

# Réseau alpin de la forêt de montagne



## Observatoire des coûts de la construction bois

Etude 2012

La stratégie forestière alpine portée par le réseau alpin de la forêt de montagne a inclus dans ses enjeux le développement du bois dans les constructions : sa promotion et sa valorisation en circuit court et œuvre à cette fin à la mise en place d'une certification « Bois des Alpes ».

En effet, la mise en œuvre de bois issu du massif Alpin, transformé en circuit court, dans des projets de constructions, constitue un levier de développement économique et de création d'emplois en zone de montagne et contribue à une gestion durable des espaces forestiers.

Or, malgré ses atouts environnementaux, la solution bois-construction est encore souvent exclue par les maîtres d'ouvrage qui conjecturent qu'une construction bois est nécessairement plus chère qu'une construction « traditionnelle ». Cette affirmation est souvent mise en avant mais jusqu'à maintenant personne n'identifiait clairement à quel niveau les freins économiques interviennent dans la mise en œuvre du bois. C'est pourquoi le réseau alpin de la forêt de montagne a commandé au CNDB **une étude sur les coûts de la construction bois**.

Cette analyse s'appuie sur les aspects économiques, les caractéristiques techniques et les adaptations au site de chaque bâtiment afin de comprendre les fluctuations du prix. Trois catégories d'ouvrages sont analysées (Crèches, écoles, collèges - Logements collectifs - Salle multi-activités). Cet outil doit permettre à un maître d'ouvrage souhaitant s'engager dans une construction, de faire par analogie avec son projet et ses propres critères, une première approche de prix.

Cette étude est une référence indispensable afin de pouvoir évaluer l'impact financier de la mise en œuvre de bois certifié Bois des Alpes et permettra d'avancer dans la définition de la réalité économique de la mise en œuvre de bois local en s'appuyant sur les expériences concrètes des bâtiments du réseau de bâtiments-pilotes en bois des Alpes.

Jean-Claude Monin

Président du Groupe de travail Forêt-Filière  
bois du Comité de Massif des Alpes

*Les financeurs du réseau de bâtiments-pilotes en bois des Alpes :*



Animation : Communes forestières Provence-Alpes-Côte d'Azur / Rhône Alpes

Provence-Alpes-Côte d'Azur  
Pavillon du Roy René – CD7 / 13120 GARDANNE  
Tél. : 04 42 65 43 93 / Fax : 04 42 51 03 88  
Mail : [ofme@ofme.org](mailto:ofme@ofme.org)

Rhône Alpes  
256 rue de la République / 73000 CHAMBERY  
Tél. : 04 79 60 49 05 / Fax : 04 79 33 38 95  
Mail : [rhonealpes@cofor.eu](mailto:rhonealpes@cofor.eu)

**Observatoire des coûts de la construction bois**

**Etude 2012**

Sommaire

<b>Etude 1 : Crèches, Ecole, Collèges</b> .....	<b>3</b>
Maison Petite Enfance à Gières (38).....	5
Groupe scolaire à Clarafond (74).....	7
Ecole « La Ribambelle » au Montcel (73).....	9
Crèche « Philippeville » à Grenoble (38).....	11
Groupe scolaire / Centre Socioculturel à Saint Martin de Queyrières (05) .....	13
Collège à Tallard (05).....	15
Halte-garderie à Puy Saint Vincent (05).....	17
Collège Henri Wallon à Saint Martin d'Hères (38).....	19
Structure Multi-Accueil « Pomme Reinette » à La Rochette (73).....	21
Groupe Scolaire Saint Exupéry à Annemasse (74).....	23
<b>Synthèse de l'étude 1</b> .....	<b>25</b>
<b>Etude 2 : Logements collectifs ou semi-collectifs</b> .....	<b>28</b>
Résidence les Berges de l'Ubaye à Lausiers (04) .....	30
Foyer d'hébergement « Les Tourelles » à Manosque (04).....	32
36 logements R+4 « Le Nova » Ilot N'' à Echirrolles (38) .....	34
46 logements à Le Cheylas (38).....	36
5 maisons à bande à patios à Rives (38) .....	38
3 logements sociaux « Le Buisson » à Bassens (73).....	40
<b>Synthèse de l'étude 2</b> .....	<b>42</b>
<b>Etude 3 : Salles multi-activité des communes</b> .....	<b>45</b>
Bâtiment d'accueil du Prieuré de Salagon à Mane (04).....	47
Maison du bois à Meolans Revel (04).....	49
Maison d'accueil et passerelle piétonne à Saint Etienne en Devoluy (05).....	51
Salle polyvalente et complexe sportif à Bernin (38).....	53
Maison de la vigne et du vin à Apremont (73).....	55
Salle polyvalente à Massingy (74).....	57
Espace SocioCulturel à Mieussy (74).....	59
<b>Synthèse de l'étude 3</b> .....	<b>61</b>

# Etude 1: crèches, écoles, collèges

## Observation des coûts de construction de 10 réalisations sur le massif des Alpes

La solution bois-construction est encore souvent repoussée par les acteurs de la construction (architectes, maîtres d'ouvrage, économistes) en affirmant qu'une construction bois est nécessairement plus chère qu'une construction «traditionnelle».

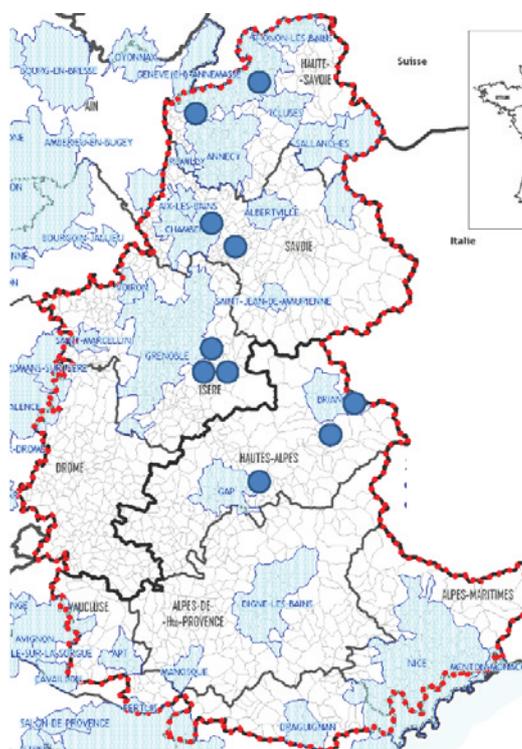
C'est pourquoi, le CNDB a étudié des réalisations bois sur le massif Alpin afin d'appréhender ces contraintes économiques. Ces études ont été financées au titre de la Convention interrégionale pour le Massif des Alpes et un groupe de travail a été constitué par les représentants des Communes Forestières (Rhône-Alpes et PACA), la DRAAF et la DATAR. Le CNDB a travaillé conjointement avec un économiste de la construction.

Trois typologies d'études ont été décidées :

- Etude sur les crèches, écoles, collèges (10 opérations)
- Etude sur les logements collectifs (6 opérations)
- Etude sur les salles multi activités des communes (7 opérations)

Les 10 réalisations analysées :

1	Maison Petite Enfance	38 Gières
2	Groupe scolaire	74 Clarafond
3	Ecole "La Ribambelle"	73 Le Montcel
4	Crèche Philippeville	38 Grenoble
5	Groupe scolaire et centre socio-culturel	05 St Martin de Queyrières
6	Collège	05 Tallard
7	Crèche halte garderie	05 Puy St Vincent
8	Collège Henri Wallon	38 St Martin d'Hères
9	«Pomme Reinette»	73 La Rochette
10	Groupe scolaire St Exupéry	74 Annemasse



### Méthode de comparaison des réalisations bois sélectionnées

Une liste de documents a été demandée aux agences d'architecture pour chaque réalisation, et un complément a pu être fait dans certains cas auprès des entreprises (notamment plans, détails..) :

Fiches descriptives générales du projet établies par l'architecte

«Echantillons» de plans, de détails

«Echantillons» de CCTP (descriptif des travaux)

DGD (décompte général définitif) des marchés de travaux des entreprises établi en fin de chantier

Permis de construire

### L'analyse des documents a permis d'établir une fiche A4 (recto/verso) pour chaque réalisation.

On y trouve 3 grandes rubriques :

- un descriptif général du projet avec les données de base sur la volonté architecturale du projet, le type de bâtiment et son utilisation, les surfaces, le coût, les principes constructifs.
- les analyses techniques des principes constructifs avec les plans de détails et les CCTP fournis pour certaines opérations.
- les analyses financières «globales» par lots avec les DGD

**Une synthèse pour chaque étude fait apparaître les variations de coûts d'un projet à l'autre.**

## Contenu des 3 grandes rubriques de chaque fiche

### Descriptif général du projet :

On trouve les souhaits et volonté architecturale du projet, les éventuelles exigences et performances énergétiques et environnementales, le type et la famille du bâtiment, sa destination et son utilisation, les surfaces SHON et SU, le montant total des travaux, les principes constructifs, la part du bois dans la construction, sa nature et sa provenance (suivant les informations fournies).

### Analyses techniques de principes constructifs :

On trouve la définition des techniques constructives des ouvrages grâce aux descriptifs des travaux : ossatures mixtes, poteau-poutre. Les détails des réalisations, apportant des précisions sur les mises en œuvre à l'aide des plans de détails. La nature, la provenance des bois utilisés (suivant les informations fournies).

### Les analyses financières «globales» par lots :

Elles permettent de «ventiler» ou évaluer les coûts constructifs par type de travaux :

- l' «ADAPTATION AU SITE» correspondant aux lots : terrassement vrd extérieur espaces verts, démolitions....
- le «CLOS COUVERT» correspondant aux lots : terrassement bâti, gros-œuvre maçonnerie vrd extérieur + bâti, ossature, charpente couverture zinguerie, étanchéité, menuiseries extérieures et occultations bois alu pvc, serrurerie métallerie, façade bardage...
- le «PARACHEVEMENT» correspondant aux lots : menuiserie intérieure, agencement mobilier, plâtrerie peinture revêtement mural, plafond technique, sol carrelage linoleum parquet, faïence...
- les «FLUIDES» correspondant aux lots : plomberie, sanitaire, chauffage, ventilation et électricité....
- les «EQUIPEMENTS» correspondent aux lots : ascenseur, aménagement intérieur...

# Etude 1 : Crèche, école, collège

## MAISON PETITE ENFANCE A GIERES (38)

### DESCRPTIF GENERAL DE L'OUVRAGE

L'opération comprend la construction d'une « maison de la petite enfance » intégrant une structure multi-accueil et une crèche familiale. La construction s'implante dans un paysage typé, entre ville et parc. Le premier objectif a été de conserver ce lieu du patrimoine commun urbain en laissant visible et accessible le parc.

Le bâtiment se partage donc entre le parc verdoyant équipé d'aires de jeux et le bâtiment en tant que équipement public fonctionnel. Aussi, Le projet met en place une architecture transparente et animée proche de la nature. Le hall d'entrée, intègre un Jardin d'hiver où il fait toujours beau, apportant lumière et air frais. La toiture, du type terrasse végétalisée en forme courbe rappelle la prairie.

Les élévations sont réalisées en ossature bois avec un complexe isolant renforcé qui permet d'atteindre une performance d'isolation thermique importante. La modularité des façades et la mobilité des protections solaires intégrées permettent d'obtenir, suivant les saisons, un bâti compact en hiver et ouvert en été avec des ventilations traversantes. La charpente, réalisée en bois, permet une souplesse et une flexibilité suffisante de la structure pour créer les espaces souhaités et la toiture végétalisée participe au « confort d'été ».

Les nuisances du chantier ont été diminuées grâce au choix du système constructif en filière sèche et grâce à « la charte chantier vert », associée à la gestion quotidienne des déchets de chantier effectuée sur une plateforme fermée.

Le bâtiment est conforme à la RT2005. En complément de la ventilation naturelle du bâti basée sur un principe de ventilation traversante des locaux, Il intègre un système d'apport mécanique d'air frais jumelé au jardin d'hiver et à un puit canadien pour le préchauffage de l'air frais en hiver. Un plancher chauffant garanti peu de mouvement d'air et assure une hygrométrie stable. L'apport de l'éclairage naturel en imposte par 2 façades minimum, homogénéise la lumière naturelle. La gestion sectorisée et asservie des éclairages artificiels assurent des économies d'exploitation.

La rétention des eaux de pluie est réalisée en partie par la toiture végétalisée et les nombreux espaces plantés (ne nécessitant pas de taille) facilite l'infiltration et le confort d'été.



### CARACTERISTIQUES GENERALES

Typologie : Enseignement : Crèche

Classement de l'établissement : ERP type R de 4e catégorie

Altitude : 230 m - Année de livraison : Aout 2008

SHON : 429 m<sup>2</sup> - Coût total : 847 900 € ht

### ACTEURS DE LA CONSTRUCTION

Maitre d'ouvrage :	CCAS et mairie de Gières (38)
Architecte :	JP CHARON et RAMPILLON (38)
BET bois :	BOIS CONSEIL (38)
LOT 2a et 2b : Charpente - mur à ossature bois Bardage - couverture	BROCHIER (38)
LOT 04 : Menuiseries extérieures alu et occultation	ALU 38 (38)
LOT 05 : Menuiseries intérieures	GIRAUD (38)
LOT 13 : Aménagement extérieur / espaces verts	RIVAL ENVIRONNEMENT (38)

### COUT DE CONSTRUCTION HT PAR M<sup>2</sup> UTILE



### PROVENANCES DES BOIS UTILISES

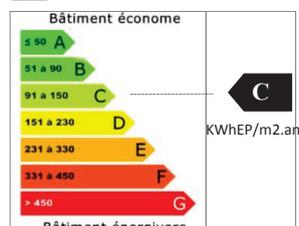
LOT 02 : Murs à ossature bois	Epicéa de région et BLC français
LOT 02 : Charpente	Douglas de région et BLC français
LOT 02 : Bardage	Fourniture industrielle (TRESPA)
LOT 05 : Menuiseries intérieures	Fourniture industrielle
LOT 13 : Aménagement extérieur / espaces verts	Douglas classe 3

### PRESENCE DU BOIS

<input checked="" type="checkbox"/> Mur	<input checked="" type="checkbox"/> Menuiserie int
<input checked="" type="checkbox"/> Bardage	<input type="checkbox"/> Isolant
<input type="checkbox"/> Plancher (structure)	<input type="checkbox"/> Parement int. Mur
<input checked="" type="checkbox"/> Charpente	<input type="checkbox"/> Plancher (revêtement)
<input type="checkbox"/> Menuiserie ext	

Mt des lots bois : 198 030 €HT soit 25 % du total construction actualisé.

### CLASSEMENT ENERGETIQUE



Estimé selon les indications fournies



## CARACTERISTIQUES DETAILLEES

### Généralités :

**Typologie :** Enseignement : Crèche

**Classement de l'établissement :** ERP type R de 4eme catégorie.

**Altitude :** 230 m - **Année de livraison :** Aout 2008

**SHON :** 429 m<sup>2</sup> - **Coût total :** 847 900 € ht

**Mt des lots bois :** 198 032 € ht soit 26 % du total construction actualisé

### Nature des ouvrages

Soubassement maçonné avec dallage sur terre-plein. Ouvrage en ossature bois avec une caisse béton à l'ouest du bâtiment au rdc pour environ 30% de la surface pour contreventement de l'ensemble

**Elévation :** Elévation en ossature épicea 4.6 x 17.5 cm d'entraxe 60 cm

**Plancher :** Néant (plein pied) Toiture : Charpente horizontale en chevron porteur lamellé-collé avec panneaux bois de toiture.

**Bardage :** Bardeau terre cuite . Vêture en Douglas classe III régional

**Fermeture :** Menuiserie bois-alu - Mur rideau mixte bois-alu - Occultation-Brise soleil bois brut

**Menuiserie int. :** Huisserie bois exotique et ouvrant en parement à peindre

**Revêtements de sol :** Linoleum naturel collé et carrelage pour pièces techniques

**Revêtement Mural :** Paroi et faux-plafond acoustique en lame bois

**Isolation :** Elévation avec 120 mm de laine minérale isoconfort 35 entre ossature + 45 mm d'isolant acoustique intérieur—Toiture non communiquée.

**Aménagements extérieurs :** Circulation—platelage

### Aspect environnemental et performance énergétique

**Démarche HQE :** Niveau de performance énergétique à atteindre : Niveau THPE 2005. **Production électrique :** E.D.F. sans énergie renouvelable

**Eclairage :** Respect des spécifications PROMOTELEC ECLAIRAGE avec modulation et détection de présence. **Eau chaude sanitaires :** Chauffe-eau électrique . **Chauffage :** produit par le chauffage collectif urbain (sans information sur consommation kWh/an/m<sup>2</sup> d'énergie primaire).

Emission par planchers chauffants et radiateurs

## DECOMPOSITION DES PRIX DE CONSTRUCTION

DESIGNATION	MONTANT HT	MONTANT HT	MT ht/m2	MT/m2	% MONTANT DU LOT RAMENE AU MONTANT TOTAL de CONSTRUCTION
	AOUT 2008	ACTUALISE à MAI 2011 (BT01)	Shon actualisé 429	Sutil / HT actualisé 398	
TERRASSEMENT bâti	compris dans lot terrassement VRD				
MACONNERIE INFRASTRUCTURE	173 900 €	182 307 €	425 €	457 €	23%
MACONNERIE SUPERSTRUCTURE					
<b>OSSATURES BOIS ISOLATION SUPERSTRUCTURE</b>	<b>87 600 €</b>	<b>91 835 €</b>	<b>214 €</b>	<b>230 €</b>	<b>12%</b>
COUVERTURE METALLIQUE ETANCHEITE	74 500 €	78 102 €	182 €	196 €	10%
MEN EXTERIEURES ALUMINIUM	101 600 €	106 512 €	248 €	267 €	13%
<b>FACADE : Bardage bois</b>	<b>57 100 €</b>	<b>59 860 €</b>	<b>140 €</b>	<b>150 €</b>	<b>8%</b>
FACADE : autres ::: TRESPA	compris dans lot facade (bardage bois )				
ISOLATION PAR L'EXTERIEUR	compris dans lot facade (bardage bois )				
OCCULTATIONS - PROTECTIONS SOLAIRES	compris dans lot men ext alu				
METALLERIE SERRURERIE	4 600 €	4 822 €	11 €	12 €	1%
<b>TOTAL CLOS COUVERT</b>	<b>499 300 €</b>	<b>523 438 €</b>	<b>1 220 €</b>	<b>1 312 €</b>	<b>66%</b>
<b>MENUISERIES INTERIEURES BOIS</b>	<b>44 200 €</b>	<b>46 337 €</b>	<b>108 €</b>	<b>116 €</b>	<b>6%</b>
PLATRERIE (cloison-doublage-plafond)	26 700 €	27 991 €	65 €	70 €	4%
SERRURERIE					
PLAFOND TECHNIQUE	compris dans lot plâtrerie				
CARRELAGE FAIENCE	6 200 €	6 500 €	15 €	16 €	1%
REVT SOL MINCES COLLES	18 700 €	19 604 €	46 €	49 €	2%
PEINTURE PAPIERS PEINTS	16 800 €	17 612 €	41 €	44 €	2%
<b>TOTAL PARACHEVEMENT</b>	<b>112 600 €</b>	<b>118 043 €</b>	<b>275 €</b>	<b>296 €</b>	<b>15%</b>
PLOMBERIE SANITAIRE	25 800 €	27 047 €	63 €	68 €	3%
CHAUFFAGE	44 700 €	46 861 €	109 €	117 €	6%
VENTILATION	15 900 €	16 669 €	39 €	42 €	2%
ELEC COURANTS FORTS	48 600 €	50 950 €	119 €	128 €	6%
ELEC COURANTS FAIBLES (info + alarme compris)	10 700 €	11 217 €	26 €	28 €	1%
<b>TOTAL FLUIDES</b>	<b>145 700 €</b>	<b>152 744 €</b>	<b>356 €</b>	<b>383 €</b>	<b>19%</b>
ASCENSEURS					
MONTE-CHARGE					
EQUIPEMENTS CUISINE					
EQUIPEMENTS REFECTOIRE					
EQUIPEMENTS SALLES CLASSES					
EQUIPEMENTS SALLE ACTIVITES (sports...)					
MOBILIER INTERIEUR					
AGENCEMENT INTERIEUR					
<b>TOTAL EQUIPEMENTS</b>					
<b>TOTAL CONSTRUCTION euros HT</b>	<b>757 600 €</b>	<b>794 225 €</b>	<b>1 851 €</b>	<b>1 991 €</b>	
DEMOLITION					
TERRASSEMENT VRD	90 300 €	94 665 €	221 €	237 €	
FONDATIONS SPECIALES					
EQUIPEMENTS JEUX EXTERIEUR					
AMENAGEMENTS VRD ESPACES VERTS	compris dans lot terrassement VRD				
AMENAGEMENTS AUTRES					
<b>TOTAL ADAPTATIONS</b>	<b>90 300 €</b>	<b>94 665 €</b>	<b>221 €</b>	<b>237 €</b>	
<b>TOTAL OPERATION euros HT</b>	<b>847 900 €</b>	<b>888 891 €</b>	<b>2 072 €</b>	<b>2 228 €</b>	
<b>Remarques :</b> ventilation établie avec DGD par lot uniquement - surface utile non communiquée					
Calcul théorique à 93% de SHON - CCTP non communiqué					

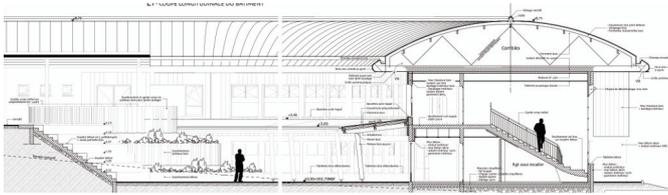


## Etude 1 : Crèche, école, collège

# Groupe scolaire à Clarafond (74)

### DESCRIPTIF GENERAL DE L'OUVRAGE

Le projet comprend deux écoles, une école maternelle et une école élémentaire. Celles-ci fusionnent en un seul corps de bâtiment, mais restent clairement distinctes et dissociées. Installé sur un terrain en pente régulière, il a été réalisé un corps de bâtiment unique qui s'appuie sur deux plateaux distincts pour accueillir deux fonctions différentes. La maternelle prend place en rez-de-chaussée niveau « bas » avec sa cour intimiste et protectrice, l'école élémentaire se développe à l'étage sur un deuxième plateau avec sa cour plus vaste et les services de restauration. Le bâtiment est conçu en ossature et charpente fermettes bois posé sur un soubassement béton.

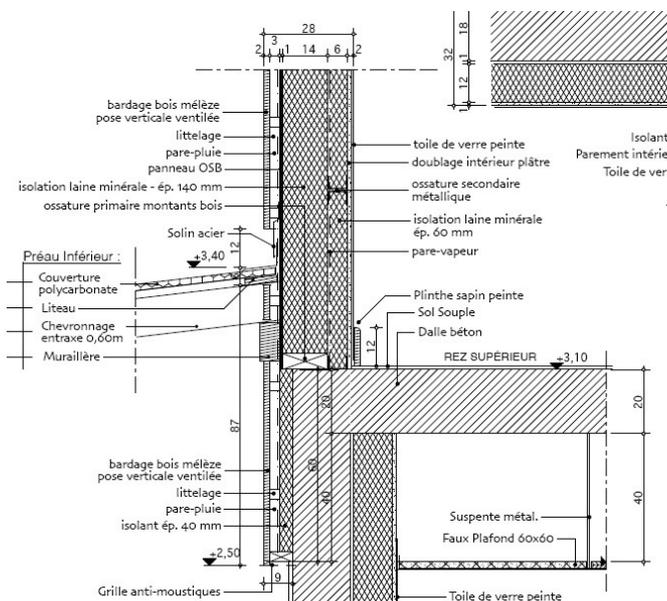


La préfabrication des façades offre un gain de temps et de faibles nuisances environnementales durant les travaux.

L'éclairage naturel direct et indirect est recherché et modulé en tout point du bâtiment. Les classes reçoivent toutes un même niveau important d'éclairage naturel stable tout au long de la journée. Un large couloir ou espace de distribution baigne dans la lumière naturelle. Par un « deuxième jour » un supplément de lumière naturelle entre dans les classes par leurs portes vitrées.

L'ensemble de ces dispositions favorise une ambiance de clarté et permettent également de réaliser des économies d'énergie en éclairage artificiel. Les protections climatiques sont assurées par de généreuses dénivelées de toitures qui protègent ainsi de la pluie et du soleil, autant les usagers que les structures et les façades.

De même, l'économie d'énergie a été améliorée par la maîtrise des volumes à chauffer (volumétrie simple), par une très bonne isolation des parois et des vitrages et par la possibilité de ventiler tous les locaux de manière naturelle lorsque nécessaire (confort d'été - impostes vitrées avec châssis abattants manuels).



### CARACTERISTIQUES GENERALES

**Typologie :** Enseignement : Garderie/ maternelle, Primaire  
**Classement de l'établissement :** ERP type R de 4ème catégorie.  
**Altitude :** 510 m - **Année de livraison :** Février 2010  
**SHON :** 1916 m<sup>2</sup> - **Coût total :** 2 448 400 € ht

### ACTEURS DE LA CONSTRUCTION

Maitre d'ouvrage :	SIVOS (74)
Architecte :	SELURL ADELA ARCHITECTE (74)
BET bois :	
LOT 03 : Charpente couverture murs à ossature bois Bardage Zinguerie	BERNARD & ESCURIER et FERBLANTERIE GESSIENNE (74)
LOT 05 : Menuiseries extérieures bois Protection solaire	MOREL SARL (74)
LOT 06 : Menuiseries intérieures	NINET Frères Sarl (01)
LOT 14 : Espaces verts	PEPINIERES DE L'ALBANAIS (74)

### COUT DE CONSTRUCTION HT PAR M<sup>2</sup> UTILE



### PROVENANCES DES BOIS UTILISES

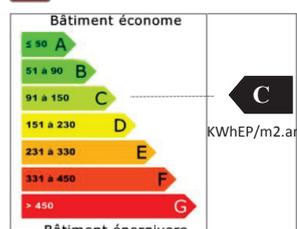
LOT 03 : Charpente couverture murs à ossature bois Bardage Zinguerie	Bois issus des Alpes + BLC français
LOT 05 : Menuiseries extérieures bois Protection solaire	Fourniture industrielle
LOT 08 : Bardage	Mélèze de Finlande
LOT 06 : Menuiseries intérieures	Fourniture industrielle
LOT 14 : Espaces verts	Bois issus des Alpes

### PRESENCE DU BOIS

<input checked="" type="checkbox"/>	Mur	<input checked="" type="checkbox"/>	Menuiserie int
<input checked="" type="checkbox"/>	Bardage	<input type="checkbox"/>	Isolant
<input type="checkbox"/>	Plancher (structure)	<input type="checkbox"/>	Parement int. Mur
<input checked="" type="checkbox"/>	Charpente	<input type="checkbox"/>	Plancher (revêtement)
<input checked="" type="checkbox"/>	Menuiserie ext		

Mt des lots bois : 696 541 € ht soit 29 % du total construction actualisé

### CLASSEMENT ENERGETIQUE



Estimé selon les indications fournies

## CARACTERISTIQUES DETAILLEES

### Généralités

**Typologie** : Enseignement : Garderie/ maternelle, Primaire

**Classement de l'établissement** : ERP type R de 4ème catégorie.

**Altitude** : 510 m

**Année de livraison** : Février 2010

**SHON** : 1916 m<sup>2</sup>

**Coût total** : 2 448 400 € ht

**Mt des lots bois** : 696 541 € ht soit 29 % du total construction actualisé

### Nature des ouvrages

**Élévation** : Parois extérieures en béton armé ou en bois type panneaux ossature de 145 mm avec contreventement extérieur type OSB 4

**Plancher** : Plancher béton coffré supporté par poteau BA (sauf hall)

**Toiture** : Charpente BLC support de fermettes industrielles – couverture zinc

**Bardage** : Parois bétons + ossature bois bardés en bois type « clin » mêléze sauf RDC et soubassements enduits

**Fermeture** : Menuiserie extérieure bois exotique occultation par store toile

**Menuiserie int.** :

**Revêtements de sol** : Autre

**Revêtement Mural** : Lames Bois

**Isolation** : laine minérale

**Aménagements extérieurs** : Préau en charpente BLC + massif et couverture polycarbonate – Soutènement de clôture et bordures des espaces verts en rondin bois - Claustra du local poubelle

### Aspect environnemental et performance énergétique

**Niveau de performance énergétique à atteindre** : THPE 2005

**Production électrique** : EDF sans énergie renouvelable

**Eclairage** : Respect des spécifications PROMOTELEC ECLAIRAGE

**Eau chaude sanitaires** : Production d'eau chaude autonome par préparateur alimenté par le réseau primaire chaufferie. Préparateur d'eau chaude à accumulation pour ECS avec des chaudières basse température.

**Chauffage** : 80 kWh/an/m<sup>2</sup> produit par une sous station de la chaufferie de la ville. Emission par planchers chauffants et radiateurs aciers

**Ventilation** : VMC double flux

## DECOMPOSITION DES PRIX DE CONSTRUCTION

DESIGNATION	MONTANT HT	MONTANT HT	MT ht/m2	MT/m2	% MONTANT DU LOT RAMENE AU MONTANT TOTAL
	FEVRIER 2010	ACTUALISE à MAI 2011 (BT01)	Shon actualisé 1916	Sutil / HT actualisé 1591	
TERRASSEMENT bâti	compris lot terrassement VRD				
MACONNERIE INFRASTRUCTURE	688 900 €	726 931 €	379 €	457 €	31 %
MACONNERIE SUPERSTRUCTURE					
OSSATURES BOIS ISOLATION SUPERSTRUCTURE	332 200 €	350 539 €	183 €	220 €	15 %
CHARPENTE FERMETTE + COUVERTURE ZINC	compris dans lot ossature bois isolation superstructure				
ETANCHEITE ZINGUERIE	40 100 €	42 314 €	22 €	27 €	2 %
MEN EXTERIEURES BOIS	185 400 €	195 635 €	102 €	123 €	8 %
FACADE	22 200 €	23 426 €	12 €	15 €	1 %
ISOLATION PAR L'EXTERIEUR					
OCCULTATIONS	compris dans lot menuiserie ext bois				
METALLERIE SERRURERIE	35 700 €	37 671 €	20 €	24 €	2 %
<b>TOTAL CLOS COUVERT</b>	<b>1 304 500 €</b>	<b>1 376 516 €</b>	<b>718 €</b>	<b>865 €</b>	<b>58 %</b>
MENUISERIES INTERIEURES BOIS	142 500 €	150 367 €	78 €	95 €	6 %
PLATRERIE (cloison-doublage-plafond)	170 300 €	179 702 €	94 €	113 €	8 %
SERRURERIE	compris dans lot métallerie serrurerie				
PLAFOND TECHNIQUE	36 600 €	38 621 €	20 €	24 €	2 %
CARRELAGE FAIENCE	68 100 €	71 860 €	38 €	45 €	3 %
REVT SOL MINCES COLLES	58 500 €	61 730 €	32 €	39 €	3 %
PEINTURE PAPIERS PEINTS	compris dans lot plâtrerie				
<b>TOTAL PARACHEVEMENT</b>	<b>476 000 €</b>	<b>502 278 €</b>	<b>262 €</b>	<b>316 €</b>	<b>21 %</b>
PLOMBERIE SANITAIRE	238 000 €	251 139 €	131 €	158 €	11 %
CHAUFFAGE	compris dans lot plomberie sanitaire				
VENTILATION	compris dans lot plomberie sanitaire				
ELEC COURANTS FORTS	123 500 €	130 318 €	68 €	82 €	6 %
ELEC COURANTS FAIBLES	compris dans élec courants forts				
<b>TOTAL FLUIDES</b>	<b>361 500 €</b>	<b>381 457 €</b>	<b>131 €</b>	<b>158 €</b>	<b>16 %</b>
ASCENSEURS	39 800 €	41 997 €	22 €	26 €	2 %
MONTE-CHARGE					
EQUIPEMENTS CUISINE	55 500 €	58 564 €	31 €	37 €	2 %
EQUIPEMENTS REFECTOIRE					
EQUIPEMENTS SALLES CLASSES					
EQUIPEMENTS SALLE ACTIVITES (sports...)					
MOBILIER INTERIEUR					
AGENCEMENT INTERIEUR					
<b>TOTAL EQUIPEMENTS</b>	<b>95 300 €</b>	<b>100 561 €</b>	<b>52 €</b>	<b>63 €</b>	<b>4 %</b>
<b>TOTAL CONSTRUCTION euros HT</b>	<b>2 237 300 €</b>	<b>2 360 812 €</b>	<b>1 164 €</b>	<b>1 402 €</b>	<b>100%</b>
DEMOLITION					
TERRASSEMENT VRD	185 300 €	195 530 €	102 €	123 €	
FONDACTIONS SPECIALES					
EQUIPEMENTS JEUX EXTERIEUR					
AMENAGEMENTS ESPACES VERTS	25 800 €	27 224 €	14 €	17 €	
AMENAGEMENTS AUTRES					
<b>TOTAL ADAPTATIONS</b>	<b>211 100 €</b>	<b>222 754 €</b>	<b>116 €</b>	<b>140 €</b>	
<b>TOTAL OPERATION euros HT</b>	<b>2 448 400 €</b>	<b>2 583 565 €</b>	<b>1 280 €</b>	<b>1 542 €</b>	

Remarques : ventilation établie avec DGD par lot uniquement

## Etude 1 : Crèche, école, collège

## Ecole «La Ribambelle» à Le Montcel (73)



### DESCRIPTIF GENERAL DE L'OUVRAGE

L'opération consiste à la construction d'un institut éducatif, thérapeutique et pédagogique pouvant accueillir 71 enfants et adolescents garçons ou filles avec des difficultés psychologiques et des troubles du comportement.

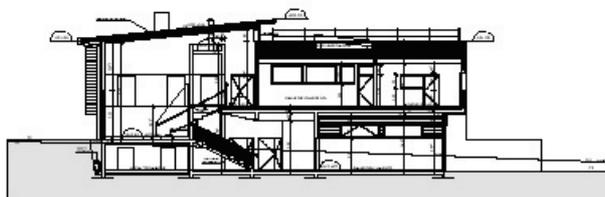
Le site est caractérisé par un bâti existant relativement hétéroclite. Vers le Sud, une vue panoramique s'ouvre sur la vallée au travers d'un parc arboré en balcon. L'école utilise la topographie accentuée du secteur avec des volumes posés sur les courbes du terrain naturel. L'école est composée en amont, d'un plateau pédagogique (classes et activités partagées), en aval (niveau parc) de la salle polyvalente et au niveau intermédiaire, de l'entrée principale. La salle polyvalente est directement prolongée vers l'extérieur par une succession d'aménagements, festifs (placette), sportifs et de service (stationnement) bordés par des gradins paysagers qui absorbent le rattrapage du terrain naturel au droit de la ligne d'arbres existants.

De conception bioclimatique ce bâtiment est compact et relativement fermé au Nord, permettant un bilan énergétique (coefficient de forme performant) ainsi qu'un bilan économique (moins de fondations et de toitures) optimisé. Toute la partie amont qui abrite l'ensemble des activités est recouverte d'un pan unique qui se soulève et s'ouvre vers la trajectoire du soleil au-dessus des toitures des classes.



A l'aval, les classes sont organisées autour de puits de lumière pour garantir à chacune d'elle un apport de lumière naturelle. La galerie de distribution également, profite d'une lumière naturelle omniprésente. L'adaptation au sol, a été réalisée par une assise en béton armé sur laquelle vient une ossature bois avec un maximum d'éléments préfabriqués en atelier.

Concernant les objectifs thermiques, le projet répond au LABEL THPE ENR 2005. Il intègre la production chauffage par la chaufferie bois du bâtiment existant. Le peu de besoin en eau chaude sanitaire justifie le système de production «basique» par l'électrique. La gestion de la ressource en eau est contrôlée par des limiteurs de débit et les éclairages des différentes salles disposent d'un apport conséquent de lumières naturelles et d'un système d'extinction automatique en cas d'occupation. La qualité de l'air est gérée par un système double flux efficace



### CARACTERISTIQUES GENERALES

**Typologie :** Enseignement : Institut éducatif, thérapeutique et pédagogique accueillant 71 enfants et adolescents garçons ou filles

**Classement de l'établissement :** ERP type R+L de 4ème catégorie.

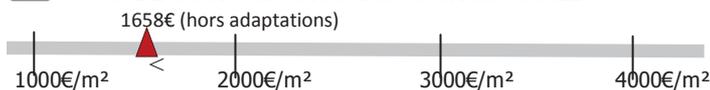
**Altitude :** 600 m - **Année de livraison :** Juin 2009

**SHON :** 1014 m<sup>2</sup> **Coût total :** 1 664 500 € ht

### ACTEURS DE LA CONSTRUCTION

Maitre d'ouvrage :	Association La Ribambelle - la société d'aménagement de la savoie
Architecte :	ATELIER COOPERIM
BET bois :	SGI INGENIERIE
LOT 03 : Charpente - mur à ossature bois Bardage - couverture zinc	LP CHARPENTE
LOT 07 : Menuiseries extérieures bois	LAPLACE
LOT 08 : Brise-soleil aluminium	SAGA AMENAGEMENTS
LOT 09 : Menuiseries intérieures	MENUISERIE IDEM

### COÛT DE CONSTRUCTION HT PAR M<sup>2</sup> UTILE



### PROVENANCES DES BOIS UTILISES

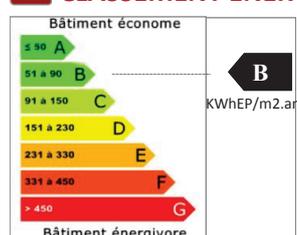
LOT 03 : Ossature bois	Epicéa d'Allemagne et BLC français
LOT 03 : planchers et Charpente	Epicéa d'Allemagne et BLC français
LOT 03 : Bardage	Mélèze de Sibérie-Russie ou Allemagne
LOT 07 : Menuiseries extérieures bois Protection solaire	Pin du Nord fourniture industrielle
LOT 09 : Menuiseries intérieures	Fourniture industrielle

### PRESENCE DU BOIS

<input checked="" type="checkbox"/> Mur	<input checked="" type="checkbox"/> Menuiserie int
<input checked="" type="checkbox"/> Bardage	<input type="checkbox"/> Isolant
<input checked="" type="checkbox"/> Plancher (structure)	<input type="checkbox"/> Parement int. Mur
<input checked="" type="checkbox"/> Charpente	<input type="checkbox"/> Plancher (revêtement)
<input checked="" type="checkbox"/> Menuiserie ext	

Mt des lots bois : 438 591 €HT soit 28 % du total construction actualisé

### CLASSEMENT ENERGETIQUE



Estimé selon les indications fournies

## CARACTERISTIQUES DETAILLEES

### Généralités :

**Typologie :** Enseignement : Institut éducatif, thérapeutique et pédagogique accueillant 71 enfants et adolescents garçons ou filles

**Classement de l'établissement :** ERP type R+L de 4ème catégorie.

**Altitude :** 600 m - **Année de livraison :** Juin 2009

**SHON :** 1014 m<sup>2</sup> **Coût total :** 1 664 500 € ht

**Mt des lots bois :** 438 591 € ht soit 28 % du total construction actualisé .

### Nature des ouvrages bois :

**Élévation :** Panneaux ossature bois de 200 x 65 mm + contreventement panneaux OSB3 posés sur infrastructure béton + 100 mm isolant cellulose entre ossature

Plancher intermédiaire: néant

**Toiture monopente zinc :** Poutres en « l » manufacturées type « NORDEX » + platelage en volige de 22 mm + 300 mm isolant cellulose avec caissonnage en sous face en OSB 9 mm + couverture Zinc type « joint debout »

**Bardage :** bardage mélèze en lame horizontale avec 40 mm de chanvre entre ossature bois ou complexe isolation polystyrène de 120 mm fixé sur panneau extérieur de contreventement, enduit d'un revêtement plastique épais type « STO »

**Fermeture :** Menuiseries bois en pin rouge du nord en double vitrage avec occultations type store toile ou store banné métal

**Menuiserie int. :** Huisseries sapin de pays+ ouvrants pleins en parements stratifiés

**Revêtement de sol :** linoleum naturel collé et carrelage pour pièces techniques

**Revêtement Mural :** Plaque de « Fermacell » ou parement acoustique en sapin de pays habillé en lame médium enjoint sec + finition peinture en parois et plafonds

**Isolation :** isolation naturelle cellulose de chez « HOMATHERM » sauf système « STO » en polystyrène type PS15SE

**Aménagements extérieurs :** Auvent du préau en bois massif type sapin de pays et BLC industriel avec une couverture polycarbonate transparente

### Aspect environnemental et performance énergétique :

Démarche HQE

Niveau de performance énergétique à atteindre : THPE ENR

**Production électrique :** E.D.F. sans énergie renouvelable

**Eclairage :** Respect des spécifications PROMOTELEC ECLAIRAGE

**Eau chaude sanitaires :** Production eau chaude par chauffe-eau électrique.

**Chauffage :** 61.40 KWh énergie primaire/an/m<sup>2</sup> produit par raccordement à la chaudière bois existante. Emission par plancher chauffant.

