



photo : R+4 Architectes

En 2008, dans le cadre du programme AGIR PREBAT « 100 bâtiments exemplaires », la commune de Saint Martin de Queyrières décide de créer un groupe scolaire pour 6 classes (du cycle 1 au cycle 3) avec restaurant scolaire et salle d'activité. Le site « Les Meryes », peu pentu et peu arboré, accueille ce projet en 2009.

Ce bâtiment, tout en s'intégrant dans le paysage, se distingue par sa réelle prise en compte des enjeux du développement durable : conception bioclimatique, sur-isolation en laine de bois et laine minérale, ouate de cellulose projetée, toiture végétalisée, brise-soleil surmontés de panneaux photovoltaïques, capteurs solaires thermiques, chaudière bois, cuve de récupération des eaux pluviales et mise en place d'un petit « potager bio » pour les enfants, dans un but pédagogique. Le projet obtient d'ailleurs les Lauriers de la construction bois en 2011. Enfin, pour la structure, les matériaux utilisés ont été les éléments de la montagne : la pierre et le bois. Le dialogue de ces deux matériaux, avec une écriture architecture contemporaine clairement identifiable, maintient une référence au patrimoine environnant et fait de ce bâtiment une construction remarquable.

- ▾ Bioclimatisme
- ▾ Bois
- ▾ Ecole
- ▾ Transmission du savoir
- ▾ Photovoltaïque
- ▾ Toiture végétalisée
- ▾ Mutualisation des espaces

Fiche d'identité

- **Programme** : Groupe scolaire : 1 unité école maternelle avec 2 salles de classe et un atelier, salle de repos, bibliothèque, garderie, vestiaires dans la circulation, 1 unité école primaire répartie dans 2 corps de bâtiment totalisant 4 salles de classes et 2 ateliers, sanitaires, vestiaires dans les circulations ; 1 unité administration/direction, restauration : salle de réunion, archives bureau, direction, salle d'activité, 2 rangements, salle de restauration, cuisine de préparation. Centre socio-culturel : une salle d'activité pour les « grands » et une pour les « petits », atelier, salle de repos, des sanitaires et vestiaires, bureau, salle d'accueil et des rangements.
- **Adresse** : Lieu-dit « Les Meryes » - 05120 St Martin de Queyrières
- **Maître d'ouvrage** : Commune de Saint Martin de Queyrières et Communauté de Communes du Pays des Ecrins
- **Contact** : Marie DEHAIS, adjointe au Maire / Tél : 04.92.23.07.92
- **Permis de construire** : Août 2009
- **Réception des travaux** : Décembre 2010
- **Reconnaisances** : Démarche à qualité environnementale : niveau BBC Effinergie, Programme AGIR PREBAT « 100 bâtiment exemplaires », Lauriers de la construction bois 2011 et prix spécial « Bois et performance thermique » aux Trophées du bois 2011
- **Aides financières** : Région PACA, ADEME, Conseil Général 05, Etat
- **Suivi envisagé** : Oui

