

Construction passive biosourcée d'une Maison de l'Enfance, Weitbruch(67)



Projet

Construction passive en matériaux biosourcés d'une Maison de l'Enfance composée d'un multi-accueil de 20 berceaux et d'un périscolaire pouvant accueillir 60 personnes.

Construction bois, isolation des parois en ouate de cellulose, laine de bois et laine de roche, isolation sous radier en verre cellulaire et polystyrène graphité en bas de façade, menuiseries extérieures en bois aluminium triple vitrage, brise-soleil orientable, chaufferie gaz (20kW), ventilation double flux, rafraîchissement adiabatique.

Année de construction : 2019.

Programme : halls, vestiaires, salle de motricité, salles d'éveil, salle de repos, biberonnerie, salle de propreté, salle d'activités calmes, ateliers grands et petits, salle de repas, salle du personnel, deux bureaux de direction, casiers du personnel, rangements, sanitaires, buanderie.

Surface : 772 m². **Coût des travaux** : 1 800 000€ HT.

Consommations prévisionnelles : 15kWh/m².an de chauffage. 110 kWh/m².an en énergie primaire.

Confort d'été : fréquence de surchauffe T > 25 °C : 4%.

Étanchéité à l'air (n50) : 0.58 vol/h.

Label : expérimentation E+C- niveau E3-C1.

Appel à projets : Climaxion - Bâtiments passifs 2017.

Acteurs

Maître d'ouvrage : Commune de Weitbruch

Architectes : NUNC architectes

Bureaux d'études et économiste : NUNC+, SIB, ESP, Solaresbauen, Ingénierie bois, Imaée, IG consultant, Gécobat, Gabriel Milochau, WM projects

Entreprises : Trabet SAS, Knoll SARL, Ets Meder Remy, BMS SARL, Charpentes M00G, Fregonese et Fils SA, Beyer couverture, Wery Stenger, Euro-Technic, Decopeint, Sanichauf SAS, Lucien Speyser & Cie, Sotravest SAS, Reimel Michael SAS, Dipol SA, Comptoir des revêtements de l'Est, ACM nettoyage, Hittier & Fils peinture, Stutzmann Agencement, Fenninger paysage, Axima refrigeration

Avec le soutien de

climaxion
anticiper • économiser • valoriser

RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

ADEME
AGENCE DE LA
TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

Grand Est
ALSACE CHAMPAGNE-ARDENNE LORRAINE
L'Europe s'invente chez nous

FFB GRAND EST
INSA STRASBOURG

www.envirobatgrandest.fr

Démarche multicritères



Accès à l'espace multi-accueil (façade sud)



Tables réemployées datant des années 50



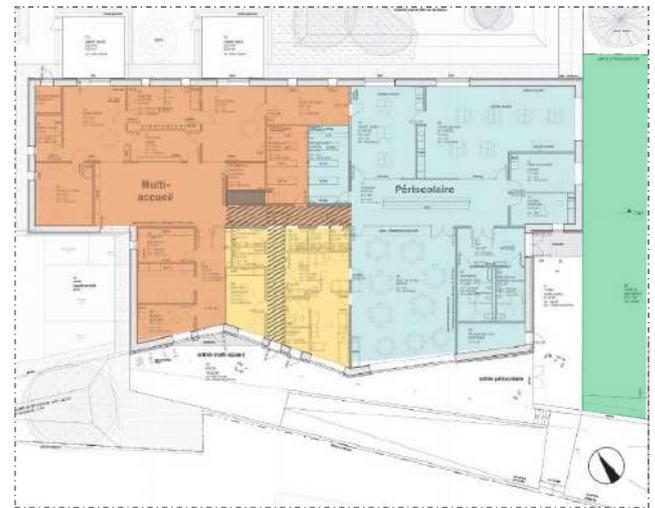
Aménagement extérieur : grès récupéré par la commune et surplus du béton de radier

Mutualisation : regroupement de l'espace multi-accueil et périscolaire en un bâtiment pour mutualiser : cuisine, locaux de pause et d'entretien, vestiaires et systèmes de chauffage et de ventilation. La salle de motricité sert également comme espace d'accueil pour les parents. Les espaces extérieurs sont mutualisés avec l'école élémentaire située sur la même parcelle.

Etude multicritères : dès la programmation, le maître d'ouvrage a exprimé sa volonté d'intégrer les aspects environnementaux. Afin d'identifier le meilleur compromis économique, technique et environnemental, six variantes de systèmes constructifs et techniques ont été comparées (comparaison ACV/coût/thermique).