Ventilation : VMC double flux

## DECOMPOSITION DES PRIX DE CONSTRUCTION

DESIGNATION	MONTANT HT	MONTANT HT	MT ht/m2	MT/m2	% MONTANT DU LOT RAMENE AU MONTANT TOTAL de CONSTRUCTION
	juin-09	ACTUALISE à MAI 2011 (BT01)	Shon actualisé 1014	Sutil / HT actualisé 943*	
TERRASSEMENT bâti	16 000 €	17 033 €	17 €	18 €	1%
MACONNERIE INFRASTRUCTURE	409 100 €	435 503 €	429 €	462 €	28%
MACONNERIE SUPERSTRUCTURE					
<b>OSSATURES BOIS ISOLATION SUPERSTRUCTURE</b>	<b>231 900 €</b>	<b>246 867 €</b>	<b>243 €</b>	<b>262 €</b>	<b>16%</b>
COUVERTURE ETANCHEITE	55 600 €	59 188 €	58 €	63 €	4%
COUVERTURE zinc	37 400 €	39 814 €	39 €	42 €	3%
<b>MEN EXTERIEURES BOIS</b>	<b>65 400 €</b>	<b>69 621 €</b>	<b>69 €</b>	<b>74 €</b>	<b>4%</b>
<b>BARDAGE bois</b>	compris dans lot ossatures bois isolation superstructure				
FACADE : enduit type RPE	compris dans lot ossatures bois isolation superstructure				
ISOLATION PAR L'EXTERIEUR type STO	30 400 €	32 362 €	32 €	34 €	2%
PROTECTIONS SOLAIRES (alu)	26 400 €	28 104 €	28 €	30 €	2%
OCCULTATIONS	compris dans lot menuiserie ext bois				
METALLERIE SERRURERIE	59 900 €	63 766 €	63 €	68 €	4%
<b>TOTAL CLOS COUVERT</b>	<b>932 100 €</b>	<b>992 258 €</b>	<b>962 €</b>	<b>1 034 €</b>	<b>63%</b>
<b>MENUISERIES INTERIEURES BOIS</b>	<b>114 700 €</b>	<b>122 103 €</b>	<b>120 €</b>	<b>129 €</b>	<b>8%</b>
PLATRIERIE (cloison-doublage-plafond)	54 000 €	57 485 €	57 €	61 €	4%
SERRURERIE	compris dans lot métallerie serrurerie				
PLAFOND TECHNIQUE	42 000 €	44 711 €	44 €	47 €	3%
CARRELAGE FAIENCE	68 400 €	72 815 €	72 €	77 €	5%
REVT SOL MINCES COLLES	compris dans lot carrelage faience				
PEINTURE PAPIERS PEINTS	38 300 €	40 772 €	40 €	43 €	3%
<b>TOTAL PARACHEVEMENT</b>	<b>317 400 €</b>	<b>337 885 €</b>	<b>333 €</b>	<b>358 €</b>	<b>22%</b>
PLOMBERIE SANITAIRE	36 300 €	38 643 €	38 €	41 €	2%
CHAUFFAGE	53 600 €	57 059 €	56 €	61 €	4%
VENTILATION	70 900 €	75 476 €	74 €	80 €	5%
ELEC COURANTS FORTS	47 900 €	50 991 €	50 €	54 €	3%
ELEC COURANTS FAIBLES	12 100 €	cps			
<b>TOTAL FLUIDES</b>	<b>220 800 €</b>	<b>222 170 €</b>	<b>219 €</b>	<b>236 €</b>	<b>14%</b>
ASCENSEURS	26 900 €	28 636 €	28 €	30 €	2%
MONTE-CHARGE					
EQUIPEMENTS CUISINE					
EQUIPEMENTS REFECTOIRE					
EQUIPEMENTS SALLES CLASSES					
EQUIPEMENTS SALLE ACTIVITES (sports...)					
MOBILIER INTERIEUR (sanitaire)	compris dans lot menuiseries int bois				
AGENCEMENT INTERIEUR					
<b>TOTAL EQUIPEMENTS</b>	<b>26 900 €</b>	<b>28 636 €</b>	<b>28 €</b>	<b>30 €</b>	<b>2%</b>
<b>TOTAL CONSTRUCTION euros HT</b>	<b>1 497 200 €</b>	<b>1 580 949 €</b>	<b>1 542 €</b>	<b>1 658 €</b>	
DEMOLITION					
TERRASSEMENT VRD	167 300 €	178 098 €	176 €	189 €	
FONDATIONS SPECIALES					
EQUIPEMENTS JEUX EXTERIEUR					
AMENAGEMENTS ESPACES VERTS	compris dans lot terrassement VRD				
AMENAGEMENTS AUTRES					
<b>TOTAL ADAPTATIONS</b>	<b>167 300 €</b>	<b>178 098 €</b>	<b>176 €</b>	<b>189 €</b>	
<b>TOTAL OPERATION euros HT</b>	<b>1 664 500 €</b>	<b>1 759 046 €</b>	<b>1 718 €</b>	<b>1 847 €</b>	

Remarques : ventilation établie avec DGD par lot uniquement - surface utile non communiquée. Calcul théorique à 93% de SHON



## Etude 1 : Crèche, école, collège

# Crèche «Philippeville» à Grenoble (38)

### DESCRIPTIF GENERAL DE L'OUVRAGE

L'opération consiste à la construction d'une crèche pouvant accueillir 40 enfants. Le bâtiment est constitué de 2 unités de vie hétérogène avec tous les services qui s'y rattache. Le programme inclus également une salle de motricité et un espace patrouille qui peuvent être utilisés par des parents ou des groupes d'habitants.



L'opération est implantée en zone fortement urbanisée au sein d'un jardin de ville. La construction est réalisée sur la terrasse béton d'un parking existant et a dû tenir compte de contraintes très importantes : minimiser la durée du chantier et la gêne occasionnée par les travaux, construire très léger et parasismique, faire plomber les charges structurales sur les poteaux de la trame parking sous jacente, respecter l'alignement sur la façade de l'école voisine en réalisant un porte à faux d'environ 2.30 m et intégrer un édicule existant d'une sortie de secours.

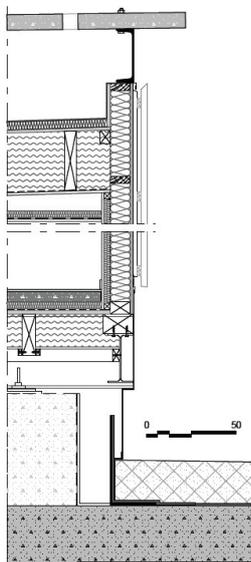


De même, la ville tenait à ce que la toiture soit travaillée puisque la crèche est visible depuis la Bastille, un lieu très touristique sur le massif de la Chartreuse.

En plus de son intégration à son milieu urbain et touristique, la conception générale du bâtiment est clairement bioclimatique avec la gestion de la lumière naturelle dans le respect du FLJ, la répartition des stores et triple vitrage suivant les besoins, une amélioration de l'inertie du bâtiment avec le dallage chauffant en béton et les parois perspirantes.

Les aménagements extérieurs ont été judicieusement disposés afin de prendre en compte l'ensoleillement et l'exposition au vent de cet emplacement.

Concernant les fluides, le projet répond au LABEL THPE2005. Il intègre une production eau chaude sanitaire et chauffage par chaudière gaz individuelle avec une production annexe photovoltaïque. La gestion de la ressource en eau est contrôlée par des limiteurs de débit et la qualité de l'air est gérée par un système double flux efficace.



Réalisation primée aux Palmarès des réalisations bois de Rhône-Alpes 2011

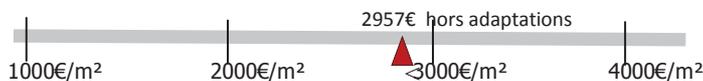
### CARACTERISTIQUES GENERALES

**Typologie :** Enseignement : Bâtiment éducatif garderie maternelle  
**Classement de l'établissement :** ERP type R de 5ème catégorie.  
**Altitude :** 210 m - **Année de livraison :** Juin 2009  
**SHON :** 580 m<sup>2</sup> **Coût total :** 1 575 500 € ht

### ACTEURS DE LA CONSTRUCTION

Maitre d'ouvrage :	CCAS de la ville de GRENOBLE (38)
Architecte :	SARL R2K ARCHITECTES(38)
BET bois :	GAUJARD TECHNOLOGIE (84)
LOT 03 : Charpente - mur à ossature bois Bardage - couverture	SDCC (38)
LOT 05 : Men ext bois Protect. solaire	DOMENOISE DE MENUISERIE (38)
LOT 07 : Menuiseries intérieures	DOMENOISE DE MENUISERIE (38)
LOT 15 : Air de jeux ext.	ABC DIFFUSION (70)

### COÛT DE CONSTRUCTION HT PAR M<sup>2</sup> UTILE



### PROVENANCES DES BOIS UTILISES

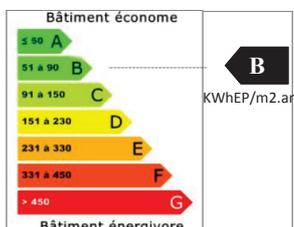
LOT 03 : Ossature bois	Bois issus des Alpes
LOT 03 : planchers et Charpente	Mélèze de Finlande et BLC français
LOT 03 : Bardage	Mélèze de Finlande
LOT 05 : Menuiseries extérieures bois Protection solaire	Pin du nord
LOT 07 : Menuiseries intérieures	Fourniture industrielle
LOT 15 : Espaces verts	Fourniture industrielle

### PRESENCE DU BOIS

<input checked="" type="checkbox"/>	Mur	<input checked="" type="checkbox"/>	Menuiserie int
<input checked="" type="checkbox"/>	Bardage	<input type="checkbox"/>	Isolant
<input type="checkbox"/>	Plancher (structure)	<input type="checkbox"/>	Parement int. Mur
<input checked="" type="checkbox"/>	Charpente	<input type="checkbox"/>	Plancher (revêtement)
<input checked="" type="checkbox"/>	Menuiserie ext		

Mt des lots bois : 503 805 € ht soit 35 % du total construction actualisé

### CLASSEMENT ENERGETIQUE



Estimé selon les indications fournies

## ↓ CARACTERISTIQUES DETAILLEES

### Généralités

**Typologie** : Enseignement : Bâtiment éducatif garderie maternelle  
**Classement de l'établissement** : ERP type R de 5ème catégorie.  
**Altitude** : 210 m - **Année de livraison** : Juin 2009  
**SHON** : 580 m<sup>2</sup> **Coût total** : 1 575 500 € HT  
**Mt des lots bois** : 503 805 € ht soit 35 % du total construction actualisé.

### Nature des ouvrages bois

**Elévation** : Panneaux ossature bois massif de 145 mm + contreventement extérieur panneaux AGEPAN DWD posés sur structure primaire métallique  
**Plancher** : poutres et solives bois LC + platelage OSB 22 mm  
**Toiture terrasse étanchée** : poutres et solives bois LC + platelage OSB 22  
**Bardage** : mélèze oléo thermie et bardage béton préfabriqué  
**Fermeture** : Menuiseries bois en pin rouge du nord en double vitrage avec occultations type store toile ou store banne métal  
**Menuiserie int.** : Huisseries bois exotique et ouvrants en parement à peindre

**Revêtement de sol** : linoleum naturel et carrelage

**Revêtement Mural** : Parement acoustique en mélèze constitué de liteau en claire-voie avec feutre coupe-feu et plaque de plâtre + peinture en plafond  
**Isolation** : isolation naturelle type fibre de bois et ouate de cellulose  
**Aménagements extérieurs** : Local rangement + terrasses + rampes d'accès + brises vues en mélèze massif

### Aspect environnemental et performance énergétique

Démarche HQE— Performance énergétique à atteindre: THPE ENR  
**Production électrique** : EDF + générateurs type membrane d'étanchéité photovoltaïque en toiture  
**Eclairage** : Respect des spécifications PROMOTELEC ECLAIRAGE  
**Eau chaude sanitaires** : Production eau chaude par chauffe-eau électrique.  
**Chauffage** : 42 kWh énergie primaire/an/m<sup>2</sup> produit par chaudière gaz naturel à condensation.  
 Emission par plancher chauffant en base + centrale double flux en appoint  
**Ventilation** : VMC double flux avec batterie à eau chaude pour préchauffage

## ↓ DECOMPOSITION DES PRIX DE CONSTRUCTION

DESIGNATION	MONTANT HT	MONTANT HT	MT ht/m2	MT/m2	% MONTANT DU LOT RAMENE AU MON- TANT TOTAL de CONSTRUCTION
	juin-09	ACTUALISE à MAI 2011 (BT01)	Shon actualisé 580	Sutil / HT actualisé 491	
TERRASSEMENT bâti	31 700 €	33 746 €	58 €	69 €	2%
MACONNERIE INFRASTRUCTURE	40 100 €	42 688 €	74 €	87 €	3%
SERRURERIE INFRASTRUCTURE	47 700 €	50 779 €	88 €	103 €	3%
MACONNERIE SUPERSTRUCTURE	42 400 €	45 137 €	78 €	92 €	3%
<b>OSSATURES BOIS ISOLATION SUPERSTRUCTURE</b>	<b>338 500 €</b>	<b>360 347 €</b>	<b>621 €</b>	<b>734 €</b>	<b>25%</b>
ETANCHEITE ZINGUERIE (-) photovoltaïque	58 550 €	62 329 €	107 €	127 €	4%
<b>MEN EXTERIEURES BOIS</b>	<b>69 330 €</b>	<b>73 805 €</b>	<b>127 €</b>	<b>150 €</b>	<b>5%</b>
<b>FACADE : Bardage bois</b>	<b>44 530 €</b>	<b>47 404 €</b>	<b>82 €</b>	<b>97 €</b>	<b>3%</b>
FACADE : Bardage béton	91 390 €	97 288 €	168 €	198 €	7%
ISOLATION PAR L'EXTERIEUR					
OCCULTATIONS - PROTECTIONS SOLAIRES	compris dans lot menuiserie ext bois				
METALLERIE SERRURERIE	109 000 €	116 035 €	200 €	236 €	8%
<b>TOTAL CLOS COUVERT</b>	<b>873 200 €</b>	<b>929 556 €</b>	<b>1 602 €</b>	<b>1 893 €</b>	<b>64%</b>
<b>MENUISERIES INTERIEURES BOIS</b>	<b>20 900 €</b>	<b>22 249 €</b>	<b>38 €</b>	<b>45 €</b>	<b>2%</b>
PLATRERIE (cloison-doublage-plafond)	70 600 €	75 157 €	130 €	153 €	5%
SERRURERIE	85 200 €	90 699 €	156 €	185 €	6%
PLAFOND TECHNIQUE	compris dans lot plâtrerie				
CARRELAGE FAIENCE	11 000 €	11 710 €	20 €	24 €	1%
REVT SOL MINCES COLLES	18 000 €	19 162 €	33 €	39 €	1%
PEINTURE PAPIERS PEINTS	29 000 €	30 872 €	53 €	63 €	2%
<b>TOTAL PARACHEVEMENT</b>	<b>234 700 €</b>	<b>249 848 €</b>	<b>431 €</b>	<b>509 €</b>	<b>17%</b>
PLOMBERIE SANITAIRE	36 000 €	38 323 €	66 €	78 €	3%
CHAUFFAGE	49 700 €	52 908 €	91 €	108 €	4%
VENTILATION	23 000 €	24 484 €	42 €	50 €	2%
ELEC COURANTS FORTS (+) photovoltaïque	113 700 €	121 038 €	209 €	247 €	8%
ELEC COURANTS FAIBLES	11 000 €	11 710 €	20 €	24 €	1%
<b>TOTAL FLUIDES</b>	<b>233 400 €</b>	<b>248 464 €</b>	<b>428 €</b>	<b>506 €</b>	<b>17%</b>
ASCENSEURS					
MONTE-CHARGE					
EQUIPEMENTS CUISINE					
EQUIPEMENTS REFECTOIRE					
EQUIPEMENTS SALLES CLASSES					
EQUIPEMENTS SALLE ACTIVITES (sports...)					
MOBILIER INTERIEUR	17 900 €	19 055 €	33 €	39 €	1%
AGENCEMENT INTERIEUR	4 600 €	4 897 €	8 €	10 €	0,34%
<b>TOTAL EQUIPEMENTS</b>	<b>22 500 €</b>	<b>23 952 €</b>	<b>41 €</b>	<b>49 €</b>	<b>2%</b>
<b>TOTAL CONSTRUCTION euros HT</b>	<b>1 363 800 €</b>	<b>1 451 820 €</b>	<b>2 503 €</b>	<b>2 957 €</b>	<b>100 %</b>
DEMOLITION	108 900 €	115 928 €	200 €	236 €	
TERRASSEMENT - VRD	compris dans lot démolition				
FONDACTIONS SPECIALES					
EQUIPEMENTS JEUX EXTERIEUR	12 400 €	13 200 €	23 €	27 €	
AMENAGEMENTS ESPACES VERTS	90 400 €	96 234 €	166 €	196 €	
AMENAGEMENTS AUTRES					
<b>TOTAL ADAPTATIONS</b>	<b>211 700 €</b>	<b>225 363 €</b>	<b>389 €</b>	<b>459 €</b>	
<b>TOTAL OPERATION euros HT</b>	<b>1 575 500 €</b>	<b>1 677 183 €</b>	<b>2 892 €</b>	<b>3 416 €</b>	

Remarques : ventilation établie avec marchés des entreprises en base DPGF - CCTP communiqué



# Etude 1 : Crèche, école, collège

## Groupe scolaire / Centre Socioculturel à St Martin De Queyrières

### DESCRPTIF GENERAL DE L'OUVRAGE

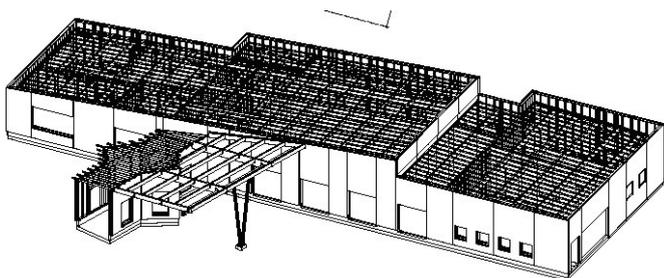
Le projet comprend un groupe scolaire maternelle-élémentaire et un centre de loisirs pour des enfants dès l'âge de 2 ans jusqu'à 11 ans. Dans un espace très naturel des Hautes Alpes, à 1 100 m d'altitude, le projet « Les Prés Verts » apparaît tel un hameau en limite du village de Saint Martin de Queyrières.



L'ensemble comprend une partie "socle" adossée à un grand talus côté amont, exprimée par un toit terrasse végétalisé et des murs pignons en pierres. Cette partie reçoit l'administration, les activités communes et les services. L'entre-deux correspond aux différents accès et à la cour. L'autre partie côté aval est composée de 3 bâtiments en barrettes distribués le long d'une coursière. En surplomb du terrain naturel qui file jusqu'à la Durance, ces bâtiments sur pilotis accueillent toutes les salles de cours et d'activités. Cette disposition permet d'ouvrir largement au sud tous les locaux d'enseignements.

Les bâtiments disposent d'infrastructure du type pilotis ou vide sanitaire adaptés aux reliefs et permettant une isolation du sol susceptible de contenir du «RADON». Les planchers sont réalisés en béton armé. La superstructure est réalisée en bois (Douglas, mélèze et épicéa), avec en façade principalement du bardage douglas, des panneaux stratifiés et quelques murs en pierres. Des «boîtes» colorées cadrent les ouvertures vers le grand paysage et la passerelle d'entrée comme les préaux sont en couverture translucide. Les autres toitures à un seul pan vers le Nord sont en bac acier.

La conception est clairement bioclimatique avec une prise en compte forte de la lumière naturelle et de son contrôle avec des brises soleil orientables et des «screens» en impostes ouvrantes. L'objectif a été d'atteindre les performances BBC, avec l'utilisation de matériaux durables et sains, une ventilation double flux, une chaufferie bois, des installations électriques peu consommatrices, des brises soleil photovoltaïques.



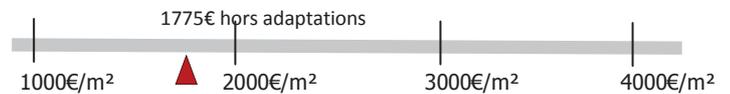
### CARACTERISTIQUES GENERALES

**Typologie** : Enseignement : Bâtiment éducatif  
**Classement de l'établissement** : type R de 5 ième catégorie.  
**Altitude** : 1100 m - **Année de livraison** : Décembre 2010  
**SHON** : 1852 m<sup>2</sup> **Coût total** : 3 060 300 € ht

### ACTEURS DE LA CONSTRUCTION

Maitre d'ouvrage :	Commune St Martin de Queyrières (05)
Architecte :	R+4 (04)
BET bois :	Tech.BOIS (04)
LOT 03 : Charpente - mur à ossature bois Bardage - couverture	ARBONIS (69)
LOT 05 : Menuiseries ext. bois	FAURE (04)
LOT 07 : Menuiseries int. bois	SAMA (05)
LOT 03 : Aménagements extérieurs	FAURE (04)

### COÛT DE CONSTRUCTION HT PAR M<sup>2</sup> UTILE



### PROVENANCES DES BOIS UTILISES

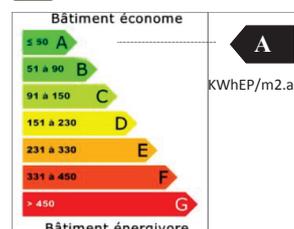
LOT 03 : Charpente - mur à ossature bois Bardage - couverture	LC en épicéa de Suède Ossature en épicéa de Rhône-Alpes Bois massif en douglas de Rhône-Alpes
LOT 05 : Menuiseries ext. bois	Bois du nord de Finlande
LOT 06 : Menuiseries int. bois	Bois exotique
LOT 14 : Espaces verts	Mélèze de Finlande

### PRESENCE DU BOIS

<input checked="" type="checkbox"/> Mur	<input checked="" type="checkbox"/> Menuiserie int
<input checked="" type="checkbox"/> Bardage	<input type="checkbox"/> Isolant
<input type="checkbox"/> Plancher (structure)	<input type="checkbox"/> Parement int. Mur
<input checked="" type="checkbox"/> Charpente	<input type="checkbox"/> Plancher (revêtement)
<input checked="" type="checkbox"/> Menuiserie ext	

Mt des lots bois : 816 727 € ht soit 29 % du total construction actualisé

### CLASSEMENT ENERGETIQUE



Estimé selon les indications fournies

## CARACTERISTIQUES DETAILLEES

### Généralités

**Typologie** : Enseignement : Bâtiment éducatif

**Classement de l'établissement** : type R de 5 ième catégorie.

**Altitude** : 1100 m - **Année de livraison** : Décembre 2010

**SHON** : 1852 m<sup>2</sup> Coût total : 3 060 300 € ht

**Mt des lots bois** : 816 727 € ht soit 29 % du total construction actualisé

### Nature des ouvrages

**Élévations** : Charpente bois massif et panneaux ossature bois de 145 mm. **Toiture terrasse végétalisée** : Charpente en bois massif avec OSB 22 mm. **Bardage** : bardage douglas thermo-huilé et panneaux stratifiés TRESPA. **Fermeture** : Menuiserie bois en pin sylvestre avec occultations en aluminium + porte d'accès en aluminium **Menuiserie int.** : Huisserie bois exotique et ouvrant en parement à peindre. **Revêtements de sol** : revêtement de sol caoutchouc naturel type linoleum. **Revêtement Mural** : plaque de plâtre type «placo impact» + peinture bio. **Isolation** : Toiture en laine minérale et murs

ossatures bois en laine de bois.

**Aménagements extérieurs** : préau, passerelle et terrasse bois

### Aspect environnemental et performance énergétique

**Démarche HQE** + Programme «Agir Prebat»

Performance énergétique à atteindre «équivalent » BBC 2005 Effinergie . **Production électrique** : E.D.F + générateurs photovoltaïques . **Eclairage** : Respect des spécifications PROMOTELEC ECLAIRAGE + équipement spécifique par zone et déclenchement contrôlé avec détection de présence et sonde de luminosité.

**Eau chaude sanitaires et chauffage** : Production d'eau chaude sanitaire du restaurant par 6 M2 de panneaux solaire avec ballon solaire 400 l et appoint par chaudière bois.

**Chauffage**: 35 kwh/m<sup>2</sup>.an de consommation d'énergie primaire produit par une chaudière bois individuelle avec régulation alimentée par silo. Emission par radiateurs aciers et ventilo-convecteur dans la salle polyvalente **Ventilation** : VMC double flux avec récupérateur de chaleur

## DECOMPOSITION DES PRIX DE CONSTRUCTION

DESIGNATION	MONTANT HT	MONTANT HT	MT ht/m2	MT/m2	% MONTANT DU
	DECEMBRE 2010	ACTUALISE à MAI 2011 (BT01)	Shon actualisé 1852	Sutil / HT actualisé 1620	LOT RAMENE AU MONTANT TOTAL de CONSTRUCTION
TERRASSEMENT bâti	31 700 €	32 452 €	18 €	20 €	1%
MACONNERIE INFRASTRUCTURE	504 600 €	516 571 €	279 €	319 €	18%
MACONNERIE DIVERS	103 900 €	106 365 €	57 €	66 €	4%
<b>OSSATURES BOIS ISOLATION SUPERSTRUCTURE</b>	<b>469 900 €</b>	<b>481 048 €</b>	<b>260 €</b>	<b>297 €</b>	<b>17%</b>
<b>CHARPENTE BOIS</b>	<b>160 100 €</b>	<b>163 898 €</b>	<b>89 €</b>	<b>101 €</b>	<b>6%</b>
ETANCHEITE ISOLATION ZINC	96 000 €	102 196 €	55 €	63 €	4%
COUVERTURE BAC ACIER ZINC	182 700 €	187 034 €	101 €	115 €	7%
COUVERTURE POLYCARBONATE	38 400 €	39 311 €	21 €	24 €	1%
MEN EXTERIEURES ALUMINIUM	35 900 €	36 752 €	20 €	23 €	1%
<b>MEN EXTERIEURES BOIS</b>	<b>102 300 €</b>	<b>104 727 €</b>	<b>57 €</b>	<b>65 €</b>	<b>4%</b>
<b>FACADE : Bardage bois</b>	compris dans lot ossature bois				
ISOLATION PAR L'EXTERIEUR	compris dans lot ossature bois				
OCCULTATIONS - PROTECTIONS SOLAIRES	56 500 €	57 840 €	31 €	36 €	2%
METALLERIE SERRURERIE EXTERIEURE	32 900 €	33 681 €	18 €	21 €	1%
<b>TOTAL CLOS COUVERT</b>	<b>1 814 900 €</b>	<b>1 861 875 €</b>	<b>1 005 €</b>	<b>1 149 €</b>	<b>64%</b>
<b>MENUISERIES INTERIEURES BOIS</b>	<b>65 500 €</b>	<b>67 054 €</b>	<b>36 €</b>	<b>41 €</b>	<b>2%</b>
PLATRERIE (cloison-doublage-plafond)	191 400 €	195 941 €	106 €	121 €	7%
SERRURERIE	20 000 €	20 474 €	11 €	13 €	1%
PLAFOND TECHNIQUE	compris dans lot plâtrerie				
CARRELAGE FAIENCE	23 900 €	24 467 €	13 €	15 €	1%
REVT SOL MINCES COLLES	58 400 €	59 785 €	32 €	37 €	2%
PEINTURE PAPIERS PEINTS	64 700 €	66 235 €	36 €	41 €	2%
<b>TOTAL PARACHEVEMENT</b>	<b>423 900 €</b>	<b>433 957 €</b>	<b>234 €</b>	<b>268 €</b>	<b>15%</b>
PLOMBERIE SANITAIRE	80 900 €	82 819 €	45 €	51 €	3%
CHAUFFAGE	160 200 €	164 001 €	89 €	101 €	6%
VENTILATION	74 300 €	76 063 €	41 €	47 €	3%
ELEC COURANTS FORTS	166 900 €	170 860 €	92 €	105 €	6%
ELEC COURANTS FAIBLES	48 000 €	49 139 €	27 €	30 €	2%
<b>TOTAL FLUIDES</b>	<b>530 300 €</b>	<b>542 881 €</b>	<b>293 €</b>	<b>335 €</b>	<b>19%</b>
ASCENSEURS					
MONTE-CHARGE					
EQUIPEMENTS CUISINE	18 100 €	18 529 €	10 €	11 €	1%
EQUIPEMENTS REFECTOIRE					
EQUIPEMENTS SALLES CLASSES					
EQUIPEMENTS SALLE ACTIVITES (sports...)					
MOBILIER INTERIEUR					
AGENCEMENT INTERIEUR	17 800 €	18 222 €	10 €	11 €	1%
<b>TOTAL EQUIPEMENTS</b>	<b>35 900 €</b>	<b>36 752 €</b>	<b>20 €</b>	<b>23 €</b>	<b>1%</b>
<b>TOTAL CONSTRUCTION euros HT</b>	<b>2 805 000 €</b>	<b>2 875 464 €</b>	<b>1 553 €</b>	<b>1 775 €</b>	<b>100 %</b>
DEMOLITION	53 000 €	54 257 €	29 €	33 €	
TERRASSEMENT - VRD	compris dans lot démolition				
FONDACTIONS SPECIALES					
EQUIPEMENTS JEUX EXTERIEUR	2 900 €	2 969 €	2 €	2 €	
AMENAGEMENTS ESPACES VERTS	199 400 €	204 131 €	110 €	126 €	
AMENAGEMENTS AUTRES					
<b>TOTAL ADAPTATIONS</b>	<b>255 300 €</b>	<b>261 357 €</b>	<b>141 €</b>	<b>161 €</b>	
<b>TOTAL OPERATION euros HT</b>	<b>3 060 300 €</b>	<b>3 136 821 €</b>	<b>1 694 €</b>	<b>1 936 €</b>	

Remarques : ventilation établie avec offre des entreprises sous format DPGF - CCTP communiqué

## Etude 1 : Crèche, école, collège

# Collège à Tallard (05)



### DESCRIPTIF GENERAL DE L'OUVRAGE

L'opération consiste à la construction d'un collège de 450 élèves, comprenant une demi-pension, un gymnase avec un plateau sportif extérieur et 4 logements.

L'opération est située dans la vallée de la Durance, au-dessus du Lac de Serre-Ponçon. Le Collège est implanté sur un terrain relativement plat d'environ deux hectares, entre urbanisation et espace agricole. Le site fait face à un paysage naturel alpin imposant et au château médiéval de Tallard classé Monument Historique sublimé à l'horizon, par le vide de la plaine agricole.

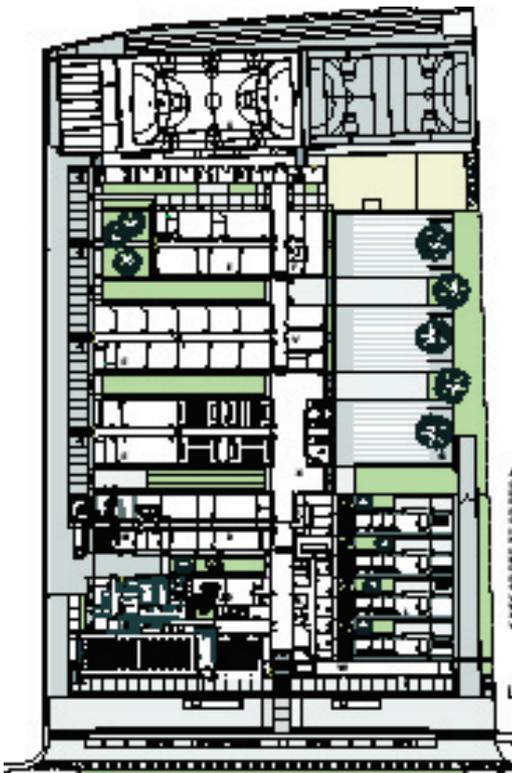
Le choix architectural porte sur l'adaptation discrète, voir «invisible» des bâtiments au site. Disposé tout en Rez-de-chaussée, le projet échappe à toute vue lointaine pour laisser intacte la perspective naturelle du site. La façade principale, longue d'une centaine de mètres, droite et lisse, rappelle le cadastre des champs voisins.

Le collège a été structuré à l'image d'une grande «marelle arborescente», le long d'une rue centrale ponctuée par les patios d'accès des salles de classe. D'un côté sont disposées les zones de travail au calme et de l'autre, tournées sur la cour, sont installées les zones de récréation et de vie collective.

Le système constructif mixte en béton et bois, permet de répondre aux objectifs de conception bioclimatique. L'organisation simple et régulière des bâtiments sur un seul niveau, le souhait de réduire l'impact de la construction sur l'environnement, les performances thermiques des isolations naturelles et l'ambiance chaleureuse du matériau bois, ont conduit tout naturellement au choix de la structure bois. A l'inverse, les circulations internes ont été traitées en béton, en raison de sa résistance aux dégradations, pour son rôle de contreventement et surtout en vue de créer une forte inertie thermique, parfaitement adaptée aux températures extrêmes du climat local.

Les façades sont revêtues de bardage en Pin Douglas brut, fortement ventilé.

Retrouvez les informations sur [www.cndb.org](http://www.cndb.org)



Credits-photo : F. JOLLOT

### CARACTERISTIQUES GENERALES

**Typologie : Enseignement :** Collège de 450 élèves + demi-pension + gymnase et plateau sportif extérieur + 4 logements

**Classement de l'établissement :** ERP type R de 4ème catégorie.

**Altitude :** 600 m - **Année de livraison :** Septembre 2009

**SHON :** 7871 m<sup>2</sup> - **Coût total :** 12 399 700 € ht

### ACTEURS DE LA CONSTRUCTION

Maitre d'ouvrage :	Conseil général des Hautes Alpes (05)
Architecte :	ATELIER DE LA RUE KLEBER (13)
BET bois :	GAUJARD TECHNOLOGIE (84)
LOT 02 : Charpente - ossature - toiture - façades bois	HOLBAU AMANN (Allemagne)
LOT 06 : Menuiseries intérieures	SAMA (05)

### COUT DE CONSTRUCTION HT PAR M<sup>2</sup> UTILE



### PROVENANCES DES BOIS UTILISES

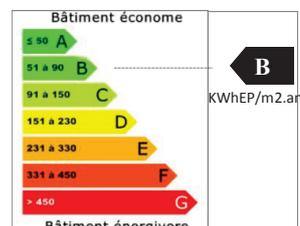
LOT 02 : Ossature bois	(entreprise allemande)
LOT 02 : planchers et Charpente	(entreprise allemande)
LOT 02 : Bardage	Douglas naturel du jura
LOT 06 : Menuiseries intérieures	Bois exotique

### PRESENCE DU BOIS

<input checked="" type="checkbox"/> Mur	<input checked="" type="checkbox"/> Menuiserie int
<input checked="" type="checkbox"/> Bardage	<input type="checkbox"/> Isolant
<input type="checkbox"/> Plancher (structure)	<input type="checkbox"/> Parement int. Mur
<input type="checkbox"/> Charpente	<input type="checkbox"/> Plancher (revêtement)
<input type="checkbox"/> Menuiserie ext	

Mt des lots bois : 3 803 306 € ht soit 32 % du total construction actualisé

### CLASSEMENT ENERGETIQUE



Estimé selon les indications fournies

## CARACTERISTIQUES DETAILLEES

### Généralités

**Typologie : Enseignement :** Collège de 450 élèves + demi-pension + gymnase et plateau sportif extérieur + 4 logements

**Classement de l'établissement :** ERP type R de 4ème catégorie.

**Altitude :** 600 m - **Année de livraison :** Septembre 2009

**SHON :** 7871 m<sup>2</sup> - **Coût total :** 12 399 700 € ht

**Montant des lots bois :** 3 803 306 € ht soit 32 % du total construction actualisé

### Nature des ouvrages bois

**Élévation :** Structure mixte béton/bois avec : refends en béton et parois extérieures en ossature douglas du Jura éco certifié de 80 x 180 mm avec contreventement extérieur en panneaux AGEPAN DWD

**Plancher :** néant

**Charpente :** système de caisson en bois collé préfabriqué de type « ligno trend » support de la couverture avec traitement sous-face acoustique en parement de fibre de bois supporté par les refends bétons et les parois extérieures en ossature. Pour la partie gymnase, une structure primaire en portique bois articulé apparent supporte les caissons « ligno trend »

**Toiture terrasse végétalisée :** platelage OSB 22 sur caissons avec pente de 5% - étanchéité - végétalisation composée d'un mélange de sedum et graminées de plusieurs espèces .

**Bardage :** lames en douglas naturel du Jura éco certifié sur ossature bois

**Fermeture :** Menuiseries aluminium posées au nus extérieurs avec occultations intérieures type store toile ou extérieures en volet roulant alu

**Menuiserie int. :** Huisseries bois exotique et ouvrants en parement à peindre ou bloc-porte vitré en bois blanc local (hêtre alpin) éco certifié

**Revêtement de sol :** carrelage sauf gymnase avec revêtement spécifique

**Revêtement Mural :** Béton brut lasuré des refends - Plaque de plâtre + peinture en doublage des ossature bois et en cloison - Complexe acoustique composé d'un revêtement bois ajouré sur ossature avec laine minérale et feutre coupe-feu

**Isolation :** Mur ossature avec isolation de 180 mm en fibre de bois - laine minérale de 400 mm en toiture

**Aménagements extérieurs :** Plateau d'évolution sportif - clôture

### Aspect environnemental et performance énergétique

**Démarche HQE – Label visé Niveau THPE ENR – Performance énergétique à atteindre:** RT2005 - **Distributeur électrique :** E.D.F.

**Eclairage :** Respect des spécifications PROMOTELEC ECLAIRAGE associé à un apport important de lumière naturelle

**Eau chaude sanitaires + chauffage :** « système Autrichien » soit l'association d'une chaudière principale bois et chaudière gaz naturel à condensation pour complément en hiver et remplacement en été - Production solaire pour les 4 logements type ECS avec appoint électrique. Consommation d'énergie primaire non communiquée.

**Consommation:** 42 KWh énergie primaire/an/m<sup>2</sup>.

Emission par radiateurs sauf gymnase équipé de soufflants eau chaude en complément du plancher chauffant

**Ventilation :** VMC double flux. Puits canadien pour le gymnase .

## DECOMPOSITION DES PRIX DE CONSTRUCTION

DESIGNATION	MONTANT HT	MONTANT HT	MT ht/m2	MT/m2	% MONTANT DU
	Septembre 2009	ACTUALISE à MAI 2011 (BT01)	Shon actualisé 7 871	Sutil / HT actualisé 6 320	LOT RAMENE AU MONTANT TOTAL de CONSTRUCTION
TERRASSEMENT bâti	compris dans lot maçonnerie infrastructure				
MACONNERIE INFRASTRUCTURE	2 461 700 €	2 619 273 €	333 €	414 €	22%
MACONNERIE SUPERSTRUCTURE	compris dans lot maçonnerie infrastructure				
OSSATURES BOIS ISOLATION SUPERSTRUCTURE	3 154 700 €	3 356 632 €	426 €	531 €	28%
COUVERTURE ETANCHEITE - VEGETALISATION	618 400 €	657 984 €	84 €	104 €	6%
MEN EXTERIEURES ALUMINIUM	837 100 €	890 683 €	113 €	141 €	7%
<b>BARDAGE bois</b>	compris dans lot ossatures bois isolation superstructure				
ISOLATION PAR L'EXTERIEUR					
OCCULTATIONS - PROTECTIONS SOLAIRES	compris dans lot menuiseries ext alu				
METALLERIE SERRURERIE	286 500 €	304 839 €	39 €	48 €	3%
<b>TOTAL CLOS COUVERT</b>	<b>7 358 400 €</b>	<b>7 829 411 €</b>	<b>995 €</b>	<b>1 239 €</b>	<b>66%</b>
<b>MENUISERIES INTERIEURES BOIS</b>	<b>419 800 €</b>	<b>446 671 €</b>	<b>57 €</b>	<b>71 €</b>	<b>4%</b>
PLATRIERIE (cloison-doublage-plafond)	860 900 €	916 006 €	116 €	145 €	8%
SERRURERIE	compris dans lot métallerie serrurerie				
PLAFOND TECHNIQUE	compris dans lot plâtrerie				
CARRELAGE FAIENCE	compris dans lot plâtrerie				
REVT SOL MINCES COLLES	compris dans lot plâtrerie				
PEINTURE PAPIERS PEINTS	compris dans lot plâtrerie				
<b>TOTAL PARACHEVEMENT</b>	<b>1 280 700 €</b>	<b>1 362 678 €</b>	<b>173 €</b>	<b>216 €</b>	<b>11%</b>
PLOMBERIE SANITAIRE	1 514 600 €	1 514 600 €	192 €	240 €	13%
CHAUFFAGE	compris dans lot plomberie sanitaire				
VENTILATION	compris dans lot plomberie sanitaire				
ELEC COURANTS FORTS	710 400 €	710 400 €	90 €	112 €	6%
ELEC COURANTS FAIBLES	compris dans lot élec courants forts				
<b>TOTAL FLUIDES</b>	<b>2 225 000 €</b>	<b>2 225 000 €</b>	<b>283 €</b>	<b>352 €</b>	<b>19%</b>
ASCENSEURS					
MONTE-CHARGE					
EQUIPEMENTS CUISINE	364 400 €	387 725 €	49 €	61 €	3%
EQUIPEMENTS REFECTOIRE					
EQUIPEMENTS SALLES CLASSES	32 900 €	35 006 €	4 €	6 €	3%
EQUIPEMENTS SALLE ACTIVITES (sports...)	71 400 €	75 970 €	10 €	12 €	1%
MOBILIER INTERIEUR	5 000 €	5 320 €	1 €	1 €	0,04%
AGENCEMENT INTERIEUR					
<b>TOTAL EQUIPEMENTS</b>	<b>473 700 €</b>	<b>504 022 €</b>	<b>64 €</b>	<b>80 €</b>	<b>4%</b>
<b>TOTAL CONSTRUCTION euros HT</b>	<b>11 337 800 €</b>	<b>11 921 110 €</b>	<b>1 515 €</b>	<b>1 886 €</b>	<b>100%</b>
DEMOLITION					
TERRASSEMENTVRD	943 900 €	1 004 319 €	128 €	159 €	
FONDACTIONS SPECIALES					
EQUIPEMENTS JEUX EXTERIEUR					
AMENAGEMENTS ESPACES VERTS	118 000 €	125 553 €	16 €	20 €	
AMENAGEMENTS AUTRES					
<b>TOTAL ADAPTATIONS</b>	<b>1 061 900 €</b>	<b>1 129 872 €</b>	<b>144 €</b>	<b>179 €</b>	
<b>TOTAL OPERATION euros HT</b>	<b>12 399 700 €</b>	<b>13 050 982 €</b>	<b>1 658 €</b>	<b>2 065 €</b>	

Remarques : ventilation établie avec DGD par lot uniquement - CCTP non communiqué



## Etude 1 : Crèche, école, collège

# Halte garderie à Puy Saint Vincent (05)

### DESCRIPTIF GENERAL DE L'OUVRAGE

L'opération consiste à la construction d'une halte garderie en pleine nature, à proximité du village de Puy St Vincent, pouvant accueillir 22 enfants et intégrant un petit local ESF.

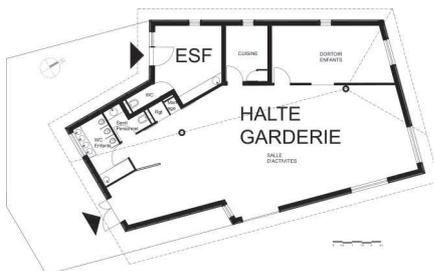
Le projet propose une réalisation simple qui concilie un besoin d'espace intérieur ouvert pour les enfants et l'apport de lumière naturelle.

L'intégration au site montagneux imposant est facilitée par son implantation asymétrique et des façades toutes différentes.

Le bâtiment de plein pied, comprend :

- pour la partie halte garderie : des sanitaires, une cuisine, un dortoir et une grande salle d'activité pour les enfants.

- pour la partie ESF : des sanitaires, un plan de travail cuisine, et un espace de repos.



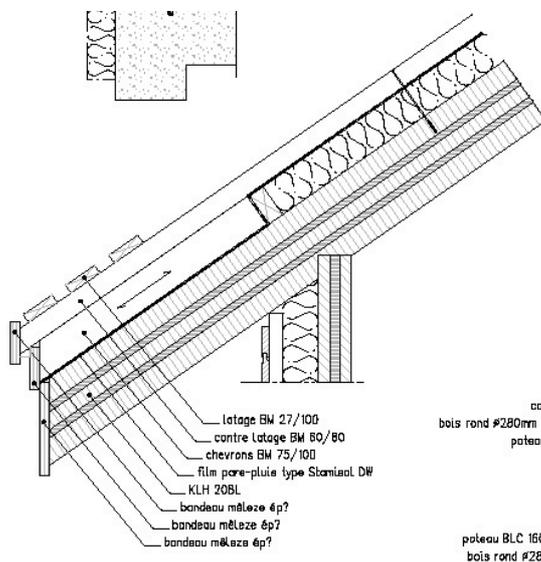
Le système constructif choisi est le panneau bois manufacturé structurel de type «KLH» en élévation ainsi qu'en toiture, associé à une isolation par l'extérieur en fibre de bois à fortes performances thermiques et acoustiques.

La réalisation en panneaux manufacturés permet rapidité et optimisation des matériaux sur site. La toiture à 3 pans constituée de panneaux «autoportants» est seulement supportée par deux poteaux et une faitière en lamellé-collé, permettant de libérer complètement l'espace intérieur. La couverture est réalisée en bardeaux de mélèze fendus ( non pas sciés) sans système spécifique de retraitement des EP.