Acteurs

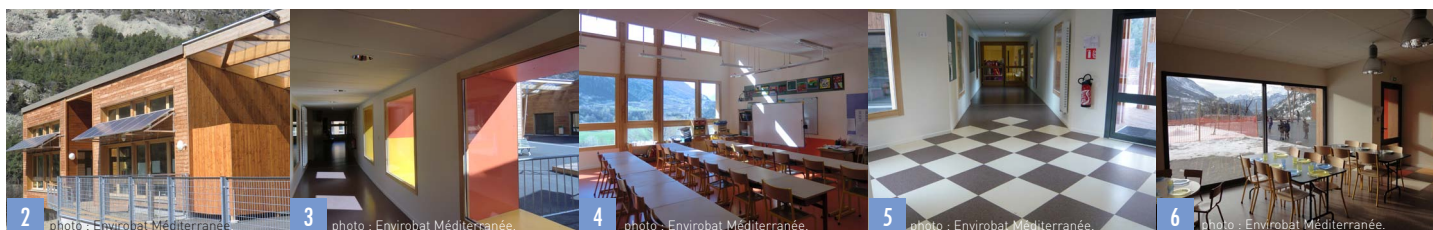
MISSION	NOM	COORDONNEES
Architectes	R+4 architectes (Bernard Brot)	8 avenue Marcel André - BP1 - 04300 Forcalquier / 04.92.75.70.70 architectes@rplus4.com
BET Bois	E-Tech Bois (Laurent Anglesio)	8 allée des Genêts - 04200 Sisteron 04.92.61.05.52 etechbois@polebois04.com
BET Fluides	ADRET (Gilles Wegner)	56 rue Clovis Hugue - 05200 Embrun 04.92.43.10.29 embrun@adret.net
Paysagiste	Isabelle Rault	125 Bd Camille Flammarion - 13004 Marseille 04.91.62.52.35 / isabell@hanrot-et-rault.fr
BET Structures	Patrick Millet	Bât IC5 Micropolis, Route de Marseille - 05000 Gap 04.92.51.20.51 / bet@patrick-millet.fr
OPC / Economiste	SARL Daniel Noel	Bât IC5 Micropolis, Route de Marseille - 05000 Gap 04.92.51.39.84 / be.noel.economiste@wanadoo.fr
SPS / Bureau de contrôle	Veritas (Michel Brillaud)	84 Av d'Embrun - 05000 Gap / 04.92.52.52.12 / michel.brillaud@fr.bureauveritas.com

Chiffres clés

SHON	1852 m ² (groupe scolaire 1554 m ² , centre socio-culturel de 298 m ²)
Coût HT par m ² de SHON / Coût total (groupe scolaire / centre socio-culturel)	1626 €/m ² de SHON HT - 1506 €/m ² de SHON HT Coût des travaux = 2 576 000 € / 398550 € (montant total des travaux = 3 054 000 €)
Altitude et zone climatique	1100 mètres // zone H1c
Consommation énergétique prévisionnelle Cep (kWh/m ² .an) et gain (différence entre CEP et CEeffective en %)	Groupe Scolaire : Cep = 38,82 kWh/m ² .an, soit gain : 63,36% (BBC) Centre socio-culturel : Cep = 57,08 kWh/m ² .an, soit gain : 52,04% (BBC)
Déperdition thermique totale U _{bât} et gain (%)	Groupe scolaire : 0,339, soit un gain de 31,83 % (Ubât max = 0746, Ubât ref = 0,497) Centre socio-culturel : 0,305 W/m ² .an, soit gain : 29,83% (Ubât max : 0,653, Ubât réf. = 0,435)
Étanchéité à l'air mesurée ou prévisionnelle	Q = 1,08 m ³ /(h.m ²) (objectif : 1,2 m ³ /(h.m ²) sous 4 Pa)
Compacité	Non calculé

