

Collège Voltaire

© 8

Dernière modification le 02/04/2024 - 00:00

Type de bâtiment : Ecole, collège, lycée ou université
Année de construction : 2023
Année de livraison : 2023
Adresse : 89 Avenue Geoffroy Perret 30210 REMOULINS, France
Zone climatique : [Csb] Littoral Méditerranéen - Tempéré, été frais et sec.

Surface nette : 5 765 m² SU
Coût de construction ou de rénovation : 18 328 672 €
Nombre d'unités fonctionnelles : 720 Elève(s)/étudiant(s)
Coût/m² : 3179.3 €/m²

Infos générales

Le projet est le résultat d'une volonté forte du département du Gard de reconstruire le collège de Remoulins sur le même site, dans une démarche environnementale collaborative, vertueuse et ambitieuse, basée sur les axes suivants :

- **Efficacité énergétique** : un bâtiment qui produit plus d'énergie qu'il n'en consomme. Cela passe par une réduction des consommations énergétiques et une production d'électricité via des panneaux photovoltaïques en toiture du bâtiment d'enseignement (99kWc, dont une partie en autoconsommation).
- **Réduction de l'impact carbone** : recours à des matériaux géo ou biosourcés et locaux, afin de favoriser les circuits courts tel que le bois pour la charpente (Douglas du Jura), la paille et la balle de riz en isolation (Camargue), la pierre de Vers Pont du Gard (carrière à 8 km) pour les murs et l'emploi de béton bas carbone pour la structure (carrière de pierre et centrale à béton à moins de 7 km du chantier). Cette démarche s'est appuyée sur la réalisation d'une étude de faisabilité des approvisionnements en énergie, sur une Analyse du Cycle de Vie (ACV) et sur une estimation en coût global (construction, exploitation, maintenance) afin de confirmer la pertinence des solutions retenues (techniques et environnementales) sur le long terme.
- **Prise en compte des contraintes liées au confort d'été** afin d'assurer une température acceptable dans le collège sans recourir à la climatisation. Cela passe entre autres par une bonne isolation thermique (R compris entre 5.13 et 8,23 m².K/W), des protections solaires efficaces (résille métallique Sud et Ouest), un travail sur l'inertie thermique associée à une surventilation nocturne et l'emploi de matériaux clairs pour les espaces extérieurs (albédo élevé).
- **Mise en place d'une démarche collaborative et de concertation** : l'ensemble des interlocuteurs, y compris la mairie, les riverains et les parents d'élèves, ont été associés dès le montage du programme avec notamment la mise en place d'une Assistance à Maîtrise d'Usage (AMU) et d'un Comité de Pilotage (COPIL). Un BIM de niveau 2 a été mis en place avec la réalisation de maquettes IFC dès la phase concours et la création d'une plateforme collaborative. Cette démarche - ayant pour objectif d'apporter un regard nouveau sur l'acte de construire - a associé très tôt et de façon transversale l'ensemble des interlocuteurs autour du projet (Maître d'ouvrage, utilisateurs, riverains, parents d'élèves, Maître d'œuvre, entreprises). Par exemple, il a été intégré la formation du personnel sur l'ensemble des équipements techniques sur 2 ans avec supervision de la Maîtrise d'œuvre (MOE) afin de garantir les performances environnementales et fonctionnelles visées.

L'ensemble de ces dispositifs permettent au collège d'atteindre en phase réalisation les niveaux **BEPOS Effinergie - E4C1** (E4C2 hors VRD) et **Bâtiment Durable Occitanie (BDO) niveau OR** avec 92 points sur 100. À cela s'ajoute une démarche relative au **respect de la biodiversité**

avec un écologue missionné jusqu'à 1 an après les démolitions et l'intégration de gîtes pour les chiroptères présents dans le collège à déconstruire.

Le nouveau collège est par ailleurs fortement marqué par les contraintes hydrauliques du site. **Construit en zone inondable**, il a été **réalisé sur pilotis** afin de préserver une transparence hydraulique totale. Deux **modélisations numériques** ont permis de vérifier que le projet n'avait aucun impact sur les hauteurs d'eau, la propagation des crues et la dynamique des écoulements sur les parcelles environnantes, tant en phase transitoire (collège neuf et existant présents sur le site en simultané) qu'en phase définitive. **Deux bassins de rétention** dimensionnés pour une crue centennale permettent aux eaux de s'infiltrer dans le sol : un bassin d'environ 3300 m³ sous les bâtiments Administrations et Enseignement et un bassin paysager d'environ 1500 m³ au Sud de la parcelle, le long de l'Avenue Geoffroy Perret.