Les protections solaires sont assurées grâce à des vitrages à faible émissivité et la morphologie des débords de toitures

A l'intérieur, le bois est visible sur la majorité des espaces y compris en plafonds. Seuls les cloisonnements intérieurs laissent apparaître des plaques de plâtre peintes. Les sanitaires, cuisine et dortoir de la partie crèche reçoivent un faux plafond plâtre peint.

Le bâtiment est conforme à la RT2000 au sens des ThCE. Le confort et la performance de l'isolation naturelle en fibre de bois disposés à l'extérieur, créé une enveloppe «continue étanche» qui permet de diminuer les consommations d'énergies, et les déphasages de température. L'apport généreux de la lumière naturelle complète les économies d'exploitation avec l'utilisation de matériaux pérennes demandant peu d'entretien



Avec le soutien financier



### CARACTERISTIQUES GENERALES

**Typologie** : Enseignement : Halte garderie

**Classement de l'établissement** : ERP type R de 4 ème catégorie.

**Altitude** : 1400 m - **Année de livraison** : Décembre 2007

**SHON** : 155 m<sup>2</sup> **Coût total** : 335 500.00 € ht

### ACTEURS DE LA CONSTRUCTION

Maitre d'ouvrage :	Mairie de Puy St Vincent (05)
Architecte :	F2A ( François AUBERT ) (13)
LOT 2.2/2.3 : Charpente - élévations - couverture	FERRY (74)
LOT 3.1 : Menuiseries ext. et occultations	FAURE (05)
LOT 5.1 : Menuiseries int.	FAURE (05)

### COUT DE CONSTRUCTION HT PAR M<sup>2</sup> UTILE



### PROVENANCES DES BOIS UTILISES

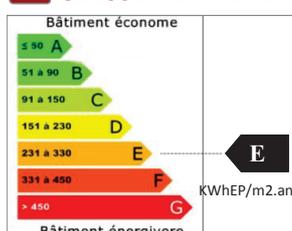
LOT 2.2 : Elévations en panneau manufacturé autoportant	KLH ....
LOT 2.2 : Charpente et panneau de toiture manufacturé autoportant	KLH et BLC en épicéa GL24
LOT 2.3 : Bardage mélèze	Mélèze de Finlande
LOT 3.1 : Protection solaire	Mélèze de Finlande
LOT 5.1 : Menuiseries intérieures	Fourniture industrielle

### PRESENCE DU BOIS

<input checked="" type="checkbox"/>	Mur	<input checked="" type="checkbox"/>	Menuiserie int
<input checked="" type="checkbox"/>	Bardage	<input checked="" type="checkbox"/>	Isolant
<input checked="" type="checkbox"/>	Plancher (structure)	<input type="checkbox"/>	Parement int. Mur
<input checked="" type="checkbox"/>	Charpente	<input type="checkbox"/>	Plancher (revêtement)
<input checked="" type="checkbox"/>	Menuiserie ext		

**Mt des lots bois** : 210 370 € ht soit 57 % du total construction actualisé

### CLASSEMENT ENERGETIQUE



Estimé selon les indications fournies

## ↓ CARACTERISTIQUES DETAILLEES

### Généralités

**Typologie** : Enseignement : Halte garderie  
**Classement de l'établissement** : ERP type R de 4 ème catégorie.  
**Altitude** : 1400 m - **Année de livraison** : Décembre 2007  
**SHON** : 155 m² **Coût total** : 335 500.00 € ht  
**Montant des lots bois** : 210 370 € ht soit 57 % du total construction actualisé

### Nature des ouvrages

**Elévations** : panneaux manufacturés KLH de 95 mm d'épaisseur  
**Toiture rampante** : Charpente en lamellé-collé et panneaux de toiture manufacturés KLH de 220 mm d'épaisseur et couverture Bardeaux de mélèze fendus ( non pas sciés)  
**Bardage** : bardage en bardeaux mélèze et panneaux composites type ARPA  
**Fermeture** : menuiserie extérieure en mélèze avec occultation intérieure  
**Menuiserie int.** : Huisserie bois exotique et ouvrant en parement à peindre  
**Revêtements de sol** : linoleum naturel  
**Revêtement Mural** : parois et plafonds en bois brut (structure KLH)

**Isolation** : fibre de bois

**Aménagements extérieurs** : Circulation dalle béton

### Aspect environnemental et performance énergétique

**Démarche HQE** -

Performances énergétique à atteindre : néant sauf RT 2000

**Distributeur électrique** : E.D.F.sans énergie renouvelable

**Eclairage** : Respect des spécifications PROMOTELEC ECLAIRAGE

**Eau chaude sanitaires et chauffage** : Production électrique d' ECS.

**Chauffage** : produit par EDF sans énergie renouvelable

Emission par planchers chauffants électriques

**Ventilation** : VMC simple flux hygrométrique pour les cuisines + salles d'eau

## ↓ DECOMPOSITION DES PRIX DE CONSTRUCTION

DESIGNATION	MONTANT HT	MONTANT HT	MT ht/m2	MT/m2	% MONTANT DU LOT RAMENE AU MONTANT TOTAL de CONSTRUCTION
	DECEMBRE 2007	ACTUALISE à MAI 2011 (BT01)	Shon actualisé 155	Sutil / HT actualisé 133	
TERRASSEMENT bâti	31 700 €	35 303 €	228 €	265 €	9%
MACONNERIE INFRASTRUCTURE	52 000 €	57 910 €	374 €	435 €	15%
MACONNERIE SUPERSTRUCTURE					
PANNEAUX BOIS MANUFACTURES SUPERSTRUCTURE	99 000 €	110 252 €	711 €	829 €	30%
COUVERTURE BOIS	58 700 €	65 372 €	422 €	492 €	17%
MEN EXTERIEURES BOIS	5 100 €	5 680 €	37 €	43 €	2%
BARDAGE bois	12 200 €	13 587 €	88 €	102 €	4%
FAÇADE : panneau résine ARPA	10 500 €	11 693 €	75 €	88 €	3%
ISOLATION PAR L'EXTERIEUR	compris dans lot bardage bois				
OCCULTATIONS - PROTECTIONS SOLAIRES	compris dans lot menuiseries extérieures bois				
METALLERIE SERRURERIE					
<b>TOTAL CLOS COUVERT</b>	<b>269 200 €</b>	<b>299 797 €</b>	<b>1 706 €</b>	<b>1 989 €</b>	<b>80%</b>
MENUISERIES INTERIEURES BOIS	3 400 €	3 786 €	24 €	28 €	1%
PLATRERIE (cloison-doublage-plafond)	4 700 €	5 234 €	34 €	39 €	1%
SERRURERIE					
PLAFOND TECHNIQUE					
CARRELAGE FAIENCE	15 100 €	16 816 €	108 €	126 €	5%
REVT SOL MINCES COLLES					
PEINTURE PAPIERS PEINTS	7 800 €	8 687 €	56 €	65 €	2%
<b>TOTAL PARACHEVEMENT</b>	<b>31 000 €</b>	<b>34 523 €</b>	<b>223 €</b>	<b>260 €</b>	<b>9%</b>
PLOMBERIE SANITAIRE	23 400 €	26 060 €	168 €	196 €	7%
VENTILATION	compris dans lot plomberie sanitaire				
ELEC COURANTS FORTS	11 900 €	13 253 €	86 €	100 €	4%
ELEC COURANTS FAIBLES	compris dans lot élec courants forts				
CHAUFFAGE	compris dans lot élec courants forts				
<b>TOTAL FLUIDES</b>	<b>35 300 €</b>	<b>39 312 €</b>	<b>254 €</b>	<b>296 €</b>	<b>11%</b>
ASCENSEURS					
MONTE-CHARGE					
EQUIPEMENTS CUISINE					
EQUIPEMENTS REFECTOIRE					
EQUIPEMENTS SALLES CLASSES					
EQUIPEMENTS SALLE ACTIVITES (sports...)					
MOBILIER INTERIEUR					
AGENCEMENT INTERIEUR	compris dans lot menuiseries int bois				
<b>TOTAL EQUIPEMENTS</b>					
<b>TOTAL CONSTRUCTION euros HT</b>	<b>335 500 €</b>	<b>373 633 €</b>	<b>2 183 €</b>	<b>2 544 €</b>	
DEMOLITION					
TERRASSEMENT VRD	compris dans lot terrassement bâti				
FONDATIONS SPECIALES					
EQUIPEMENTS JEUX EXTERIEUR					
AMENAGEMENTS ESPACES VERTS					
AMENAGEMENTS AUTRES					
<b>TOTAL ADAPTATIONS</b>					
<b>TOTAL OPERATION euros HT</b>	<b>335 500 €</b>	<b>373 633 €</b>	<b>2 183 €</b>	<b>2 544 €</b>	

Remarques : ventilation établie avec DGD par lot uniquement - CCTP non communiqué



# Etude 1 : Crèche, école, collège

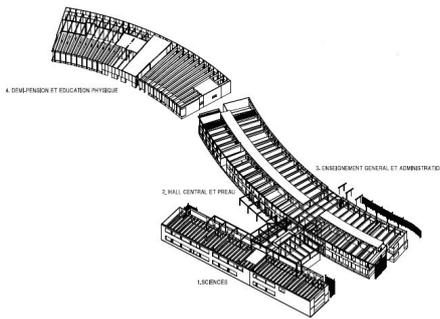
## Collège Henri Wallon à Saint Martin D'hères (38)

### DESCRIPTIF GENERAL DE L'OUVRAGE

L'opération consiste à la reconstruction complète d'un collège existant. Le futur projet comprend : un collège, un bâtiment demi-pension, et une salle de sport.

L'établissement dispose d'une double expression architecturale, avec côté ville des façades de tuiles terre cuite couleur brique, côté cour les façades en bardage de mélèze naturel donnent aux espaces récréatifs un caractère paysager et naturel protégé par un large avant toit.

Le système constructif choisi est mixte : bois / béton. Il comprend les refends et les planchers en béton armé, enveloppés par des « parois manteaux » en panneaux d'ossature bois bardés. Les charpentes bois réalisées en complexe BLC / Kerto et bois massif, supportent de la toiture terrasse végétalisée.

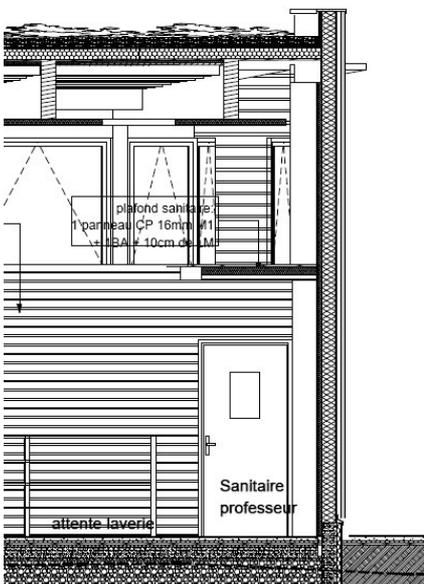


Ce système constructif permet d'obtenir la souplesse des courbes et apporte un traitement acoustique performant.

A l'intérieur, le bois visible sur la majorité des espaces y compris en plafonds apporte une ambiance visuelle « douce et chaleureuse ».

Le bâtiment est conforme au niveau énergétique THPE 2005. Il intègre la production solaire d'eau chaude sanitaire pour les logements uniquement ne permettant pas d'accéder au niveau ENR. Le renouvellement d'air en double flux, la protection de la cour des vents froids, la recherche de « sur isolation » et la suppression des ponts thermiques par façades légères limite les consommations d'énergies. L'apport généreux de la lumière naturelle et la gestion sectorisée et asservie des éclairages artificiels complètent les économies d'exploitation avec l'utilisation de matériaux pérennes demandant peu d'entretien.

La rétention des eaux de pluie est réalisée en partie par la toiture végétalisée et les nombreux espaces plantés (ne nécessitant pas de taille) facilitent l'infiltration et le confort d'été. Un potager et un espace pédagogique est à la disposition des élèves



### CARACTERISTIQUES GENERALES

Typologie : Enseignement : Collège

Classement de l'établissement : ERP type R de 4ème catégorie.

Altitude : 250 m - Année de livraison : Février 2010

SHON : 6600 m<sup>2</sup> Coût total : 8 231 700 € ht

### ACTEURS DE LA CONSTRUCTION

Maitre d'ouvrage :	Conseil général de l'Isère (38)
Architecte :	SARL R2K ARCHITECTES (38)
BET bois :	J. ANGLADE (66)
LOT 04 : Charpente - mur à ossature bois Bardage - couverture	SDCC (38)
LOT 05 : Menuiseries extérieures bois Protection solaire	BERRIAT BATIMENT (38)
LOT 07 : Menuiseries intérieures	BERRIAT BATIMENT (38)

### COUT DE CONSTRUCTION HT PAR M<sup>2</sup> UTILE



### PROVENANCES DES BOIS UTILISES

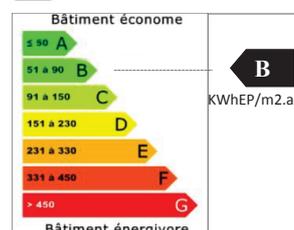
LOT 04 : Ossature bois	Bois issus des Alpes
LOT 04 : Charpente couverture Zinguerie	Mélèze de Finlande et BLC français
LOT 04 : Bardage en douglas classe 3	Douglas régional
LOT 05 : Menuiseries extérieures bois /alu	Fourniture industrielle
LOT 07 : Menuiseries intérieures	Fourniture industrielle

### PRESENCE DU BOIS

<input checked="" type="checkbox"/> Mur	<input type="checkbox"/> Menuiserie int
<input checked="" type="checkbox"/> Bardage	<input checked="" type="checkbox"/> Isolant
<input type="checkbox"/> Plancher (structure)	<input type="checkbox"/> Parement int. Mur
<input checked="" type="checkbox"/> Charpente	<input type="checkbox"/> Plancher (revêtement)
<input checked="" type="checkbox"/> Menuiserie ext	

Mt des lots bois : 2 437 099€ ht soit 30 % du total construction actualisé

### CLASSEMENT ENERGETIQUE



Estimé selon les indications fournies

## CARACTERISTIQUES DU PROJET

### Généralités

**Typologie** : Enseignement : Collège  
**Classement de l'établissement** : ERP type R de 4ème catégorie.  
**Altitude** : 250 m - **Année de livraison** : Février 2010  
**SHON** : 6600 m<sup>2</sup> **Coût total** : 8 231 700 € ht  
**Mt des lots bois** : 2 437 099€ ht soit 30% du total construction actualisé

### Nature des ouvrages

**Élévation** : Construction mixte béton / bois comprenant refends et planchers en béton armé habillés par « parois manteaux » en panneaux d'ossature bois bardés complétés en partie centrale, par des éléments de structure apparents en lamellé-collé GL24 pour garantir l'auto stabilité des ouvrages. **Plancher** : Plancher béton coffré supporté par poteau BA (sauf hall)  
**Toiture terrasse végétalisée** : Charpente lamellé-collé / solives KERTO ou bois massif - caisson acoustique - Platelage OSB - toiture végétalisée  
**Bardage** : Bardeau terre cuite - Lame bois en Douglas classe III régional  
**Fermeture** : Menuiserie bois-alu - Mur rideau mixte bois-alu - Occultation-Brise soleil nature - **Menuiserie int.** : Huisserie bois exotique et ouvrant en parement à peindre **Revêtement de sol** : linoleum – pvc et carrelage

**Revêtement Mural** : paroi et faux-plafond acoustique en lame bois  
**Isolation** : Isolation en laine minérale **Aménagements extérieurs** : Circulation – platelage

### Aspect environnemental et performance énergétique

**Démarche HQE** Performances énergétique à atteindre : THPE 2005  
**Production électrique** : E.D.F. + générateurs photovoltaïques  
**Eclairage** : Respect des spécifications PROMOTELEC ECLAIRAGE avec gradation de puissance suivant apport éclairage extérieur  
**Eau chaude sanitaires** : Préparateur gaz (salle sport + cantine) ou électrique (enseignement) et une production solaire pour les logements.  
**Chauffage** : 32 kWh/an/m<sup>2</sup> d'énergie primaire produit par chauffage collectif urbain, sauf logements équipés de chaudière individuelle gaz à condensation - Emission par planchers chauffants sauf logements équipés de radiateurs  
**Ventilation** : VMC double flux, sauf logements en simple flux hygro-réglable

## DECOMPOSITION DES PRIX DE CONSTRUCTION

DESIGNATION	MONTANT HT	MONTANT HT	MT ht/m2	MT/m2	% MONTANT DU
	mars-07	ACTUALISE à MAI 2011 (BT01)	Shon actualisé 6600	Sutil / HT actualisé 5488	LOT RAMENE AU MONTANT TOTAL de CONSTRUCTION
TERRASSEMENT INFRASTRUCTURE	77 600 €	88 473 €	13 €	16 €	1%
MACONNERIE INFRASTRUCTURE	495 200 €	564 584 €	86 €	103 €	7%
MACONNERIE SUPERSTRUCTURE	1 068 800 €	1 218 552 €	185 €	222 €	15%
<b>OSSATURES BOIS ISOLATION SUPERSTRUCTURE</b>	<b>1 277 775 €</b>	<b>1 456 807 €</b>	<b>221 €</b>	<b>265 €</b>	<b>18%</b>
COUVERTURE ETANCHEITE	551 800 €	629 114 €	95 €	115 €	8%
<b>MEN EXTERIEURES MIXTE BOIS - ALU</b>	<b>585 300 €</b>	<b>667 308 €</b>	<b>101 €</b>	<b>122 €</b>	<b>8%</b>
<b>BARDAGE bois</b>	<b>16 320 €</b>	<b>18 607 €</b>	<b>3 €</b>	<b>3 €</b>	<b>0,23%</b>
FACADE : autres : terre cuite	40 205 €	45 838 €	7 €	8 €	1%
ISOLATION PAR L'EXTERIEUR					
OCCULTATIONS - PROTECTIONS SOLAIRES	compris dans lot menuiserie ext mixte bois -alu				
METALLERIE SERRURERIE	170 700 €	194 617 €	29 €	35 €	2%
<b>TOTAL CLOS COUVERT</b>	<b>4 283 700 €</b>	<b>4 883 898 €</b>	<b>740 €</b>	<b>890 €</b>	<b>60%</b>
<b>MENUISERIES INTERIEURES BOIS</b>	<b>258 200 €</b>	<b>294 377 €</b>	<b>45 €</b>	<b>54 €</b>	<b>4%</b>
PLATRERIE (cloison-doublage-plafond)	283 600 €	323 336 €	49 €	59 €	4%
SERRURERIE INTERIEURE	compris dans lot métallerie serrurerie				
PLAFOND TECHNIQUE	158 900 €	181 164 €	27 €	33 €	2%
CARRELAGE FAIENCE	193 500 €	220 612 €	33 €	40 €	3%
REVT SOL MINCES COLLES	96 200 €	109 679 €	17 €	20 €	1%
PEINTURE PAPIERS PEINTS	209 600 €	238 967 €	36 €	44 €	3%
<b>TOTAL PARACHEVEMENT</b>	<b>1 200 000 €</b>	<b>1 368 135 €</b>	<b>207 €</b>	<b>249 €</b>	<b>17%</b>
PLOMBERIE SANITAIRE	758 800 €	865 117 €	131 €	158 €	11%
CHAUFFAGE	compris dans lot plomberie sanitaire				
VENTILATION	compris dans lot plomberie sanitaire				
ELEC COURANTS FORTS	583 400 €	665 141 €	101 €	121 €	8%
ELEC COURANTS FAIBLES	compris dans lot élec courants forts				
<b>TOTAL FLUIDES</b>	<b>1 342 200 €</b>	<b>1 530 258 €</b>	<b>232 €</b>	<b>279 €</b>	<b>19%</b>
ASCENSEURS	compris dans lot monte-charge				
MONTE-CHARGE	46 700 €	53 243 €	8 €	10 €	1%
EQUIPEMENTS CUISINE	83 600 €	95 313 €	14 €	17 €	1%
EQUIPEMENTS REFACTOIRE					
EQUIPEMENTS SALLES CLASSES	20 000 €	22 802 €	3 €	4 €	
EQUIPEMENTS SALLE ACTIVITES (sports...)					
AGENCEMENT-MOBILIER -EQUIPEMENT INTERIEUR	179 700 €	204 878 €	31 €	37 €	3%
AGENCEMENT INTERIEUR	compris dans lot agencement mobilier				
<b>TOTAL EQUIPEMENTS</b>	<b>330 000 €</b>	<b>376 237 €</b>	<b>57 €</b>	<b>69 €</b>	<b>5%</b>
<b>TOTAL CONSTRUCTION euros HT</b>	<b>7 155 900 €</b>	<b>8 158 528 €</b>	<b>1 236 €</b>	<b>1 487 €</b>	<b>100 %</b>
DEMOLITION	192 500 €	219 472 €	33 €	40 €	
TERRASSEMENT - VRD	480 600 €	547 938 €	83 €	100 €	
FONDACTIONS SPECIALES					
EQUIPEMENTS JEUX EXTERIEUR	compris dans lot terrassement VRD				
AMENAGEMENTS - EQUIPEMENTS EXTERIEURS	402 700 €	459 123 €	70 €	84 €	
AMENAGEMENTS AUTRES					
<b>TOTAL ADAPTATIONS</b>	<b>1 075 800 €</b>	<b>1 226 533 €</b>	<b>186 €</b>	<b>223 €</b>	
<b>TOTAL OPERATION euros HT</b>	<b>8 231 700 €</b>	<b>9 385 061 €</b>	<b>1 422 €</b>	<b>1 710 €</b>	

Remarques : ventilation établie avec Avant Projet Détaillé fourni par économiste - CCTP communiqué



## CARACTERISTIQUES DETAILLEES

### Généralités

**Typologie** : Enseignement : Multi-accueil garderie-maternelle  
**Classement de l'établissement** : ERP type R de 5ème catégorie.  
**Altitude** : 350 m - **Année de livraison** : Août 2010  
**SHON** : 445 m<sup>2</sup> - **Coût total** : 783 600 € ht  
**Montant des lots bois** : 244 999€ ht soit 37% du lot bois

### Nature des ouvrages bois

**Élévation** : refends et infrastructure en béton armé, parois extérieures en panneaux d'ossature bois de 145 mm + contreventement extérieur panneaux de particules bois avec pare-pluie. **Toiture terrasse** : dalle pleine bois composées de chevrons cloués sur champs – platelage - complexe isolation /étanchéité  
**Toiture tuile** : charpente traditionnelle en bois massif non assemblés (pannes + chevrons) – tuile terre cuite type ALPHA10  
**Bardage** : bardage douglas naturel - panneaux composite TRESPA – **Fermeture** : Menuiserie bois en pin sylvestre en double vitrage avec occultation type store toile – Brise-soleil lame mélèze naturel  
**Menuiserie int.** : Huissierie hêtre à peindre et ouvrant à âme pleine stratifiée

Revêtement de sol : linoleum naturel carrelage pièces techniques  
**Revêtement mural et plafond**: mur en plaque fermacell peint – plafond acoustique plaque de plâtre type GYPTONE peint sur ossature –  
**Isolation** : isolation naturelle type fibre de bois en parois et toiture  
**Aménagements extérieurs** : Bordures espaces verts en traverse bois  
**Aspect environnemental et performance énergétique**  
 Démarche HQE - Performance énergétique à atteindre: THPE EnR avec niveau BBC 2005 atteint sans certification  
**Production électrique** : E.D.F. avec gestion météo pour ouvertures automatique extérieures en rafraîchissement  
**Eclairage** : Respect des spécifications PROMOTELEC ECLAIRAGE  
**Eau chaude sanitaires** + Chauffage: 32 KWh énergie primaire/an/m<sup>2</sup> produit par chaudière à granulés bois alimentée automatiquement par silo. Emission par plancher chauffant  
**Ventilation** : VMC simple flux hygro-réglable

## DECOMPOSITION DES PRIX DE CONSTRUCTION

DESIGNATION	MONTANT HT	MONTANT HT	MT ht/m2	MT/m2	% MONTANT DU
	AOÛT 2010	ACTUALISE à MAI 2011 (BT01)	Shon actualisé 445	Sutil / HT actualisé 390	LOT RAMENE AU MONTANT TOTAL de CONSTRUCTION
TERRASSEMENT bâti	compris dans lot maçonnerie infrastructure				
MACONNERIE INFRASTRUCTURE	104 000 €	107 420 €	241 €	275 €	17%
MACONNERIE SUPERSTRUCTURE	compris dans lot maçonnerie infrastructure				
OSSATURES BOIS ISOLATION SUPERSTRUCTURE	32 600 €	33 672 €	76 €	86 €	5 %
DALLE BOIS SUPPORT ETANCHEITE	63 600 €	65 691 €	148 €	168 €	10 %
CHARPENTE TOITURE	20 900 €	21 587 €	49 €	55 €	3 %
COUVERTURE TUILE + ETANCHEITE	36 200 €	37 390 €	84 €	96 €	6 %
MEN EXTERIEURES BOIS	26 500 €	27 371 €	62 €	70 €	4 %
BARDAGE composite type "TRESPA"	37 700 €	38 940 €	88 €	100 €	6 %
FACADE : Bardage douglas	17 000 €	17 559 €	39 €	45 €	3 %
ISOLATION PAR L'EXTERIEUR					
OCCULTATIONS	4 200 €	4 338 €	10 €	11 €	1 %
PROTECTIONS SOLAIRES	1 700 €	1 756 €	4 €	5 €	0
METALLERIE SERRURERIE					
<b>TOTAL CLOS COUVERT</b>	<b>344 400 €</b>	<b>355 725 €</b>	<b>799 €</b>	<b>912 €</b>	<b>55 %</b>
MENUISERIES INTERIEURES BOIS	38 900 €	40 179 €	90 €	103 €	6 %
PLATRIERIE (cloison-doublage-plafond)	46 000 €	47 513 €	107 €	122 €	7 %
SERRURERIE					
PLAFOND TECHNIQUE	compris dans lot plâtrerie				
CARRELAGE FAIENCE	14 900 €	15 390 €	35 €	39 €	2 %
REVT SOL MINCES COLLES	8 700 €	8 986 €	20 €	23 €	1 %
PEINTURE PAPIERS PEINTS	19 100 €	19 728 €	44 €	51 €	3 %
<b>TOTAL PARACHEVEMENT</b>	<b>127 600 €</b>	<b>131 796 €</b>	<b>296 €</b>	<b>338 €</b>	<b>20 %</b>
PLOMBERIE SANITAIRE	21 800 €	22 517 €	51 €	58 €	3 %
CHAUFFAGE	60 000 €	61 973 €	139 €	159 €	10 %
VENTILATION	13 400 €	13 841 €	31 €	35 €	2 %
ELEC COURANTS FORTS	41 700 €	43 071 €	97 €	110 €	7 %
ELEC COURANTS FAIBLES	compris dans lot élec courants forts				
<b>TOTAL FLUIDES</b>	<b>136 900 €</b>	<b>141 402 €</b>	<b>318 €</b>	<b>363 €</b>	<b>22 %</b>
ASCENSEURS					
MONTE-CHARGE					
EQUIPEMENTS CUISINE	11 000 €	11 362 €	26 €	29 €	2 %
EQUIPEMENTS REFECTOIRE					
EQUIPEMENTS SALLES CLASSES					
EQUIPEMENTS SALLE ACTIVITES (sports...)					
MOBILIER INTERIEUR	7 600 €	7 850 €	18 €	20 €	1 %
AGENCEMENT INTERIEUR	1 500 €	1 549 €	3 €	4 €	0,2 %
<b>TOTAL EQUIPEMENTS</b>	<b>20 100 €</b>	<b>20 761 €</b>	<b>47 €</b>	<b>53 €</b>	<b>3 %</b>
<b>TOTAL CONSTRUCTION euros HT</b>	<b>629 000 €</b>	<b>649 683 €</b>	<b>1 460 €</b>	<b>1 666 €</b>	<b>100 %</b>
DEMOLITION					
TERRASSEMENT VRD	compris lot aménagements espaces verts				
FONDACTIONS SPECIALES					
EQUIPEMENTS JEUX EXTERIEUR					
AMENAGEMENTS ESPACES VERTS	154 600 €	159 684 €	359 €	409 €	
AMENAGEMENTS AUTRES					
<b>TOTAL ADAPTATIONS</b>	<b>154 600 €</b>	<b>159 684 €</b>	<b>359 €</b>	<b>409 €</b>	
<b>TOTAL OPERATION euros HT</b>	<b>783 600 €</b>	<b>809 366 €</b>	<b>1 819 €</b>	<b>2 075 €</b>	

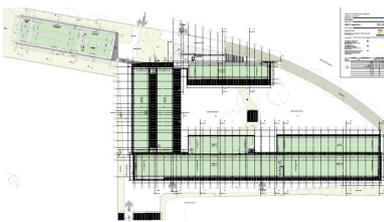
Remarques : ventilation établie avec facturation détaillée des entreprises - CCTP communiqué

# Etude 1 : Crèche, école, collège

## Groupe Scolaire Saint Exupéry à Annemasse (74)

### DESCRIPTIF GENERAL DE L'OUVRAGE

La construction concerne un groupe scolaire en plein cœur d'ANNEMASSE, à proximité de la gare SNCF. Le projet propose une réalisation simple qui concilie le besoin d'espace et de protection des enfants. Les façades se distinguent par leur sobriété facilitant l'intégration du bâtiment dans son contexte urbain imposant.



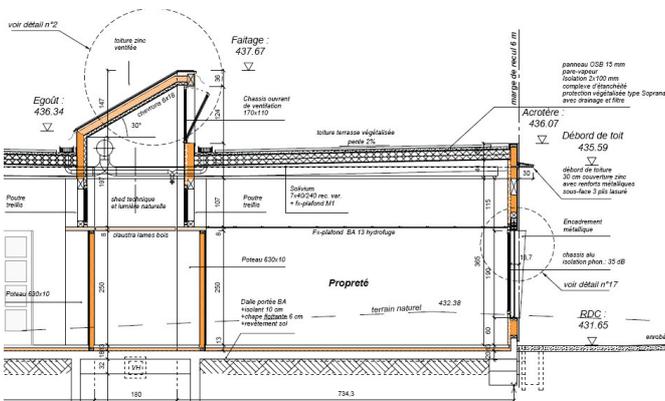
Le groupe scolaire est composé de 3 corps de bâtiments : le bâtiment principal en « L » en R+1 partiel accueillant la maternelle, le CLAE et la partie élémentaire, le bâtiment restauration également en R+1 partiel et le bâtiment gymnase de plein pied.

Les bâtiments en R+1 partiel, orientés Nord / Sud, épousent les limites constructibles de la parcelle, dégagant ainsi un vaste espace de cour centrale. Une galerie au sous-sol est prévue dans le bâtiment en L, pour permettre le cheminement des fluides. Le restaurant est installé au Nord, relativement indépendant, avec le logement à l'étage et le gymnase est installé au Nord-Est.

Le système constructif choisi est le poteau poutre BLC avec murs rideaux aluminium pour un maximum d'ouvertures sur l'extérieur, compensé par des murs extérieurs en ossature bois à fortes performances thermiques et acoustiques. Les toitures végétalisées participent aux performances thermiques du bâti et permettent une meilleure maîtrise des eaux de pluies par rétention, associée à des bassins de rétention en espaces verts. Les protections solaires sont assurées grâce à des vitrages à faible émissivité associés à des stores toiles ou aluminium individuels. Des brises soleil en lame bois ajourés couvrent complètement les murs rideaux.

A l'intérieur, le bois de structure en BLC (poteau-poutre) est visible sur la majorité des espaces.

Le bâtiment est conforme à la RT2000 au sens des ThCE. Le renouvellement d'air en double flux est couplé à un puits perdu.



### CARACTERISTIQUES GENERALES

**Typologie** : Enseignement : maternelle et élémentaire  
**Classement de l'établissement** : ERP type R de 4 ème catégorie.  
**Altitude** : 450 m - **Année de livraison** : Mai 2009  
**SHON** : 3754 m<sup>2</sup> **Coût total** : 6 132 200 € ht

### ACTEURS DE LA CONSTRUCTION

Maitre d'ouvrage :	Commune d'Annemasse (74)
Architecte :	TECTONIKES (69)
BET bois :	CONCEPT BOIS SRUTURE (69)
LOT 02 : Charpente - mur à ossature bois	FAVRAT (01)
Protection solaire en lame bois	
LOT 07 : Menuiseries intérieures	IDEM (38)

### COUT DE CONSTRUCTION HT PAR M<sup>2</sup> UTILE



### PROVENANCES DES BOIS UTILISES

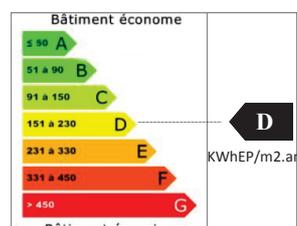
LOT 02 : Ossature primaire des élévations	BLC en épicéa français
LOT 02 : Planchers et charpente	BLC en épicéa français
LOT 02 : Ossature bois extérieur de 140 mm	Bois issus des Alpes
LOT 02 : brise-soleil en lame bois	Mélèze de Finlande
LOT 07 : Menuiseries intérieures	Fourniture industrielle

### PRESENCE DU BOIS

<input checked="" type="checkbox"/>	Mur	<input checked="" type="checkbox"/>	Menuiserie int
<input checked="" type="checkbox"/>	Bardage	<input type="checkbox"/>	Isolant
<input checked="" type="checkbox"/>	Plancher (structure)	<input type="checkbox"/>	Parement int. Mur
<input checked="" type="checkbox"/>	Charpente	<input type="checkbox"/>	Plancher (revêtement)
<input checked="" type="checkbox"/>	Menuiserie ext		

Montant des lots bois : 2 189 753 € ht soit 38 % du total construction

### CLASSEMENT ENERGETIQUE



Estimé selon les indications fournies

## CARACTERISTIQUES DETAILLEES

### Généralités

**Typologie** : Enseignement : maternelle et élémentaire  
**Classement de l'établissement** : ERP type R de 4 ème catégorie.  
**Altitude** : 450 m - **Année de livraison** : Mai 2009  
**SHON** : 3754 m<sup>2</sup> **Coût total** : 6 132 200 € ht  
**Montant des lots bois** : 2 189 753 € ht soit 38 % du total construction

### Nature des ouvrages

**Élévation** : Structure primaire apparente en lamellé-collé GL24 - « parois manteaux » en panneaux d'ossature bois, enveloppant la structure BLC  
**Plancher** : Lame bois verticale aboutée « o'portune » - Platelage OSB  
**Toiture** : solivage bois reconstitué type « solivium » - Platelage OSB - toiture terrasse végétalisée  
**Bardage** : Bardage composite type TRESPA  
**Fermeture** : Menuiserie aluminium - Mur rideau mixte bois-alu avec brise-soleil en lames mélèze oléothermie – Occultation en lame alu ou store toile  
**Menuiserie int.** : Huisserie bois exotique et ouvrant en parement à peindre  
**Revêtements de sol** : revêtement de sol type linoleum ou carrelage  
**Revêtement Mural** : parois et faux-plafonds en plâtre peint et lame bois  
**Isolation** : Laine minérale  
**Aménagements extérieurs** : 3 Bassins de rétention d'eau Circulation, plate-lage, auvents en liaison des bâtiments, un local Jeune.

### Aspect environnemental et performance énergétique

**Démarche HQE**  
**Performances énergétique à atteindre** : RT 2000  
**Production électrique** : E.D.F.  
**Eclairage** : Respect des spécifications PROMOTELEC ECLAIRAGE en fluo compact avec détecteur de présence et régulation suivant apport naturel  
**Eau chaude sanitaires** : Production chaudière gaz naturel à condensation sauf logement en eau chaude solaire  
**Chauffage**: produit par chaudière gaz naturel à condensation.  
Emission par radiateurs individuels sauf gymnase en radiants gaz  
**Ventilation** : VMC double flux couplé à un puits canadien sauf le logement et les parties bureaux en VMC simple flux hygrométrique.

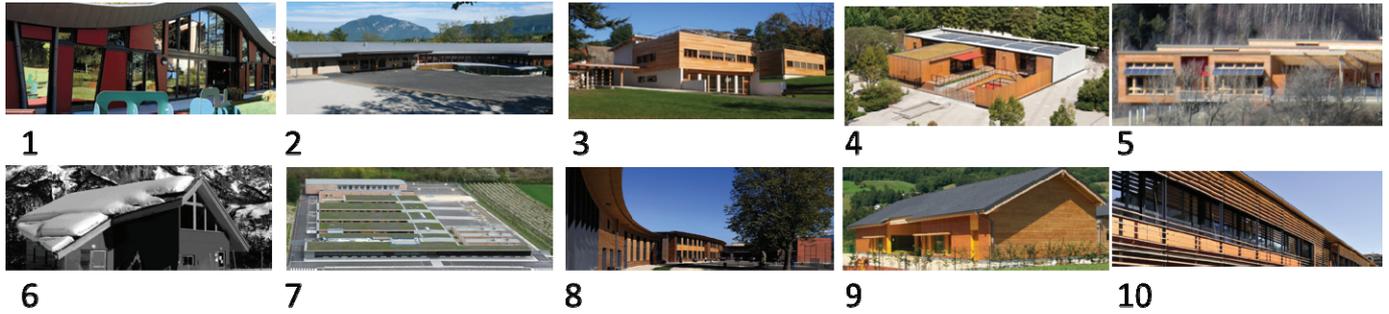
## DECOMPOSITION DES PRIX DE CONSTRUCTION

DESIGNATION	MONTANT HT	MONTANT HT	MT ht/m2	MT/m2	% MONTANT DU
	mai-09	ACTUALISE à MAI 2011 (BT01)	Shon actualisé	Sutil / HT actualisé	LOT RAMENE AU MONTANT TOTAL de CONSTRUCTION
TERRASSEMENT bâti	compris dans lot terrassement				
MACONNERIE INFRASTRUCTURE	895 400 €	955 929 €	255 €	265 €	16%
MACONNERIE SUPERSTRUCTURE					
OSSATURES BOIS ISOLATION SUPERSTRUCTURE	1 302 300 €	1 390 335 €	370 €	386 €	24%
COUVERTURE ETANCHEITE	348 600 €	372 165 €	99 €	103 €	6%
MEN EXTERIEURES ALUMINIUM	474 800 €	506 896 €	135 €	141 €	9%
BARDAGE composite type "TRESPA"	486 900 €	519 814 €	138 €	144 €	9%
ISOLATION PAR L'EXTERIEUR	compris dans lot menuiserie ext alu				
OCULTATIONS - PROTECTIONS SOLAIRES					
METALLERIE SERRURERIE	75 700 €	80 817 €	22 €	22 €	1%
<b>TOTAL CLOS COUVERT</b>	<b>3 583 700 €</b>	<b>3 825 957 €</b>	<b>1 019 €</b>	<b>1 062 €</b>	<b>65%</b>
MENUISERIES INTERIEURES BOIS	261 900 €	279 604 €	74 €	78 €	5%
PLATRERIE (cloison-doublage-plafond)	198 700 €	212 132 €	57 €	59 €	4%
SERRURERIE	compris dans lot métallerie serrurerie				
PLAFOND TECHNIQUE	37 100 €	39 608 €	11 €	11 €	1%
CARRELAGE FAIENCE	70 700 €	75 479 €	20 €	21 €	1%
REVT SOL MINCES COLLES	71 400 €	76 227 €	20 €	21 €	1%
PEINTURE PAPIERS PEINTS	73 100 €	78 042 €	21 €	22 €	1%
<b>TOTAL PARACHEVEMENT</b>	<b>712 900 €</b>	<b>761 092 €</b>	<b>203 €</b>	<b>211 €</b>	<b>13%</b>
PLOMBERIE SANITAIRE	192 300 €	205 299 €	55 €	57 €	3%
CHAUFFAGE	542 700 €	579 386 €	154 €	161 €	10%
VENTILATION	compris dans lot plomberie sanitaire chauffage				
ELEC COURANTS FORTS	430 500 €	459 602 €	122 €	128 €	8%
ELEC COURANTS FAIBLES	compris dans lot élec courants forts				
<b>TOTAL FLUIDES</b>	<b>1 165 500 €</b>	<b>1 244 287 €</b>	<b>331 €</b>	<b>346 €</b>	<b>21%</b>
ASCENSEURS	62 000 €	66 191 €	18 €	18 €	1%
MONTE-CHARGE					
EQUIPEMENTS CUISINE					
EQUIPEMENTS REFECTOIRE					
EQUIPEMENTS SALLES CLASSES					
EQUIPEMENTS SALLE ACTIVITES (sports...)					
MOBILIER INTERIEUR					
AGENCEMENT INTERIEUR					
<b>TOTAL EQUIPEMENTS</b>	<b>62 000 €</b>	<b>66 191 €</b>	<b>18 €</b>	<b>18 €</b>	<b>1%</b>
<b>TOTAL CONSTRUCTION euros HT</b>	<b>5 524 100 €</b>	<b>5 897 527 €</b>	<b>1 571 €</b>	<b>1 638 €</b>	<b>100 %</b>
DEMOLITION					
TERRASSEMENT VRD	608 100 €	649 207 €	173 €	180 €	
FONDATIONS SPECIALES					
EQUIPEMENTS JEUX EXTERIEUR					
AMENAGEMENTS ESPACES VERTS					
AMENAGEMENTS AUTRES					
<b>TOTAL ADAPTATIONS</b>	<b>608 100 €</b>	<b>649 207 €</b>	<b>173 €</b>	<b>180 €</b>	
<b>TOTAL OPERATION euros HT</b>	<b>6 132 200 €</b>	<b>6 546 735 €</b>	<b>1 744 €</b>	<b>1 818 €</b>	

Remarques : ventilation établie avec tableau d'analyse des offres des entreprises non détaillées—CCTP communiqué

# Etude 1: crèches, écoles, collèges

## Synthèse



### Coûts de construction constatés

L'approche en coût par m<sup>2</sup> SHON fait apparaître un **coût moyen de 1658€/m<sup>2</sup>**, et un **coût médian autour de 1500€HT/m<sup>2</sup>**.

Les valeurs extrêmes sont 1164€/m<sup>2</sup> et 2503€/m<sup>2</sup>, soit un rapport supérieur à 2.

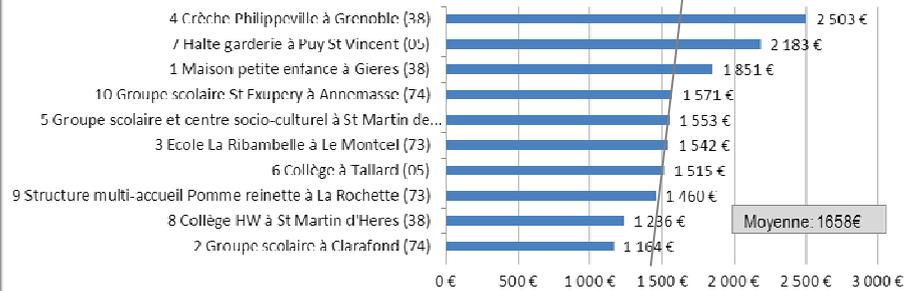
La même approche en m<sup>2</sup> utile fait apparaître un coût moyen de 1899€/m<sup>2</sup> et un coût médian autour de 1680€/m<sup>2</sup>

Les opérations 4 et 7 sont très au-dessus de ce coût médian; cela tient pour l'opération 4 à des conditions de construction très complexes, en cœur de ville sur un parking existant, sans zone de stockage, une architecture ambitieuse, une toiture végétalisée.

Pour l'opération 7, le coût élevé est lié à l'altitude, au choix constructif (structure bois massif, isolant fibre de bois), sa taille très modeste, 155m<sup>2</sup>.