Choix constructifs

DÉSIGNATION	DESCRIPTION	COEFF. DE TRANSMISSION U
Charpente/Couverture	Charpente en bois massif épicéa et bois du Nord, couverture en bac acier et toiture terrasse végétalisée, poteaux des préaux en mélèze et couverture en polycarbonate. Isolation de la toiture : laine minérale (400 mm).	
Murs/Enveloppe	Murs ossature bois de 145 mm, bardage douglas oléo-thermie, panneaux de laine de bois (60 mm), isolation en ouate de cellulose projetée (dans l'ossature 145 mm et intérieure 60 mm), plâtre à parement de carton Murs pignons en pierre / Murs à ossature bois de refends avec isolation phonique en laine minérale sans COV (100 mm)	Up* = 0,152 W/(m ² .°C) *Uparoi
Plancher	Bâtiments sur un seul niveau, sur pilotis ou vide sanitaire et planchers béton. Groupe scolaire : Plancher sur extérieur ¹ , intérieur et intérieur sur chaufferie ² = béton caverneux 1.8 à 2.0, KNAUF Thane 24, Béton plein 2.3 à 2.6 / Centre socio-culturel : plancher intérieur idem	¹ Up = 0,239 W/(m ² .°C) ² Up = 0,231 W/(m ² .°C) Up = 0,258 W/(m ² .°C)
Menuiseries extérieures	Menuiseries extérieures en pin rouge, volets en bois de mélèze coulissants et oscillo-battants (infirmierie) Portes fenêtres extérieures aluminium à rupture de pont thermique, double vitrage feuilleté de sécurité aux 2 faces, à isolation renforcée et 16 mm de lame argon.	Ug* = 1,10 W/m ² .K Bois : Uw**=1,6 W/(m ² .K) Métal : Uw=2,0 W/(m ² .K) Porte pleine U=1,5 W/(m ² .K) *Ug = Uglass, **Uw = Uwindow
Finitions	Menuiseries : finition transparente avec traitement insecticide, fongicide et anti termite / Peinture sur boiserie à moins de 1g/l de COV, peinture mat ou satinée avec 0 g/l de COV, peinture de sol dont taux d'émission de COV < 1 g/l / Revêtement de sol caoutchouc naturel, doublage placo impact	



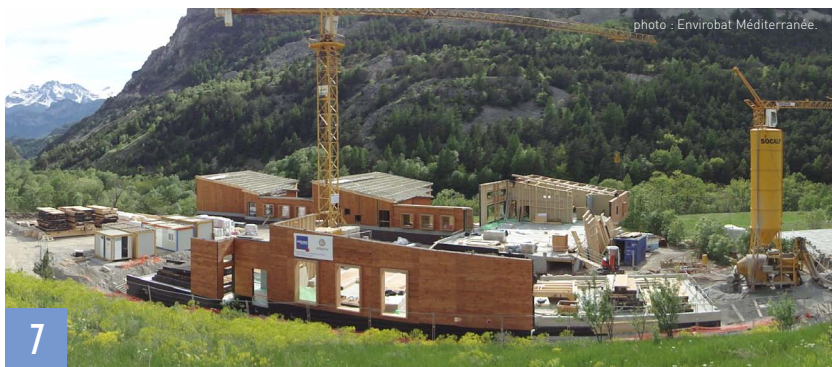
Systèmes techniques

DÉSIGNATION	DESCRIPTION	PUISS. NOMINALE
Chauffage	Chauffage bois par plaquettes + Silo de stockage associés à un plancher chauffant, radiateurs et CTA + batterie eau chaude. Ventilateur-convecteur dans la salle polyvalente. La chaufferie alimente l'ensemble du bâtiment. Les déperditions des bâtiments sont les suivantes : 74707 W.	P = 70 kW Puissance installée = 100 kW modulation possible permettant un fonctionnement à puissance réduite de 30 à 100 %
Eau chaude sanitaire	Des capteurs solaires thermiques pour la production d'eau chaude sanitaire sont positionnés au droit des vitrages de la salle d'activité.	
Ventilation	Locaux administration : VMC simple flux / Locaux cycle 1, 2 et 3 + bâtiment socio-culturel : VMC double flux avec récupération de chaleur. Cuisine : hotte d'extraction et centrale de compensation.	
Rafraîchissement	Ventilation naturelle nocturne rendue possible grâce aux ouvrants en partie haute des locaux.	
Electricité / Production	Capteurs photovoltaïques en panneaux formant des brise-soleil situés au dessus des baies Sud des classes : 6 champs de module d'une surface unitaire de 9 m ² soit total de 54,08 m ² . Altitude = 1150 m. Revente à l'opérateur d'énergie	P _{totale installée} = 7,56 kWc Production annuelle 7541 kWh à 3 % près