Expérimentation E+C- et Analyse du Cycle de Vie : L'opération a participé à l'expérimentation E+C- de la Réglementation Environnementale 2020. Le maître d'ouvrage a demandé une construction au niveau passif et un bilan carbone des matériaux amélioré. Privilégier le bilan carbone implique la simplification des systèmes constructifs et techniques, la limitation des quantités et le choix des matériaux selon leur impact carbone. Dans ce sens, un radier en béton remplace les fondations habituelles afin de réduire les quantités de déblais, de ferraille et de béton, tout en apportant une inertie. Le radier est isolé en verre cellulaire (déchet recyclé). La construction en ossature bois est isolée en ouate de cellulose (déchet recyclé).

Comparateur d'Analyse du Cycle de Vie : pour que l'ACV soit un outil d'aide à la conception et plus seulement un outil de calcul réglementaire lors de la phase du permis de construire, Nunc+ a développé un comparateur multicritères : les consommations d'énergie (économie d'énergie), l'impact environnemental des matériaux (économie en carbone) et le coût (économie).



LÉGENDE	
	Espace multi-accueil
	Espace périscolaire
	Accès local technique
	Circulation et espaces communs
	Espace mutualisé avec l'école voisine

Réemploi des matériaux pour améliorer le bilan carbone : des blocs de grès récupérés par la mairie et le surplus du béton du radier sont utilisés pour aménager des jeux d'enfants.

Un bureau et la salle de repos du personnel sont meublés avec des meubles récupérés. Du mobilier datant des années cinquante provenant d'une ancienne école a été restauré et utilisé dans l'atelier des grands.

Le projet pédagogique intègre la fabrication des jeux et des décorations par les enfants avec des matériaux de récupération recueillis dans la nature.

Utilisation du BIM niveau 2 : accessible aux bureaux d'études et au charpentier, la maquette a servi à faciliter les échanges, à compacter les surfaces, à optimiser les plenums et à réaliser des économies de matière.



L'isolant en verre cellulaire
Avant mise en œuvre du radier béton

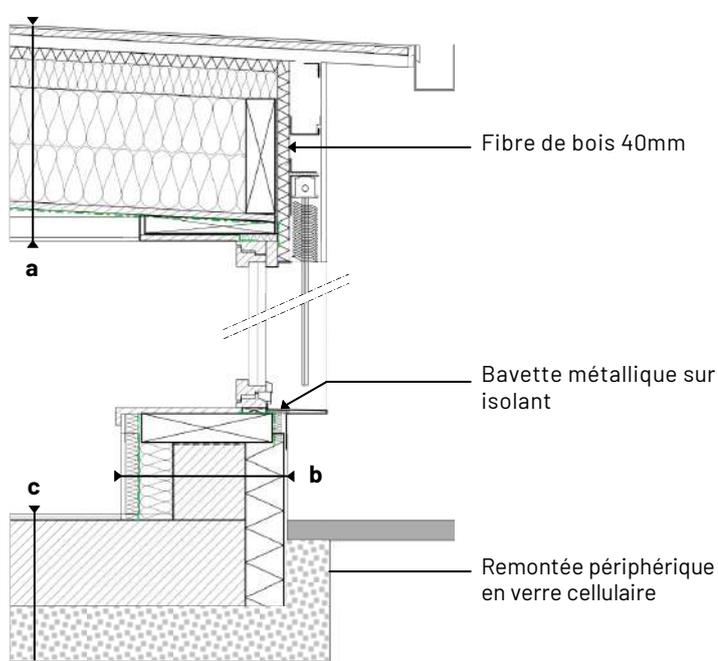


Mise en œuvre de l'ossature bois



Casquette solaire sur façade sud

COUPE VERTICALE : DÉTAIL DE TOITURE ET DE BAS DE MUR



LÉGENDE

a – Toiture (de l'extérieur à l'intérieur)

Couverture en zinc sur volige 22mm
Tasseaux 60 x 60mm
Laine de bois 40mm (isolant/pare-pluie)
Chevron 100mm + pannes 400mm
Laine de roche 200mm + 200mm + 100mm
OSB 22mm
Pare-vapeur

Plénum 70mm + plaque de plâtre perforée ou bois perforé 20mm

b – Allège (de l'extérieur à l'intérieur)

Polystyrène graphité 130 + 13mm
Muret en béton 250mm
Laine de roche 100mm
Pare-vapeur

Fibre de bois 40mm
Plaque de plâtre 13mm

c – Plancher bas (de l'intérieur à l'extérieur)

Revêtement de sol en linoléum sur radier en béton 300mm
Verre cellulaire 600mm

Le plancher bas est isolé avec du verre cellulaire de 600mm/Lambda 0.093.

Les façades en ossature bois sont isolées entre montants avec la ouate de cellulose de 450mm/Lambda 0.041 et avec une couche extérieure en fibre de bois de 40mm/Lambda 0.044.