D'autre part, ces 2 opérations sont développées sur un seul niveau, ce qui n'est pas favorable en terme de prix, et elles sont de taille modeste, respectivement 580 et 155m<sup>2</sup> SHON. Les opérations 8 et 2 sont les plus économiques; elles jouent sur la mixité des matériaux, avec du béton pour les planchers; elles

#### Cout construction hors adaptation € HT/ m<sup>2</sup>SHON



#### Cout construction hors adaptation € HT/m<sup>2</sup> utile

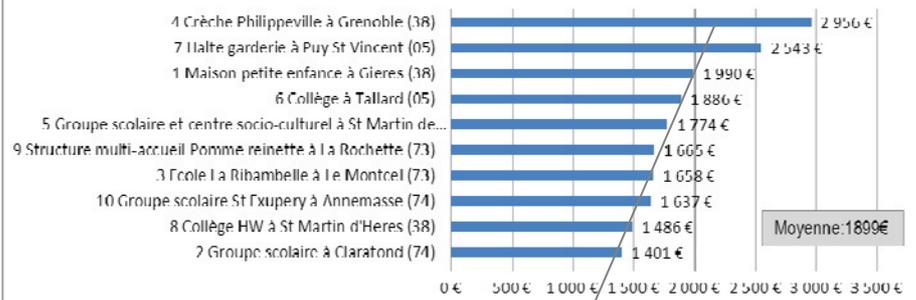


Tableau de synthèse, avec les coûts de construction constatés en € HT par m<sup>2</sup> utile, la répartition par grands corps d'ouvrage, les valeurs minima et maxima

	adaptation	clos couvert	parachèvement	fluide	équipement	cout total
prix maxi €/m <sup>2</sup>	459 €	1 989 €	508 €	506 €	80 €	
prix moyen corrigé €/m <sup>2</sup>	187 €	1 086 €	278 €	325 €	38 €	1 687 €
pourcentage	10%	57%	14%	17%	2%	100%
prix mini €/m <sup>2</sup>	140 €	865 €	211 €	158 €	0 €	

dont lots bois €/m<sup>2</sup>

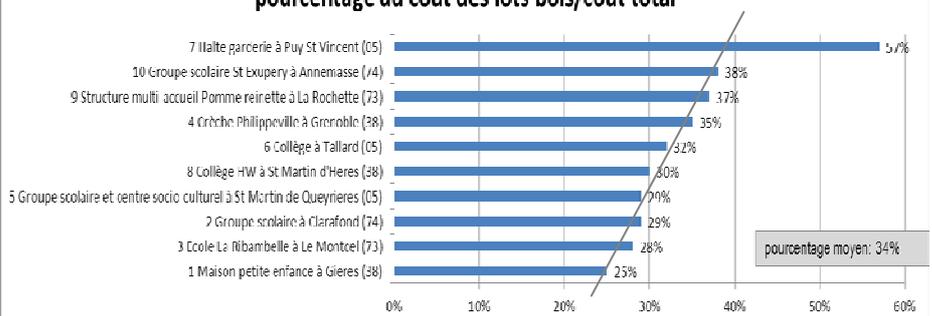
472 €

### Part du coût des lots bois dans le coût de construction

Le pourcentage moyen de coût affecté aux lots bois est de 34%. Si on élimine l'opération 7, cette valeur médiane s'établit à 31%.

On notera que les opérations mixtes bois béton, comme la 8, restent dans la moyenne: 30%.

#### pourcentage du cout des lots bois/cout total



## Répartition des coûts de construction en € HT part m<sup>2</sup> utile, par grands corps d'ouvrage

### L' « ADAPTATION AU SITE »

- LOT DEMOLITION
- LOT FONDATIONS SPECIALES
- LOT TERRASSEMENT VRD EXTERIEUR ESPACES VERTS

### le « CLOS COUVERT »

- LOT TERRASSEMENT BATI compris l'adaptation au site
- LOT GO MACONNERIE VRD EXTERIEUR + BATI
- LOT OSSATURE
- LOT CHARPENTE COUVERTURE ZINGUERIE
- LOT ETANCHEITE
- LOT MENUISERIES EXTERIEURES et OCCULTATIONS BOIS ALU PVC
- LOT SERRURERIE METTALLERIE
- LOT FACADE BARDAGE

### le « PARACHEVEMENT »

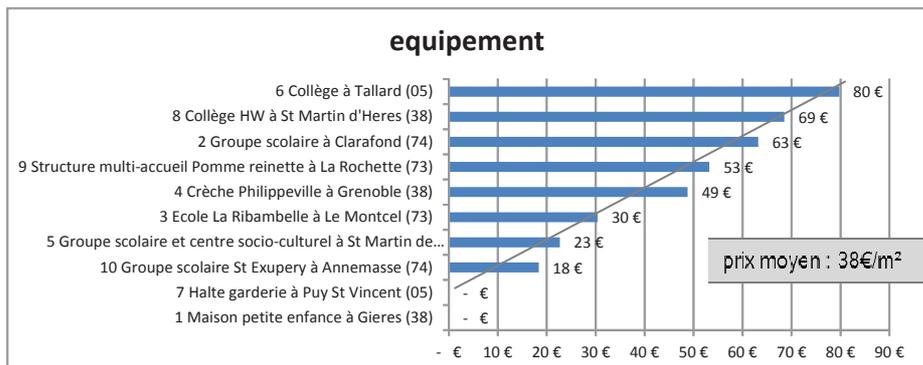
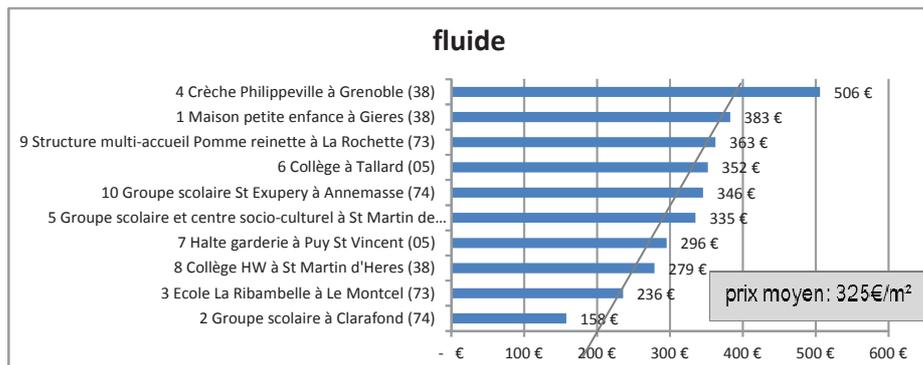
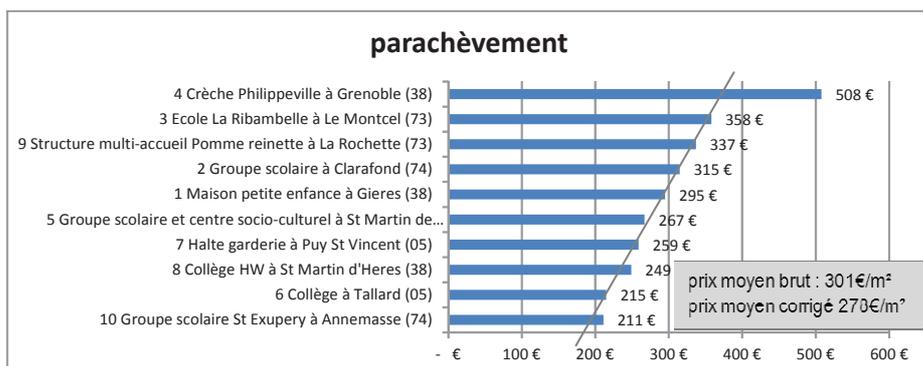
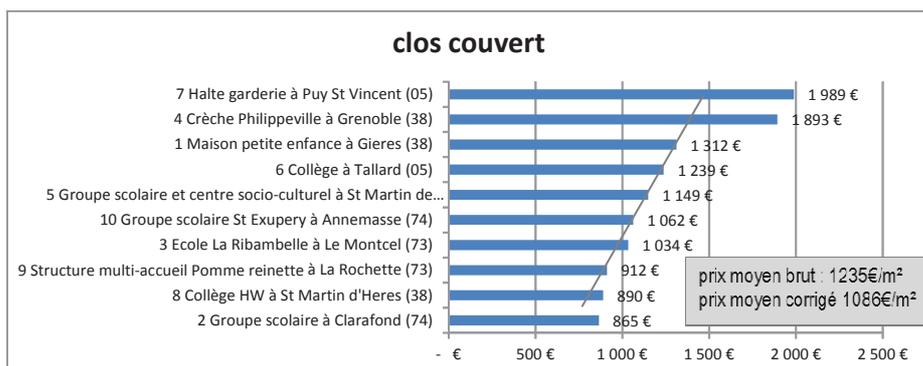
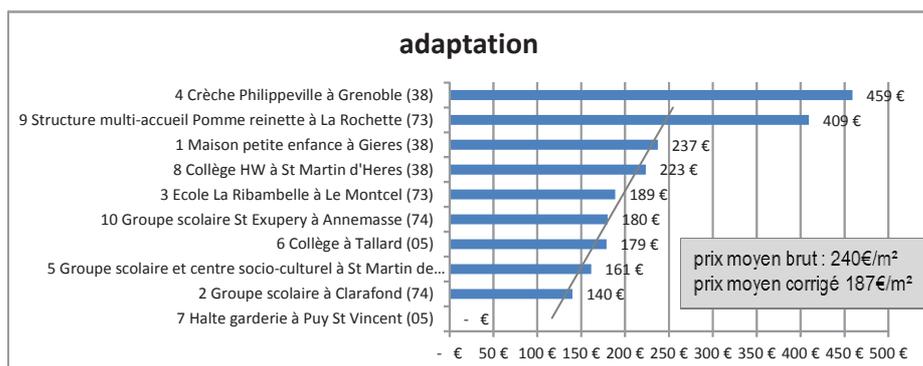
- LOT MENUISERIE INTERIEURE
- LOT AGENCEMENT MOBILIER
- LOT PLATERIE PEINTURE REVETEMENT MURAL
- LOT PLAFOND TECHNIQUE
- LOT SOL CARRELAGE LINOLEUM PARQUET
- LOT FAIENCE

### les « FLUIDES »

- LOT PLOMBERIE SANITAIRE
- LOT CHAUFFAGE VENTILATION
- LOT ELECTRICITE

### Les « EQUIPEMENTS »

- LOT ASCENSEURS
- LOT AGENCEMENT INTERIEUR
- LOT EQUIPEMENT



## REMARQUES GENERALES APRES ANALYSE des opérations.

### Le descriptif général du projet :

Définition théorique des souhaits de la maîtrise d'ouvrage et de la volonté de l'architecte pas toujours suivies lors de la réalisation. La volonté, par exemple, de réaliser «local» ; le choix d'utiliser une nature et une provenance de bois spécifiques, sont souvent limitées par : quantités et qualités des matériaux , coût de réalisation plus onéreux qu'une production industrielle, activités artisanales à opposer à des entreprises de grandes tailles en terme de capacité, de savoir-faire et essentiellement en terme économique, information «THEORIQUE» sur les performances énergétiques des bâtiments sans information sur les rendements réels constatés lors de l'exploitation des locaux.

### Les analyses techniques de principes constructifs :

Concernant les techniques de réalisation, il peut exister le même décalage entre les pièces du marché (descriptif, plans,...) et la réalisation. En effet, notre analyse reste «théorique» puisque nous ne disposons pas des informations sur d'éventuelles variantes ou simples adaptations d'exécution réalisées par les entreprises. Idem lorsque les projets comprennent plusieurs bâtiments avec des systèmes constructifs ; il n'a pas été possible de dissocier les différents systèmes pour permettre de les étudier indépendamment.

### Les analyses financières «globales» par lots :

Elles permettent effectivement de «ventiler» les coûts constructifs par type de travaux ; mais elles ont surtout permis d'obtenir des «répartitions» de coûts (exprimés en pourcentage). Ces différentes analyses des coûts de construction (établies à partir de DGD) nous ont permises d'établir les ratios au M2 SHON, HABITABLE ou SU suivant la destination des locaux mais ces ratios souffrent d'importantes imprécisions :

### **Le CLOS COUVERT**

- Lot terrassement VRD extérieur espaces verts : difficultés à dissocier le coût du terrassement du bâti avec d'éventuelles adaptations aux sites ou des aménagements extérieurs et les espaces verts.
- Lot gros-œuvre, maçonnerie : difficultés pour isoler le coût des infrastructures standards avec le surcoût dû à l'adaptation au site (fondation spéciale,...), idem pour les éventuels aménagements extérieurs.
- Lot ossature charpente couverture zinguerie : concernant les ouvrages en ossature bois, il n'a pas été possible de dissocier : les élévations des planchers, les élévations de la charpente couverture du coût de l'isolant intégré à l'ossature ainsi que l'étanchéité à l'air, du coût du bardage intégré à l'ossature avec l'écran pare-pluie, et idem pour les éventuels coûts aménagements extérieurs.
- Lot étanchéité : concernant les ouvrages d'étanchéité, les ouvrages sont clairement définis. Seule subsiste l'impossibilité de dissocier la partie couverture du lot charpente, ne permettant donc pas de faire une analyse précise et un comparatif centre toiture terrasse et toiture traditionnelle en pente.
- Lot menuiseries extérieures et occultations bois alu pvc : concernant ces ouvrages, il n'a pas été possible de dissocier : les menuiseries extérieures des occultations, les menuiseries de différentes natures. En effet, il n'est pas rare d'avoir des menuiseries en métal ou alu pour les ensembles d'entrée du public, alors que les châssis de façades seront en bois ou autres.
- Lot serrurerie métallerie : concernant ces ouvrages, il n'a pas été possible de dissocier : les menuiseries extérieures des occultations et des ouvrages de serrurerie spécifiques comme les main-courantes, les garde-corps.
- Lot façade bardage : concernant ces ouvrages, il n'a pas été possible de dissocier : du coût de l'isolant extérieur, de l'écran pare-pluie intégré au bardage, du coût du bardage intégré au lot ossature.

### **Le PARACHEVEMENT**

- Lot menuiserie intérieure agencement mobilier : concernant ces ouvrages, il n'a pas été possible de dissocier : les menuiseries intérieures type bloc-porte, des aménagements intérieurs type habillage et parements bois, les mobiliers spécifiques,...
- Lot plâtrerie peinture revêtement mural et plafond technique : concernant ces ouvrages, il n'a pas été possible de dissocier : les finitions peinture ou autres destinées aux ouvrages bois type habillage et parements bois, les mobiliers spécifiques,...
- Lot sol carrelage faïence linoleum parquet : concernant ces ouvrages, seule subsiste l'impossibilité de dissocier la partie parquet bois du reste des sols. Cependant, notons que la majorité des sols sont de type Linoleum ou carrelage... peu de parquet bois de fabrication «industrielle» ou «artisanale» ont été mis en œuvre dans ces locaux recevant du public.

### **Les FLUIDES**

- Lot électricité plomberie sanitaires chauffage VMC : concernant ces ouvrages, il n'a pas été possible de dissocier : le coût des différents grands postes type : production de chauffage par rapport aux postes plomberie sanitaire, ou ventilation,... Idem pour le courant fort par rapport au courant faible avec la part des réseaux informatiques ou multimédias . D'étudier également chaque système de production et de distribution du chauffage pour analyser les «rendements» réels des systèmes en fonction des objectifs initiaux.

## REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier toutes les agences d'architecture, entreprises, bureaux d'études qui ont contribué à la réalisation de ces fiches.

# Etude 2 : logements collectifs ou semi-collectifs

## Observation des coûts de construction de 6 réalisations sur le massif des Alpes

La solution bois-construction est encore souvent repoussée par les acteurs de la construction (architectes, maîtres d'ouvrage, économistes) en affirmant qu'une construction bois est nécessairement plus chère qu'une construction «traditionnelle».

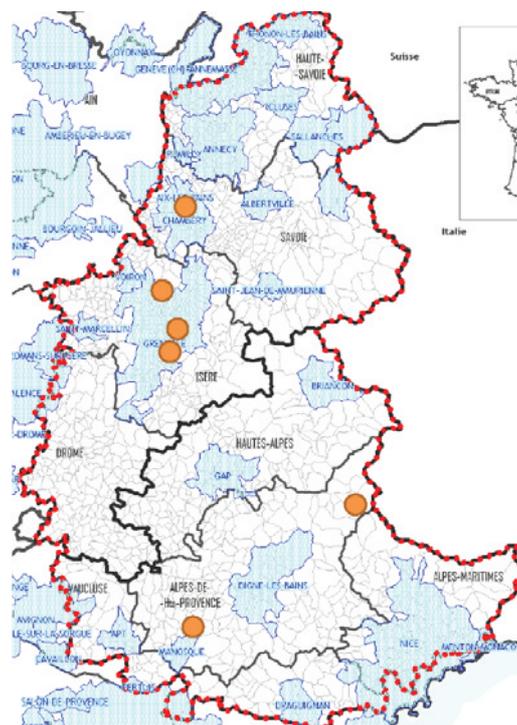
C'est pourquoi, le CNDB a étudié des réalisations bois sur le massif Alpin afin d'appréhender ces contraintes économiques. Ces études ont été financées au titre de la Convention interrégionale pour le Massif des Alpes et un groupe de travail a été constitué par les représentants des Communes Forestières (Rhône-Alpes et PACA), la DRAAF et la DATAR. Le CNDB a travaillé conjointement avec un économiste de la construction.

Trois typologies d'études ont été décidées :

- Etude sur les crèches, écoles, collèges (10 opérations)
- Etude sur les logements collectifs (6 opérations)
- Etude sur les salles multi activités des communes (7 opérations)

Les 6 réalisations analysées :

1	Résidence les Berges de l'Ubaye	04 Jausiers
2	Foyer d'hébergement "Les Tou-	04 Manosque
3	Logements "Le Nova"	38 Echirolles
4	Logements Le Cheylas	38 Le Cheylas
5	5 Maisons à bande à patios	38 Rives
6	Logements "Le Buisson"	73 Bassens



### Méthode de comparaison des réalisations bois sélectionnées

Une liste de documents a été demandée aux agences d'architecture pour chaque réalisation, et un complément a pu être fait dans certains cas auprès des entreprises (notamment plans, détails..) :

Fiches descriptives générales du projet établies par l'architecte

«Echantillons» de plans, de détails

«Echantillons» de cctp (descriptif des travaux)

DGD (décompte général définitif) des marchés de travaux des entreprises établi en fin de chantier

Permis de construire

### L'analyse des documents a permis d'établir une fiche A4 (recto/verso) pour chaque réalisation.

On y trouve 3 grandes rubriques :

- un descriptif général du projet avec les données de base sur la volonté architecturale du projet, le type de bâtiment et son utilisation, les surfaces, le coût, les principes constructifs.
- les analyses techniques des principes constructifs avec les plans de détails et les CCTP fournis pour certaines opérations.
- les analyses financières «globales» par lots avec les DGD

Une synthèse pour chaque étude fait apparaître les variations de coûts d'un projet à l'autre.

## Contenu des 3 grandes rubriques de chaque fiche

### Descriptif général du projet :

On trouve les souhaits et volonté architecturale du projet, les éventuelles exigences et performances énergétiques et environnementales, le type et la famille du bâtiment, sa destination et son utilisation, les surfaces SHON et SU, le montant total des travaux, les principes constructifs, la part du bois dans la construction, sa nature et sa provenance (suivant les informations fournies).

### Analyses techniques de principes constructifs :

On trouve la définition des techniques constructives des ouvrages grâce aux descriptifs des travaux : ossatures mixtes, poteau-poutre. Les détails des réalisations, apportant des précisions sur les mises en œuvre à l'aide des plans de détails. La nature, la provenance des bois utilisés (suivant les informations fournies).

### Les analyses financières «globales» par lots :

Elles permettent de «ventiler» ou évaluer les coûts constructifs par type de travaux :

- l' «ADAPTATION AU SITE» correspondant aux lots : terrassement vrd extérieur espaces verts, démolitions....
- le «CLOS COUVERT» correspondant aux lots : terrassement bâti, gros-œuvre maçonnerie vrd extérieur + bâti, ossature, charpente couverture zinguerie, étanchéité, menuiseries extérieures et occultations bois alu pvc, serrurerie métallerie, façade bardage...
- le «PARACHEVEMENT» correspondant aux lots : menuiserie intérieure, agencement mobilier, plâtrerie peinture revêtement mural, plafond technique, sol carrelage linoleum parquet, faïence...
- les «FLUIDES» correspondant aux lots : plomberie, sanitaire, chauffage, ventilation et électricité....
- les «EQUIPEMENTS» correspondent aux lots : ascenseur, aménagement intérieur...



## Etude 2: Logements collectifs ou semi-collectifs

# Résidence les Berges de l'Ubaye à Jausiers (04)

### DESCRIPTIF GENERAL DE L'OUVRAGE

Le programme de travaux concerne la création de 12 logements répartis en 3 bâtiments identiques comprenant chacun 4 logements (2 T3 et 2 T4) distribués sur 3 niveaux avec garages et jardins intégrés au niveau du terrain naturel.

Les maisons sont disposées, en bordure de l'Ubaye, le long d'une rue et décalées pour délimiter un espace public central en liaison avec les cheminements piétons.

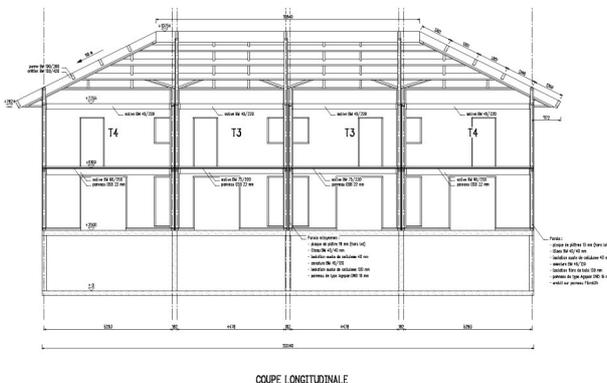
Etant donné la proximité du terrain avec l'église de JAUSIERS, monument classé, le projet a été soumis pour avis conforme à l'A.B.F. (architecte des bâtiments de France)

L'accès à chaque logement se fait au niveau 1 par une coursive extérieure desservant 2 logements depuis un escalier central. Un escalier intérieur bois assure la desserte du niveau 2 qui regroupe les chambres et la salle de bains. Toutes les pièces de vie bénéficient d'une double orientation via une cuisine ouverte sur le séjour, ainsi que d'une terrasse au même niveau.

Le garage donne accès au jardin privatif.

Les matériaux sont choisis en coordination avec le bâti environnant en intégrant des éléments traditionnels et des éléments contemporains :

- Soubassement des bâtiments (niveau des garages) en béton désactivé
- Pignon et retour sur une travée coté entrée en enduit minéral
- Façade sud est et partie centrale de la façade nord en bardage de planches de mélèze horizontales
- Couverture en bac acier pré laqué nervuré avec panneaux solaires
- Escaliers et garde-corps en acier galvanisé.



Retrouvez les informations sur [www.cndb.org](http://www.cndb.org)

### CARACTERISTIQUES GENERALES

**Typologie:** Logement collectif social

**Classement de l'établissement:** 2<sup>ème</sup> famille

**Altitude :** 1220 m - **Année de livraison :** Juillet 2010

**SHON :** 940 m<sup>2</sup> - **Coût total :** 1 396 903 Euro ht

### ACTEURS DE LA CONSTRUCTION

Maitre d'ouvrage :	Habitation de Haute-Provence (04)
Architecte :	Olivier Cadart (84) / Gilles Brocoli (04)
BET bois :	Gaujard Technologies (84)
LOT 3: Charpente - Elévation - Bardage - Plancher	Tram SARL (04)
LOT 5: Menuiserie extérieure - Occultation	Lungo (04)
LOT 6: Menuiserie intérieure	Lungo (04)



### COUT DE CONSTRUCTION HT PAR M<sup>2</sup> SHAB



### PROVENANCES DES BOIS UTILISES

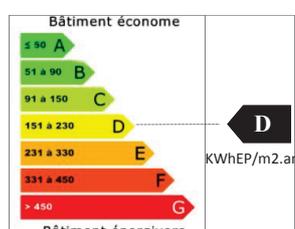
LOT 3	Charpente	Bois Massif en résineux CL2 origine Savoie, faitière Bois en Lamellé Collé origine inconnue, panneau de contreventement OSB origine inconnue
LOT 3	Elévation	Ossature Bois Massif en résineux CL2 origine Savoie, panneau fibre de bois AGEPAN DWD origine inconnue
LOT 3	Bardage	Mélèze brut 22mm origine inconnue
LOT 3	Plancher	Panneau OSB d'origine inconnue, structure porteuse Bois Massif en résineux CL2 origine Savoie
LOT 5	Menuiserie extérieure - Occultation	Châssis pin Sylvestre, volet mélèze origine inconnue
LOT 6	Menuiserie intérieure	Marches escalier bois exotique, mélaminé et bloc porte okoumé origine inconnue

### PRESENCE DU BOIS

<input checked="" type="checkbox"/>	Mur	<input checked="" type="checkbox"/>	Menuiserie int
<input checked="" type="checkbox"/>	Bardage	<input type="checkbox"/>	Isolant
<input checked="" type="checkbox"/>	Plancher (structure)	<input type="checkbox"/>	Parement int. Mur
<input checked="" type="checkbox"/>	Charpente	<input type="checkbox"/>	Plancher (revêtement)
<input checked="" type="checkbox"/>	Menuiserie ext	<input type="checkbox"/>	

Montant des lots bois : 601 144 € ht soit 43 % du total construction

### CLASSEMENT ENERGETIQUE



Estimé selon les indications fournies

## CARACTERISTIQUES DETAILLEES

### Généralités :

**Typologie:** Logement collectif social

**Classement de l'établissement:** 2<sup>ème</sup> famille.

**Altitude:** 1220 m - **Année de livraison:** Juillet 2010

**SHON:** 940 m<sup>2</sup> **Coût total:** 1 396 903 € ht

**Montant des lots bois :** 601 144 € ht soit 43 % du total construction

### Nature des ouvrages :

**Elévations:** Ossature bois massif et panneaux en fibre de bois type AGEPAN.

**Plancher :** Structure en bois massif et panneaux porteur OSB.

**Toiture:** Charpente traditionnelle en bois massif et panne faitière en bois lamellé-collé. Couverture acier sur panneau OSB.

**Bardage:** Mélèze brut sur liteau bois massif et enduit minéral.

**Fermeture:** Châssis et portes en pin sylvestre. Occultation par volet bois en panneau 3 plis et cadre mélèze massif.

**Menuiserie intérieure:** Huisserie bois exotique et ouvrant en parement okoumé à peindre.

**Revêtement de sol:** Sol souple PVC

**Revêtement Mural:** Plaque de plâtre sur ossature métallique. Finition peinture

**Isolation:** fibre de bois et ouate de cellulose sur parois, laine de roche en combles.

**Aménagement extérieur:** Terrasse en douglas thermo-huilé sur structure bois massif. Claustras séparatifs en bardage mélèze et bâti bois massif.

### Aspect environnemental et performance énergétique :

**Démarche HQE:** Label « Habitat & environnement ». Certification Qualitel. **Performances énergétique à atteindre:** niveau HPE 2000 (Haute Performance Énergétique)

**Distributeur électrique:** E.D.F.

**Eclairage:** Respect du cahier des charges de la SA HLM 04.

**Eau chaude sanitaires:** Ballon électro-solaire de 300L dans chaque logement. Capteur solaire agrémenté ADEME et appoint électrique par résistance stéatite 2,4kW

**Chauffage:** Câbles chauffant électrique noyés dans la dalle du RDC avec régulation suivant température extérieure et créneau horaire. Pour le reste des locaux, panneaux rayonnants sur programmateur journalier ou hebdomadaire.

**Ventilation:** VMC individuelle simple flux auto réglable. Bouches d'air neuf sur menuiserie extérieure. Ventilation naturelle des combles.

## DECOMPOSITION DES PRIX DE CONSTRUCTION

DESIGNATION	MONTANT HT Juillet 2010	MONTANT HT ACTUALISE à SEP- TEMBRE 2011 (BT01)	MT ht/m2 SHON actualisé 940	MT ht/m2 SHAB actualisé* 874	% MONTANT DU LOT RAMENE AU MONTANT TOTAL de CONSTRUCTION
TERRASSEMENT bâti	compris lot maçonnerie infrastructure				
MACONNERIE INFRASTRUCTURE	261 982 €	271 635 €	289 €	311 €	19%
SERRURERIE INFRASTRUCTURE					
MACONNERIE SUPERSTRUCTURE	compris lot maçonnerie infrastructure				
OSSATURES BOIS ISOLATION SUPERSTRUCTURE	459 712 €	476 650 €	507 €	545 €	34%
CHARPENTE BOIS	compris lot ossatures bois isolation superstructure				
COUVERTURE ETANCHEITE	compris lot ossatures bois isolation superstructure				
MEN EXTERIEURES ALUMINIUM					
MEN EXTERIEURES BOIS	70 522 €	73 121 €	78 €	84 €	5%
MEN EXTERIEURES PVC					
FACADE : Bardage bois	compris lot ossatures bois isolation superstructure				
FACADE : Enduits	23 264 €	24 121 €	26 €	28 €	2%
ISOLATION PAR L'EXTERIEUR					
OCCULTATIONS - PROTECTIONS SOLAIRES	compris lot menuiserie extérieures bois				
METALLERIE SERRURERIE					
<b>TOTAL CLOS COUVERT</b>	<b>815 480 €</b>	<b>845 526 €</b>	<b>900 €</b>	<b>967 €</b>	<b>60%</b>
MENUISERIES INTERIEURES BOIS	49 548 €	51 373 €	55 €	59 €	4%
PLATRIERIE (cloison-doublage-plafond)	70 609 €	73 210 €	78 €	84 €	5%
SERRURERIE	66 245 €	68 685 €	73 €	79 €	5%
PLAFOND TECHNIQUE					
CARRELAGE FAIENCE	7 451 €	7 725 €	8 €	9 €	0,54%
REVT SOL MINCES COLLES (SOL SOUPLE)	31 517 €	32 678 €	35 €	37 €	2%
PEINTURE PAPIERS PEINTS	43 556 €	45 161 €	48 €	52 €	3%
<b>TOTAL PARACHEVEMENT</b>	<b>268 925 €</b>	<b>278 833 €</b>	<b>297 €</b>	<b>319 €</b>	<b>20%</b>
PLOMBERIE SANITAIRE	155 865 €	161 608 €	172 €	185 €	11%
CHAUFFAGE	compris lot électricité courants forts et faibles				
VENTILATION	compris lot plomberie sanitaire				
SOLAIRE ECS	compris lot plomberie sanitaire				
ELEC COURANTS FORTS	120 751 €	125 200 €	133 €	143 €	9%
ELEC COURANTS FAIBLES (info + alarme compris)	8 160 €	8 460 €	9 €	10 €	0,59%
<b>TOTAL FLUIDES</b>	<b>284 775 €</b>	<b>295 268 €</b>	<b>314 €</b>	<b>338 €</b>	<b>20%</b>
ASCENSEURS					
EQUIPEMENTS CUISINE					
MOBILIER INTERIEUR					
AGENCEMENT INTERIEUR	compris lot menuiseries intérieures bois				
<b>TOTAL EQUIPEMENTS</b>					
<b>TOTAL CONSTRUCTION euros HT</b>	<b>1 369 180 €</b>	<b>1 419 627 €</b>	<b>1 510 €</b>	<b>1 624 €</b>	<b>100%</b>
DEMOLITION					
TERRASSEMENT VRD	27 723 €	28 744 €	31 €	33 €	
FONDACTIONS SPECIALES					
EQUIPEMENTS JEUX EXTERIEUR					
AMENAGEMENTS VRD ESPACES VERTS	compris lot terrassement vrd				
AMENAGEMENTS AUTRES					
<b>TOTAL ADAPTATIONS</b>	<b>27 723 €</b>	<b>28 744 €</b>	<b>31 €</b>	<b>33 €</b>	
<b>TOTAL OPERATION euros HT</b>	<b>1 396 903 €</b>	<b>1 448 371 €</b>	<b>1 541 €</b>	<b>1 657 €</b>	

Remarques : CCTP par lot communiqué /DPGF non communiqué . Ventilation établie avec DGD par lot uniquement

\*Surface Habitable non communiquée : calcul théorique à 93% de SHON



## Etude 2 : Logements collectifs ou semi-collectifs

# Foyer d'hébergement «les tourelles» à Manosque (04)

### DESCRIPTIF GENERAL DE L'OUVRAGE

L'opération se situe sur la Commune de MANOSQUE dans le département des Alpes de Haute Provence, et consiste en la construction d'un foyer d'hébergement et la réhabilitation de locaux existants constituant l'actuel foyer "Les TOURELLES"

Le projet consiste à démolir une partie des bâtiments (bâtiments en forme d'alvéole et foyer d'hébergement sud) et à construire à la place un bâtiment d'hébergement en R+2 comportant : locaux techniques et stockages, cuisine, restaurant, salle de réunions et d'activité, bureaux, chambres et studio

Le bâtiment est conçu selon les principes bioclimatiques : volume compact, isolation renforcée, grandes baies exposées au sud, sud-est et sud-ouest avec un large débord de toiture ombrant les façades l'été.



### COUT DE CONSTRUCTION HT PAR M<sup>2</sup> SHAB



### PROVENANCES DES BOIS UTILISES

LOT 4	Charpente	Fermettes sapin massif 445m <sup>2</sup>
LOT 4	Élévation	Panneaux Bois Massif contrecollé KLH, provenance Autriche. 45m <sup>3</sup> épicéa et panneaux OSB4 origine Savoie
LOT 4	Bardage	Tremolo Douglas traité autoclave, fournisseur Piveteau (85140). 170m <sup>2</sup> Lamellé collé douglas, fournisseur Cosylva (23400). 410m <sup>2</sup>
LOT 4	Plancher	Panneaux Bois Massif contrecollé KLH, provenance Autriche. 145m <sup>3</sup>
LOT 4	Aménagement extérieur	Terrasse en Douglas massif, provenance Hautes Alpes. 1.5m <sup>3</sup>
LOT 6	Menuiserie extérieure	Pare soleil lames douglas massive, provenance Hautes Alpes. 1.4m <sup>3</sup> Garde corps balcons douglas massif, provenance Hautes Alpes. 2.5m <sup>3</sup>
LOT 8	Menuiserie intérieure	Bloc porte bois exotique et aggloméré, aménagement mélaminé origine inconnue

### CARACTERISTIQUES GENERALES

**Typologie:** Logement collectif social  
**Classement de l'établissement:** ERP type J de 4<sup>ème</sup> catégorie  
**Altitude:** 400 m - **Année de livraison:** Juillet 2011  
**SHON:** 2402 m<sup>2</sup> - **Coût total:** 2 884 962 € ht

### ACTEURS DE LA CONSTRUCTION

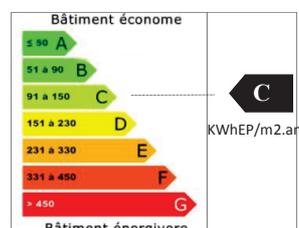
Maitre d'ouvrage :	A.D.A.P.E.I. (04)
Architecte :	Marie-Christine Giacomoni (04)
BET bois :	E tech Bois (04)
LOT 4: Charpente - Élévation - Bardage - Plancher	Sarl Garcin (04)
LOT 6: Menuiserie extérieure - Occultation	See Couillet (04)
LOT 8: Menuiserie intérieure	Pesce Menuiserie (04)

### PRESENCE DU BOIS

<input checked="" type="checkbox"/>	Mur	<input checked="" type="checkbox"/>	Menuiserie int
<input checked="" type="checkbox"/>	Bardage	<input type="checkbox"/>	Isolant
<input checked="" type="checkbox"/>	Plancher (structure)	<input type="checkbox"/>	Parement int. Mur
<input checked="" type="checkbox"/>	Charpente	<input type="checkbox"/>	Plancher (revêtement)
<input checked="" type="checkbox"/>	Menuiserie ext		

Montant des lots bois : 621 109 € ht soit 23 % du total construction

### CLASSEMENT ENERGETIQUE



Estimé selon les indications fournies

## CARACTERISTIQUES DETAILLEES

### Généralités :

**Typologie:** Logement collectif social

**Classement de l'établissement:** ERP type J de 4<sup>ème</sup> catégorie

**Altitude:** 400 m - **Année de livraison:** Juillet 2011

**SHON:** 2402 m<sup>2</sup> - **Coût total:** 2 884 962 € ht

**Montant des lots bois :** 621 109 € ht soit 23 % du total construction

### Nature des ouvrages :

**Élévation:** Ossature en voile bois KLH (Kreuz Lagen Holz, panneau en épicea massif, collé croisé) sur 2 niveaux. Mur cintré en structure épicea classe 2 et panneaux OSB4. Sous bassement béton.

**Plancher:** Panneau préfabriqué KLH.

**Toiture :** Toiture mixte, charpente industrielle type ferme 2 pentes couvert en tuile de terre cuite et toiture terrasse végétalisée.

**Bardage:** Tremolo Douglas classe 3 traité autoclave.

**Fermeture:** Menuiserie bois-aluminium, volet roulant en lame PVC et brise soleil métallique avec incrustation de lame bois douglas.

**Menuiserie intérieure:** Huisserie bois exotique avec âme en panneau de particule agglomérés. Aménagement en panneaux de particules mélaminées.

**Revêtement de sol:** Sol souple PVC pour les salles d'eau, sol peint pour locaux techniques et carrelage pour le reste. Platelage des circulations comblés.

**Revêtement Mural:** Parement et contre cloison en plaque de plâtre sur

ossature KLH et murs cintrés. Panneaux acoustique en finition bois type SELVA pour le restaurant et salle de réunion. Revêtements PVC pour les circulations et cage d'escalier, papier peint vinylique sur les murs de tête de lit et peinture sur le reste des parois et cloisons.

**Isolation:** Panneaux de laine de roche pour l'isolation des murs, parois cintrées et faux plafonds. Laine de roche soufflée pour le plancher bas des combles.

**Aménagement extérieur:** Terrasse en sol lame bois composite striée et poteau douglas lamellé-collé de classe3

### Aspect environnemental et performance énergétique :

**Démarche HQE:** Neant

**Performances énergétique à atteindre:** Niveau RT 2005 sans contrainte spécifique

**Distributeur électrique:** E.D.F. et groupe électrogène de secours.

**Eclairage:** Aucun système spécifique

**Eau chaude sanitaires:** Préchauffage solaire, 20 m<sup>2</sup> de panneau en toiture desservant un ballon de 1000L, appoint par chaudière gaz sur ballon 750L

**Chauffage:** Production par chaudière gaz à condensation. Distribution par plancher chauffant basse température. CTA pour le restaurant.

**Ventilation:** VMC hygroréglable type B classe 4 pour les chambres et studio avec entrée d'air neuf dans les menuiseries extérieure. Centrale de Traitement d'Air (CTA) pour le restaurant et ventilation simple flux auto réglable à fonctionnement permanent pour le reste des locaux à ventiler.

## DECOMPOSITION DES PRIX DE CONSTRUCTION

DESIGNATION	MONTANT HT	MONTANT HT	MT ht/m2	SHON	MT ht/m2	SHAB	% MONTANT DU LOT RAMENE AU MONTANT TOTAL de CONSTRUCTION
	juil-11	ACTUALISE à SEPTEMBRE 2011 (BT01)	actualisé		actualisé		
TERRASSEMENT bâti	compris lot terrassement VRD						
MACONNERIE INFRASTRUCTURE	428 500 €	428 650 €		178 €		263 €	16%
SERRURERIE INFRASTRUCTURE	€	€		€		€	
MACONNERIE SUPERSTRUCTURE	compris lot maçonnerie infrastructure						
OSSATURES BOIS ISOLATION SUPERSTRUCTURE	477 038 €	477 205 €		199 €		293 €	18%
CHARPENTE BOIS	compris lot ossature bois isolation superstructure						
COUVERTURE ETANCHEITE	27 550 €	27 560 €		11 €		17 €	1%
MEN EXTERIEURES ALUMINIUM	238 196 €	238 279 €		99 €		146 €	9%
MEN EXTERIEURES BOIS	€	€		€		€	
MEN EXTERIEURES PVC	€	€		€		€	
FACADE : Bardage bois	compris lot ossature bois isolation superstructure						
FACADE : autres	€	€		€		€	
ISOLATION PAR L'EXTERIEUR	72 962 €	72 988 €		30 €		45 €	3%
OCCULTATIONS - PROTECTIONS SOLAIRES	€	€		€		€	
METALLERIE SERRURERIE	compris lot menuiseries extérieures aluminium						
<b>TOTAL CLOS COUVERT</b>	<b>1 244 246 €</b>	<b>1 244 681 €</b>		<b>518 €</b>		<b>765 €</b>	<b>47%</b>
MENUISERIES INTERIEURES BOIS	143 853 €	143 904 €		60 €		88 €	5%
PLATRERIE (cloison-doublage-plafond)	180 164 €	180 227 €		75 €		111 €	7%
SERRURERIE	compris lot menuiseries extérieures aluminium						
PLAFOND TECHNIQUE	€	€		€		€	
CARRELAGE FAIENCE	163 982 €	164 039 €		68 €		101 €	6%
REVT SOL MINCES COLLES	60 451 €	60 472 €		25 €		37 €	2%
PEINTURE PAPIERS PEINTS	36 830 €	36 843 €		15 €		23 €	1%
<b>TOTAL PARACHEVEMENT</b>	<b>585 280 €</b>	<b>585 484 €</b>		<b>244 €</b>		<b>360 €</b>	<b>22%</b>
PLOMBERIE SANITAIRE	409 036 €	409 179 €		170 €		251 €	15%
CHAUFFAGE	compris lot plomberie sanitaire						
VENTILATION	compris lot plomberie sanitaire						
SOLAIRE ECS	compris lot plomberie sanitaire						
ELEC COURANTS FORTS	280 000 €	280 098 €		117 €		172 €	11%
ELEC COURANTS FAIBLES	compris lot électricité courants forts						
<b>TOTAL FLUIDES</b>	<b>689 036 €</b>	<b>689 277 €</b>		<b>287 €</b>		<b>423 €</b>	<b>26%</b>
ASCENSEURS	25 500 €	25 509 €		11 €		16 €	0,96%
EQUIPEMENTS CUISINE	106 000 €	106 037 €		44 €		65 €	4%
MOBILIER INTERIEUR	€	€		€		€	
AGENCEMENT INTERIEUR	compris lot menuiseries intérieures bois						
<b>TOTAL EQUIPEMENTS</b>	<b>131 500 €</b>	<b>131 546 €</b>		<b>55 €</b>		<b>81 €</b>	<b>5%</b>
<b>TOTAL CONSTRUCTION euros HT</b>	<b>2 650 062 €</b>	<b>2 650 988 €</b>		<b>1 104 €</b>		<b>1 629 €</b>	<b>100%</b>
DEMOLITION DESAMIANTAGE	104 007 €	104 043 €		43 €		64 €	
TERRASSEMENT VRD	130 894 €	130 940 €		55 €		80 €	
FONDACTIONS SPECIALES	€	€		€		€	
EQUIPEMENTS JEUX EXTERIEUR	€	€		€		€	
AMENAGEMENTS VRD ESPACES VERTS	compris lot terrassement VRD						
AMENAGEMENTS AUTRES	€	€		€		€	
<b>TOTAL ADAPTATIONS</b>	<b>234 901 €</b>	<b>234 983 €</b>		<b>98 €</b>		<b>144 €</b>	
<b>TOTAL OPERATION euros HT</b>	<b>2 884 962 €</b>	<b>2 885 971 €</b>		<b>1 201 €</b>		<b>1 773 €</b>	

Remarques : ventilation établie avec récapitulatif des marchés uniquement . CCTP par lot communiqué /DPGF non communiqué

## Etude 2: Logements collectifs ou semi-collectifs

# 36 logements R+4 «Le Nova» Ilot N''

## Echirolles (38)



### DESCRIPTIF GENERAL DE L'OUVRAGE

Le projet comprend la construction d'un bâtiment neuf de 36 logements en R+4 sur parkings semi-enterrés au Village II à Echirolles. Opération ambitieuse et marquante vis-à-vis de la gestion de l'énergie avec l'objectif de labellisation BBC / Effinergie, et vis-à-vis du mode constructif choisi (façades bois) avec labellisations H&E et Qualitel.



