

Vue du pôle depuis le sud - Photo : Adrià Goula



PÔLE ENFANCE CAPCIR GARROTXXES

 MATEMALE
(66 - PYRÉNÉES-ORIENTALES)



ÉLÉMENTS ET CHIFFRES CLÉS

LIVRAISON : 2020

CRÈCHE, CENTRE DE LOISIRS,
ÉCOLE MATERNELLE ET
PRIMAIRE, CANTINE, GYMNASE ET
CHAUFFERIE BOIS, RÉPARTIS SUR
5 BÂTIMENTS

3 300 M²
DE SURFACE UTILE

MONTANT DES TRAVAUX : 6,5 M€ HT

LAURÉAT 2021
DU PRIX RÉGIONAL
CONSTRUCTION BOIS DANS LA
CATÉGORIE « APPRENDRE »

CONCEPTION ET CHANTIER EN
CLIMAT DE MONTAGNE

CONSTRUCTION BOIS
ET ISOLATION PAILLE

QUALITÉ D'USAGE DES ESPACES
INTÉRIEURS ET EXTÉRIEURS

 CONSTRUCTION NEUVE

 ENSEIGNEMENT

EN BREF...

Le groupe scolaire Capcir Garrotxes, porté par la Communauté de Communes des Pyrénées Catalanes, s'inscrit dans un paysage montagneux grandiose. Il permet d'accueillir environ 250 enfants entre crèche, écoles et centre de loisirs.

Les bâtiments sont tous de plain-pied et conçus de façon bioclimatique, avec une volumétrie simple au nord pour les espaces servants et noble au sud pour les espaces de vie. Les matériaux utilisés sont majoritairement biosourcés (ossature bois et charpente en douglas régional, panneaux bois lamellés-croisés en épicéa, isolation paille et fibre de bois). Une chaudière bois alimente l'ensemble des bâtiments et une production photovoltaïque est installée en toiture du gymnase.



CHOIX OPÉRATIONNELS & GOUVERNANCE

Exigence d'une opération éco-responsable dès le programme

Dialogue avec l'équipe pédagogique pour concevoir l'aménagement intérieur



SITE & PARCELLE

Bâtiment en RDC pour limiter l'impact sur le grand paysage



CONCEPTION & MATÉRIAUX

Conception bioclimatique permettant de capter un maximum d'énergie solaire passive

Utilisation de matériaux biosourcés en volume et en diversité (bois, paille, ouate de cellulose, fibre de bois)



QUALITÉ D'USAGE, CONFORT & SANTÉ

Clôture repoussée en haut des talus pour donner plus d'espace extérieur aux enfants

Conception architecturale permettant une ventilation traversante et un éclairage naturel



SOCIAL & ÉCONOMIE

Bardage bois extérieur issu de la scierie et de la forêt intercommunale située à 2 km du projet

Mise en place d'un potager pédagogique avec les enfants

Réemploi de chutes de bois d'œuvre et fabrication de meubles sur-mesure pour l'école



ÉNERGIE

Recours à plusieurs énergies renouvelables (biomasse, photovoltaïque)



EAU

Toiture végétalisée pour compenser en partie l'imperméabilisation des sols

Les bâtiments sont disposés selon une orientation nord-sud, de manière à maximiser les apports solaires et à s'abriter des vents froids dominants.