Contexte pré-opérationnel

■ Capacité d'analyse et de réponse à la demande

: L'ancien groupe scolaire de la commune, situé en contrebas d'un rocher, dans une zone venteuse et dangereuse a dû être déplacé au sein d'un chalet. Le loyer du chalet étant conséquent et le confort insuffisant, la mairie a acheté le terrain des Meryes pour construire le nouveau groupe scolaire. Dès l'origine, la maîtrise d'ouvrage a voulu que son projet s'inscrive dans une démarche de qualité environnementale. En s'inspirant de la charte CoDéBâQuE, du collège de Tallard, et d'autres établissements construits dans une



démarche de respect de l'environnement, ils ont défini leurs objectifs : une bonne intégration dans l'environnement, une école comme outil pédagogique, comme lieu de vie convivial et chaleureux et une construction écologiquement engagée. Le choix du concepteur s'est fait à l'unanimité. En effet il s'est démarqué en ayant dans son équipe un paysagiste, une scénographe et surtout en ayant des convictions personnelles allant dans le sens du projet.

■ **Evolution du projet - Phases d'études** : Le choix du site a été controversé pendant la phase d'étude. Jugé excentré de la ville, certains acteurs auraient préféré voir le groupe scolaire se créer dans son enceinte. Toutefois, une voie verte va être mise en place de façon à faciliter l'accès aux écoles.

■ **Conception** : Le plan proposé par la maîtrise d'œuvre s'est appuyé sur les lignes fortes existantes (chemin, boisements, fossés, relief), sur la composition rayonnante du site, et a été composé avec les conditions climatiques. Dans un souci d'optimisation de l'utilisation de ce bâtiment, des changements ont eu lieu : par exemple la salle d'activité corporelle est aussi accessible hors période scolaire grâce à une entrée extérieure, le parking et le parvis central servent à l'école comme au centre socio-culturel dont les usages se superposent peu.

Territoire et site



■ **Impact paysager** : Contourné en grande partie par les boisements rivulaires caducs, le site reste discret dans le paysage vu de la route. Néanmoins il est bien visible du village et des coteaux, et pour les voyageurs du train. Dès la phase d'étude, il a été proposé de construire sur un seul niveau pour limiter l'impact sur le paysage. Les matériaux bois et pierre utilisés pour cette construction permettent au bâtiment de s'inviter dans ce site en douceur.

■ **Conception bioclimatique** : La conception bioclimatique est affirmée : les classes et la restauration sont orientées au sud afin de profiter de meilleurs apports solaires et de faciliter la gestion de l'ensoleillement et de la luminosité, été comme hiver. Toutes les protections solaires et filtres nécessaires sont mis en place (volets, végétation caduque, brise-soleil photovoltaïques, stores extérieurs sur les parties hautes, BSO, ...). Les toitures mono pentes inclinées au nord minimisent les parois Nord au bénéfice des façades Sud (rapport de 1 à 2). Elles permettent également au vent de prendre une « rampe de lancement » et protègent ainsi les terrasses pédagogiques.

Matériaux et chantier

■ **Choix des matériaux** : Le bois a une place prépondérante dans ce bâti : il a été utilisé pour l'ossature des murs, le bardage a été fait avec un bois non traité, la charpente, les menuiseries extérieures et intérieures et les volets sont aussi en bois. Des murs en pierres ont été construits en parement sur les bâtiments en toit terrasse à l'Est. La couverture des abris, des préaux et des galeries entre volumes sont en polycarbonate triple parois (en double épaisseur pour les parties closes). Dans les classes, des sols en caoutchouc recyclés ont été installés. Des matériaux respectueux de l'environnement tels que la laine de bois, la ouate de cellulose projetée isolent cette construction. Enfin pour assurer une bonne qualité sanitaire intérieure, des matériaux contenant peu, voire aucun COV, ont été utilisés.