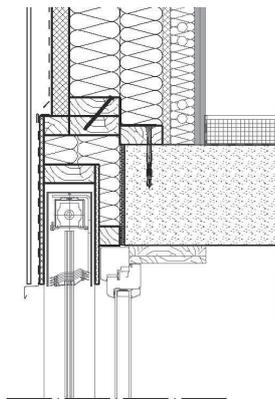
Il s'agit de proposer aux locataires un habitat performant en termes de besoins énergétiques et donc de réduire le montant des charges locatives de manière significative.

Pour atteindre de telles performances, il fut établi un travail collaboratif avec Walter Unterrainer, architecte autrichien spécialisé en matière de constructions bois et bâtiments passifs.

Afin de réduire les consommations en électricité, la lumière extérieure a été privilégié au maximum, avec double ou triple orientation. Les surfaces vitrées sont dimensionnées de sorte à trouver l'équilibre entre confort visuel et performance thermique.

Des stores à lames orientables permettent de doser l'entrée de lumière.

Création d'espace extérieur confortable commun avec un jardin plein Sud accessible depuis les 2 halls, qui vont de rue à jardin. Espaces privés en balcon majoritairement au Sud.



### COÛT DE CONSTRUCTION HT PAR M<sup>2</sup> SHAB



### PROVENANCES DES BOIS UTILISES

LOT 02-13A	Charpente Elévation	Bois Massif (45x95 et 45x120mm), provenance Isère. 60m <sup>3</sup> Bois Massif autres, provenance drome. 20m <sup>3</sup> Panneau OSB ep 18mm. Approvisionnement KRONO France 1100m <sup>2</sup> Panneau OSB ep 19mm. Approvisionnement import 200m <sup>2</sup> Panneau OSB ep 42mm. Approvisionnement import 400m <sup>2</sup> Panneau isolant THD ep 40mm. Approvisionnement ISOROY France 1800m <sup>2</sup>
LOT 6-7	Menuiserie extérieure	Châssis bois origine inconnue
LOT 5	Menuiserie intérieure	Huisserie bois dur, seuil bois rouge, huisserie sapin, aggloméré et medium origine inconnue

### CARACTERISTIQUES GENERALES

**Typologie:** Logement collectif social

**Classement de l'établissement:** Immeuble d'habitation type A 3<sup>ème</sup> famille

**Altitude:** 230 m - **Année de livraison:** Juin 2011

**SHON:** 2981 m<sup>2</sup> - **Coût total:** 3 841 959 € ht

### ACTEURS DE LA CONSTRUCTION

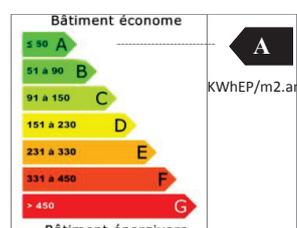
Maitre d'ouvrage :	Société Dauphinoise pour l'Habitat (38)
Architecte :	Walter Unterrainer (Autriche) R2k Archi-
LOT 02-13A: Charpente – Eléva-	S.D.C.C.(38)
LOT 6-7 : Menuiserie extérieure	M2P (38)
LOT 5 : Menuiserie intérieure	MGAI (38)

### PRESENCE DU BOIS

<input checked="" type="checkbox"/>	Mur	<input checked="" type="checkbox"/>	Menuiserie int
<input checked="" type="checkbox"/>	Bardage	<input type="checkbox"/>	Isolant
<input type="checkbox"/>	Plancher (structure)	<input type="checkbox"/>	Parement int. Mur
<input checked="" type="checkbox"/>	Charpente	<input type="checkbox"/>	Plancher (revêtement)
<input checked="" type="checkbox"/>	Menuiserie ext	<input type="checkbox"/>	

Montant des lots bois : 1 041 672 € ht soit 28 % du total construction

### CLASSEMENT ENERGETIQUE



Estimé selon les indications fournies

## ↓ CARACTERISTIQUES DETAILLEES

### Généralités :

**Typologie:** Logement collectif social

**Classement de l'établissement:** Immeuble d'habitation type A 3<sup>ème</sup> famille

**Altitude:** 230 m - **Année de livraison:** Juin 2011

**SHON:** 2981 m<sup>2</sup> - **Coût total:** 3 841 959 € ht

**Montant des lots bois :** 1 041 672 € ht soit 28 % du total construction

### Nature des ouvrages :

**Elévation:** Ossature sapin et panneaux fibre de bois OSB.

**Plancher:** Dalle béton

**Toiture:** Toiture terrasse. Casquette en ossature bois massif et lamellé-collé

**Bardage:** Panneau en fibre ciment et cellulose et pour le dernier étage panneaux résine.

**Fermeture:** Châssis vitrés et porte fenêtres en ouvrant bois. Brise soleil aluminium.

**Menuiserie intérieure:** Huisserie bois dur, sapin et bois rouge âme pleine et parement pré peint. Aménagement en panneaux de particules mélaminés

**Revêtement de sol:** Sol souple PVC, carrelage et peinture de sol.

**Revêtement Mural:** Cloisons en plaques de plâtre sur ossature métallique

**Isolation:** Panneaux de laine de roche semi rigide et panneaux en fibre de bois type AGEPAN.

**Aménagement extérieur:** Panneau résine pour les rambardes des balcons.

### Aspect environnemental et performance énergétique :

**Démarche HQE:** Certification Qualitel (label Habitat et Environnement)

**Performances énergétique à atteindre:** Conformité label BBC 2005

**Distributeur électrique:** E.D.F. et groupe électrogène de secours.

**Eclairage:** Eclairage naturel des escaliers et halls d'entrée. Détecteur de présence et lampes basses consommation dans les communs. Eclairage extérieur commandé par horloge

**Eau chaude sanitaires:** Production solaire collective (2x30m<sup>2</sup> de panneau certifiés NF EN 12975 délivrant un minimum de 50% des besoins) et complétement par chauffage urbain. Chauffe eau électrique de 15L pour les locaux de ménage.

**Chauffage:** Sous station de Chauffage urbain + capteur solaires thermiques.

**Ventilation:** 2 installations collectives VMC simple flux hygro réglable type B. Entrées d'air neuf dans les menuiseries extérieures.

## ↓ DECOMPOSITION DES PRIX DE CONSTRUCTION

DESIGNATION	MONTANT HT	MONTANT HT	MT ht/m2	MT ht/m2	% MONTANT DU LOT RAMENE AU MONTANT TOTAL de CONSTRUCTION
	Jun 2011	ACTUALISE à SEPTEMBRE 2011 (BT01)	SHON actualisé 2 981	SHAB actualisé* 2 772	
TERRASSEMENT bâti	compris lot maçonnerie infrastructure				
MACONNERIE INFRASTRUCTURE	1 233 715 €	1 237 608 €	415 €	446 €	33%
SERRURERIE INFRASTRUCTURE					
MACONNERIE SUPERSTRUCTURE	compris lot maçonnerie infrastructure				
OSSATURES BOIS ISOLATION SUPERSTRUCTURE	668 174 €	670 282 €	225 €	242 €	18%
CHARPENTE METALLIQUE	99 500 €	99 814 €	33 €	36 €	3%
COUVERTURE ETANCHEITE	141 910 €	142 357 €	48 €	51 €	3%
MEN EXTERIEURES ALUMINIUM					
MEN EXTERIEURES BOIS	232 695 €	233 430 €	78 €	84 €	6%
MEN EXTERIEURES PVC					
FACADE : Bardage bois	compris lot ossatures bois isolation superstructure				
FACADE : autres					
ISOLATION PAR L'EXTERIEUR	compris lot ossatures bois isolation superstructure				
OCCULTATIONS - PROTECTIONS SOLAIRES	compris lot menuiseries extérieures bois				
METALLERIE SERRURERIE	16 409 €	16 461 €	6 €	6 €	0,44%
<b>TOTAL CLOS COUVERT</b>	<b>2 392 402 €</b>	<b>2 399 952 €</b>	<b>805 €</b>	<b>866 €</b>	<b>63%</b>
MENUISERIES INTERIEURES BOIS	137 527 €	137 960 €	46 €	50 €	4%
PLATRIERIE (cloison-doublage-plafond)	127 311 €	127 712 €	43 €	46 €	3%
SERRURERIE	118 966 €	119 341 €	40 €	43 €	3%
PLAFOND TECHNIQUE					
CARRELAGE FAIENCE	195 197 €	195 813 €	66 €	71 €	5%
REVT SOL MINCES COLLES	25 569 €	25 649 €	9 €	9 €	1%
PEINTURE PAPIERS PEINTS	132 191 €	132 608 €	44 €	48 €	4%
<b>TOTAL PARACHEVEMENT</b>	<b>736 760 €</b>	<b>739 085 €</b>	<b>248 €</b>	<b>267 €</b>	<b>20%</b>
PLOMBERIE SANITAIRE	313 383 €	314 372 €	105 €	113 €	8%
CHAUFFAGE	compris lot plomberie sanitaire				
VENTILATION	compris lot plomberie sanitaire				
SOLAIRE ECS	63 422 €	63 623 €	21 €	23 €	2%
ELEC COURANTS FORTS	194 000 €	194 612 €	65 €	70 €	5%
ELEC COURANTS FAIBLES (info + alarme compris)	compris lot électricité courants forts				
<b>TOTAL FLUIDES</b>	<b>570 805 €</b>	<b>572 606 €</b>	<b>192 €</b>	<b>207 €</b>	<b>15%</b>
ASCENSEURS	63 000 €	63 199 €	21 €	23 €	2%
EQUIPEMENTS CUISINE					
MOBILIER INTERIEUR					
AGENCEMENT INTERIEUR	compris lot menuiseries intérieures bois				
<b>TOTAL EQUIPEMENTS</b>	<b>63 000 €</b>	<b>63 199 €</b>	<b>21 €</b>	<b>23 €</b>	<b>2%</b>
<b>TOTAL CONSTRUCTION euros HT</b>	<b>3 762 967 €</b>	<b>3 774 842 €</b>	<b>1 266 €</b>	<b>1 362 €</b>	<b>100%</b>
DEMOLITION					
TERRASSEMENT VRD	78 992 €	79 241 €	27 €	29 €	
FONDATIONS SPECIALES					
EQUIPEMENTS JEUX EXTERIEUR					
AMENAGEMENTS VRD ESPACES VERTS	compris lot terrassement VRD				
AMENAGEMENTS AUTRES					
<b>TOTAL ADAPTATIONS</b>	<b>78 992 €</b>	<b>79 241 €</b>	<b>27 €</b>	<b>29 €</b>	
<b>TOTAL OPERATION euros HT</b>	<b>3 841 959 €</b>	<b>3 854 083 €</b>	<b>1 293 €</b>	<b>1 390 €</b>	

Remarques : Ventilation établie avec bilan financier par lot uniquement - CCTP par lot communiqué /DPGF non communiqué

\*Surface Habitable non communiquée : calcul théorique à 93% de SHON

## Etude 2 : Logements collectifs ou semi-collectifs

# 46 logements à Le Cheylas (38)

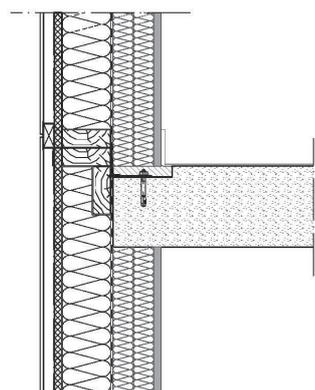
### DESCRPTIF GENERAL DE L'OUVRAGE

Le projet consiste en la construction de 7 groupes de box de garages et 46 logements réparti en 4 bâtiments, dont 1 Bâtiment Basse Consommation (BBC) et 3 autres atteignant la Très Haute Performance énergétique (THPE)

- Deux bâtiments (A et B) de 9 logements à une cage en R+2
- Un bâtiment (C) de 16 logements à deux cages en R+3
- Un bâtiment (D) de 12 logements à deux cages en R+2

Logements traversant nord/sud avec pièce de vie côté sud, pour favoriser la ventilation naturelle en été.

Mise en œuvre de façades légères en bois, réduisant les ponts thermique et diminuant l'ampleur des fondations en béton armés, fondation assurant une bonne stabilité en région sismique.



Eclairage naturel des cages d'escalier et des logements favorisé par de larges ouvertures, éclairage naturel d'un grand nombre de salles de bain. Les toitures sont composées de fermettes et de pannes en lamellé collé, d'une couverture en bac acier intégrant les panneaux solaires. Des ventelles bois en pignon assure la sur ventilation des combles pour un plus grand confort en été.

Retrouvez les informations sur [www.cndb.org](http://www.cndb.org)

### CARACTERISTIQUES GENERALES

**Typologie:** Logement collectif social

**Classement de l'établissement:** Bâtiments de 2<sup>ème</sup> famille

**Altitude:** 245 m - **Année de livraison:** Juin 2010

**SHON:** 4316 m<sup>2</sup> - **Coût total:** 4 761 726 € ht

### ACTEURS DE LA CONSTRUCTION

Maitre d'ouvrage :	OPAC 38 (38)
Architecte :	TOTEM (38)
BET bois	2BI (74)
LOT 2-10: Charpente - Elévations - Bardage	SDCC (38)
LOT 3B : Menuiserie extérieure – Occultation	LES ZELLES (69)
LOT 3 : Menuiserie intérieure	M2P (38)



### COÛT DE CONSTRUCTION HT PAR M<sup>2</sup> SHAB



### PROVENANCES DES BOIS UTILISES

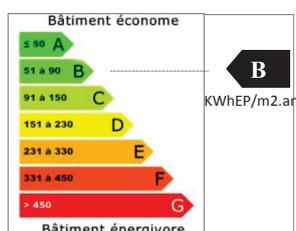
LOT 2 -10	Charpente	Bois Massif (charpente litelage) provenance Drome.60m3 Pannes en Lamelle collé, approvisionnement import. 15m3 ventelle sapin origine inconnue
LOT 2 -10	Elévation	Bois ossature (45x120mm), provenance Isère. 50m3 Panneau OSB ep 18mm. Approvisionnement KRONO France 1800m2 origine inconnue Panneau 3 plis ep 19mm. Approvisionnement import 600m2 origine inconnue
LOT 2 -10	Bardage	Ossature bois avec panneau acier ou fibre-ciment origine inconnue
LOT 3B	Menuiserie extérieure	Platelage mélèze, terrasse bois origine inconnue
LOT 3	Menuiserie intérieure	Huisserie bois dur, panneau agglo et MDF origine inconnue

### PRESENCE DU BOIS

<input checked="" type="checkbox"/>	Mur	<input checked="" type="checkbox"/>	Menuiserie int
<input type="checkbox"/>	Bardage	<input type="checkbox"/>	Isolant
<input type="checkbox"/>	Plancher (structure)	<input type="checkbox"/>	Parement int. Mur
<input checked="" type="checkbox"/>	Charpente	<input type="checkbox"/>	Plancher (revêtement)
<input type="checkbox"/>	Menuiserie ext		

Montant des lots bois : 1 224 658 € ht soit 26 % du total construction

### CLASSEMENT ENERGETIQUE



Estimé selon les indications fournies

## CARACTERISTIQUES DETAILLEES

### Généralités :

**Typologie:** Logement collectif social

**Classement de l'établissement:** Bâtiments de 2<sup>ème</sup> famille

**Altitude:** 245 m - **Année de livraison:** Juin 2010

**SHON:** 4316 m<sup>2</sup> - **Coût total:** 4 761 726 € ht

**Montant des lots bois :** 1 224 658 € ht soit 26 % du total construction

### Nature des ouvrages :

**Élévation:** Ossature bois massif, sapin corroyé et arêtes abattues, panneaux contreventement OSB

**Plancher:** Dalle béton

**Toiture:** Charpente industrielle en bois massif résineux, couverture bac acier. Ventelle sur pignons en pin sur porte lames acier galvanisées. Charpente traditionnelle sur box garage en bois massif résineux.

**Bardage:** Panneau en fibre ciment. Bardage en acier simple peau et couverture tuile terre cuite.

**Fermeture:** Menuiserie PVC et volet roulant PVC - Aluminium.

**Menuiserie intérieure:** Huisserie bois dur et ventail âme pleine pour bloc porte passage, huisserie métallique pour bloc porte intérieure logement.

**Revêtement de sol:** Carrelage, Sol souple PVC.

**Revêtement Mural:** Doublage en plaque de plâtre, finition peinture.

**Isolation:** Isolation par panneaux semi-rigide de laine de roche. Projection

d'un matelas en ouate de cellulose en combles. Fibre de bois et polystyrène en plancher haut de vide sanitaire.

**Aménagement extérieur:** Platelage mélèze des balcons et terrasse bois.

### Aspect environnemental et performance énergétique :

**Démarche HQE:** Label et niveau THPE 2005 / BBC: Démarche entrant dans le dispositif de Qualité Environnementale des Bâtiments (QEB) en région Rhones Alpes.

**Performances énergétique à atteindre:** 3 bâtiments (A,B et D) en THPE 2005 (très haute performance énergétique)

1 bâtiment (C) en BBC 2005 (basse consommation)

**Distributeur électrique:** E.D.F.

**Eclairage:** Eclairage des communs commandés par détecteur de présence, temporisation et seuil de luminosité. Sources type fluorescente. Eclairage extérieur piloté par horloge astronomique

**Eau chaude sanitaires:** Production de base solaire avec appoint chaudière gaz.

**Chauffage:** Production par chaudière gaz à condensation et radiateurs pour les bâtiments A,B et D. Production solaire (60m<sup>2</sup> de panneaux) avec appoint chaudière et radiateur base température pour le bâtiment C.

**Ventilation:** Ventilation simple flux hygroréglable type B pour les bâtiments A,B et D, double flux haut rendement pour le bâtiment C.

## DECOMPOSITION DES PRIX DE CONSTRUCTION

DESIGNATION	MONTANT HT	MONTANT HT	MT ht/m2 SHON	MT ht/m2	% MONTANT DU LOT RAMENE AU MONTANT TOTAL de CONSTRUCTION
	juin-10	ACTUALISE à SEPTEMBRE 2011 (BT01)	actualisé	SHAB actualisé*	
TERRASSEMENT bâti	compris lot maçonnerie infrastructure				
MACONNERIE INFRASTRUCTURE	1 550 120 €	1 611 517 €	373 €	401 €	33%
SERRURERIE INFRASTRUCTURE					
MACONNERIE SUPERSTRUCTURE	compris lot maçonnerie infrastructure				
OSSATURES BOIS ISOLATION SUPERSTRUCTURE	1 060 000 €	1 101 984 €	255 €	275 €	23%
CHARPENTE BOIS	compris lot ossatures bois isolation superstructure				
COUVERTURE	compris lot ossatures bois isolation superstructure				
MEN EXTERIEURES ALUMINIUM					
MEN EXTERIEURES BOIS					
MEN EXTERIEURES PVC	154 875 €	161 010 €	37 €	40 €	3%
FACADE : Bardage bois	compris lot ossatures bois isolation superstructure				
FACADE : autres					
ISOLATION PAR L'EXTERIEUR	compris lot ossatures bois isolation superstructure				
OCCULTATIONS - PROTECTIONS SOLAIRES	compris lot menuiseries extérieures PVC				
METALLERIE SERRURERIE	8 486 €	8 822 €	2 €	2 €	0,18 €
<b>TOTAL CLOS COUVERT</b>	<b>2 773 482 €</b>	<b>2 883 333 €</b>	<b>668 €</b>	<b>718 €</b>	<b>59%</b>
MENUISERIES INTERIEURES BOIS	118 000 €	122 674 €	28 €	31 €	3%
PLATRIERIE (cloison-doublage-plafond)	237 589 €	246 999 €	57 €	62 €	5%
SERRURERIE	165 000 €	171 535 €	40 €	43 €	4%
PLAFOND TECHNIQUE					
CARRELAGE FAIENCE	110 000 €	114 357 €	27 €	28 €	2%
REVT SOL MINCES COLLES	134 000 €	139 307 €	32 €	35 €	3%
PEINTURE PAPIERS PEINTS	180 482 €	187 630 €	43 €	47 €	4%
<b>TOTAL PARACHEVEMENT</b>	<b>945 071 €</b>	<b>982 503 €</b>	<b>228 €</b>	<b>245 €</b>	<b>21%</b>
PLOMBERIE SANITAIRE	648 947 €	674 650 €	156 €	168 €	14%
CHAUFFAGE	compris lot plomberie sanitaire				
VENTILATION	compris lot plomberie sanitaire				
SOLAIRE ECS	compris lot plomberie sanitaire				
ELEC COURANTS FORTS	compris lot électricité courants faibles				
ELEC COURANTS FAIBLES (info + alarme compris)	294 505 €	306 169 €	71 €	76 €	6%
<b>TOTAL FLUIDES</b>	<b>943 451 €</b>	<b>980 819 €</b>	<b>227 €</b>	<b>244 €</b>	<b>20%</b>
ASCENSEURS					
EQUIPEMENTS CUISINE					
MOBILIER INTERIEUR					
AGENCEMENT INTERIEUR	compris lot menuiseries intérieures bois				
<b>TOTAL EQUIPEMENTS</b>					
<b>TOTAL CONSTRUCTION euros HT</b>	<b>4 662 004 €</b>	<b>4 846 655 €</b>	<b>1 123 €</b>	<b>1 207 €</b>	<b>100%</b>
DEMOLITION					
TERRASSEMENT VRD	99 722 €	103 672 €	24 €	26 €	
FONDACTIONS SPECIALES					
EQUIPEMENTS JEUX EXTERIEUR					
AMENAGEMENTS VRD ESPACES VERTS	compris lot terrassement VRD				
AMENAGEMENTS AUTRES					
<b>TOTAL ADAPTATIONS</b>	<b>99 722 €</b>	<b>103 672 €</b>	<b>24 €</b>	<b>26 €</b>	
<b>TOTAL OPERATION euros HT</b>	<b>4 761 726 €</b>	<b>4 950 326 €</b>	<b>1 147 €</b>	<b>1 233 €</b>	

Remarques : Ventilation établie avec tableau récapitulatif marché des entreprises

CCTP par lot communiqué / DPGF non communiqué—\*Surface habitable non communiquée : calcul théorique à 93% de SHON

## Etude 2 : Logements collectifs ou semi-collectifs

# 5 maisons à bande à patios

### Rives (38)



#### DESCRIPTIF GENERAL DE L'OUVRAGE

Ces cinq maisons en bande à patios sont intégrées dans un projet d'ensemble de reconstruction d'un collège à Rives en Isère. Le projet est situé en plein centre ville, dans un tissu dense et un espace boisé forme une barrière de protection entre ces logements de fonction et la vie du collège. Ces logements groupés sont conçus de manière à offrir un maximum d'intimité et de transparence aux habitants grâce à un système de patios. Les séjours s'ouvrent largement au sud sur des jardins privés.

Pour obtenir un bâtiment performant du point de vue énergétique, les choix se sont portés sur la conception d'un bâtiment compact, sur une isolation thermique performante de l'enveloppe et sur la valorisation des apports solaires gratuits pendant la saison de chauffe. Les maisons sont ainsi orientées nord-sud, privilégiant les espaces de vie au sud et les espaces tampons au nord. Ainsi, la structure bois est apparue comme une solution intéressante pour permettre la performance d'isolation de l'enveloppe et la suppression d'un maximum de ponts thermiques, combinée à des refends en béton ainsi qu'un plancher mixte bois-béton pour garantir l'inertie intérieure. Une toiture terrasse végétalisée renforce également les qualités d'isolation de la toiture.

La volonté d'utiliser de matériaux sains a également orienté les choix de l'équipe de maîtrise d'œuvre et de la maîtrise d'ouvrage :

- utilisation de bois local pour la structure, l'enveloppe extérieure (bardage, terrasse bois, brise-soleil, pare-vue, volets..) et intérieur (la structure bois est laissée apparente dans les séjours)
- utilisation du chanvre et de la laine de bois pour l'isolation des parois verticales

Les logements sont équipés chacun d'une chaudière individuelle au gaz naturel assurant le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire. 2m<sup>2</sup> de capteurs solaires par logement assure le préchauffage de l'eau chaude sanitaire. La productivité des capteurs est optimale compte tenu de l'intégration des capteurs : inclinaison à 45° et orientation plein Sud. Les logements sont ventilés par un système simple-flux hygro-réglable : le renouvellement d'air s'adapte automatiquement à l'humidité ambiante, directement liée à la pollution des locaux. Les patios permettront également une ventilation naturelle pour le confort d'été.

#### CARACTERISTIQUES GENERALES

**Typologie:** Logement, maisons groupées  
**Classement de l'établissement:** ERP 2<sup>ème</sup> catégorie type R et N  
**Altitude:** 410 m - **Année de livraison:** Juin 2010  
**SHON:** 708 m<sup>2</sup> **Coût total:** 978 343 € ht

#### ACTEURS DE LA CONSTRUCTION

Maitre d'ouvrage :	Conseil Général de l'Isère (38)
Architecte :	ARCHE 5 (38)
LOT 4: Charpente - Elévation – Bardage – Plancher	SDCC (38)
LOT 7 : Menuiseries intérieures	DDM (38)

Avec le soutien financier



#### COÛT DE CONSTRUCTION HT PAR M<sup>2</sup> SHAB



#### PROVENANCES DES BOIS UTILISES

LOT 4	Charpente	Charpente traditionnelle bois massif et lamellé collé origine inconnue. Panneaux OSB3 origine inconnue. Solives contre-collées Epicéa. Approvisionnement import. 25m3 origine inconnue. Bois massif, approvisionnement Drome. 15m3
LOT 4	Elévation	Bois ossature (45x145mm), provenance Isère. 20m3 Panneaux OSB3 ep 10mm. Approvisionnement KRONO France 800m <sup>2</sup>
LOT 4	Bardage	Epicéa thermotraité ep 21mm, approvisionnement SEFCO Vosges. 900m <sup>2</sup>
LOT 4	Plancher	Solivage bois massif et porteurs lamellé collé origine inconnue. Panneaux OSB3 ep 22mm. Approvisionnement KRONO France 800m <sup>2</sup>
LOT 4		Par vue en douglas de pays
LOT 7		Occultation sapin origine inconnue
LOT 7	Menuiserie intérieure	Huisserie bois exotique, huisserie bois dur, huisserie sapin, mélaminé origine inconnue

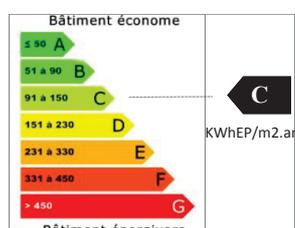
Brise soleil douglas et patio platelage (bois origine inconnue)

#### PRESENCE DU BOIS

<input checked="" type="checkbox"/>	Mur	<input checked="" type="checkbox"/>	Menuiserie int
<input checked="" type="checkbox"/>	Bardage	<input type="checkbox"/>	Isolant
<input checked="" type="checkbox"/>	Plancher (structure)	<input type="checkbox"/>	Parement int. Mur
<input checked="" type="checkbox"/>	Charpente	<input type="checkbox"/>	Plancher (revêtement)
<input type="checkbox"/>	Menuiserie ext		

Montant des lots bois : 227 268 € ht soit 25 % du total construction

#### CLASSEMENT ENERGETIQUE



Estimé selon les indications fournies

## CARACTERISTIQUES DETAILLEES

### Généralités :

**Typologie:** Logement, maisons groupées  
**Classement de l'établissement:** ERP 2<sup>ème</sup> catégorie type R et N  
**Altitude:** 410 m - **Année de livraison:** Juin 2010  
**SHON:** 708 m<sup>2</sup> **Coût total:** 978 343 € ht  
**Montant des lots bois :** 227 268 € ht soit 25 % du total construction  
**Nature des ouvrages :**  
**Elévations:** Murs à ossature et panneaux OSB 3.  
**Plancher:** Solivage bois massif et lamellé-collé, panneaux OSB 3.  
**Toiture:** Charpente sur cellier en Bois Massif et panneaux OSB 3. Charpente traditionnelle pour toiture végétalisée en lamellé-collé et bois massif.  
**Bardage:** Lame bois en douglas de pays purgé d'aubier.  
**Fermeture:** Menuiserie aluminium. Volet roulant aluminium pour le RDC et coulissant en sapin (lames persiennes) à l'étage. Brise soleil bois en planche ajourée.  
**Menuiserie intérieure:** Huissierie bois dur et bois exotique pour porte et escalier.  
**Revêtement de sol:** Carrelage en RDC et Sol souple à l'étage.

**Revêtement Mural:** Parement interne des façades bois en plaques de plâtre. Cloisons de distributions en plaques de plâtre sur ossature métallique. Finition peinture.  
**Isolation:** Isolation par fibre de cellulose projetée et laine de bois sur ossature. Complexe isolant en polystyrène pour les sous-bassement.  
**Aménagement extérieur:** Platelage bois sur patio. Douglas de pays pour les pare-vue.  
**Aspect environnemental et performance énergétique :**  
**Démarche HQE:** Niveau THPE 2005  
**Performances énergétique à atteindre:** Niveau RT 2005 sans contrainte spécifique  
**Distributeur électrique:** E.D.F.  
**Eclairage:** Aucun système spécifique  
**Eau chaude sanitaires:** Production mixte, solaire et gaz.  
**Chauffage:** Production par chaudière gaz à condensation émission par radiateurs.  
**Ventilation:** Ventilation simple flux hygroréglable type B avec entrée d'air en façade.

## DECOMPOSITION DES PRIX DE CONSTRUCTION

DESIGNATION	MONTANT HT	MONTANT HT	MT ht/m2 SHON	MT ht/m2 SHAB	% MONTANT DU LOT RAMENE AU MONTANT TOTAL de CONSTRUCTION
	Jun 2010	ACTUALISE à SEPTEMBRE 2011	actualisé 708	actualisé 541	
TERRASSEMENT bâti	compris lot maçonnerie infrastructure				
MACONNERIE INFRASTRUCTURE	196 002 €	203 766 €	288 €	377 €	23%
SERRURERIE INFRASTRUCTURE					
MACONNERIE SUPERSTRUCTURE	compris lot maçonnerie infrastructure				
OSSATURES BOIS ISOLATION SUPERSTRUCTURE	171 700 €	178 500 €	252 €	330 €	20%
CHARPENTE BOIS	compris lot ossatures bois isolation superstructure				
COUVERTURE ETANCHEITE	62 888 €	65 379 €	92 €	121 €	7%
MEN EXTERIEURES ALUMINIUM	68 399 €	71 108 €	100 €	132 €	8%
MEN EXTERIEURES BOIS					
MEN EXTERIEURES PVC					
FACADE : Bardage bois	compris lot ossatures bois isolation superstructure				
FACADE : Autres	2 770 €	2 880 €	4 €	5 €	0,32%
ISOLATION PAR L'EXTERIEUR					
OCCULTATIONS - PROTECTIONS SOLAIRES	compris lot ossatures bois isolation superstructure				
METALLERIE SERRURERIE	33 871 €	35 213 €	50 €	65 €	4%
<b>TOTAL CLOS COUVERT</b>	<b>535 630 €</b>	<b>556 845 €</b>	<b>787 €</b>	<b>1 030 €</b>	<b>63%</b>
MENUISERIES INTERIEURES BOIS	46 910 €	48 768 €	69 €	90 €	5%
PLATRERIE (cloison-doublage-plafond)	41 618 €	43 266 €	61 €	80 €	5%
SERRURERIE	compris lot métallerie serrurerie				
PLAFOND TECHNIQUE					
CARRELAGE FAIENCE	18 843 €	19 589 €	28 €	36 €	2%
REVT SOL MINCES COLLES	12 630 €	13 130 €	19 €	24 €	1%
PEINTURE PAPIERS PEINTS	31 746 €	33 004 €	47 €	61 €	4%
<b>TOTAL PARACHEVEMENT</b>	<b>151 748 €</b>	<b>157 758 €</b>	<b>223 €</b>	<b>292 €</b>	<b>17%</b>
PLOMBERIE SANITAIRE	110 183 €	114 548 €	162 €	212 €	13%
CHAUFFAGE	compris lot plomberie sanitaire				
VENTILATION	compris lot plomberie sanitaire				
SOLAIRE	compris lot plomberie sanitaire				
ELEC COURANTS FORTS	compris lot électricité courants faibles				
ELEC COURANTS FAIBLES (info + alarme compris)	61 596 €	64 035 €	90 €	118 €	7%
<b>TOTAL FLUIDES</b>	<b>171 779 €</b>	<b>178 583 €</b>	<b>252 €</b>	<b>330 €</b>	<b>20%</b>
ASCENSEURS					
EQUIPEMENTS CUISINE					
MOBILIER INTERIEUR					
AGENCEMENT INTERIEUR	compris lot menuiseries intérieures bois				
<b>TOTAL EQUIPEMENTS</b>					
<b>TOTAL CONSTRUCTION euros HT</b>	<b>859 157 €</b>	<b>893 186 €</b>	<b>1 262 €</b>	<b>1 653 €</b>	<b>100%</b>
DEMOLITION					
TERRASSEMENT VRD	119 187 €	123 907 €	175 €	229 €	
FONDATIONS SPECIALES					
EQUIPEMENTS JEUX EXTERIEUR					
AMENAGEMENTS VRD ESPACES VERTS	compris lot terrassement VRD				
AMENAGEMENTS CLOTURE PORTAIL	compris lot terrassement VRD				
<b>TOTAL ADAPTATIONS</b>	<b>119 187 €</b>	<b>123 907 €</b>	<b>175 €</b>	<b>229 €</b>	
<b>TOTAL OPERATION euros HT</b>	<b>978 343 €</b>	<b>1 017 093 €</b>	<b>1 437 €</b>	<b>1 882 €</b>	

Remarques : ventilation établie avec tableau récapitulatif marché des entreprises. NB : les lots du récapitulatif ne correspondent pas aux lots du CCTP CCTP par lot communiqué excepté lot CVC plomberie / DPGF lot CVC et Electricité confondant tous les travaux (école et logement)

## Etude 2 : Logements collectifs ou semi-collectifs

# 3 logements sociaux «Le Buisson» à Bassens (73)



### DESCRIPTIF GENERAL DE L'OUVRAGE

L'opération "Le Buisson" se situe sur la commune de Bassens. Elle est née d'une réflexion après l'appel d'Emmaüs France et de l'abbé Pierre de février 2004, disant comment le manque de logements, en particulier sociaux, étaient encore à notre époque une des causes principales d'exclusion sociale et de précarité.

L'idée était de construire, sur un terrain de 990 m<sup>2</sup> portant déjà une maison, autant de logements sociaux que le permettait le PLU, soit 3 logements, 2 F2 et 1 F4, pour un total de 189,75m<sup>2</sup> de surface habitable. Le F2 du Rez de Chaussée peut être occupé par des personnes handicapées.

Cette réflexion a abouti à la création d'une association, dont l'objet est la réalisation d'une opération de logement social, avec des exigences écologiques sur la phase chantier, les modes constructifs, l'exploitation, au-delà de ce qu'exige la réglementation en vigueur.

L'association s'est rapproché d'Habitat et Humanisme pour le portage du projet, avec le souhait de participer à l'ensemble des choix techniques, architecturaux, et de faire la promotion de cette réalisation, comme un exemple de "quelque chose de possible" à un groupe de personnes. L'équilibre financier de l'opération doit se faire en restant au niveau le plus bas des loyers possibles.

L'architecture projetée, volumes simples, larges ouvertures, ossature bois et toitures végétalisées, permet d'atteindre la qualité de vie souhaitée pour le projet, avec un jardin pour chacun des logements en Rez de chaussée, et une terrasse pour le logement en étage, et de s'insérer parfaitement dans un tissu urbain pavillonnaire.

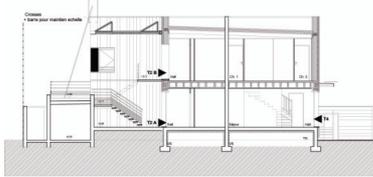
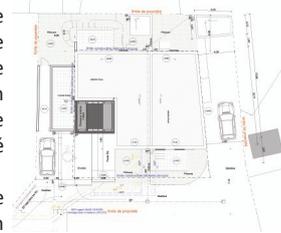
L'objectif souhaité par le maître d'ouvrage est de construire des logements avec un niveau de charges le plus faible possible, dans un souci de respect de l'environnement.

Le choix a été fait de travailler principalement sur une enveloppe thermique du bâtiment très performante, de façon à limiter les consommations de chauffage. Pour les équipements techniques, les critères retenus sont la simplicité des équipements, et donc les faibles charges de maintenance et entretien.

Le chauffage est assuré par un poêle à bois bûches situé dans le séjour de chaque logement.

La ventilation est assurée par un système de ventilation double flux avec récupération, indépendant par logement.

L'eau chaude sanitaire est assurée par des capteurs solaires installés en toiture terrasse.



### COUT DE CONSTRUCTION HT PAR M<sup>2</sup> SHAB



### PROVENANCES DES BOIS UTILISES

LOT 3	Charpente	Poutre Lamellé collé 160x400. 0.36m <sup>3</sup> origine inconnue
LOT 3	Elévation	Bois Massif 60x220, approvisionnement Chartreuse. 320m <sup>2</sup> Panneaux OSB10mm origine inconnue
LOT 3	Bardage	Mélèze 21x182, approvisionnement pays de l'Est. 370m <sup>2</sup> Liteau 27x50, approvisionnement pays de l'Est. 1.215m <sup>3</sup>
LOT 3	Plancher	Solivage 90x270, approvisionnement Chartreuse. 6m <sup>3</sup> pour 100m <sup>2</sup>
LOT 5	Menuiserie extérieure	Sapin rouge du Nord - Pin sylvestre - chêne origine inconnue
LOT 6	Menuiserie intérieure	Pin du nord - sapin - bois exotique - bois dur - médium - agglo origine inconnue

### PRESENCE DU BOIS

<input checked="" type="checkbox"/>	Mur	<input checked="" type="checkbox"/>	Menuiserie int
<input checked="" type="checkbox"/>	Bardage	<input type="checkbox"/>	Isolant
<input checked="" type="checkbox"/>	Plancher (structure)	<input type="checkbox"/>	Parement int. Mur
<input checked="" type="checkbox"/>	Charpente	<input type="checkbox"/>	Plancher (revêtement)
<input checked="" type="checkbox"/>	Menuiserie ext	<input type="checkbox"/>	

Montant des lots bois : 108 097 € ht soit 31 % du total construction

### CARACTERISTIQUES GENERALES

**Typologie:** Logement locatif sociaux

**Classement de l'établissement:** 2<sup>ème</sup> famille

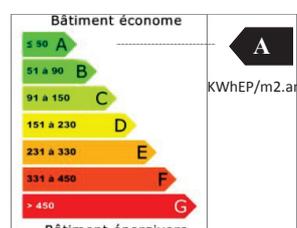
**Altitude:** 270 m - **Année de livraison:** Juillet 2010

**SHON:** 217 m<sup>2</sup> - **Coût total:** 367 325 € ht

### ACTEURS DE LA CONSTRUCTION

Maitre d'ouvrage :	Habitat et Humanisme (73)
Architecte :	Louis et Perino (73)
LOT 3 : Charpente - Elévation – Bardage - Plancher	3D Charpente (73)
LOT 5 : Menuiserie extérieure - Occultation	Foray (73)
LOT 6 : Menuiserie intérieure	Foray (73)

### CLASSEMENT ENERGETIQUE



Estimé selon les indications fournies

## CARACTERISTIQUES DETAILLEES

### Généralités :

**Typologie:** Logement locatif sociaux

**Classement de l'établissement:** 2<sup>ème</sup> famille

**Altitude:** 270 m - **Année de livraison:** Juillet 2010

**SHON:** 217 m<sup>2</sup> - **Coût total:** 367 325 € ht

**Montant des lots bois :** 108 097 € ht soit 31 € du total construction

### Nature des ouvrages :

**Elévation:** Ossature porteuse en sapin et contreventement en panneau OSB

**Plancher:** Solivage porteur en sapin, panneaux OSB 3.

**Toiture:** Solivage traditionnel en sapin, panneau porteur OSB pour toiture terrasse végétalisée.

**Bardage:** Lame bois mélèze, y compris tableau des menuiseries, et panneau décoratif stratifié.

**Fermeture:** Menuiserie aluminium. Volet coulissant en sapin (lames persiennes). Brise soleil bois en planche ajourée.

**Menuiserie intérieure.:** Huisserie en sapin et bois exotique, escalier en pin du nord.

**Revêtement de sol:** Sol souple vinylique pour les salles d'eau et linoleum pour le reste des pièces.

**Revêtement Mural:** Paroi alvéolaire placoplan.

**Isolation:** Laine de chanvre, granulats de cellulose pour plancher intermédiaire et panneau de mousse polystyrène pour plancher préfabriqué.

**Aménagement extérieur:** Auvent en platelage et planches de mélèze.

### Aspect environnemental et performance énergétique :

**Démarche HQE:** LABEL Qualitel Conformité aux exigences QEB (Qualité environnementale des Bâtiments)

**Performances énergétique à atteindre:** BBC (Bâtiment basse consommation) EFFINERGIE 2005

**Distributeur électrique:** E.D.F.

**Eclairage:** Logements livrés avec des ampoules basse consommation, fluo compactes, détecteur de présence pour les communs et accès logement.

**Eau chaude sanitaires:** Production commune par capteur solaire (2x3,6m<sup>2</sup> installés en pare-soleil) appoint par chaudière bois.