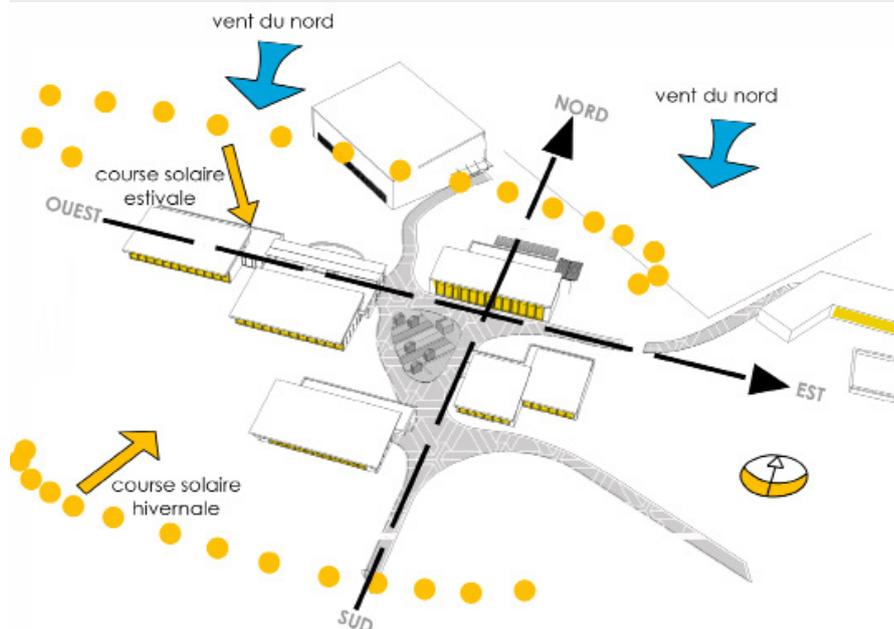


Diagramme bioclimatisme - Crédit : APACHE architectes



CONCEVOIR AVEC LES CHARGES DE NEIGE

Matemale se trouve entre 1455 et 2081 m d'altitude, ce qui en fait la 33^{ème} commune la plus élevée de France. Dans ces conditions, la prise en compte de la neige est indispensable.

Pour le calcul de la charge, selon l'Eurocode 1, deux informations sont importantes : la zone de neige et l'altitude. Ici, le site se trouve en zone de neige dite C2. Il existe une valeur standard de charge de neige pour les zones classées en C2 qui va ensuite être adaptée en fonction de l'altitude du projet, ici 1500 m. Cette information est capitale car elle aura ensuite un impact sur le dimensionnement de la structure et des fondations.

Les données climatiques montrent qu'à l'endroit de la construction, la neige peut régulièrement tomber jusqu'à un mètre d'épaisseur. Donc, non seulement la structure a été adaptée à la charge de neige, mais le soubassement en béton a aussi été rehaussé pour protéger les pieds de mur en bois-paille.

Aménagement intérieur d'une salle de classe. Les meubles en bois ont été réalisés sur-mesure avec des chutes de bois d'œuvre - Photo : Adrià Goula

Une maîtrise d'ouvrage ouverte aux propositions et l'absence de bâtiments remarquables aux alentours du site a permis à la maîtrise d'œuvre d'être assez libre dans l'écriture architecturale du projet.

L'agence Apache architectes a l'habitude et la volonté de travailler avec des matériaux biosourcés. C'est l'implantation du projet en site rural et montagneux qui a rendu évidente l'utilisation du bois local.

Le choix d'une isolation paille a fait l'objet d'un soutien financier de la Région Occitanie. La commune de Matemale ne disposant pas d'un PLU, le projet s'est implanté selon le Règlement National d'Urbanisme. L'objectif a été de morceler les différents usages en plusieurs bâtiments reliés par de larges coursives extérieures, tout en créant une unité spatiale grâce à des typologies de bâtiments similaires.

Les nombreux échanges avec l'équipe pédagogique sur l'aménagement des espaces intérieurs et extérieurs ont

permis d'orienter les choix vers des solutions simples et efficaces.

Dans l'idée de générer le moins de déchet possible, des chutes de bois d'œuvre ont pu être utilisées pour créer des meubles sur-mesure à l'intérieur des salles de classe.

Côté extérieur, il a été décidé que l'imperméabilisation de la cour de récréation par goudronnage se limiterait aux abords des façades. Et que le talus formé par le terrassement du site de construction ferait partie intégrante de la cour pour laisser les enfants libres de l'escalader et de travailler ainsi leur motricité. Toute cette zone forme aujourd'hui un véritable terrain de jeux ouvert sur la nature.