Energies et déchets

- **Chauffage** : La démarche a reposé sur une réduction des consommations de chauffage grâce à un bâti très performant. Les ventilo-convecteurs sont à chauffe rapide et leur fonctionnement est minuté dans les salles d'activité et la cantine. Le chauffage est assuré par une chaudière bois et il y a eu adaptation des émetteurs aux locaux : radiateurs basse température dans les classes et les bureaux.
- **Apports solaires** : L'orientation Sud de toutes les salles de classe, de la cantine et via le bandeau vitré haut de la salle d'activité permet la récupération efficace des apports solaires.
- **Electricité** : Des moteurs à vitesse variable pour les pompes et les ventilateurs, des sources d'éclairage performantes et basse consommation, et des détecteurs de présence dans les locaux à occupation intermittente contribuent à la maîtrise de l'énergie de ce bâtiment. L'éclairage naturel optimal dans tous les locaux y compris les circulations et donc pendant les temps d'occupation de l'école engendre un très faible recours à l'éclairage artificiel.
- **Valorisation des déchets** : Les déchets biologiques de la cuisine sont utilisés pour le compost du jardinet de l'école.
- **Suivi** : C'est l'association CPIE Haute Durance (centre permanent d'initiatives pour l'environnement) qui a la charge du suivi des consommations par poste.

Gestion de l'eau

- **Consommation d'eau** : Pour limiter la consommation d'eau, un système de robinetteries temporisées avec limiteur de débit a été installé. De plus, une limitation de la pression à 3 bars a été mise en place ainsi qu'une cuve de récupération des eaux pluviales pour l'arrosage du jardin (uniquement).

Confort et santé

- **Confort thermique (été/hiver)** : L'isolation très forte du bâti ainsi que les isolants à forte inertie permettant un déphasage de l'onde de chaleur diurne, participent au bon confort d'été dans tous les locaux. La végétalisation des toitures et les protections solaires optimales y contribuent aussi.
- **Confort acoustique** : Une attention particulière a été portée à l'isolation phonique entre les classes ainsi qu'aux problèmes de résonance (cantine, classes, couloirs) : cloisonnement, contreventement et doublage en Fermacell, avec isolation phonique entre locaux et faux-plafond de type Fibracoustic.
- **Lumière naturelle** : Il y a eu une prise en compte forte de la lumière naturelle et de son contrôle : BSO, brise-soleil photovoltaïques, screens sur les impostes ouvrantes en partie haute.
- **Ventilation, qualité sanitaire** : La VMC double flux avec by-pass du récupérateur, les ouvrants en partie haute des locaux (et sous passée de toiture) permettent une ventilation nocturne sécurisée. Afin de garantir la qualité de l'air intérieur, une attention particulière a été portée au choix des matériaux : peinture avec Ecolabel Européen ; colles, fixateurs et sous couches ayant un très faible taux d'émission de COV et panneaux stratifiés avec émission de formaldéhyde minimum
- **Convivialité, esthétique** : S'agissant d'un groupe scolaire maternelle-élémentaire et d'un centre de loisirs pour des enfants qui vont y vivre dès l'âge de 2 ans jusqu'à 11 ans, un travail important sur les couleurs (jaune, orange, rouge et cardinal essentiellement), a été mené pour une scénographie de cette évolution ainsi que pour marquer les cheminements, les entrées des locaux partagés, etc.



Social et économie

- **Concertation du public** : Les parents des élèves à travers leur représentant ainsi que le directeur de l'école ont pris part au choix du concepteur et ont été impliqués dans le projet dès le début de celui-ci.
- **Sensibilisation des usagers** : Les enfants ont été sensibilisés au projet. Ils ont participé au choix du nom de ce groupe scolaire : « les Prés Verts ». Près de l'école, il peuvent en plus être sensibilisés grâce au potager bio mis à leur disposition et dont les légumes se trouvent ensuite dans leurs assiettes.