**Chauffage:** Préchauffage solaire. Poêle à bois (buche) dans les séjours de logement hors logement PMR équipé par un poêle à granule. Emission de chaleur par radiateurs (type panneau acier)

**Ventilation:** Ventilation simple flux hygroréglable type B avec entrée d'air en façade

## DECOMPOSITION DES PRIX DE CONSTRUCTION

DESIGNATION	MONTANT HT	MONTANT HT	MT ht/m2 SHON	MT ht/m2 SHAB ac-	% MONTANT DU LOT RAMENE AU MON- TANT TOTAL de CONSTRUCTION
	Julil 2010	ACTUALISE à SEP- TEMBRE 2011 (BT01)	217	tualisé 199	
TERRASSEMENT bâti	9 693 €	10 050 €	46 €	51 €	3%
MACONNERIE INFRASTRUCTURE	3 750 €	3 888 €	18 €	20 €	1%
SERRURERIE INFRASTRUCTURE					
MACONNERIE SUPERSTRUCTURE	49 939 €	51 779 €	238 €	260 €	15%
OSSATURES BOIS ISOLATION SUPERS- STRUCTURE	85 629 €	88 784 €	408 €	446 €	25%
CHARPENTE: Toiture terrasse	compris lot ossatures bois isolation superstructure				
COUVERTURE, ETANCHEITE	23 912 €	24 793 €	114 €	125 €	7%
MEN EXTERIEURES ALUMINIUM					
MEN EXTERIEURES BOIS	10 188 €	10 563 €	49 €	53 €	3%
MEN EXTERIEURES PVC					
FACADE : Bardage bois	compris lot ossatures bois isolation superstructure				
FACADE : Autres	€	€	€	€	
ISOLATION PAR L'EXTERIEUR	compris lot ossatures bois isolation superstructure				
OCCULTATIONS - PROTECTIONS SOLAIRES	compris lot menuiseries extérieures bois				
METALLERIE SERRURERIE	31 286 €	32 439 €	149 €	163 €	9%
<b>TOTAL CLOS COUVERT</b>	<b>214 397 €</b>	<b>222 296 €</b>	<b>1 022 €</b>	<b>1 117 €</b>	<b>63%</b>
MENUISERIES INTERIEURES BOIS	8 440 €	8 750 €	40 €	44 €	3%
PLATRERIE (cloison-doublage-plafond)	22 696 €	23 532 €	108 €	118 €	7%
SERRURERIE					
PLAFOND TECHNIQUE					
CARRELAGE FAIENCE					
REVT SOL MINCES COLLES	11 936 €	12 376 €	57 €	62 €	4%
PEINTURE PAPIERS PEINTS	6 351 €	6 585 €	30 €	33 €	1%
<b>TOTAL PARACHEVEMENT</b>	<b>49 423 €</b>	<b>51 244 €</b>	<b>236 €</b>	<b>258 €</b>	<b>15%</b>
PLOMBERIE SANITAIRE	23 807 €	24 684 €	113 €	124 €	7%
CHAUFFAGE	24 217 €	25 109 €	115 €	126 €	7%
VENTILATION	4 629 €	4 800 €	22 €	24 €	1%
SOLAIRE	compris lot plomberie, sanitaire, chauffage, ventilation				
ELEC COURANTS FORTS	15 076 €	15 631 €	72 €	79 €	5%
ELEC COURANTS FAIBLES (info + alarme compris)	2 371 €	2 458 €	11 €	12 €	1%
<b>TOTAL FLUIDES</b>	<b>70 100 €</b>	<b>72 683 €</b>	<b>334 €</b>	<b>365 €</b>	<b>21%</b>
ASCENSEURS					
EQUIPEMENTS CUISINE					
MOBILIER INTERIEUR					
AGENCEMENT INTERIEUR	2 154 €	2 233 €	10 €	11 €	1%
<b>TOTAL EQUIPEMENTS</b>	<b>2 154 €</b>	<b>2 233 €</b>	<b>10 €</b>	<b>11 €</b>	<b>1%</b>
<b>TOTAL CONSTRUCTION euros HT</b>	<b>336 074 €</b>	<b>348 456 €</b>	<b>1 602 €</b>	<b>1 751 €</b>	<b>100%</b>
DEMOLITION					
TERRASSEMENT VRD	20 996 €	21 769 €	100 €	109 €	
FONDACTIONS SPECIALES					
EQUIPEMENTS JEUX EXTERIEUR					
AMENAGEMENTS VRD ESPACES VERTS	10 256 €	10 633 €	49 €	53 €	
AMENAGEMENTS AUTRES					
<b>TOTAL ADAPTATIONS</b>	<b>31 251 €</b>	<b>32 403 €</b>	<b>149 €</b>	<b>163 €</b>	
<b>TOTAL OPERATION euros HT</b>	<b>367 325 €</b>	<b>380 859 €</b>	<b>1 751 €</b>	<b>1 914 €</b>	

Remarques : Ventilation établie avec DGD - CCTP par lot communiqué

# Etude 2: logements collectifs ou semi-collectifs

## Synthèse



1



2



3



4



5



6

### Coûts de construction constatés

L'approche en coût par m<sup>2</sup> SHON fait apparaître un coût moyen de 1336€/m<sup>2</sup>, et un coût médian autour de 1200€/m<sup>2</sup>.

L'opération 6, est la plus onéreuse: c'est la plus petite (217m<sup>2</sup>), elle est au niveau BBC, démarche QEB, utilisation d'isolants à base végétale, toiture végétalisée.

L'opération 1 est pénalisée par son altitude, 1220m, qui nécessite des structures plus résistantes (neige), et une enveloppe plus performante qu'en plaine.

Dans les 4 opérations dont les coûts sont proches, entre 1104 et 1266€/m<sup>2</sup>, on compte 2 opérations en mixte bois et béton, les numéros 3 et 4, et 2 opérations tout bois (ou presque): numéros 2 et 5. De fait la mixité n'apparaît pas comme un déterminant au niveau du coût.

La même approche en m<sup>2</sup> habitable fait apparaître un coût moyen de 1565€/m<sup>2</sup>.

Le ratio entre la surface SHON et HABITABLE devient un élément majeur, qui réorganise l'échelle des coûts. Ainsi les grosses opérations, 3 et 4, (respectivement 2981 et 4316m<sup>2</sup> SHON) deviennent les plus économiques.

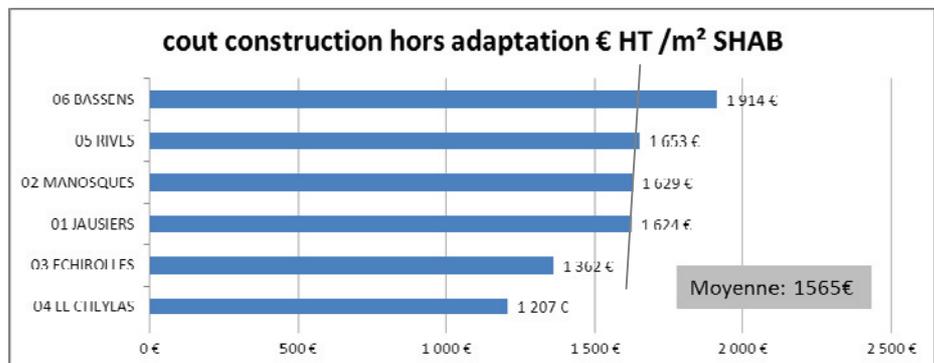
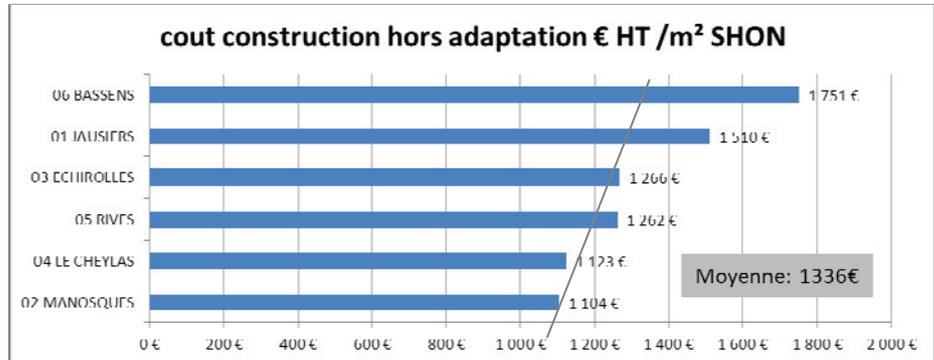


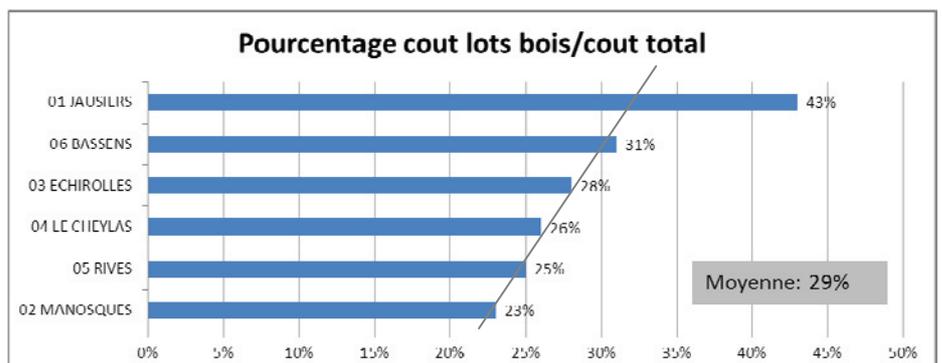
Tableau de synthèse, avec les coûts de construction constatés en € HT par m<sup>2</sup> utile, la répartition par grands corps d'ouvrage, les valeurs minima et maxima

Coût construction €HT/m <sup>2</sup> SHAB	clois couvert	parachevement	fluides	équipements	adaptation	total
valeur maximale	1 117 €	360 €	423 €	81 €	229 €	
valeur moyenne	911 €	290 €	318 €	19 €	104 €	1 641 €
pourcentage	55%	18%	19%	1%	6%	100%
valeur minimale	765 €	245 €	207 €	0 €	26 €	

### Part du coût des lots bois dans le coût de construction

Le pourcentage moyen de coût affecté aux lots bois est de 29%. Si on élimine l'opération 1, cette valeur médiane s'établit à 27%.

On notera que les opérations en mixte bois béton, comme 3 et 4, restent dans la moyenne: 28 et 26%.



## Répartition des couts de construction en € HT part m<sup>2</sup> habitable, par grand corps d'ouvrage

### L' « ADAPTATION AU SITE » :

- LOT DEMOLITION
- LOT FONDATIONS SPECIALES
- LOT TERRASSEMENT VRD EXTERIEUR ESPACES VERTS

### le « CLOS COUVERT » :

- LOT TERRASSEMENT BATI compris l'adaptation au site
- LOT GO MACONNERIE VRD EXTERIEUR + BATI
- LOT OSSATURE
- LOT CHARPENTE COUVERTURE ZINGUERIE
- LOT ETANCHEITE
- LOT MENUISERIES EXTERIEURES et OCCULTATIONS BOIS ALU PVC
- LOT SERRUERIE METTALLERIE
- LOT FACADE BARDAGE

### le « PARACHEVEMENT » lots :

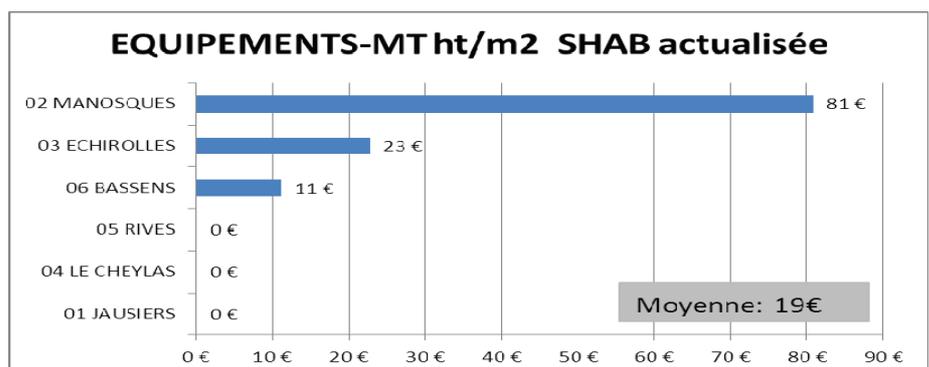
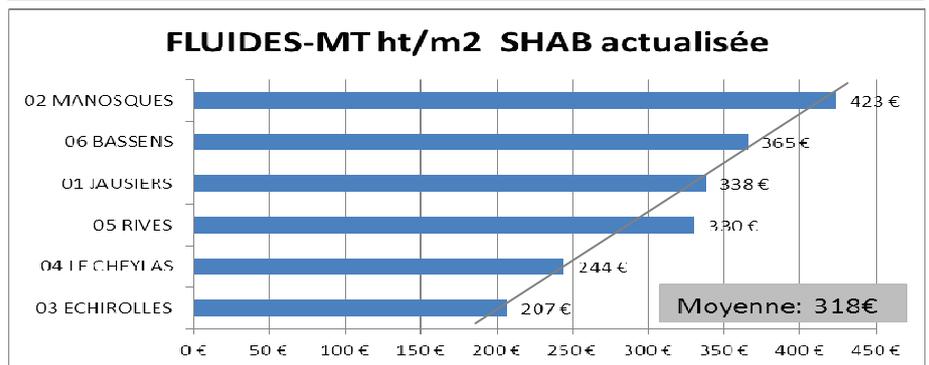
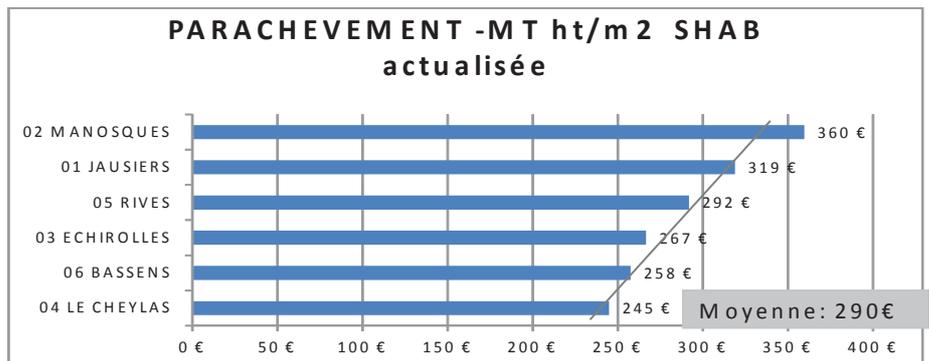
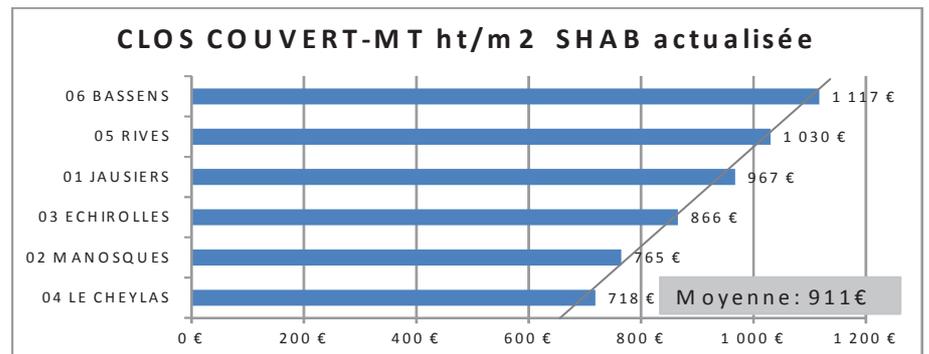
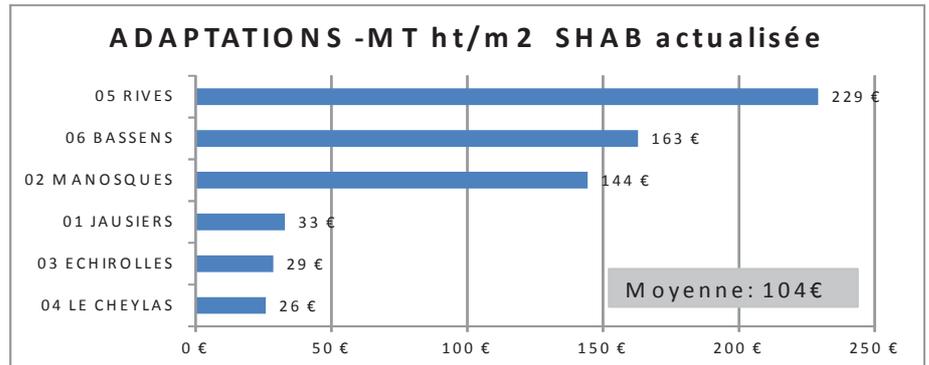
- LOT MENUISERIE INTERIEURE
- LOT AGENCEMENT MOBILIER
- LOT PLATERIE PEINTURE REVETEMENT MURAL
- LOT PLAFOND TECHNIQUE
- LOT SOL CARRELAGE LINOLEUM PARQUET
- LOT FAIENCE

### les « FLUIDES » :

- LOT PLOMBERIE SANITAIRE
- LOT CHAUFFAGE VENTILATION
- LOT ELECTRICITE

### Les « EQUIPEMENTS » :

- LOT ASCENSEURS
- LOT AGENCEMENT INTERIEUR
- LOT EQUIPEMENT



## REMARQUES GENERALES APRES ANALYSE des opérations.

### Le descriptif général du projet

Définition théorique des souhaits de la maîtrise d'ouvrage et de la volonté de l'architecte pas toujours suivies lors de la réalisation. La volonté, par exemple, de réaliser «local» ; le choix d'utiliser une nature et une provenance de bois spécifiques, sont souvent limitées par : quantités et qualités des matériaux , coût de réalisation plus onéreux qu'une production industrielle, activités artisanales à opposer à des entreprises de grandes tailles en terme de capacité, de savoir-faire et essentiellement en terme économique, information «THEORIQUE» sur les performances énergétiques des bâtiments sans information sur les rendements réels constatés lors de l'exploitation des locaux.

### Les analyses techniques de principes constructifs :

Concernant les techniques de réalisation, il peut exister le même décalage entre les pièces du marché (descriptif, plans,...) et la réalisation. En effet, notre analyse reste «théorique» puisque nous ne disposons pas des informations sur d'éventuelles variantes ou simples adaptations d'exécution réalisées par les entreprises. Idem lorsque les projets comprennent plusieurs bâtiments avec des systèmes constructifs ; il n'a pas été possible de dissocier les différents systèmes pour permettre de les étudier indépendamment.

### Les analyses financières «globales» par lots :

Elles permettent effectivement de «ventiler» les coûts constructifs par type de travaux ; mais elles ont surtout permis d'obtenir des «répartitions» de coûts (exprimés en pourcentage). Ces différentes analyses des coûts de construction (établies à partir de DGD) nous ont permises d'établir les ratios au M2 SHON, HABITABLE ou SU suivant la destination des locaux mais ces ratios souffrent d'importantes imprécisions :

### **Le CLOS COUVERT**

- Lot terrassement VRD extérieur espaces verts : difficultés à dissocier le coût du terrassement du bâti avec d'éventuelles adaptations aux sites ou des aménagements extérieurs et les espaces verts.
- Lot gros-œuvre, maçonnerie : difficultés pour isoler le coût des infrastructures standards avec le surcoût dû à l'adaptation au site (fondation spéciale,...), idem pour les éventuels aménagements extérieurs.
- Lot ossature charpente couverture zinguerie : concernant les ouvrages en ossature bois, il n'a pas été possible de dissocier : les élévations des planchers, les élévations de la charpente couverture du coût de l'isolant intégré à l'ossature ainsi que l'étanchéité à l'air, du coût du bardage intégré à l'ossature avec l'écran pare-pluie, et idem pour les éventuels coûts aménagements extérieurs.
- Lot étanchéité : concernant les ouvrages d'étanchéité, les ouvrages sont clairement définis. Seule subsiste l'impossibilité de dissocier la partie couverture du lot charpente, ne permettant donc pas de faire une analyse précise et un comparatif entre toiture terrasse et toiture traditionnelle en pente.
- Lot menuiseries extérieures et occultations bois alu pvc : concernant ces ouvrages, il n'a pas été possible de dissocier : les menuiseries extérieures des occultations, les menuiseries de différentes natures. En effet, il n'est pas rare d'avoir des menuiseries en métal ou alu pour les ensembles d'entrée du public, alors que les châssis de façades seront en bois ou autres.
- Lot serrurerie métallerie : concernant ces ouvrages, il n'a pas été possible de dissocier : les menuiseries extérieures des occultations et des ouvrages de serrurerie spécifiques comme les main-courantes, les garde-corps.
- Lot façade bardage : concernant ces ouvrages, il n'a pas été possible de dissocier : du coût de l'isolant extérieur, de l'écran pare-pluie intégré au bardage, du coût du bardage intégré au lot ossature.

### **Le PARACHEVEMENT**

- Lot menuiserie intérieure agencement mobilier : concernant ces ouvrages, il n'a pas été possible de dissocier : les menuiseries intérieures type bloc-porte, des aménagements intérieurs type habillage et parements bois, les mobiliers spécifiques,...
- Lot plâtrerie peinture revêtement mural et plafond technique : concernant ces ouvrages, il n'a pas été possible de dissocier : les finitions peinture ou autres destinées aux ouvrages bois type habillage et parements bois, les mobiliers spécifiques,...
- Lot sol carrelage faïence linoleum parquet : concernant ces ouvrages, seule subsiste l'impossibilité de dissocier la partie parquet bois du reste des sols. Cependant, notons que la majorité des sols sont de type Linoleum ou carrelage... peu de parquet bois de fabrication «industrielle» ou «artisanale» ont été mis en œuvre dans ces locaux recevant du public.

### **Les FLUIDES**

- Lot électricité plomberie sanitaires chauffage VMC : concernant ces ouvrages, il n'a pas été possible de dissocier : le coût des différents grands postes type : production de chauffage par rapport aux postes plomberie sanitaire, ou ventilation,... Idem pour le courant fort par rapport au courant faible avec la part des réseaux informatiques ou multimédias . D'étudier également chaque système de production et de distribution du chauffage pour analyser les «rendements» réels des systèmes en fonction des objectifs initiaux.

## REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier toutes les agences d'architecture, entreprises, bureaux d'études qui ont contribué à la réalisation de ces fiches.



## Contenu des 3 grandes rubriques de chaque fiche

### Descriptif général du projet :

On trouve les souhaits et volonté architecturale du projet, les éventuelles exigences et performances énergétiques et environnementales, le type et la famille du bâtiment, sa destination et son utilisation, les surfaces SHON et SU, le montant total des travaux, les principes constructifs, la part du bois dans la construction, sa nature et sa provenance (suivant les informations fournies).

### Analyses techniques de principes constructifs :

On trouve la définition des techniques constructives des ouvrages grâce aux descriptifs des travaux : ossatures mixtes, poteau-poutre. Les détails des réalisations, apportant des précisions sur les mises en œuvre à l'aide des plans de détails. La nature, la provenance des bois utilisés (suivant les informations fournies).

### Les analyses financières «globales» par lots :

Elles permettent de «ventiler» ou évaluer les coûts constructifs par type de travaux :

- l' «ADAPTATION AU SITE» correspondant aux lots : terrassement vrd extérieur espaces verts, démolitions....
- le «CLOS COUVERT» correspondant aux lots : terrassement bâti, gros-œuvre maçonnerie vrd extérieur + bâti, ossature, charpente couverture zinguerie, étanchéité, menuiseries extérieures et occultations bois alu pvc, serrurerie métallerie, façade bardage...
- le «PARACHEVEMENT» correspondant aux lots : menuiserie intérieure, agencement mobilier, plâtrerie peinture revêtement mural, plafond technique, sol carrelage linoleum parquet, faïence...
- les «FLUIDES» correspondant aux lots : plomberie, sanitaire, chauffage, ventilation et électricité....
- les «EQUIPEMENTS» correspondent aux lots : ascenseur, aménagement intérieur...

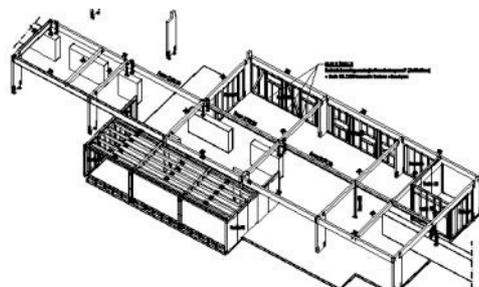


## Etude 3 : salle multi-activité des communes

# Bâtiment d'accueil du Prieuré de Salagon à MANE (04)

### DESCRIPTIF GENERAL DE L'OUVRAGE

Dans le cadre de son développement, le musée départemental ethnologique des Alpes de Haute Provence a souhaité réorganiser son site et créer un bâtiment d'accueil indépendant du Prieuré lui-même où se trouvent actuellement les bureaux et la librairie.

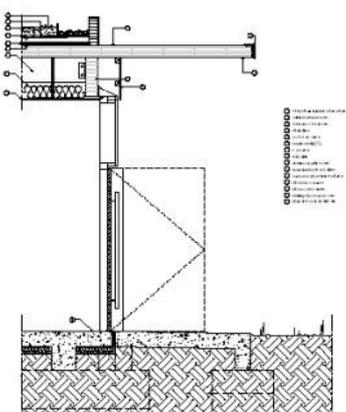


Ce projet a donc deux volets: le volet bâti, constitué par le pavillon d'accueil lui-même, et le volet « aménagement », prévoyant la clôture du site, le réaménagement du stationnement et

le schéma de circulation à l'intérieur même du site avec la création de nouveaux cheminements piétons.

Désormais, le public est accueilli dans un lieu digne de la qualité du site : billetterie, librairie-boutique, serre et espace de ventes des plantes du jardin, y sont regroupés.

Son architecture contemporaine, avec la transparence du verre et la beauté des matériaux, s'harmonise parfaitement avec le monument historique.



### COUT DE CONSTRUCTION HT PAR M<sup>2</sup> UTILE



### PROVENANCES DES BOIS UTILISES

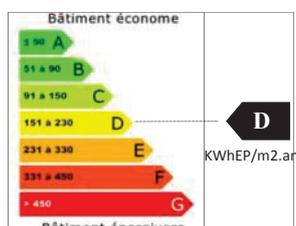
LOT 2	Charpente	Contrecollé épicea KLH (Autriche), chevrons bois massif, panneaux OSB (industriel), bandeau sous toiture mélèze 3 plis (Europe du nord)
LOT 2	Elévation	Lames épicea KLH (Autriche), Bois Lamellé Collé Douglas, Ossature Bois Massif (Europe du Nord), OSB IV (industriel)
LOT 2	Bardage	Planches d'Acacia (local), liteaux Bois massif (Europe du Nord)
	Plancher	NA
LOT 6	Plafond	Bois ciment ETERNIT
LOT 4	Menuiserie extérieure - Occultation	Porte et embrasure Mélèze (Europe du Nord)
LOT 7	Menuiserie intérieure	Châssis et plinthes bois dur, médium (mobilier) : industriel
LOT 1	Aménagements extérieurs	Châtaigner et planche acacia (pieux) : local

### PRESENCE DU BOIS

<input checked="" type="checkbox"/>	Mur	<input checked="" type="checkbox"/>	Menuiserie int
<input checked="" type="checkbox"/>	Bardage	<input type="checkbox"/>	Isolant
<input type="checkbox"/>	Plancher (structure)	<input checked="" type="checkbox"/>	Parement int. Mur
<input checked="" type="checkbox"/>	Charpente	<input type="checkbox"/>	Plancher (revêtement)
<input checked="" type="checkbox"/>	Menuiserie ext		

Montant des lots bois : 312 491 ht soit 35 % du total construction

### CLASSEMENT ENERGETIQUE



Estimé selon les indications fournies

### CARACTERISTIQUES GENERALES

**Typologie:** Bâtiment socioculturel

**Classement de l'établissement:** ERP 5eme catégorie

**Altitude:** 443m - **Année de livraison:** Décembre 2010

**SHON:** 350 m<sup>2</sup> - **Coût total:** 862 429 € ht

### ACTEURS DE LA CONSTRUCTION

Maitre d'ouvrage :	CONSEIL GENERAL DES ALPES DE HAUTE PROVENCE (04)
Architecte :	Frédéric NICOLAS Architecte D.P.L.G. (84) Marian BALLET - Chef de projet (38)
BET bois :	GAUJARD TECHNOLOGIE (84)
LOT 2: Charpente - Elévation - Bardage	TRIANGLE
LOT 4: Menuiserie extérieure - Occultation	SPTMI
LOT 7: Menuiserie intérieure	ALPHA BOIS

## CHARACTERISTIQUES DETAILLEES

### Généralités :

**Typologie:** Bâtiment socioculturel

**Classement de l'établissement:** ERP 5ème catégorie

**Altitude:** 443 m **Année de livraison:** Décembre 2010 **SHON:** 350 m<sup>2</sup>

**Coût total:** 862 429 € ht

**Montant des lots bois :** 312 491 ht soit 35 % du total construction

### Nature des ouvrages :

**Infrastructure:** Fondations adaptées type semelles filantes sur puits béton armé+dallage porté en béton armé. **Elévations:** Construction autour de 6 portiques en bois lamellé-collé (BLC). Panneaux porteur de contreventement type KLH (3 plis), traverse et lisse haute en BLC. Ossature des murs en bois massif (BM) fermés par panneaux OSB 9mm. Mur en pierre décorative et verrière. **Plancher :** néant. **Plafond :** Faux plafond (FP) démontable en dalle de plâtre, non démontable en BA13. FP en plaque de bois ciment 3 coloris sur ossature métallique. **Toiture:** Toiture en 3 parties. Une structure pour la librairie, une structure végétalisée et un ensemble général avec porte-à-faux périphérique. Construction par chevrons en BM entre panneaux porteurs contrecollés type KLH (5 plis) et panneaux OSB 22mm support d'étanchéité. Bandeau périphérique sous toiture en panneaux 3 plis. **Bardage:** Planche vertical d'acacia sur litélage en BM. **Fermeture:** Menuiserie aluminium. Habillage des embrasures et porte pleine en panneaux 3 plis mélèze. **Menuiserie intérieure:** Châssis vitré et huisserie en bois dur. Aménagement en panneau de médium 22mm et panneaux de résine type Corian. Plinthe en bois massif à vernir. **Revêtement**

**de sol:** Sols souple linoleum, carrelage et plinthe grès-cérame et béton ciré.

**Revêtement Mural:** Parement intérieure en bardage robinier. Cloison non porteuse en BA13 à peindre, sur ossature métallique. Renfort en bois pour les appareils sanitaires avec cloison séparative en stratifié type Polyrey.

**Isolation:** Double panneaux polystyrène sous dalle, Laine de verre semi rigide 45mm pour les cloisons BA13, panneaux en fibre de bois semi rigide 120mm pour les ossatures bois, laine de verre 200mm pour les faux plafond BA13 et lame de bois ciment. Injection de ouate de cellulose entre les panneaux de structure toiture.

**Aménagement extérieur:** Brise soleil vertical en lames d'acacia Bordure des parvis par pieux en châtaigner et planche intermédiaire en acacia.

**Aspect environnemental et performance énergétique :**

**Démarche HQE:** néant **Performances énergétique à atteindre:** RT 2005

**Distributeur électrique:** EDF

**Eclairage:** Pilotage de l'installation par horloge journalière associée à un interrupteur crépusculaire. Détecteur de présence dans les sanitaires. Tous les luminaires sont de type fluo compact

**Eau chaude sanitaires:** Chauffe eau électrique à accumulation (50l)

**Chauffage:** Production par système split type inverser. Complément par convecteur électrique pour les sanitaires et local poubelles

**Ventilation:** VMC simple flux permanente des sanitaires avec bouches d'extraction auto réglables. Entrée d'air neuf en partie haute des menuiseries extérieures.

## DECOMPOSITION DES PRIX DE CONSTRUCTION

DESIGNATION	MONTANT HT	MONTANT HT	MT ht/m2	Shon	MT ht/m2	SU	% MONTANT DU LOT RAMENE AU MONTANT TOTAL de CONSTRUCTION
	DECEMBRE 2010	ACTUALISE à JANVIER 2012 (BT01)	actualisé 350		actualisé 330		
TERRASSEMENT bâti	354 827 €	370 685 €	1 059 €		1 123 €		41%
MACONNERIE INFRASTRUCTURE	compris lot terrassement bâti						
SERRURERIE INFRASTRUCTURE							
MACONNERIE SUPERSTRUCTURE	compris lot terrassement bâti						
DALLAGES CHAPES	compris lot terrassement bâti						
OSSATURES BOIS ISOLATION SUPERSTRUCTURE	152 000 €	158 793 €	454 €		481 €		18%
CHARPENTE BOIS	compris lot ossatures bois isolation superstructure						
COUVERTURE	compris lot ossatures bois isolation superstructure						
ETANCHEITE	35 584 €	37 174 €	106 €		113 €		4%
MEN EXTERIEURES ALUMINIUM							
MEN EXTERIEURES BOIS	111 447 €	116 428 €	333 €		353 €		13%
MEN EXTERIEURES PVC							
FACADE : Bardage bois	compris lot ossatures bois isolation superstructure						
FACADE : Enduits							
ISOLATION	compris lot ossatures bois isolation superstructure						
OCCULTATIONS - PROTECTIONS SOLAIRES	compris lot menuiseries extérieures bois						
METALLERIE SERRURERIE (SERRE)	76 087 €	79 487 €	227 €		241 €		9%
<b>TOTAL CLOS COUVERT</b>	<b>729 944 €</b>	<b>762 567 €</b>	<b>2 179 €</b>		<b>2 311 €</b>		<b>85%</b>
MENUISERIES INTERIEURES BOIS	35 676 €	37 270 €	106 €		113 €		4%
PLATRERIE (cloison-doublage-plafond)	28 942 €	30 236 €	86 €		92 €		3%
FAUX PLAFOND	compris lot plâtrerie						
SERRURERIE							
PLAFOND TECHNIQUE							
CARRELAGE FAIENCE	compris lot terrassement bâti						
REVT SOL MINCES COLLES (SOL SOUPLE)	11 456 €	11 968 €	34 €		36 €		1%
PEINTURE PAPIERS PEINTS	compris lot revêtements sols minces colles						
<b>TOTAL PARACHEVEMENT</b>	<b>76 074 €</b>	<b>79 474 €</b>	<b>227 €</b>		<b>241 €</b>		<b>8%</b>
PLOMBERIE SANITAIRE	23 659 €	24 716 €	71 €		75 €		3%
CHAUFFAGE	compris lot plomberie sanitaire						
CLIMATISATION	compris lot plomberie sanitaire						
VENTILATION	compris lot plomberie sanitaire						
SOLAIRE ECS							
ELEC COURANTS FORTS	32 752 €	34 216 €	98 €		104 €		4%
ELEC COURANTS FAIBLES (info + alarme compris)	compris lot elec courants forts						
<b>TOTAL FLUIDES</b>	<b>56 411 €</b>	<b>58 932 €</b>	<b>168 €</b>		<b>179 €</b>		<b>7%</b>
ASCENSEURS							
EQUIPEMENTS							
MOBILIER INTERIEUR	compris lot menuiseries intérieures bois						
AGENCEMENT INTERIEUR	compris lot menuiseries intérieures bois						
<b>TOTAL EQUIPEMENTS</b>							
<b>TOTAL CONSTRUCTION euros HT</b>	<b>862 429 €</b>	<b>900 973 €</b>	<b>2 574 €</b>		<b>2 730 €</b>		<b>100%</b>
DEMOLITION							
TERRASSEMENT VRD	compris lot terrassement bâti						
RESEAUX VRD	compris lot terrassement bâti						
EQUIPEMENTS JEUX EXTERIEUR							
AMENAGEMENTS ESPACES VERTS	compris lot terrassement bâti						
AMENAGEMENTS AUTRES (bassin, voirie)	compris lot terrassement bâti						
<b>TOTAL ADAPTATIONS</b>							
<b>TOTAL OPERATION euros HT</b>	<b>862 429 €</b>	<b>900 973 €</b>	<b>2 574 €</b>		<b>2 730 €</b>		

Remarques : ventilation établie avec DGD par lot uniquement . CCTP par lot communiqué . DPGF trame par lot communiqué sans prix

## Etude 3 : salle multi-activité des communes

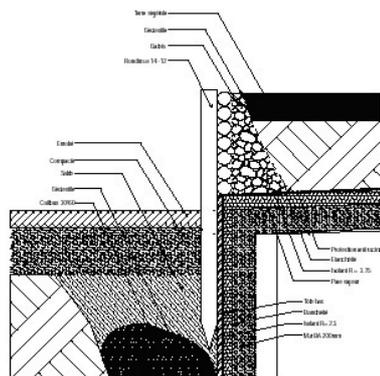
# Maison du bois à MEOLANS REVEL (04)



### DESCRPTIF GENERAL DE L'OUVRAGE

La maison du bois est un centre de découverte "grand public" et devra permettre de découvrir un certain nombre d'utilisations du matériau bois et de ses qualités:

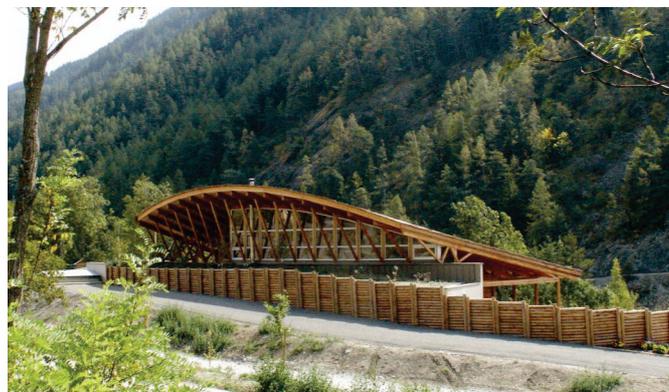
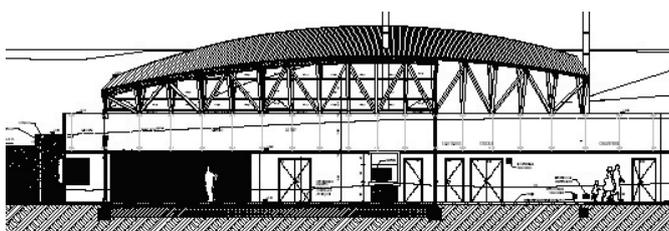
- Le bois énergie à travers une mise en scène du système de chauffage: chaudière en bois déchiqueté.
- Le bois construction à travers la structure du bâtiment et les ouvrages d'ébénisterie.



L'objectif de la construction de la maison du bois est de faire découvrir et de valoriser la filière bois à l'échelle de son territoire et de celui de la vallée de l'Ubaye en créant un pôle particulier sur ce thème. Elle est l'élément français d'un programme franco-italien autour de ce thème dans sa dimension environnementale et sa contribution à la réduction de l'effet de serre.

Profitant de la topographie du lieu et répondant aux contraintes de crues torrentielles, un mur entoure le bâtiment au Nord et à l'Ouest. Le long de cette

protection se développe d'une part la rampe d'accès au silo en raccord avec le talus de la route et d'autre part les locaux de services qui seront semi enterrés dans une situation de stabilité thermique favorable. C'est le mur socle, la protection contre les crues du torrent sur laquelle vient se poser la Halle mettant en valeur la notion de "bois construction" par sa charpente arborescente. Sous cette halle, les boîtes bois regroupent les salles d'exposition. Elles viennent se positionner en indépendance, un peu à l'image d'un mobilier valorisant en quelque sorte une autre utilisation du bois: le bois meuble.



### COUT DE CONSTRUCTION HT PAR M<sup>2</sup> UTILE



### PROVENANCES DES BOIS UTILISES

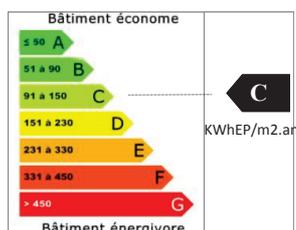
LOT 3	Charpente	Mélèze, panneaux triply, 3 plis mélèze (rives) : Europe du Nord
LOT 3	Elévation	Poteaux rond bois massif, triply : Europe du Nord
LOT 3	Bardage	Mélèze : Europe du Nord
	Plancher	NA
	Plafond	NA
LOT 6	Menuiserie extérieure - Occultation	Pin du nord et parement mélèze (porte) : Europe du Nord
LOT 6	Menuiserie intérieure	Bois rouge et parement mélèze (porte), bois du nord (châssis vitré), mélèze (mobilier) : Europe du Nord
LOT 1	Aménagements extérieurs	Rondins Bois Massif mélèze Europe du Nord classe 4 (Mur anti-crue)

### PRESENCE DU BOIS

<input type="checkbox"/>	Mur	<input checked="" type="checkbox"/>	Menuiserie int
<input checked="" type="checkbox"/>	Bardage	<input type="checkbox"/>	Isolant
<input type="checkbox"/>	Plancher (structure)	<input type="checkbox"/>	Parement int. Mur
<input checked="" type="checkbox"/>	Charpente	<input type="checkbox"/>	Plancher (revêtement)
<input checked="" type="checkbox"/>	Menuiserie ext		

Montant des lots bois : 197 545 € ht soit 29 % du total construction

### CLASSEMENT ENERGETIQUE



Estimé selon les indications fournies

### CARACTERISTIQUES GENERALES

**Typologie:** Bâtiment socio culturel

**Classement de l'établissement:** ERP type L catégorie 5

**Altitude:** 1040m - Année de livraison: Juillet 2007

**SHON:** 424 m<sup>2</sup> **Coût total:** 690 913 € ht

### ACTEURS DE LA CONSTRUCTION

Maitre d'ouvrage :	COMMUNE DE MEOLANS REVEL (04)
Architecte :	Jerome VOUTIER (05)
BET bois :	ANGLADE STRUCTURE BOIS (66)
LOT 3: Charpente - Elévation - Bardage	SARL BAYROU FERDINAND ET SES FILS (05)
LOT 6: Menuiserie extérieure - Occultation	SARL ESTRAYER (04)
LOT 6: Menuiserie intérieure	SARL ESTRAYER (04)

## CHARACTERISTIQUES DETAILLEES

### Généralités :

**Typologie:** Bâtiment socio-culturel. **Classement de l'établissement:** ERP type L catégorie 5 **Altitude:** 1040m **Année de livraison:** Juillet 2007

**SHON:** 424 m2 **Coût total:** 690 913 € ht

**Montant des lots bois :** 197 545€ ht soit 29 % du total construction

### Nature des ouvrages :

**Elévations:** Murs béton anti crue et ossature en bois massif 150mm avec panneau OSB 10mm, litelage 30mm et bardage. **Plancher :** néant

**Plafond :** Plaques de plâtre BA13 et panneaux démontable autoportant sur ossature métallique. **Toiture:** Toiture béton, toiture végétalisée et charpente en bois massif (Nef) avec poteaux porteurs rond, arbalétrier et contrefiche BM. Platelage bois apparent 40mm, tasseaux 40/60 et panneaux support d'étanchéité OSB 15mm, litelage et bardeaux mélèze 30/120. **Bardage:** Lames mélèze horizontales sur ossature bois. **Fermeture:** Menuiserie aluminium et acier. Châssis fixe et ouvrant bois. Porte pleine en pin du nord avec bardage mélèze. **Menuiserie intérieure:** Huisserie en bois rouge à âme pleine et bardage mélèze. Châssis fixe en bois du Nord. Aménagement en bois massif mélèze ou douglas

**Revêtement de sol:** Dalle plaine béton lissé et carrelage grès-cérame

**Revêtement mural:** Cloison en plaques de plâtre sur ossature métallique avec finition peinture, carrelage pour locaux humides. Lazure sur menuiserie bois

**Isolation:** Panneaux polystyrène sous dallage, laine minérale pour cloison BA13, panneaux de fibre de bois 120mm + panneaux rigide de laine de verre 50mm pour mur à ossature bois et sous bassement béton. Panneaux à base de fibre de bois ou laine de verre en faux plafond

**Aménagement extérieur:** Parement du mur anti crue en rondins de mélèze. Assemblage type mur de soutènement

### Aspect environnemental et performance énergétique :

**Démarche HQE:** néant

**Performances énergétique à atteindre:** RT 2005

**Distributeur électrique:** EDF

**Eclairage:** Minuterie et détecteur de présence. Eclairage extérieur asservi à cellules photovoltaïques. Lampes fluo compact, iodure métallique et source dichroïque. **Eau chaude sanitaires:** Deux chauffe eau anti corrosion (100 et 150l). **Chauffage:** Chaudière à bois déchiqueté 50kW et cheminée 25kW avec échangeur et récupérateur d'énergie. Plancher chauffant, radiateur à eau type encastré au sol et standard en acier. Rideau d'air chaud à batterie à eau. **Ventilation:** Centrale double flux avec bouches auto réglable pour les salles d'exposition. VMC simple flux pour l'atelier, l'espace détente, le stock et les sanitaires. Entrée d'air neuf en façade des menuiseries extérieures.