CHOIX CONSTRUCTIFS & ÉQUIPEMENTS



Vue aérienne prise au drone. On peut observer la structure bois de la crèche en cours de chantier. - Photo : APACHE architectes



STRUCTURE & MURS EXTÉRIEURS

Structure

Poteaux-poutres bois (Douglas local), panneaux massifs bois (CLT) et charpente lamellé-collé

Murs extérieurs

Murs à ossature bois isolés par des bottes de paille de 36 cm ($R = 6,7 \text{ m}^2.K/W$)

Pieds de façade

Murs béton 16 cm isolés avec laine de bois 16 cm en intérieur ($R = 5,3 \text{ m}^2.K/W$)

Parois verticales au niveau du décroché des toitures

Murs à ossature bois isolés par 20 cm de ouate de cellulose insufflée et 5 cm de laine de roche en isolation complémentaire extérieure ($R = 5,9 \text{ m}^2.K/W$)



TOITURE & COUVERTURE

Toiture rampante des zones de vie

Bacs de couverture en acier avec stop neige tous les 80 cm isolés par 8 cm de laine de roche. Ossature bois isolée par 26 cm de laine minérale et 10 cm de laine de verre en isolation complémentaire intérieure ($R = 9,1 \text{ m}^2.K/W$)

Toiture végétalisée des zones de services

Panneaux massifs bois isolés par 18,4 cm de polyuréthane sous étanchéité ($R = 8,3 \text{ m}^2.K/W$)



PLANCHERS BAS

Dalle béton de 13 cm isolée sous chape par 16,4 cm de polyuréthane ($R = 7,1 \text{ W/m}^2.K$)



PAROIS VITRÉES

Menuiseries double vitrage bois/aluminium (au nord) et bois (au sud) ($U_w \leq 1,40 \text{ W/m}^2.K$)



ÉCLAIRAGE

Luminaires LED et tubes fluo à commande manuelle



RAFRAÎCHISSEMENT

Aucun dispositif actif

Ventilation naturelle par ouverture des fenêtres



CHAUFFAGE

Production

Chaufferie bois (plaquettes forestières locales) connectée à un réseau de chaleur qui alimente l'ensemble des bâtiments

Appoint gaz avec 3 chaudières à condensation

Emission

Radiateurs dans l'ensemble des locaux, panneaux rayonnants dans la salle du gymnase et plancher chauffant dans la crèche



PRODUCTION LOCALE D'ÉNERGIE

Génération photovoltaïque installée en toiture du gymnase, de puissance totale 91 kWc



VENTILATION

Ventilation mécanique double flux



EAU CHAUDE SANITAIRE

Crèche, centre de loisir et écoles

Générateurs électriques directs instantanés

Cantine

Ballon de stockage de 300 L, relié à la chaudière bois l'hiver et à une chaudière gaz à condensation l'été



Intérieur de la cantine. Espace multi-usages - Photo : Adrià Goula



Vue aérienne prise par drone du site du futur groupe scolaire en cours de chantier.
Vue depuis le point Sud. - Photo : APACHE architectes

CONTRAINTES DU CHANTIER EN ZONE DE MONTAGNE

Un chantier en zone de montagne présente davantage de contraintes qu'en plaine, du fait de voies d'accès et de conditions climatiques souvent plus difficiles. Le chantier du groupe scolaire Capcir Garrotxes a duré environ 20 mois avec des interruptions de chantier en hiver quand les conditions météorologiques et l'état du terrain empêchaient l'accès au site aux engins de chantier.