En toiture, l'isolation est assurée avec de la laine de roche 500mm/Lambda 0.033 entre montants et avec de la laine de bois en manteau 40mm/Lambda 0.044.

Le polystyrène graphité de 125mm/Lambda 0.031 est limité à l'isolation périmétrique en pied de façade.

Les menuiseries sont en bois aluminium à triple vitrage (Ug 0.53 et Uf 0,72W/m²K en parties latérales et hautes et 1,08W/m²K pour les parties basses).

La ventilation est assurée par une centrale double flux et le chauffage par une chaudière à gaz de 20kW qui alimente les radiateurs à convection.

La production d'eau chaude sanitaire est électrique. Un ballon de 200L est installé dans la salle à manger. Des petits ballons se trouvent sous chaque évier pour limiter les distances et déperditions du réseau ainsi que les risques de légionellose.

Afin de garantir la performance des systèmes (limiter les longueurs et les pertes de charges des réseaux) le local technique occupe un emplacement central entre l'espace multi-accueil et périscolaire.

Toujours dans un but d'optimisation multicritères, au lieu de rafraîchir tout le local poubelle commun, il a été décidé de l'équiper d'armoires réfrigérées pour contenir les bacs de déchets. Ainsi, l'espace à rafraîchir est considérablement réduit.

Construire pour l'utilisateur



Casiers à double accès : côté salle de motricité



Ebrasements de fenêtre évasés à l'atelier des petits



Salle de motricité, aussi un lieu pour les parents lors du dépôt/récupération des enfants

La durabilité d'un bâtiment repose également sur sa réponse au besoin réel de l'usage et son appropriation par l'utilisateur et le gestionnaire. Le maître d'ouvrage, le gestionnaire et les usagers ont été intégrés aux échanges dès la genèse de l'opération et tout au long de son évolution pour être en phase avec leurs besoins et capacités.

Confort d'été : Les espaces destinés aux enfants sont orientés nord pour limiter leur exposition au soleil en été.

Les casquettes en façade sud et les brise-soleil orientables assurent la protection solaire sans empêcher l'éclairage naturel des locaux. Les volumes et fenêtres sont conçus de façon à pouvoir ventiler naturellement le bâtiment. Au niveau du haut jour, l'ouverture est automatique ou sur commande manuelle, afin de permettre au personnel de l'ouvrir pour évacuer la chaleur par effet de cheminée. Le sol est composé de sol souple en linoléum sur radier en béton sans chape afin de favoriser l'inertie. La centrale d'air est dotée d'un mode de surventilation nocturne et d'un échangeur adiabatique pour le rafraîchissement de l'air.

Qualité de l'Air Intérieur : pour limiter l'émission de composés organiques volatils et l'impact sur la qualité de l'air intérieur, le bois massif est privilégié au bois reconstitué contenant des colles, les peintures utilisées sont classées A+ et labellisées Ecolabel européen et les lasures du bois sont à l'eau. De plus, la ventilation est dotée de filtres performants et son entrée d'air est placée de façon à s'éloigner des sources de pollution.

Ergonomie : les espaces intérieurs sont aménagés de façon à faciliter les gestes quotidiens. Au niveau de l'espace multi-accueil, les casiers de rangement des vêtements des enfants sont à double accès : depuis les vestiaires, pour les parents lors du dépôt et de la récupération des enfants et depuis la salle de propreté, pour le personnel lors du change des enfants.

En construction passive, les murs sont épais du fait de l'épaisseur importante des isolants. Les ébrasements des fenêtres sont par conséquent, profonds. Pour améliorer l'éclairage naturel et la qualité des vues sur l'extérieur, les ébrasements de fenêtres sont évasés et ont été habillés en bois. Ainsi, ils deviennent des éléments architecturaux ainsi que des espaces aménagés et utilisés servant comme niches de repos ou tables de jeux pour les enfants.



Avec le soutien de

climaxion
anticiper • économiser • valoriser

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

ADEME
AGENCE NATIONALE
DE LA
TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

Grand Est
ALSACE CHAMPAGNE-ARDENNE LORRAINE
L'Europe s'invente chez nous



Envirobat Grand Est www.envirobatgrandest.fr

Centre de ressources pour le bâtiment durable dans le Grand Est

Strasbourg : energivie.pro@envirobatgrandest.fr
03 88 14 49 86

Nancy / Saint-Dizier : arcad-lqe@envirobatgrandest.fr
03 83 31 09 88 / 09 81 98 23 27

Reims : pqe@envirobatgrandest.fr
03 26 48 42 20

Élaborée par Envirobat Grand Est energivie.pro - octobre 2020