## DECOMPOSITION DES PRIX DE CONSTRUCTION

DESIGNATION	MONTANT HT	MONTANT HT	MT ht/m2	Shon	MT ht/m2	SU	% MONTANT DU LOT RAMENE AU MONTANT TOTAL de CONSTRUCTION
	JUILLET 2007	ACTUALISE à JANVIER 2012 (BT01)	actualisé 424		actualisé 355		
TERRASSEMENT bâti	compris lot maçonnerie infrastructure						
MACONNERIE INFRASTRUCTURE	173 977 €	199 435 €	470 €		562 €		28%
SERRURERIE INFRASTRUCTURE							
MACONNERIE SUPERSTRUCTURE	compris lot maçonnerie infrastructure						
DALLAGES CHAPES	compris lot maçonnerie infrastructure						
OSSATURES BOIS ISOLATION SUPERSTRUCTURE	151 369 €	173 519 €	409 €		489 €		25%
CHARPENTE BOIS	compris lot ossatures bois isolation superstructure						
COUVERTURE	compris lot ossatures bois isolation superstructure						
ETANCHEITE	24 830 €	28 463 €	67 €		80 €		4%
MEN EXTERIEURES ALUMINIUM ACIER	compris lot métallerie serrurerie						
MEN EXTERIEURES BOIS	20 959 €	24 026 €	57 €		68 €		4%
MEN EXTERIEURES PVC							
FACADE : Bardage bois	compris lot ossatures bois isolation superstructure						
FACADE : autres							
ISOLATION	compris lot plâtrerie						
OCCULTATIONS - PROTECTIONS SOLAIRES							
METALLERIE SERRURERIE	58 872 €	67 487 €	159 €		190 €		10%
<b>TOTAL CLOS COUVERT</b>	<b>430 006 €</b>	<b>492 930 €</b>	<b>1 163 €</b>		<b>1 389 €</b>		<b>71%</b>
MENUISERIES INTERIEURES BOIS	compris lot menuiseries extérieures bois						
PLATRIERIE (cloison-doublage-plafond)	26 151 €	29 978 €	71 €		84 €		4%
FAUX PLAFOND	compris lot plâtrerie						
SERRURERIE	compris lot métallerie serrurerie						
PLAFOND TECHNIQUE							
CARRELAGE FAIENCE	13 979 €	16 025 €	38 €		45 €		2%
REVT SOL MINCES COLLES							
PEINTURE PAPIERS PEINTS	13 991 €	16 038 €	38 €		45 €		2%
<b>TOTAL PARACHEVEMENT</b>	<b>54 121 €</b>	<b>62 041 €</b>	<b>146 €</b>		<b>175 €</b>		<b>8%</b>
PLOMBERIE SANITAIRE	compris lot chauffage						
CHAUFFAGE	76 159 €	87 303 €	206 €		246 €		13%
CLIMATISATION							
VENTILATION	compris lot chauffage						
SOLAIRE ECS							
ELEC COURANTS FORTS	compris lot élec courants faibles						
ELEC COURANTS FAIBLES	51 292 €	58 798 €	139 €		166 €		8%
<b>TOTAL FLUIDES</b>	<b>127 451 €</b>	<b>146 102 €</b>	<b>345 €</b>		<b>412 €</b>		<b>21%</b>
ASCENSEURS							
EQUIPEMENTS							
MOBILIER INTERIEUR	compris lot menuiseries extérieures bois						
AGENCEMENT INTERIEUR							
<b>TOTAL EQUIPEMENTS</b>							
<b>TOTAL CONSTRUCTION euros HT</b>	<b>611 579 €</b>	<b>701 073 €</b>	<b>1 653 €</b>		<b>1 975 €</b>		<b>100%</b>
DEMOLITION DESAMIANTAGE							
TERRASSEMENT VRD	79 334 €	90 944 €	214 €		256 €		
RESEAUX VRD	compris lot terrassement VRD						
EQUIPEMENTS JEUX EXTERIEUR							
AMENAGEMENTS ESPACES VERTS	compris lot terrassement VRD						
AMENAGEMENTS AUTRES (parking, voirie)	compris lot terrassement VRD						
<b>TOTAL ADAPTATIONS</b>	<b>79 334 €</b>	<b>90 944 €</b>	<b>214 €</b>		<b>256 €</b>		
<b>TOTAL OPERATION euros HT</b>	<b>690 913 €</b>	<b>792 016 €</b>	<b>1 868 €</b>		<b>2 231 €</b>		

**Remarques :** Ventilation établie avec DGD par lot uniquement . CCTP par lot communiqué . DPGF trame par lot communiquée sans prix

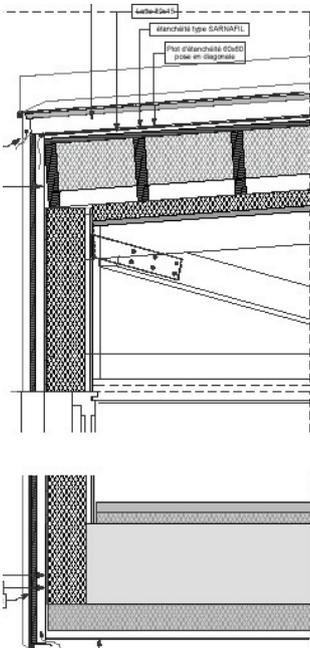
# Etude 3 : salle multi-activité des communes

## Maison d'accueil et passerelle piétonne à ST ETIENNE EN DEVOLUY (05)



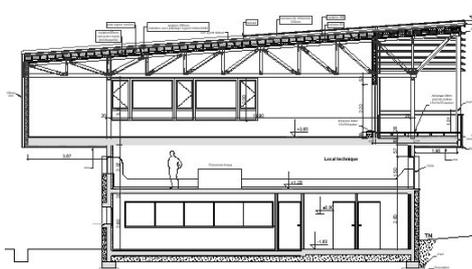
### DESCRIPTIF GENERAL DE L'OUVRAGE

La volumétrie générale comprend deux volumes principaux qui abritent les quatre pôles et un volume de liaison entre les différentes fonctions.



Le hall principal du bâtiment est accessible de plain-pied depuis le haut par une passerelle qui vient du centre de la station, et de plain-pied côté nord depuis le parking. Ce hall central qualifié de grand sas de liaison entre toutes les composantes du bâtiment est aussi le lieu de transit des flux transversaux.

Encore un ouvrage où le bois montre ses avantages. Des charpentes tridimensionnelles, des assemblages complexes, du bardage résistant au temps (s'il est correctement entretenu), un aspect chaleureux parfaitement adapté à la montagne. Voilà ce qui définit la maison d'accueil de la station de sport d'hiver de Super Dévoluy



### COÛT DE CONSTRUCTION HT PAR M<sup>2</sup> UTILE



### PROVENANCES DES BOIS UTILISES

LOT 2	Charpente	Sapin Epicéa : Europe du Nord (Finlande)
LOT 2	Elévation	Triply, tasseau, Bois Lamellé Collé Europe du Nord (verrière)
LOT 2	Bardage	Mélèze de Russie
	Plancher	NA
	Plafond	NA
LOT 5	Menuiserie extérieure - Occultation	Pin douglas de pays
LOT 5	Menuiserie intérieure	Bois dur (châssis), mélaminé (rangement, mobilier, technique), agglo hydrofuge (technique), bois lamellé-collé (marches, palier)
	Aménagements extérieurs	Mélèze (terrasse) Europe du Nord

### CARACTERISTIQUES GENERALES

**Typologie :** Salle polyvalente et sportive  
**Classement de l'établissement :** ERP 3eme catégorie type L,R,W  
**Altitude :** 1500m - **Année de livraison :** Juillet 2007  
**SHON:** 1360m<sup>2</sup> **Coût total :** 2 185 965 € ht

### ACTEURS DE LA CONSTRUCTION

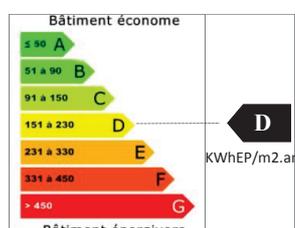
Maitre d'ouvrage :	MAIRIE DE SAINT ETIENNE EN DEVOLUY (05)
Architecte :	R2K (38)
BET bois :	ANGLADE STRUCTURE BOIS (66)
LOT 2: Charpente - Elévation - Bardage	S.E.C STE BEDOUIN (26)
LOT 3: Couverture	Sarl Alpes Charpente DOMENY & CIE (05)
LOT 5: Menuiserie extérieure - Occultation	Sté d'exploitation CHARLES Menuiserie (05)
LOT : Menuiserie intérieure	ANGLADE STRUCTURE BOIS (66)

### PRESENCE DU BOIS

<input checked="" type="checkbox"/>	Mur	<input checked="" type="checkbox"/>	Menuiserie int
<input checked="" type="checkbox"/>	Bardage	<input type="checkbox"/>	Isolant
<input checked="" type="checkbox"/>	Plancher (structure)	<input type="checkbox"/>	Parement int. Mur
<input checked="" type="checkbox"/>	Charpente	<input type="checkbox"/>	Plancher (revêtement)
<input checked="" type="checkbox"/>	Menuiserie ext	<input type="checkbox"/>	

Montant des lots bois : 710 296 € ht soit 30 % du total construction

### CLASSEMENT ENERGETIQUE



Estimé selon les indications fournies

## CHARACTERISTIQUES DETAILLEES

### Généralités :

**Typologie:** Salle polyvalente et sportive

**Classement de l'établissement:** ERP 3eme catégorie type L,R,W

**Altitude:**1500m **Année de livraison:** Juillet 2007 **SHON:** 1360m<sup>2</sup>

**Montant des lots bois :** 710 296 € ht soit 30 % du total construction

### Nature des ouvrages :

**Infrastructures:** Fondations standard en béton armé type semelles filantes ou isolées+dallage béton armé standard sur plateforme . **Élévations:** Mur de soutènement, voile de façade et refend du niveau 0 en béton armé. Pour le niveau 1, ossature des façades en bois massif. Paroi et plafond de verre sur ossature bois pour le hall. **Plancher :** Béton armé partiel sur aile sud-est **Plafond :** Faux plafond (FP) en dalle minérale, FP en plaques de plâtre sur ossature métallique, FP hygiène en laine de roche volcanique avec voile minéral et FP acoustique. **Toiture:** Charpente bois comprenant fermes, pannes, chevrons et toiture zinc à joint debout. Toiture verre pour le hall. **Bardage:** Bardage zinc à joint debout et bardage bois mélèze. Parement en pierre de région, pose en opus incertum, pour certains mur béton et enduit pelliculaire sur d'autres. **Fermeture:** Porte extérieure métallique et menuiserie mixte : bois dur clair type pin douglas ou Aluminium laqué pour ouverture et ensemble vitré. **Menuiserie intérieure:** Bloc porte isophonique et coupe feu en bois dur. Bloc porte standard en sapin rangements avec étagères et joues mélaminé. Mobilier en aggloméré stratifié hydrofuges. Couvre joint, tablette et plinthes en bois massif. Marche d'escalier et plancher de passerelle du hall en panneaux de bois lamellé-collé. Mur mobile acoustique

que en parement d'aggloméré haute densité. **Revêtement de sol:** Peinture de sol époxy, sols souples PVC et revêtement caoutchouc grand passage, carrelage grès cérame et caillebotis métallique pour passerelle. **Revêtement Mural:** Doublage des murs béton et cloisons en plaque de plâtres sur ossature métallique, doublage identique sur mur à ossature bois avec finition en planche ajourée sur le périmètre de la grande salle. Habillage acoustique en toile tendu. Finition peinture et lasure sur boiserie avec vernis sur bois extérieur. Revêtement PVC et carrelage pour les locaux humides. **Isolation:** Mousse de polystyrène revêtue de non tissé pour les murs extérieurs, panneaux rigides fibrostrène pour les parois internes, laine de roche pour les cloisons, polystyrène expansé pour la terrasse et panneaux fibroacoustic sous toiture. **Aménagement extérieur:** Terrasse en mélèze sur balcon, brise soleil en structure et lames bois, passerelle métallique.

### Aspect environnemental et performance énergétique :

**Démarche HQE:** néant **Performances énergétique à atteindre:** RT 2005

**Distributeur électrique:** EDF. **Eclairage:** Gestion éclairage par minuterie et détection présence. Sources lumineuses faible consommation (fluorescent) . **Eau chaude sanitaires:** Chauffe eau électrique à accumulation équipé de résistance stéatite. **Chauffage:** Production par chaudière gaz à condensation alimenté depuis une cuve extérieure. Distribution par plancher chauffant et radiateur acier en complément. Chauffage d'appoint par centrale de traitement d'air (CTA). **Ventilation:** Double flux pour l'ensemble des locaux sauf locaux techniques et sanitaires en simple flux.

## DECOMPOSITION DES PRIX DE CONSTRUCTION

DESIGNATION	MONTANT HT	MONTANT HT	MT ht/m2 Shon	MT ht/m2 SU	% MONTANT DU LOT RAMENE AU MONTANT TOTAL de CONSTRUCTION
	JUILLET 2007	ACTUALISE à JANVIER 2012 (BT01)	actualisé 1360	actualisé 1219	
TERRASSEMENT bâti	89 567 €	102 673 €	75 €	84 €	4%
MACONNERIE INFRASTRUCTURE	77 506 €	88 848 €	65 €	73 €	4%
SERRURERIE INFRASTRUCTURE					
MACONNERIE SUPERSTRUCTURE	296 958 €	340 412 €	250 €	279 €	14%
PAREMENT PIERRE	26 935 €	30 876 €	23 €	25 €	1%
OSSATURES BOIS ISOLATION SUPERSTRUCTURE	compris lot charpente bois				
CHARPENTE BOIS	494 245 €	566 568 €	417 €	465 €	24%
COUVERTURE	119 558 €	137 053 €	101 €	112 €	6%
ETANCHEITE	5 000 €	5 732 €	4 €	5 €	
MEN EXTERIEURES ALUMINIUM	41 801 €	47 918 €	35 €	39 €	2%
MEN EXTERIEURES BOIS	125 381 €	143 728 €	106 €	118 €	6%
MEN EXTERIEURES PVC					
FACADE : Bardage bois	compris lot charpente bois				
FACADE : Bardage zinc	49 400 €	56 629 €	42 €	46 €	2%
ISOLATION PAR L'EXTERIEUR					
OCCULTATIONS - PROTECTIONS SOLAIRES	compris lot menuiseries extérieures bois				
METALLERIE SERRURERIE	125 059 €	143 359 €	105 €	118 €	6%
<b>TOTAL CLOS COUVERT</b>	<b>1 451 408 €</b>	<b>1 663 796 €</b>	<b>1 223 €</b>	<b>1 365 €</b>	<b>69%</b>
MENUISERIES INTERIEURES BOIS	compris lot menuiseries extérieures bois				
PLATRERIE (cloison-doublage-plafond)	87 306 €	100 082 €	74 €	82 €	4%
FAUX PLAFOND	compris lot plâtrerie				
SERRURERIE					
PLAFOND TECHNIQUE					
CARRELAGE FAIENCE	84 202 €	96 523 €	71 €	79 €	4%
REVT SOL MINCES COLLES	30 374 €	34 818 €	26 €	29 €	1%
PEINTURE PAPIERS PEINTS	38 339 €	43 949 €	32 €	36 €	2%
<b>TOTAL PARACHEVEMENT</b>	<b>240 220 €</b>	<b>275 372 €</b>	<b>202 €</b>	<b>226 €</b>	<b>11%</b>
PLOMBERIE SANITAIRE	40 277 €	46 170 €	34 €	38 €	2%
CHAUFFAGE	108 953 €	124 896 €	92 €	102 €	5%
CLIMATISATION					
VENTILATION	81 091 €	92 957 €	68 €	76 €	4%
SOLAIRE ECS					
ELEC COURANTS FORTS	compris lot élec courants faibles				
ELEC COURANTS FAIBLES (info + alarme compris)	147 744 €	169 363 €	125 €	139 €	7%
<b>TOTAL FLUIDES</b>	<b>378 064 €</b>	<b>433 387 €</b>	<b>319 €</b>	<b>356 €</b>	<b>18%</b>
ASCENSEURS	25 300 €	29 002 €	21 €	24 €	1%
EQUIPEMENTS					
MOBILIER INTERIEUR	compris lot menuiseries extérieures bois				
AGENCEMENT INTERIEUR	compris lot menuiseries extérieures bois				
<b>TOTAL EQUIPEMENTS</b>	<b>25 300 €</b>	<b>29 002 €</b>	<b>21 €</b>	<b>24 €</b>	<b>1%</b>
<b>TOTAL CONSTRUCTION euros HT</b>	<b>2 094 993 €</b>	<b>2 401 557 €</b>	<b>1 766 €</b>	<b>1 970 €</b>	<b>100%</b>
DEMOLITION					
TERRASSEMENT VRD					
RESEAUX VRD	31 394 €	35 988 €	26 €	30 €	
EQUIPEMENTS JEUX EXTERIEUR					
AMENAGEMENTS ESPACES VERTS	12 761 €	14 628 €	11 €	12 €	
AMENAGEMENTS AUTRES (abords)	46 818 €	53 669 €	39 €	44 €	
<b>TOTAL ADAPTATIONS</b>	<b>90 972 €</b>	<b>104 284 €</b>	<b>77 €</b>	<b>86 €</b>	
<b>TOTAL OPERATION euros HT</b>	<b>2 185 965 €</b>	<b>2 505 841 €</b>	<b>1 843 €</b>	<b>2 056 €</b>	

Remarques : Ventilation établie avec bilan financier par lot uniquement. CCTP par lot communiqué. DPGF non communiqué

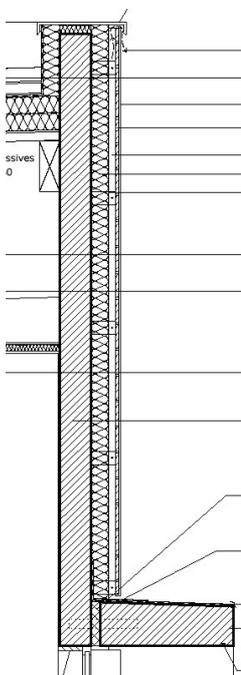
# Etude 3 : salle multi-activité des communes

## Salle polyvalente et complexe sportif à BERNIN (38)



### DESCRIPTIF GENERAL DE L'OUVRAGE

Construction d'un Gymnase sur 2 niveaux, comprenant une grande salle de sports collectifs, un dojo, une salle culture du corps, et 2 salles de danse

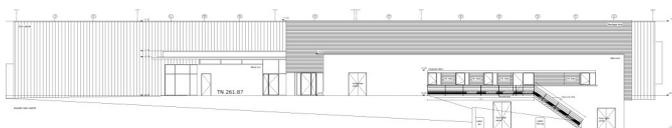


L'ensemble bâti, inscrit dans la pente, minimise son impact et crée, associé à l'aménagement paysager, un site de qualité. Le bâtiment est composé de deux volumes posés sur un socle en béton, séparés par une galerie vitrée, telle une respiration. Le grand volume, habillé en bois, abrite le plateau sportif et le deuxième volume en zinc s'élançe en porte à faux vers la pente.

Très ouverte, la salle principale est le cœur de l'équipement. Toutes les activités et les cheminements sont en relation avec elle, sans la perturber. Telles des lanternes, ses ouvertures laissent transparaître de nuit l'activité intérieure. La structure, composée de portiques en bois lamellé collé, offre une ambiance chaleureuse.

Le deuxième volume s'inscrit dans la pente. L'ensemble s'organise de telle sorte que les grands espaces d'activités (salles de danse, Tatamis et salle de culture du corps) s'orientent au nord, baignés de lumière sans connaître les inconvénients d'un ensoleillement perturbant. Ainsi tournées vers les aménagements paysagers, elles sont protégées de la vue et préservent une certaine intimité aux différents pratiquants.

Le hall, lieu de convivialité au cœur de l'ensemble, se glisse sous la forme d'une galerie entre les deux volumes principaux, distribuant les différents espaces de l'équipement s'ouvrant sur le paysage et dévoilant le massif de Belledonne et de la Chartreuse. Il se termine par un prolongement extérieur ouvert sur le grand paysage.



### CARACTERISTIQUES GENERALES

**Typologie:** Salle polyvalente et sportive

**Classement de l'établissement:** ERP 4e catégorie avec activité de type X

**Altitude:** 250m **Année de livraison:** Août 2009

**SHON:** 4090m<sup>2</sup> **Coût total:** 6 132 372. € ht

### ACTEURS DE LA CONSTRUCTION

Maitre d'ouvrage :	VILLE DE BERNIN (38)
Architecte :	HERVE REGNAULT (71)
BET bois :	BOIS CONSEIL (38)
LOT 3: Charpente - Elévation - Bardage	SATOB CONSTRUCTION BOIS (31)
LOT 4 : Couverture	SOPREMA (38)
LOT 6: Menuiserie extérieure - Occultation	DAUPHINOISE DE MENUISERIE (38)
LOT 7: Menuiserie intérieure	DAUPHINOISE DE MENUISERIE (38)



© Erick Sailliet

### COÛT DE CONSTRUCTION HT PAR M<sup>2</sup> UTILE



### PROVENANCES DES BOIS UTILISES

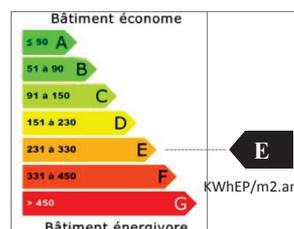
LOT 3	Charpente	Sapin Epicéa des Alpes, lamellé collé en sapin du nord, bois massif C24, OSB4, Mélèze (toiture terrasse) : Bois du Nord
LOT 3	Elévation	Bois massif brut BM support bardage en bois industriel bois du Nord Europe : Bois du Nord
LOT 3	Bardage	Douglas (bois de pays)
	Plancher	NA
	Plafond	NA
LOT 6	Menuiserie extérieure - Occultation	Bois massif (volet, mur acoustique) li-teau sapin, agglo CTBH plaqué frêne et bois massif (mobilier), medium (technique, aménagement), Douglas de pays (brise soleil)
LOT 7	Menuiserie intérieure	Châssis bois dur
	Aménagement extérieur	NA

### PRESENCE DU BOIS

<input type="checkbox"/>	Mur	<input checked="" type="checkbox"/>	Menuiserie int
<input checked="" type="checkbox"/>	Bardage	<input type="checkbox"/>	Isolant
<input type="checkbox"/>	Plancher (structure)	<input type="checkbox"/>	Parement int. Mur
<input checked="" type="checkbox"/>	Charpente	<input type="checkbox"/>	Plancher (revêtement)
<input checked="" type="checkbox"/>	Menuiserie ext	<input type="checkbox"/>	

Montant des lots bois : 692 359€ ht soit 13 % du total construction

### CLASSEMENT ENERGETIQUE



Estimé selon les indications fournies

## CHARACTERISTIQUES DETAILLEES

### Généralités :

**Typologie:** Salle polyvalente et sportive

**Classement de l'établissement:** ERP 4e catégorie avec activité de type X

**Altitude:** 250 m **Année de livraison:** Août 2009

**SHON:** 4090m<sup>2</sup> **Coût total:** 6 132 372 € ht

**Montant des lots bois :** 692 359 ht € soit 13 % du total construction

### Nature des ouvrages :

**Infrastructure :** Fondations adaptées type semelles filantes sur puits béton armé+dallage porté en béton armé . **Elévations:** Voile de façade, refend et poteaux en béton armé. Ossature bois massif supportant le bardage de la grande salle. **Plancher:** béton armé partie. **Plafond:** Faux plafond (FP) déco en plaque de plâtre perforé. FP acoustique en laine de verre et plâtre, FP en cassette métallique et FP plâtre sur ossature métallique. **Toiture:** Toiture terrasse Béton. Toiture végétalisée sur bac acier avec charpente en poutre bois lamellé collé (BLC) pour la grande salle et panne en bois massif (BM) pour le dojo. Habillage bois de la toiture circulaire du logement. **Bardage:** Lame massive horizontale de pin douglas posé sur tasseau pour la grande salle. Habillage des casquettes bétons. Parement en zinc sur chevrons et volige bois pour la salle danse-dojo. **Fermeture:** Menuiserie et volet coulissant bois. Menuiserie et volet roulant aluminium. Porte métallique pleine, porte d'accès vitrée en bois dure. **Menuiserie intérieure:** Châssis fixe et

huisserie en bois dur. Porte pleine à parement stratifié. Porte coulissante PVC, aménagement en médium 22mm et panneaux d'aggloméré mélaminés. Meuble aggloméré avec ossature bois massif et plaquage frêne. Gratin et marches d'escalier en bois massif. **Revêtement de sol:** Béton coloré, sol souple linoleum, parquet flottant stratifié et carrelage grès cérame **Revêtement Mural:** Finition peinture et lasure. **Isolation:** Panneaux de mousse polyuréthane 100mm pour toiture béton et toiture végétalisée. Laine minérale 100mm pour voile béton. Isolant acoustique en mousse de polyéther. **Aménagement extérieur:** Terrasse bois massif sur lambourde. Brise soleil à lames bois massif en pin douglas

### Aspect environnemental et performance énergétique :

**Démarche HQE:** néant . **Performances énergétique à atteindre:** RT 2000

**Distributeur électrique:** EDF. **Eclairage:** Extinction automatique, éclairage extérieure sur interrupteur crépusculaire asservi à une cellule photovoltaïque. Sources fluo compact, dichroïque et iodeure métallique.

**Eau chaude sanitaires:** Production solaire avec appoint par ballon électrique à accumulation durant les heures creuses. **Chauffage:** Pompe à chaleur puisant les calories dans l'eau de nappe. Centrales de traitement d'air (CTA) à batterie d'eau. Radiateur à eau type plinthe ou panneau. Panneaux rayonnant suspendu. **Ventilation:** CTA double flux et extracteur simple flux avec entrée d'air en partie haute des menuiseries extérieures.

## DECOMPOSITION DES PRIX DE CONSTRUCTION

DESIGNATION	MONTANT HT	MONTANT HT	MT ht/m2 Shon	MT ht/m2	SU	% MONTANT DU LOT RAMENE AU MONTANT TOTAL de CONSTRUCTION
	AOÛT 2009	ACTUALISE à JANVIER 2012 (BT01)	4090	3525		
TERRASSEMENT bâti	83 706 €	90 979 €	22 €	26 €		2%
MACONNERIE INFRASTRUCTURE	324 596 €	352 799 €	86 €	100 €		7%
SERRURERIE INFRASTRUCTURE						
MACONNERIE SUPERSTRUCTURE	1 382 573 €	1 502 699 €	367 €	426 €		28%
DALLAGES CHAPES	compris lot maçonnerie superstructure					
OSSATURES BOIS ISOLATION SUPERSTRUCTURE						
CHARPENTE BOIS	451 740 €	490 990 €	120 €	139 €		9%
COUVERTURE	254 942 €	277 093 €	68 €	79 €		5%
ETANCHEITE	34 207 €	37 179 €	9 €	11 €		1%
MEN EXTERIEURES ALUMINIUM	357 728 €	388 810 €	95 €	110 €		7%
MEN EXTERIEURES BOIS	41 326 €	44 916 €	11 €	13 €		1%
MEN EXTERIEURES PVC						
FACADE : Bardage bois	compris lot charpente					
FACADE : autres (bardage zinc)	143 941 €	156 448 €	38 €	44 €		3%
ISOLATION PAR L'EXTERIEUR	compris lot charpente					
OCCULTATIONS - PROTECTIONS SOLAIRES	compris lot menuiseries extérieures bois					
METALLERIE SERRURERIE						
<b>TOTAL CLOS COUVERT</b>	<b>3 074 759 €</b>	<b>3 341 912 €</b>	<b>817 €</b>	<b>948 €</b>		<b>62%</b>
MENUISERIES INTERIEURES BOIS	143 946 €	156 453 €	38 €	44 €		3%
PLATRIERIE (cloison-doublage-plafond)	69 868 €	75 939 €	19 €	22 €		1%
FAUX PLAFOND	72 104 €	78 369 €	19 €	22 €		1%
SERRURERIE						
PLAFOND TECHNIQUE						
CARRELAGE FAIENCE	100 709 €	109 459 €	27 €	31 €		2%
REVT SOL MINCES COLLES	180 300 €	195 965 €	48 €	56 €		4%
PEINTURE PAPIERS PEINTS	81 800 €	88 907 €	22 €	25 €		2%
<b>TOTAL PARACHEVEMENT</b>	<b>648 726 €</b>	<b>705 092 €</b>	<b>172 €</b>	<b>200 €</b>		<b>13%</b>
PLOMBERIE SANITAIRE	156 992 €	170 632 €	42 €	48 €		3%
CHAUFFAGE	298 046 €	323 942 €	79 €	92 €		6%
CLIMATISATION (PAC- eau de nappe)	71 102 €	77 280 €	19 €	22 €		1%
VENTILATION	200 827 €	218 276 €	53 €	62 €		4%
SOLAIRE ECS						
ELEC COURANTS FORTS	compris lot élec courants faibles					
ELEC COURANTS FAIBLES (info + alarme compris)	324 797 €	353 018 €	86 €	100 €		7%
<b>TOTAL FLUIDES</b>	<b>1 051 765 €</b>	<b>1 143 148 €</b>	<b>279 €</b>	<b>324 €</b>		<b>21%</b>
ASCENSEURS	22 190 €	24 118 €	6 €	7 €		0,4%
EQUIPEMENTS (sportifs)	91 552 €	99 507 €	24 €	28 €		2%
MOBILIER INTERIEUR	5 646 €	6 137 €	2 €	2 €		0,1%
AGENCEMENT INTERIEUR	56 716 €	61 644 €	15 €	17 €		1%
<b>TOTAL EQUIPEMENTS</b>	<b>176 105 €</b>	<b>176 105 €</b>	<b>47 €</b>	<b>54 €</b>		<b>4%</b>
<b>TOTAL CONSTRUCTION euros HT</b>	<b>4 951 354 €</b>	<b>5 366 257 €</b>	<b>1 316 €</b>	<b>1 527 €</b>		<b>100%</b>
DEMOLITION	- €	- €	- €	- €		
TERRASSEMENT VRD	392 723 €	426 845 €	104 €	121 €		
RESEAUX VRD	346 686 €	376 809 €	92 €	107 €		
EQUIPEMENTS JEUX EXTERIEUR	- €	- €	- €	- €		
AMENAGEMENTS ESPACES VERTS	75 999 €	82 602 €	20 €	23 €		
AMENAGEMENTS AUTRES (voirie-clôtures...)	365 610 €	397 376 €	97 €	113 €		
<b>TOTAL ADAPTATIONS</b>	<b>1 181 018 €</b>	<b>1 283 632 €</b>	<b>314 €</b>	<b>364 €</b>		
<b>TOTAL OPERATION euros HT</b>	<b>6 132 372 €</b>	<b>6 649 889 €</b>	<b>1 630 €</b>	<b>1 891 €</b>		

**Remarques :** Ventilation établie avec DPGF par lot. CCTP et DPGF par lot communiqué

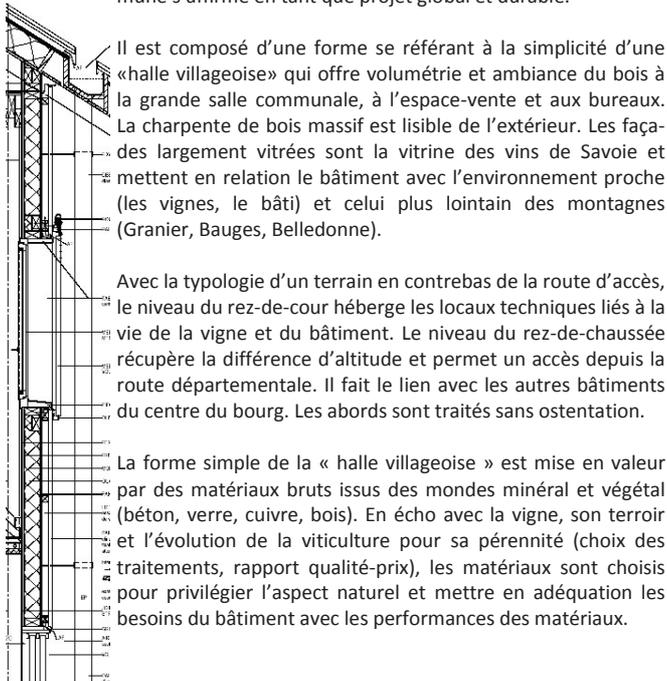
## Etude 3 : salle multi-activité des communes

# Maison de la vigne et du vin à APREMONT (73)

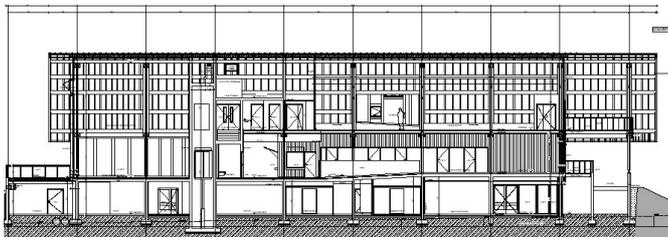


### DESCRIPTIF GENERAL DE L'OUVRAGE

Le bâtiment public et privé regroupe deux entités. Elle accueille salles de réunion gérées par la ville d'Apremont et Locaux de la Maison de la Vigne et du Vin déclinés en bureaux et espace destiné à promouvoir les vins de Savoie. Cet équipement emblématique pour l'identité viticole de la commune s'affirme en tant que projet global et durable.



Retrouvez les informations sur [www.cndb.org](http://www.cndb.org)



### CARACTERISTIQUES GENERALES

**Typologie:** Centre culturel, enseignement, loisirs et services  
**Classement de l'établissement:** ERP type L M 3eme catégorie  
**Altitude:** 360 m **Année de livraison:** Janvier 2008  
**SHON:** 1716m<sup>2</sup> **Coût total:** 2 473 677 € ht

### ACTEURS DE LA CONSTRUCTION

Maitre d'ouvrage :	COMMUNE D'APREMONT (73)
Architecte :	PATEY ARCHITECTES (73)
BET bois :	NA
LOT 3: Charpente - Elévation - Bardage - Plancher	LA CHARPENTE SAVOISIENNE (73)
LOT 4: Couverture	SPATIAL COUVERTURE (73)
LOT 6: Menuiserie extérieure - Occultation	SAVOYARDE D'AGENCEMENT (73)
LOT 10: Menuiserie intérieure	BLANC-BOUVIER SARL (73)



### COÛT DE CONSTRUCTION HT PAR M<sup>2</sup> UTILE



### PROVENANCES DES BOIS UTILISES

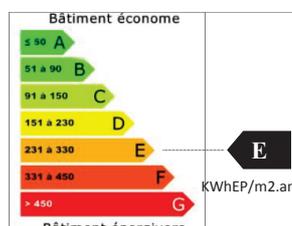
LOT 3	Charpente	Sapin de pays Chartreuse
LOT 3	Elévation	Europe du Nord 90 % et France 10 %
LOT 3	Bardage	Mélèze provenance Europe 100%
LOT 3	Plancher	Europe du Nord
LOT 9 LOT 10	Plafond	FP en laine de bois enrobé de liant ciment chaux. Lambris bois brut (plafond acoustique)
LOT 4	Couverture	Néant
LOT 6	Menuiserie extérieure - Occultation	Menuiseries extérieures en sapin de pays Occultations en panneaux chêne (Europe du nord 100%)
LOT 10	Menuiserie intérieure	Industriel
LOT 3	Aménagements extérieurs	Bois de Pays

### PRESENCE DU BOIS

<input checked="" type="checkbox"/>	Mur	<input checked="" type="checkbox"/>	Menuiserie int
<input checked="" type="checkbox"/>	Bardage	<input type="checkbox"/>	Isolant
<input checked="" type="checkbox"/>	Plancher (structure)	<input checked="" type="checkbox"/>	Parement int. Mur
<input checked="" type="checkbox"/>	Charpente	<input type="checkbox"/>	Plancher (revêtement)
<input checked="" type="checkbox"/>	Menuiserie ext		

Montant des lots bois : 595 598 € ht soit 21 % du total construction

### CLASSEMENT ENERGETIQUE



Estimé selon les indications fournies

## CHARACTERISTIQUES DETAILLEES

### Généralités :

**Typologie:** Centre culturel, enseignement, loisirs et services

**Classement de l'établissement:** ERP type L M 3eme catégorie

**Altitude:** 360 m **Année de livraison:** Janvier 2008

**SHON:** 1716m<sup>2</sup> **Coût total:** 2 473 677 € ht

**Montant des lots bois :** 595 598 € ht soit 21 % du total construction.

### Nature des ouvrages :

**Infrastructure :** Fondations standards type semelles filantes ou isolées en béton armé + dallage en béton armé standard sur plateforme.

**Élévations:** Structure béton pour sol, porteur et refend en Rez de cour avec continuité des parois en RDC et combles pour les sanitaires et cages d'escaliers intérieures. Depuis le RDC mur en ossature bois sapin, chevillé en dalle basse et en charpente. **Plancher:** Plancher sur rdc en béton armé standard et plancher sur étage en dalle bois massif type «Opportune» avec chape béton. **Plafond :** Panneaux en fibre minérale et dalle à base de laine de bois sur ossature métallique. Plafond acoustique en panneaux de laine minérale sur ossature bois. **Toiture:** Charpente en bois brut à deux pentes constitué de fermes, pannes, chevrons, rives, poteaux et jambes de force en sapin de pays. Couverture en feuille de cuivres sur litelage et voligeage sapin. **Bardage:** Panachage verticale de lames en mélèze brut de différente largeur posées sur contre latte de l'ossature bois. Sur façade Ouest bardage en feuille

de cuivre à joints plats. **Fermeture:** Menuiserie en bois de sapin à double vitrage avec occultation par volet coulissant en chêne. Encadrement des tableaux en mélèze. Porte métallique pour locaux technique.

**Menuiserie intérieure:** Agencement et mobilier en chêne Agencement des banques en médium et parement cuivre, réalisation de l'estrade en ossature sapin avec plancher en panneaux d'aggloméré de bois CTBH.

**Revêtement de sol:** Sols souples linoleum, sols textiles en dalle polyamide, chape lissée ou brut et carrelage pour locaux humides.

**Revêtement Mural:** Doublages en plaque de plâtre sur ossature métallique. Cloisons internes en lambris de mélèze sur support bois. Finition peinture. **Isolation:** Laine minérale pour les doublages intérieurs. Ossature bois et charpente en ouate de cellulose insufflée. **Aménagement extérieur:** Terrasse en platelage mélèze posé sur solivage et litelage

### Aspect environnemental et performance énergétique :

**Démarche HQE:** Néant **Performances énergétique à atteindre:** RT 2000

**Distributeur électrique:** EDF (2 compteurs) **Eclairage:** Electrique **Eau chaude:** Electrique **Chauffage :** chaudière bois déchetée 11 KW+ chaudière fuel avec citerne enterrée, distribué par plancher chauffant + ponctuel

**Ventilation :** double flux pour grandes salles de réunion et vente/dégustation ; reste en simple flux .

## DECOMPOSITION DES PRIX DE CONSTRUCTION

DESIGNATION	MONTANT HT	MONTANT HT	MT ht/m2 Shon	MT ht/m2 SU	% MONTANT DU LOT RAMENE AU MONTANT TOTAL de CONSTRUCTION
	JANVIER 2008	ACTUALISE à JANVIER 2012 (BT01)	actualisé 1716	actualisé 1372 (1)	
TERRASSEMENT bâti	142 961 €	160 464 €	94 €	117 €	6%
MACONNERIE INFRASTRUCTURE	60 870 €	68 322 €	40 €	50 €	3%
SERRURERIE INFRASTRUCTURE					
MACONNERIE SUPERSTRUCTURE	346 132 €	388 508 €	226 €	283 €	15%
DALLAGES CHAPES	57 898 €	64 986 €	38 €	47 €	2%
OSSATURES BOIS ISOLATION SUPERSTRUCTURE	69 403 €	77 899 €	45 €	57 €	3%
CHARPENTE BOIS	200 245 €	224 760 €	131 €	164 €	8%
COUVERTURE (cuivre)	205 187 €	230 307 €	134 €	168 €	9%
ETANCHEITE	24 685 €	27 708 €	16 €	20 €	1%
MEN EXTERIEURES ALUMINIUM	41 561 €	46 649 €	27 €	34 €	2%
MEN EXTERIEURES BOIS	99 820 €	112 040 €	65 €	82 €	4%
MEN EXTERIEURES PVC					
FACADE : Bardage bois	106 620 €	119 673 €	70 €	87 €	4%
FACADE (Bardage cuivre)	132 305 €	148 502 €	87 €	108 €	6%
ISOLATION PAR L'EXTERIEUR					
OCCULTATIONS - PROTECTIONS SOLAIRES	5 915 €	6 639 €	4 €	5 €	0%
METALLERIE SERRURERIE	27 900 €	31 316 €	18 €	23 €	1%
<b>TOTAL CLOS COUVERT</b>	<b>1 521 503 €</b>	<b>1 707 773 €</b>	<b>995 €</b>	<b>1 127 €</b>	<b>64%</b>
MENUISERIES INTERIEURES BOIS	54 548 €	61 226 €	36 €	45 €	2%
PLATRERIE (cloison-doublage)	48 518 €	54 458 €	32 €	40 €	2%
FAUX PLAFOND	15 886 €	17 831 €	10 €	13 €	1%
SERRURERIE	27 250 €	30 586 €	18 €	22 €	1%
PLAFOND TECHNIQUE	92 343 €	103 648 €	60 €	76 €	4%
CARRELAGE FAIENCE	20 141 €	22 607 €	13 €	16 €	1%
REVT SOL MINCES COLLES	19 415 €	21 792 €	13 €	16 €	1%
PEINTURE PAPIERS PEINTS	38 009 €	42 662 €	25 €	31 €	2%
<b>TOTAL PARACHEVEMENT</b>	<b>316 112 €</b>	<b>354 812 €</b>	<b>207 €</b>	<b>258 €</b>	<b>13%</b>
PLOMBERIE SANITAIRE	38 480 €	43 191 €	25 €	31 €	2%
CHAUFFAGE	160 853 €	180 545 €	105 €	132 €	7%
CLIMATISATION	42 019 €	47 163 €	27 €	34 €	2%
VENTILATION	56 045 €	62 906 €	37 €	46 €	2%
SOLAIRE					
ELEC COURANTS FORTS					
ELEC COURANTS FAIBLES (info + alarme compris)	118 205 €	132 676 €	77 €	97 €	5%
<b>TOTAL FLUIDES</b>	<b>415 602 €</b>	<b>466 482 €</b>	<b>272 €</b>	<b>340 €</b>	<b>17%</b>
ASCENSEURS	26 300 €	29 520 €	17 €	22 €	1%
EQUIPEMENTS (paillasse)	22 372 €	25 111 €	15 €	18 €	1%
EQUIPEMENTS (chambres froides)	17 482 €	19 623 €	11 €	14 €	1%
MOBILIER INTERIEUR	55 370 €	62 149 €	36 €	45 €	2%
AGENCEMENT INTERIEUR	17 636 €	19 795 €	12 €	14 €	1%
<b>TOTAL EQUIPEMENTS</b>	<b>139 160 €</b>	<b>139 160 €</b>	<b>91 €</b>	<b>114 €</b>	<b>5%</b>
<b>TOTAL CONSTRUCTION euros HT</b>	<b>2 392 376 €</b>	<b>2 668 227 €</b>	<b>1 565 €</b>	<b>1 839 €</b>	<b>100%</b>
DEMOLITION					
TERRASSEMENT VRD					
RESEAUX VRD	32 768 €	36 780 €	21 €	27 €	
EQUIPEMENTS JEUX EXTERIEUR	23 732 €	26 638 €	16 €	19 €	
AMENAGEMENTS (terrasse bois)					
AMENAGEMENTS AUTRES	24 800 €	27 836 €	16 €	20 €	
<b>TOTAL ADAPTATIONS</b>	<b>81 300 €</b>	<b>91 254 €</b>	<b>53 €</b>	<b>66 €</b>	
<b>TOTAL OPERATION euros HT</b>	<b>2 473 677 €</b>	<b>2 759 481 €</b>	<b>1 618 €</b>	<b>1 906 €</b>	

Remarques : ventilation établie avec DPGF par lot. CCTP par lot communiqué excepté lot CVC plomberie. DPGF par lot communiqué—(1) Sutile extrapolée par

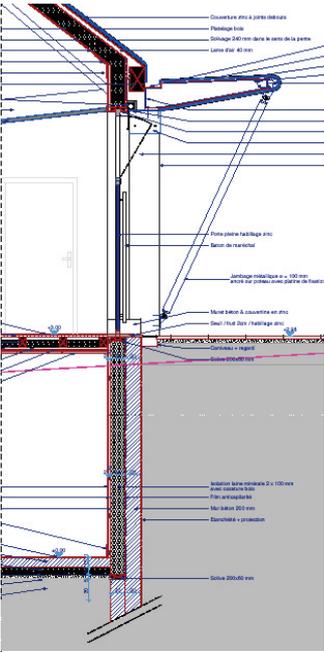
# Etude 3 : salle multi-activité des communes

## Salle polyvalente à MASSINGY (74)



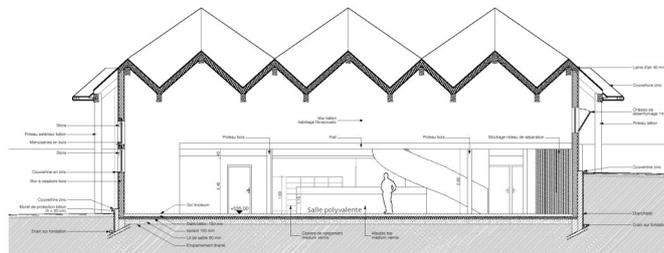
### DESCRIPTIF GENERAL DE L'OUVRAGE

Ce lieu de vie associative prend place au cœur du chef-lieu, à proximité de l'église, de la Mairie et de l'école. Le projet pose donc la question de l'insertion d'un volume contemporain et imposant dans l'architecture vernaculaire de la commune.