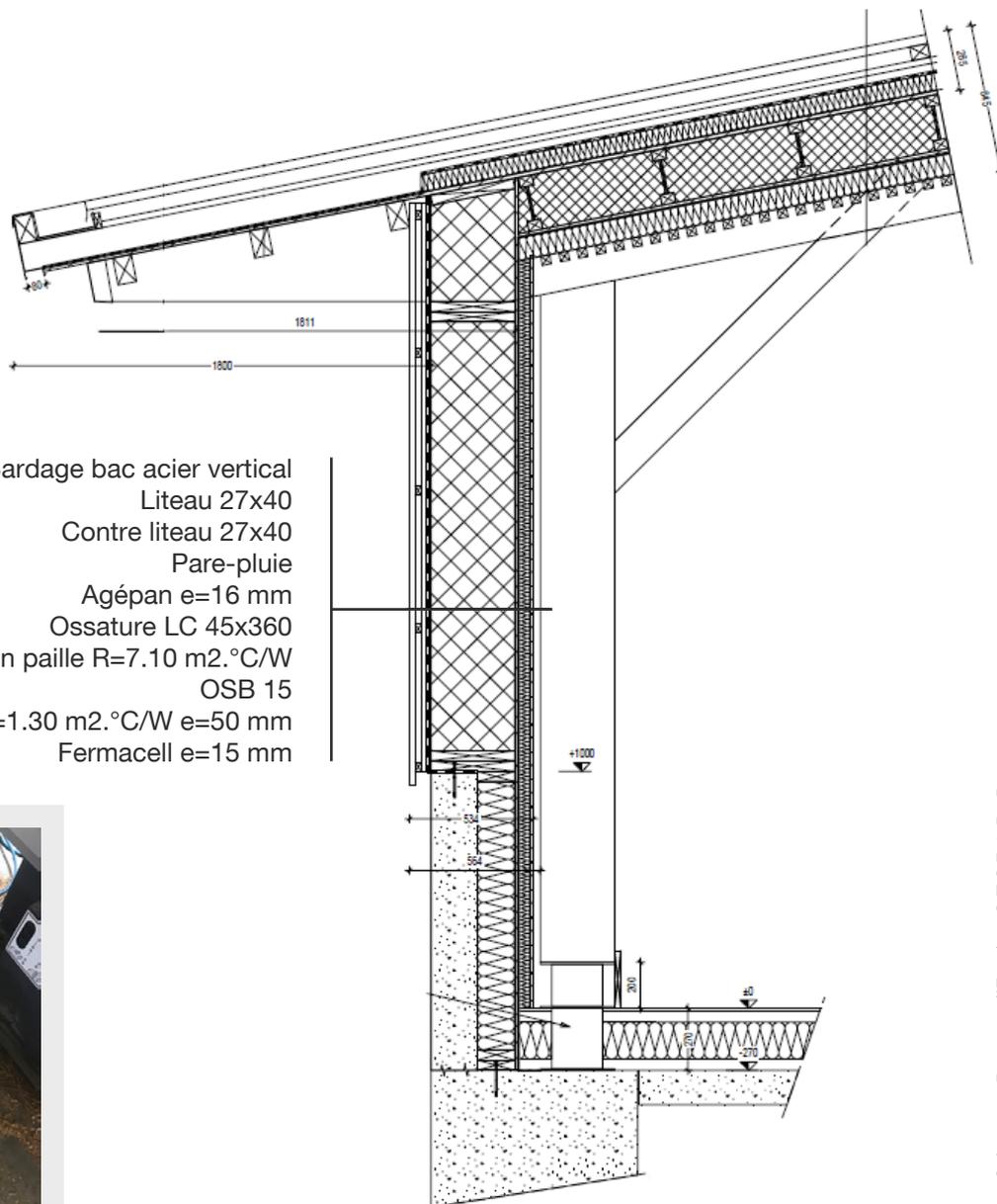
Les appels d'offre pour des chantiers en montagne ont souvent peu de réponses. Les entreprises y sont moins nombreuses et celles qui viennent de loin ont des difficultés à loger leurs équipes sur place en période de vacances scolaires car il s'agit de sites touristiques. Pour ce chantier, la maîtrise d'œuvre a dû lancer 2 appels d'offre afin de réunir une équipe de travaux complète.

Un autre exemple de difficulté rencontrée par rapport aux conditions climatiques du site concerne le traitement au feu du CLT : avec l'humidité et le froid, les panneaux se sont retrouvés collés ensemble. Il a fallu les renvoyer à l'usine pour pouvoir les traiter correctement.