Il se présente sous la forme d'un volume compact à ossature bois répondant aux soucis énergétiques contemporains grâce à une étanchéité à l'air performante de l'enveloppe, permettant d'obtenir une consommation inférieure à 50 kwh/m<sup>2</sup>/h, avec comme source d'énergie l'électricité, choix dicté par la volonté d'obtenir une souplesse d'utilisation par rapport au fonctionnement ponctuel de la salle.

Sa toiture zinc est à l'origine d'un travail particulier: à l'image de l'hôpital de la Sagrada Familia, elle est traitée par facettes selon la méthode de toitures inversées. Ce dispositif architectural donne une identité au lieu associatif et répond de manière pertinente aux larges portées du bâtiment.



Retrouvez les informations sur [www.cndb.org](http://www.cndb.org)

### CARACTERISTIQUES GENERALES

**Typologie:** Centre socio culturel  
**Classement de l'établissement:** ERP type L, 3eme catégorie  
**Altitude:** 437m - **Année de livraison:** 2009  
**SHON:** 656m<sup>2</sup> - **Coût total:** 1 102 845 € ht

### ACTEURS DE LA CONSTRUCTION

Maitre d'ouvrage :	COMMUNE DE MASSINGY (74)
Architecte :	ERIC BEAUQUIER ARCHITECTES (74)
BET bois :	Néant
LOT 3: Charpente - Elévation - Bardage - Plancher	CHARPENTE RENOV (74)
LOT 5: Menuiserie extérieure - Occultation	BOUVIER FRERES SARL (74)
LOT 8: Menuiserie intérieure	IDEM (38)



### COÛT DE CONSTRUCTION HT PAR M<sup>2</sup> UTILE



### PROVENANCES DES BOIS UTILISES

Provenance des bois : Rhône-Alpes 100%

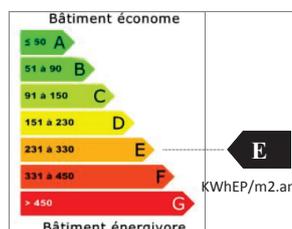
LOT 3	Charpente	Sapin de pays, BM, BLC
LOT 3	Elévation	Sapin de pays, OSB
LOT 3	Bardage	NA
LOT 3	Plancher	Sapin de pays, CTBH
	Plafond	Lames sapin de pays (plafond acoustique)
LOT 5	Menuiserie extérieure - Occultation	Bossé (industriel)
LOT 8	Menuiserie intérieure	Bossé, MDF, CTBH (industriel)
	Aménagements extérieurs	NA

### PRESENCE DU BOIS

<input checked="" type="checkbox"/>	Mur	<input checked="" type="checkbox"/>	Menuiserie int
<input type="checkbox"/>	Bardage	<input type="checkbox"/>	Isolant
<input type="checkbox"/>	Plancher (structure)	<input type="checkbox"/>	Parement int. Mur
<input checked="" type="checkbox"/>	Charpente	<input type="checkbox"/>	Plancher (revêtement)
<input checked="" type="checkbox"/>	Menuiserie ext	<input type="checkbox"/>	

Montant des lots bois : 266 792 € ht soit 27 % du total construction

### CLASSEMENT ENERGETIQUE



Estimé selon les indications fournies

## CHARACTERISTIQUES DETAILLEES

### Généralités :

**Typologie:** Centre socioculturel

**Classement de l'établissement:** ERP type L, 3eme catégorie

**Altitude:** 437m **Année de livraison:** 2009 **SHON:** 656m<sup>2</sup>

**Coût total:** 1 102 845 € ht

**Montant des lots bois :** 266 792 € ht soit 27 % du total construction

### Nature des ouvrages :

**Infrastructure :** Fondations standards type semelles filantes ou isolées en béton armé+dallage en béton armé standard.

**Elévations:** Poteaux, murets de protection et murs de soutènement en béton armé. Ossature bois en sapin de pays comprenant panneaux, lambourdes et poteaux avec contreventement en panneaux OSB 16mm

**Plancher :** Mezzanine bois avec poutre lamellé collé sur poteaux en bois massif de sapin, platelage en panneaux de particules agglomérés CTBH 22mm sur solivage sapin.

**Plafond :** Plafond acoustique bois en lame de sapin, pose sur lambourde fixé à la charpente. Plafond en plaque de plâtre et plaques décoratives perforées et plaques minérale sur ossature métallique.

**Toiture:** Charpente réalisée en bois massif et lamellés collés. Ensemble porteur poutre-treillis-pannes y compris poteaux bois intérieurs porteur.

Chevronnage en bois massif. Couverture en zinc type joint debout fixée sur volige sapin. **Bardage:** Panneaux de fibre ciment ETERNIT. **Fermeture:** Fenêtre, châssis fixe et porte pleine en bois « Bossé ». Store de protection en toile. **Menuiserie intérieure:** Menuiserie en bois « Bossé » (Fenêtre, porte, placard). Plinthes, meuble bar, casier et escalier en médium. Ossature bois massif pour la scène et ses escaliers attenant avec habillage MDF. **Revêtement de sol:** Sols souples linoleum . **Revêtement Mural:** Cloisons en plaques de plâtre sur ossature métallique et doublage des murs béton intérieures par panneaux en fibre de bois composite type Fibracoustic.

**Isolation:** Panneau type styrodur sous dalle du RDC, laine de verre et pare-vapeur aluminium pour le plafond bois et sous toiture. Double couche de panneaux semi rigide en laine de verre pour l'ossature bois

**Aménagement extérieur:** Néant

### Aspect environnemental et performance énergétique :

**Démarche HQE:** néant **Performances énergétique à atteindre:** Labellisation BBC 50 KWH/an/m2 **Distributeur électrique:** EDF **Eclairage:** Electrique **Eau chaude sanitaires:** Electrique **Chauffage:** Plancher chauffant électrique **Ventilation:** Double flux par CTA et extraction en simple flux

## DECOMPOSITION DES PRIX DE CONSTRUCTION

DESIGNATION	MONTANT HT	MONTANT HT	MT ht/m2	Shon	MT ht/m2	SU	% MONTANT DU LOT RAMENE AU MONTANT TOTAL de CONSTRUCTION
	2009	ACTUALISE à JANVIER 2012 (BT01)	actualisé 656		actualisé 524 <sup>(1)</sup>		
TERRASSEMENT bâti	16 408 €	17 282 €	26 €		33 €		2%
MACONNERIE INFRASTRUCTURE	67 987 €	71 609 €	109 €		136 €		7%
SERRURERIE INFRASTRUCTURE							
MACONNERIE SUPERSTRUCTURE	105 450 €	111 068 €	169 €		212 €		11%
DALLAGES CHAPES	33 176 €	34 943 €	53 €		67 €		3%
OSSATURES BOIS ISOLATION SUPERSTRUCTURE	92 003 €	96 905 €	148 €		185 €		10%
CHARPENTE BOIS	117 653 €	123 921 €	189 €		236 €		12%
COUVERTURE	126 631 €	133 377 €	203 €		254 €		13%
ETANCHEITE (murs enterrés)	4 900 €	5 161 €					1%
MEN EXTERIEURES ALUMINIUM							
MEN EXTERIEURES BOIS	24 186 €	25 475 €	39 €		49 €		3%
MEN EXTERIEURES PVC							
FACADE : Bardage bois							
FACADE : Autres							
ISOLATION PAR L'EXTERIEUR							
OCCULTATIONS - PROTECTIONS SOLAIRES	5 598 €	5 896 €	9 €		11 €		0,50%
METALLERIE SERRURERIE	30 628 €	32 260 €	49 €		61 €		3%
<b>TOTAL CLOS COUVERT</b>	<b>624 621 €</b>	<b>657 897 €</b>	<b>995 €</b>		<b>1 244 €</b>		<b>65%</b>
MENUISERIES INTERIEURES BOIS	19 454 €	20 491 €	31 €		39 €		2%
PLATRERIE (cloison-doublage-plafond)	40 150 €	42 289 €	64 €		81 €		4%
FAUX PLAFOND (bois)	3 529 €	3 717 €	6 €		7 €		0,3 %
SERRURERIE	2 829 €	2 979 €	5 €		6 €		0,2 %
PLAFOND TECHNIQUE	42 712 €	44 988 €	69 €		86 €		4%
CARRELAGE FAIENCE	9 000 €	9 479 €	14 €		18 €		1%
REVT SOL MINCES COLLES	18 485 €	19 469 €	30 €		37 €		2%
PEINTURE PAPIERS PEINTS	14 989 €	15 787 €	24 €		30 €		2%
<b>TOTAL PARACHEVEMENT</b>	<b>151 147 €</b>	<b>159 199 €</b>	<b>243 €</b>		<b>303 €</b>		<b>15%</b>
PLOMBERIE SANITAIRE	18 555 €	19 543 €	30 €		37 €		2%
CHAUFFAGE	6 404 €	6 745 €	10 €		13 €		0,6 €
CLIMATISATION							
VENTILATION	54 445 €	57 345 €	87 €		109 €		6%
SOLAIRE							
ELEC COURANTS FORTS	Compris lot élec courants faibles						
ELEC COURANTS FAIBLES (info + alarme compris)	63 635 €	67 025 €	102 €		128 €		7%
<b>TOTAL FLUIDES</b>	<b>143 039 €</b>	<b>150 659 €</b>	<b>230 €</b>		<b>287 €</b>		<b>15%</b>
ASCENSEURS							
EQUIPEMENTS (rideau acoustique)	18 925 €	19 933 €	30 €		38 €		2%
MOBILIER INTERIEUR	10 292 €	10 840 €	17 €		21 €		1%
AGENCEMENT INTERIEUR	17 889 €	18 842 €	29 €		36 €		2%
<b>TOTAL EQUIPEMENTS</b>	<b>47 106 €</b>	<b>49 616 €</b>	<b>76 €</b>		<b>95 €</b>		<b>5%</b>
<b>TOTAL CONSTRUCTION euros HT</b>	<b>965 913 €</b>	<b>1 017 371 €</b>	<b>1 543 €</b>		<b>1 929 €</b>		<b>100 %</b>
DEMOLITION							
TERRASSEMENT VRD	48 916 €	51 522 €	79 €		98 €		
RESEAU VRD	65 048 €	68 513 €	104 €		131 €		
EQUIPEMENTS JEUX EXTERIEUR							
AMENAGEMENTS ESPACES VERTS	8 449 €	8 899 €	14 €		17 €		
AMENAGEMENTS AUTRES (enrobé)	14 519 €	15 292 €	23 €		29 €		
<b>TOTAL ADAPTATIONS</b>	<b>136 932 €</b>	<b>144 226 €</b>	<b>220 €</b>		<b>275 €</b>		
<b>TOTAL OPERATION euros HT</b>	<b>1 102 845 €</b>	<b>1 161 597 €</b>	<b>1 763 €</b>		<b>2 204 €</b>		

Remarques : ventilation établie avec DGD et DPGF - CCTPet DPGF par lot communiqué - <sup>(1)</sup> Sutile extrapolée par rapport théorique : 75% de la SHON



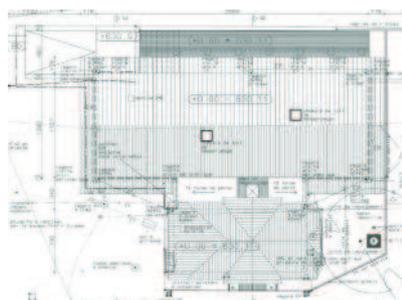
## Etude 3 : salle multi-activité des communes

# Espace socioculturel à Mieussy (74)

### DESCRIPTIF GENERAL DE L'OUVRAGE

La salle des fêtes est composée actuellement de 2 corps de bâtiments. L'ancienne gare sur 3 niveaux et la salle principale en éléments modulaires (préfabriqués), à l'arrière de la gare.

Entièrement réhabilitée, la gare abrite les fonctions d'accueil et de service de l'espace de rencontre qui adopte pour sa part la configuration simple et linéaire d'un train à quai.

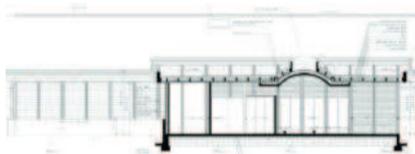


Entièrement réalisée en bois, l'extension au volume sobre et mesuré sait se faire discrète pour permettre à la gare originelle de retrouver une fonction symbolique forte.

Le dessin des façades, rigoureux et répétitif, contribue à faciliter l'intégration de ce volume dans le site. Vers l'aval, l'élévation est composée d'une

grande baie régulièrement interrompue par les poteaux rapprochés de la structure. Dans le sens de la voie ferrée, en direction du pont, le pignon est couvert d'une résille de bois formant brise soleil et donnant un caractère très homogène à la façade. Sur les autres faces, les murs en bois sont animés par le rythme répétitif des portiques de bois. Ainsi composé, le bâtiment s'ouvre généreusement sur le paysage et se referme côté village pour ne pas occasionner de gêne.

L'accès à la salle se fait par l'ancienne gare dont le hall central retrouve sa fonction initiale d'espace d'échange et de rencontres en abritant le bar et l'accueil. Une seconde entrée est pratiquée sur le côté, créant une distance entre le nouveau bâtiment et l'ancienne gare, là où on peut deviner l'emplacement de l'ancien quai.



À l'intérieur, la grande salle est d'une grande sobriété. L'espace offre une atmosphère d'une qualité rare pour ce type d'équipement. Cela provient à n'en

pas douter de la combinaison de la chaleur que lui confère l'omniprésence du bois, de l'absence d'effets inutiles dans l'écriture du volume et de l'importance accordée au paysage. En effet, si depuis l'extérieur le bâtiment semble entièrement fait de bois, à l'intérieur on a l'impression d'un lieu entièrement fait de lumière. Les grandes surfaces vitrées donnent au regard la possibilité de s'échapper sur le paysage environnant. Elles sont aussi le moyen offert à l'espace de trouver un prolongement extérieur naturel vers la terrasse qui longe le bâtiment sur son flanc sud.

### CARACTERISTIQUES GENERALES

**Typologie:** Centre socioculturel

**Classement de l'établissement:** ERP

**Altitude:** 660 m - **Année de livraison:** Juin 2008

**SHON:** 587m<sup>2</sup> **Coût total:** 927 937€ ht

### ACTEURS DE LA CONSTRUCTION

Maitre d'ouvrage :	COMMUNE DE MIEUSSY (74)
Architecte :	M' ARCHITECTE ET HERVE MONNET ARCHITECTE (74)
BET bois :	Néant
LOT 2: Charpente - Elévation - Bardage - Plancher	SARL ANDRE ROUX (74)
LOT 3: Menuiserie extérieure - Occultation	SARL ANDRE ROUX (74)
LOT 5: Menuiserie intérieure	LEROULLEY (74)



### COUT DE CONSTRUCTION HT PAR M<sup>2</sup> UTILE



### PROVENANCES DES BOIS UTILISES

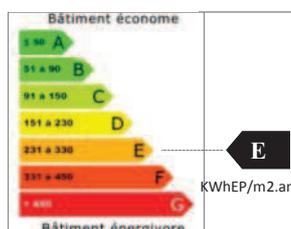
LOT 2	Charpente	Douglas (beaujolais ou du lyonnais)
LOT 2	Elévation	Douglas (beaujolais ou lyonnais), panneaux CTBH
LOT 2	Bardage	Douglas beaujolais ou lyonnais
LOT 2	Plancher	Sapin de pays, chêne ou doussié
LOT 5	Plafond	Lame de bois Douglas (beaujolais)
LOT 5	Menuiserie extérieure - Occultation	Mélèze, sapin, douglas (sapin de carélie ou pin sylvestre)
LOT 8	Menuiserie intérieure	Industriel (?)
LOT 2	Aménagements extérieurs	IPE (terrasse) ?

### PRESENCE DU BOIS

<input checked="" type="checkbox"/>	Mur	<input checked="" type="checkbox"/>	Menuiserie int
<input checked="" type="checkbox"/>	Bardage	<input type="checkbox"/>	Isolant
<input checked="" type="checkbox"/>	Plancher (structure)	<input type="checkbox"/>	Parement int. Mur
<input checked="" type="checkbox"/>	Charpente	<input type="checkbox"/>	Plancher (revêtement)
<input checked="" type="checkbox"/>	Menuiserie ext		

**Montant des lots bois :** 495 322 € ht soit 49 % du total construction

### CLASSEMENT ENERGETIQUE



Estimé selon les indications fournies

## CARACTERISTIQUES DETAILLEES

### Généralités :

**Typologie:** Centre socioculturel **Classement de l'établissement:** ERP

**Altitude:** 660m **Année de livraison:** Juin 2008

**SHON:** 587m<sup>2</sup> **Coût total:** 927 937.€ ht

**Montant des lots bois :** 495 322 € ht soit 49 % du total construction

### Nature des ouvrages :

**Infrastructure:** Fondations standards type semelles filantes ou isolées en béton armé+dallage en béton armé standard sur plateforme

**Élévations:** Poteaux, poutre et linteaux formant l'ossature bois avec panneaux CTBH 10mm. Mur de refend et sous bassement béton

**Plancher :** néant sauf plancher estrade scène en bois. **Plafond :** Plafond en lame de bois posé à clair voie sur ossature métallique. Plafond en plaque de plâtre sur ossature métallique.

**Toiture:** Charpente traditionnelle, arbalétrier – contrefiche – entrain – poinçon – faitière, portée par poteaux moisés sur la grande salle. Couverture cuivre (acier laqué). Toiture de la gare reprise en planche de sapin avec couverture cuivre (acier laqué). Toiture terrasse de jonction en partie courbe avec contreplaqué sur lambourde et couverture étanche bitumeuse soudée. Acrotère en bois lamellé collé. **Bardage:** Bardage horizontal en lame douglas assemblé en rainure et languette. **Fermeture:** Fenêtre, châssis fixe et porte fenêtre en bois avec parement mélèze en extérieur et sapin en intérieur (ou sapin de carélie ou pin sylvestre). Store de protection à lames aluminium e brise soleil en clin bois montés sur châssis métallique.

**Menuiserie intérieure:** Menuiserie en bois exotique et pin maritime. Aménagement en panneaux de particule et stratifié massif. Mobilier en ossature sapin avec panneaux d'aggloméré. Scène avec plancher mobile en panneaux lamibois. Plinthes en bois dur et coffret sapin. **Revêtement de sol:** Carrelage grès cérame sur chappe liquide. Parquet bois collé à lamelle sur chant en chêne ou Doussié. **Revêtement Mural:** Cloisons et doublage en plaques de plâtre sur ossature métallique. Doublage acoustique en lames de bois sur plaques de plâtre et lambourdes, pose à clair voie. Carrelage en pièce humide. Toile de verre et peinture sur doublage, enduit sur muret béton et lasure sur boiserie intérieure.

**Isolation:** Panneau de polystyrène extrudé incompressible pour dalle du RDC, laine minéral (45-50mm) pour cloison et doublage. Laine de verre semi rigide (45mm) avec voile de verre et laine de roche haute densité (200mm ou 175mm) pour les toitures. Panneaux semi rigide en laine de roche (45mm) pour l'ossature bois. **Aménagement extérieur:** Néant

**Aspect environnemental et performance énergétique :**

**Démarche HQE:** Néant. **Performances énergétique à atteindre:** RT2005

**Distributeur électrique:** EDF **Eclairage:** électrique standard. **Eau chaude sanitaires:** Chauffes eau électrique (x3). **Chauffage:** Câble chauffant sous dalle (+ convecteur électrique d'appoint) et Centrale de Traitement d'Air.

**Ventilation:** Double flux par CTA dans la grande salle, extraction simple flux pour les sanitaires. Hottes pour cuisine et machine à laver. Entrée d'air dans les menuiseries extérieures.

## DECOMPOSITION DES PRIX DE CONSTRUCTION

DESIGNATION	MONTANT HT	MONTANT HT	MT ht/m2 Shon	MT ht/m2	SU	% MONTANT DU LOT RAMENE AU MONTANT TOTAL de CONSTRUCTION
	juin-08	ACTUALISE à JANVIER 2012 (BT01)	actualisé	actualisé		
			587	469 <sup>(1)</sup>		
TERRASSEMENT bâti	compris lot maçonnerie infrastructure					
MACONNERIE INFRASTRUCTURE	187 730 €	203 306 €	346 €	433 €		20%
SERRURERIE INFRASTRUCTURE						
MACONNERIE SUPERSTRUCTURE	compris lot maçonnerie infrastructure					
DALLAGES CHAPES	compris lot maçonnerie infrastructure					
OSSATURES BOIS ISOLATION SUPERSTRUCTURE	306 925 €	332 391 €	566 €	708 €		33%
CHARPENTE BOIS	compris lot ossatures bois isolation superstructure					
COUVERTURE	compris lot ossatures bois isolation superstructure					
ETANCHEITE (murs enterrés)						
MEN EXTERIEURES ALUMINIUM						
MEN EXTERIEURES BOIS	74 134 €	80 285 €	137 €	171 €		8%
MEN EXTERIEURES PVC						
FACADE : Bardage bois	compris lot ossatures bois isolation superstructure					
FACADE : Autres						
ISOLATION PAR L'EXTERIEUR						
OCCULTATIONS - PROTECTIONS SOLAIRES	11 642 €	12 608 €	21 €	27 €		1%
METALLERIE SERRURERIE	18 762 €	20 319 €	35 €	43 €		2%
<b>TOTAL CLOS COUVERT</b>	<b>599 193 €</b>	<b>648 909 €</b>	<b>1 105 €</b>	<b>1 382 €</b>		<b>64%</b>
MENUISERIES INTERIEURES BOIS	76 314 €	82 646 €	141 €	176 €		8%
PLATRERIE (cloison-doublage- faux plafond)	13 130 €	14 220 €	24 €	30 €		1%
FAUX PLAFOND (bois)	compris lot menuiseries intérieures bois					
SERRURERIE	compris lot métallerie serrurerie					
PLAFOND TECHNIQUE						
CARRELAGE FAIENCE	8 874 €	9 610 €	16 €	20 €		1%
REVT SOL (parquet)	24 556 €	26 593 €	45 €	57 €		3%
PEINTURE PAPIERS PEINTS	18 628 €	20 173 €	34 €	43 €		2%
<b>TOTAL PARACHEVEMENT</b>	<b>141 501 €</b>	<b>153 242 €</b>	<b>261 €</b>	<b>326 €</b>		<b>15%</b>
PLOMBERIE SANITAIRE	23 738 €	25 707 €	44 €	55 €		3%
CHAUFFAGE	compris lot élec courants faibles					
CLIMATISATION						
VENTILATION	65 453 €	70 883 €	121 €	151 €		7%
SOLAIRE						
ELEC COURANTS FORTS	compris lot élec courants faibles					
ELEC COURANTS FAIBLES (info + alarme compris)	83 127 €	90 024 €	153 €	192 €		9%
<b>TOTAL FLUIDES</b>	<b>172 317 €</b>	<b>186 614 €</b>	<b>318 €</b>	<b>397 €</b>		<b>19%</b>
ASCENSEURS						
EQUIPEMENTS (Cuisine)	14 926 €	16 164 €	28 €	34 €		2%
MOBILIER INTERIEUR	compris lot menuiseries intérieures bois					
AGENCEMENT INTERIEUR	compris lot menuiseries intérieures bois					
<b>TOTAL EQUIPEMENTS</b>	<b>14 926 €</b>	<b>16 164 €</b>	<b>28 €</b>	<b>34 €</b>		<b>2%</b>
<b>TOTAL CONSTRUCTION euros HT</b>	<b>927 937 €</b>	<b>1 004 929 €</b>	<b>1 712 €</b>	<b>2 140 €</b>		<b>100%</b>
DEMOLITION	compris lot maçonnerie infrastructure					
TERRASSEMENT VRD	compris lot maçonnerie infrastructure					
RESEAU VRD	compris lot maçonnerie infrastructure					
EQUIPEMENTS JEUX EXTERIEUR						
AMENAGEMENTS ESPACES VERTS						
AMENAGEMENTS AUTRES (Terrasse)	compris lot ossatures bois isolation superstructure					
<b>TOTAL ADAPTATIONS</b>						
<b>TOTAL OPERATION euros HT</b>	<b>927 937 €</b>	<b>1 004 929 €</b>	<b>1 712 €</b>	<b>2 140 €</b>		

**Remarques :** ventilation établie avec DGD. CCTP par lot communiqué . DPGF trame par lot communiquées sans prix

<sup>(1)</sup> Sutile extrapolée par ratio théorique : 75 % de la SHON

# Etude 3 : salles multi-activité des communes

## Synthèse



### Couts de construction constatés

L'approche en cout par m<sup>2</sup> SHON fait apparaître un cout moyen de 1733 €/m<sup>2</sup>, et un cout médian autour de 1592 €/HT/m<sup>2</sup>.

L'opération 1, est la plus onéreuse; c'est une des plus ambitieuses architecturalement, au détriment de la compacité, avec de grand porte à faux. Le système structurel adopte des panneaux en bois massif contrecollé; c'est le clos couvert qui donne un cout final élevé.

L'opération 3, la plus onéreuse, est pénalisée par son implantation en altitude, à 1500m, sur le plan des structures, de l'enveloppe et des moyens de chauffage.

L'opération la plus économique est la 4; c'est une grosse opération (4090m<sup>2</sup> SHON); elle adopte un système structurel qui mixte le béton et le bois.

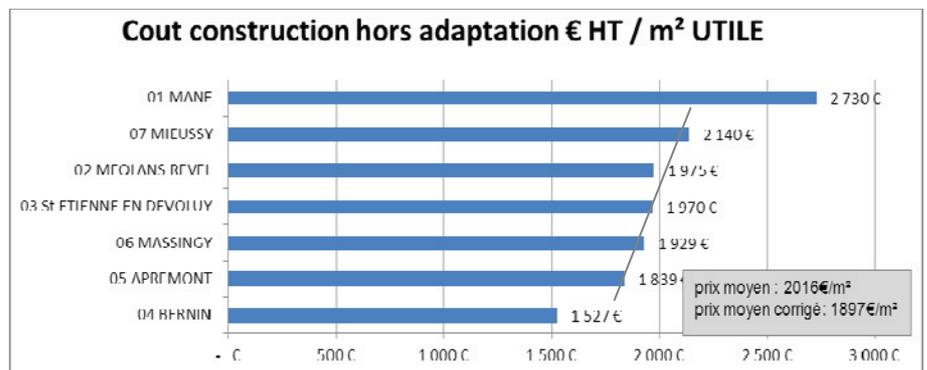
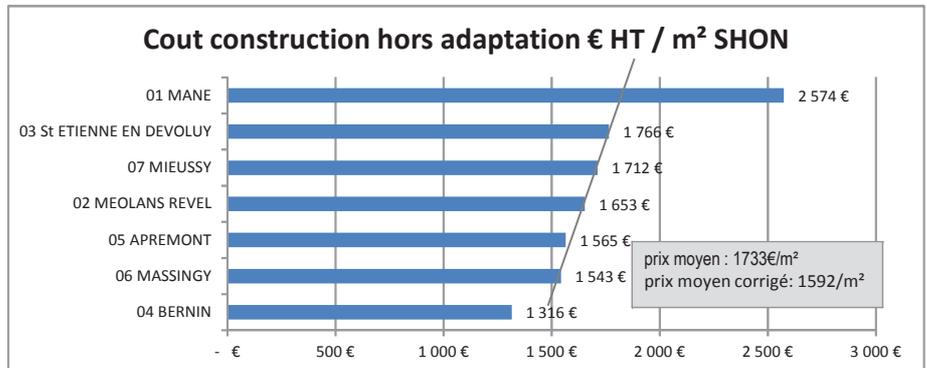
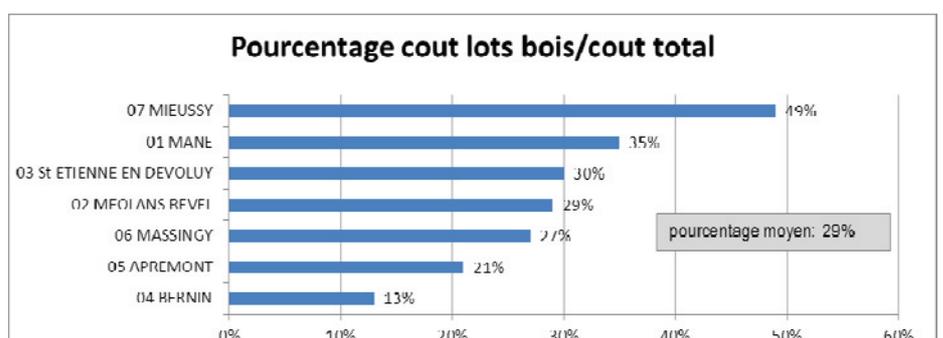


Tableau de synthèse, avec les couts de construction constatés en € HT par m<sup>2</sup> utile, la répartition par grands corps d'ouvrage, les valeurs minima et maxima

Cout construction €HT/m <sup>2</sup> utile	adaptation	clos couvert	parachèvement	fluide	équipement	cout total
prix maxi €/m <sup>2</sup>	364 €	2 311 €	326 €	412 €	80 €	
prix moyen €/m <sup>2</sup>	150 €	1 395 €	247 €	328 €	46 €	2 166 €
pourcentage	7%	64%	11%	15%	2%	100%
prix mini €/m <sup>2</sup>	0 €	948 €	175 €	179 €	0 €	

### Part du cout des lots bois dans le cout de construction

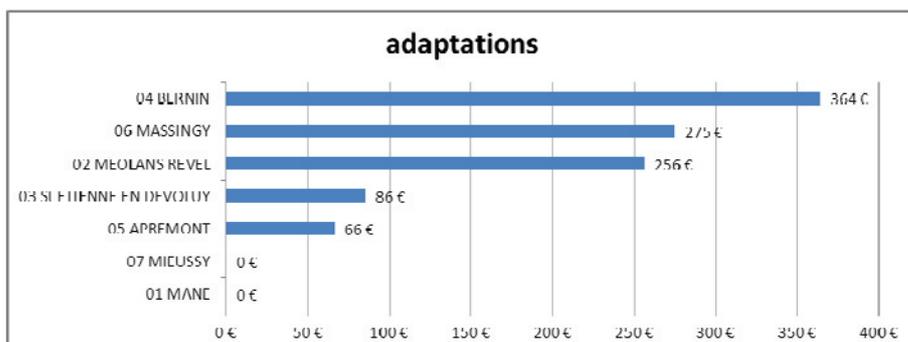
Le pourcentage moyen de cout affecté aux lots bois est de 29%. Si on élimine l'opération 1, cette valeur médiane s'établit à 27%.



## Répartition des coûts de construction en € HT part m<sup>2</sup> habitable, par grand corps d'ouvrage

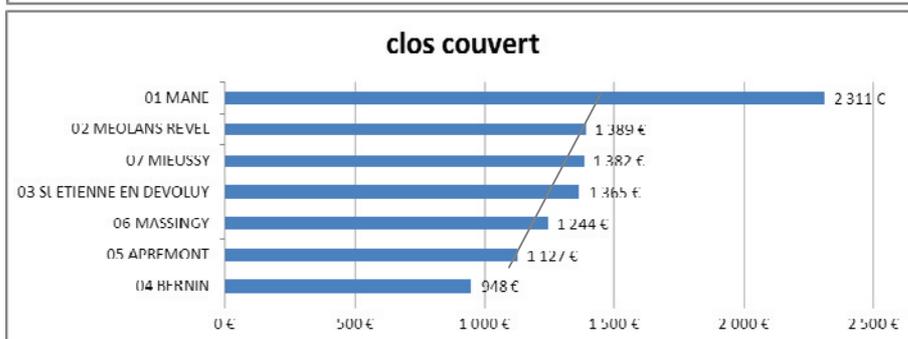
### L' « ADAPTATION AU SITE » :

- LOT DEMOLITION
- LOT FONDATIONS SPECIALES
- LOT TERRASSEMENT VRD EXTERIEUR ESPACES VERTS

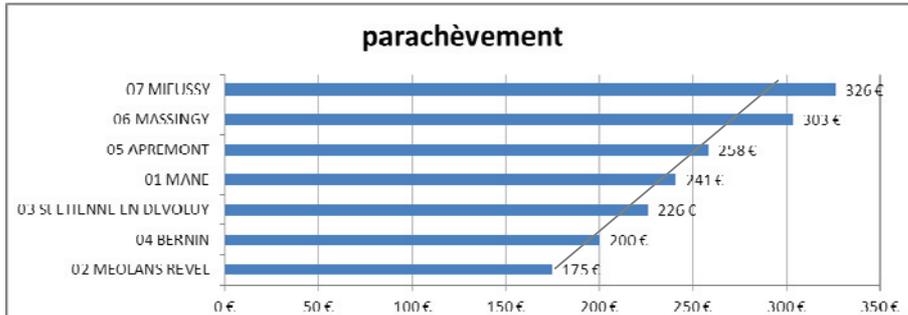


### le « CLOS COUVERT » :

- LOT TERRASSEMENT BATI compris l'adaptation au site
- LOT GO MACONNERIE VRD EXTERIEUR + BATI
- LOT OSSATURE
- LOT CHARPENTE COUVERTURE ZINGUERIE
- LOT ETANCHEITE
- LOT MENUISERIES EXTERIEURES et OCCULTATIONS BOIS ALU PVC

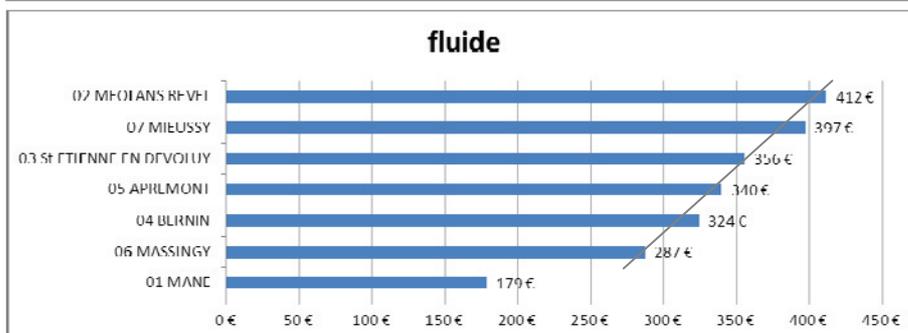


- LOT SERRUERIE METTALLERIE
- LOT FACADE BARDAGE



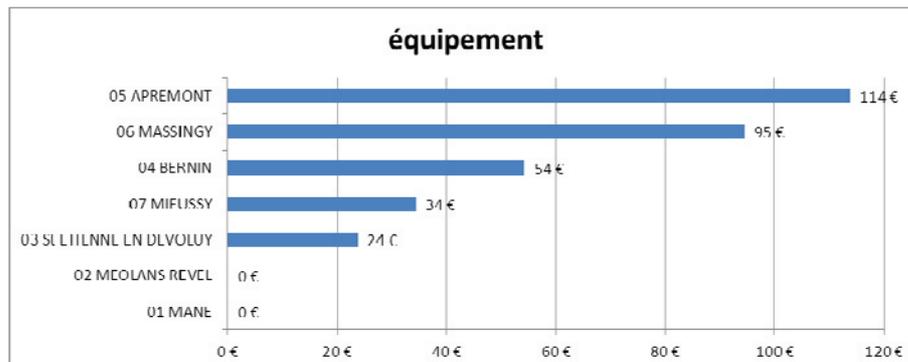
### le « PARACHEVEMENT » lots :

- LOT MENUISERIE INTERIEURE
- LOT AGENCEMENT MOBILIER
- LOT PLATERIE PEINTURE REVETEMENT MURAL
- LOT PLAFOND TECHNIQUE
- LOT SOL CARRELAGE LINOLEUM PARQUET
- LOT FAIENCE



### les « FLUIDES » :

- LOT PLOMBERIE SANITAIRE
- LOT CHAUFFAGE VENTILATION
- LOT ELECTRICITE



### Les « EQUIPEMENTS » :

- LOT ASCENSEURS
- LOT AGENCEMENT INTERIEUR
- LOT EQUIPEMENT

## REMARQUES GENERALES APRES ANALYSE des opérations.

### Le descriptif général du projet

Définition théorique des souhaits de la maîtrise d'ouvrage et de la volonté de l'architecte pas toujours suivies lors de la réalisation. La volonté, par exemple, de réaliser «local» ; le choix d'utiliser une nature et une provenance de bois spécifiques, sont souvent limitées par : quantités et qualités des matériaux , coût de réalisation plus onéreux qu'une production industrielle, activités artisanales à opposer à des entreprises de grandes tailles en terme de capacité, de savoir-faire et essentiellement en terme économique, information «THEORIQUE» sur les performances énergétiques des bâtiments sans information sur les rendements réels constatés lors de l'exploitation des locaux.

### Les analyses techniques de principes constructifs :

Concernant les techniques de réalisation, il peut exister le même décalage entre les pièces du marché (descriptif, plans,...) et la réalisation. En effet, notre analyse reste «théorique» puisque nous ne disposons pas des informations sur d'éventuelles variantes ou simples adaptations d'exécution réalisées par les entreprises. Idem lorsque les projets comprennent plusieurs bâtiments avec des systèmes constructifs ; il n'a pas été possible de dissocier les différents systèmes pour permettre de les étudier indépendamment.

### Les analyses financières «globales» par lots :

Elles permettent effectivement de «ventiler» les coûts constructifs par type de travaux ; mais elles ont surtout permis d'obtenir des «répartitions» de coûts (exprimés en pourcentage). Ces différentes analyses des coûts de construction (établies à partir de DGD) nous ont permises d'établir les ratios au M2 SHON, HABITABLE ou SU suivant la destination des locaux mais ces ratios souffrent d'importantes imprécisions :

### **Le CLOS COUVERT**

- Lot terrassement VRD extérieur espaces verts : difficultés à dissocier le coût du terrassement du bâti avec d'éventuelles adaptations aux sites ou des aménagements extérieurs et les espaces verts.
- Lot gros-œuvre, maçonnerie : difficultés pour isoler le coût des infrastructures standards avec le surcoût dû à l'adaptation au site (fondation spéciale,...), idem pour les éventuels aménagements extérieurs.
- Lot ossature charpente couverture zinguerie : concernant les ouvrages en ossature bois, il n'a pas été possible de dissocier : les élévations des planchers, les élévations de la charpente couverture du coût de l'isolant intégré à l'ossature ainsi que l'étanchéité à l'air, du coût du bardage intégré à l'ossature avec l'écran pare-pluie, et idem pour les éventuels coûts aménagements extérieurs.
- Lot étanchéité : concernant les ouvrages d'étanchéité, les ouvrages sont clairement définis. Seule subsiste l'impossibilité de dissocier la partie couverture du lot charpente, ne permettant donc pas de faire une analyse précise et un comparatif entre toiture terrasse et toiture traditionnelle en pente.
- Lot menuiseries extérieures et occultations bois alu pvc : concernant ces ouvrages, il n'a pas été possible de dissocier : les menuiseries extérieures des occultations, les menuiseries de différentes natures. En effet, il n'est pas rare d'avoir des menuiseries en métal ou alu pour les ensembles d'entrée du public, alors que les châssis de façades seront en bois ou autres.
- Lot serrurerie métallerie : concernant ces ouvrages, il n'a pas été possible de dissocier : les menuiseries extérieures des occultations et des ouvrages de serrurerie spécifiques comme les main-courantes, les garde-corps.
- Lot façade bardage : concernant ces ouvrages, il n'a pas été possible de dissocier : du coût de l'isolant extérieur, de l'écran pare-pluie intégré au bardage, du coût du bardage intégré au lot ossature.

### **Le PARACHEVEMENT**

- Lot menuiserie intérieure agencement mobilier : concernant ces ouvrages, il n'a pas été possible de dissocier : les menuiseries intérieures type bloc-porte, des aménagements intérieurs type habillage et parements bois, les mobiliers spécifiques,...
- Lot plâtrerie peinture revêtement mural et plafond technique : concernant ces ouvrages, il n'a pas été possible de dissocier : les finitions peinture ou autres destinées aux ouvrages bois type habillage et parements bois, les mobiliers spécifiques,...
- Lot sol carrelage faïence linoleum parquet : concernant ces ouvrages, seule subsiste l'impossibilité de dissocier la partie parquet bois du reste des sols. Cependant, notons que la majorité des sols sont de type Linoleum ou carrelage... peu de parquet bois de fabrication «industrielle» ou «artisanale» ont été mis en œuvre dans ces locaux recevant du public.

### **Les FLUIDES**

- Lot électricité plomberie sanitaires chauffage VMC : concernant ces ouvrages, il n'a pas été possible de dissocier : le coût des différents grands postes type : production de chauffage par rapport aux postes plomberie sanitaire, ou ventilation,... Idem pour le courant fort par rapport au courant faible avec la part des réseaux informatiques ou multimédias . D'étudier également chaque système de production et de distribution du chauffage pour analyser les «rendements» réels des systèmes en fonction des objectifs initiaux.

## REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier toutes les agences d'architecture, entreprises, bureaux d'études qui ont contribué à la réalisation de ces fiches.