Le talus de 10 m de haut a été intégré à la cour d'école, pour la plus grande joie des enfants qui ont le droit de se «salir» pendant la récréation. - Photo : APACHE architectes

RÉALISATION | DÉTAIL CONSTRUCTIF



Bardage bac acier vertical
Liteau 27x40
Contre liteau 27x40
Pare-pluie
Agépan e=16 mm
Ossature LC 45x360
Isolation paille R=7.10 m².°C/W
OSB 15
Laine de roche R=1.30 m².°C/W e=50 mm
Fermacell e=15 mm



Remplissage paille d'un caisson bois en atelier. - Photo : APACHE architectes

MURS BOIS-PAILLE PRÉFABRIQUÉS

Les murs extérieurs en bois-paille sont formés d'une ossature en bois dans laquelle sont logées des bottes de paille de 36 cm d'épaisseur posées sur champ, dans le respect des Règles Professionnelles de la construction en paille.

Ces murs sont fermés : côté extérieur par un panneau de fibre de bois rigide, avant de recevoir pare-pluie et bardage ; et côté intérieur par un panneau OSB et un isolant semi-rigide en laine de roche avant de recevoir le parement intérieur (plaques de gypse-cellulose).

Ces caissons ont été fabriqués par l'entreprise SUD CHARPENTE dans son atelier de Fendeille dans l'Aude, avant d'être livrés en modules fermés sur site. La paille provient d'exploitations voisines de l'atelier.

Le choix d'éléments préfabriqués en usine a permis d'assurer de bonnes conditions de réalisation. Une pose minutieuse est ensuite capitale pour assurer de bons résultats en matière d'étanchéité à l'air du bâti.

Le choix d'entreprises locales a permis une bonne réactivité de la chaîne de fabrication et une limitation de l'empreinte carbone liée au transport.

Schéma : Bureau d'Études O.T.C.E. L.R., Perpignan



PÔLE ENFANCE CAPCIR GARROTXXES

 MATEMALE
(66 - PYRÉNÉES-ORIENTALES)

 CONSTRUCTION NEUVE
 ENSEIGNEMENT

ACTEURS DE L'OPÉRATION

MAÎTRISE D'OUVRAGE

MAÎTRE D'OUVRAGE
COMMUNAUTÉ DE COMMUNES
PYRÉNÉES CATALANES

MAÎTRISE D'ŒUVRE

ARCHITECTE
APACHE ARCHITECTES (34)

BET TCE
OTCE PERPIGNAN (66)

ACOUSTIQUE
LINA CONSEIL (34)

ENTREPRISES

VRD
ARENY (66)

MAÇONNERIE
EIFFAGE (66)

STRUCTURE BOIS
SUD CHARPENTE (11)

ÉTANCHÉITÉ
ASTEN (66)

BARDAGE, COUVERTURE, SERRURERIE
SAREC (31)

CHARPENTE ACIER
VILQUIN (16)

MENUISERIES
HIJOSA ET FILS (09)

CLOISONS DOUBLAGES PLAFONDS
MENUISERIE QUINTA (66)

REVÊTEMENT DE SOL
TEFFRISUD RÉALISATIONS (34)

PEINTURE
PAINO (66)

ÉLECTRICITÉ ET PHOTOVOLTAÏQUE
CEGELEC (66)

PLOMBERIE CVC
AXIMA (66)

CUISINE
SARL GOBERT (66)

SOL SPORTIF
ST GROUPE (34)

Bâtibuzz

Retours d'expériences
sur des opérations
significatives en Occitanie

Envirobot Occitanie a pour mission d'accompagner l'évolution des pratiques des professionnels de la construction et de l'aménagement dans les enjeux de la transition énergétique et écologique. La diffusion des innovations, le partage des retours d'expériences, la promotion des bonnes pratiques sont au cœur de ses actions. Aux côtés de sa cartographie en ligne, Envirobot Occitanie a développé sa collection Bâtibuzz pour valoriser les opérations et les acteurs du territoire qui contribuent à réduire l'empreinte environnementale de nos quartiers et de nos bâtiments.

**envirôbât**
OCCITANIE

Editeur de la publication
Envirobot Occitanie
Association loi 1901

Siège social
119 avenue Jacques Cartier
34000 Montpellier

contact@envirobot-oc.fr
www.envirobot-oc.fr

ISSN 2430-7424



Les actions d'Envirobot Occitanie sont cofinancées par la direction régionale de l'ADEME et la Région Occitanie / Pyrénées-Méditerranée.