Afin de répondre aux enjeux du programme, **le projet fait la part belle aux savoir-faire locaux et circuits courts** et tente de **mettre en scène des matériaux bruts** tel que le bois, la pierre et le béton dans un objectif de frugalité dans l'emploi des ressources non renouvelables. En complément, le bâtiment intègre un certain nombre de solutions techniques peu courantes et innovantes :

- **Toitures-terrasses végétalisées en ossature bois.** Les toitures du Self, du CDI et de l'administration sont réalisées en poutres lamellées de 25m de portées en moyenne et supportent des caissons préfabriqués en atelier intégrant l'isolant (Balle concept), le traitement coupe-feu et le support d'étanchéité ventilé.
- **Utilisation massive de bétons bas carbonés** (75 % des bétons mis en œuvre) avec un objectif atteint de 173 kgeqCO₂/m³. Cemex a fourni à Eiffage Construction près de 5 000 m³ de bétons à faible teneur en carbone, dont près de 3 000 m³ de Vertua classic et 2 000 m³ de Vertua plus, affichant respectivement une diminution de l'empreinte carbone de 20 à 35 % et de 35 à 60 %.
- Réalisation d'une **chaufferie 100% bois** avec silo inversé et convoyeur vertical afin de ne plus recourir à une énergie fossile (suppression du gaz, y compris pour la cuisine de production).
- Mise en place d'un **système de collecte automatisé des biodéchets de cuisine pour méthanisation.**
- **Récupération de chaleur** sur les chambres froides pour la production ECS.
- Généralisation de **brasseurs d'air plafonniers.**
- **Revêtements de sol drainants** Viaverde (stationnements) et enrobés drainants (cour).
- Utilisation de matériaux permettant de **limiter les effets d'îlot de chaleur** (étanchéité *cool roof*, végétalisation des toitures, enrobés clairs, etc.).
- **Équilibre entre frugalité et technologie.** D'une part, toute ressource non consommée représente autant de CO₂ économisé : réduction de 20 à 30 % des revêtements intérieurs (peintures, revêtements de sols et faux plafond) en privilégiant les matériaux bruts : mur béton non peint, faux plafond partiel limité au traitement acoustique dans les salles de classe, revêtement de sol en béton quartzé sans revêtements, etc. D'autre part, le recours à la technologie avec les panneaux photovoltaïques (90 kWc), la gestion automatisée de l'éclairage, de la surventilation nocturne, des protections solaires, du chauffage (GTB), etc.
- **Réemploi des matériaux et du mobilier** (84% de réemploi) issus de la déconstruction du collège existant avec notamment l'utilisation du béton issu de la reconstruction pour les couches de formes et fondations du plateau sportif et de la terre du site (2770 m³) ou du mobilier de laboratoire pour un décor de cinéma. Cette démarche s'accompagne d'une valorisation des déchets issus de la riziculture (paille et balle de riz) pour les isolants biosourcés et de l'utilisation d'aluminium recyclé à 60% minimum (Hydro Circal).
- **Chantier propre à faible nuisance** en période COVID.
- Intégration d'une **démarche de gestion de l'eau et de la biodiversité** avec la mise en place de gîtes pour chiroptères, de haies et des buissons attractifs pour les petits oiseaux et insectes comme les abeilles, récupération des eaux de pluies, jardin pédagogique, etc.
- **Réalisation de tests sur ouvrages exécutés** : mesures acoustiques, tests de pollutions de l'air, tests d'étanchéité à l'air (...) permettant de confirmer les hypothèses des études. Les mesures de perméabilité à l'air sur le collège oscillent entre 0.45 m³/(h.m²) (administration, enseignement et CDI) et 1.12 m³/(h.m²) (restauration).

Démarche BIM

Mise en place d'une démarche collaborative BIM de niveau 2 avec réalisation de maquettes IFC dès la phase concours et mise en place d'une plateforme collaborative (Kroqi)

Mise en place d'une Gestion et Maintenance Assistée par Ordinateur sur la base des dossiers d'ouvrages exécutés issus de la maquette numérique / jumeau numérique.

Crédits photo

NM2A Architecture (Photos) / Baptiste Sarrazin (Vidéo)

Intervenants

Maître d'ouvrage

Nom : Département du Gard / SPL 30 Mandataire
Contact : SPL 30 : 442 Rue Georges Besse, 30000 Nîmes
<https://www.eiffageconstruction.com/>

Maître d'œuvre

Nom : NM2A Architecture (Mandataire)
<https://www.nm2a-architecture.com/>

Intervenants

Fonction : Bureau d'études structures
CALDER

Fonction : Bureau d'études autre
ADRET Ingénieurs associés

laseyne[a]adret.net

<http://adret.net/>

Bureau d'études Fluides, Thermiques et QEB

Fonction : Architecte
AMG Architecte

galligani[a]amg-architectes.com

Architecte associé

Type de marché public

Réalisation

Allotissement des marchés travaux

Entreprise Générale

[Logements de fonction en corps d'etat separes pour favoriser les entreprises locales](#)

Energie

Consommation énergétique

Consommation d'énergie primaire : -5,40 kWh/m².an

Méthode de calcul : RT 2012

Répartition de la consommation énergétique :

Chauffage 49%

Eau chaude sanitaire 15%

Eclairage 16%

Ventilation 19%

Auxiliaire distribution 1%

Performance énergétique de l'enveloppe

UBat de l'enveloppe : 0,39 W.m⁻².K⁻¹

Plus d'information sur l'enveloppe :

Le projet met en œuvre une solution structurelle mixte béton/bois/pierre utilisée à la fois pour son efficacité structurelle mais aussi pour ses performances environnementales. L'objectif étant d'utiliser les caractéristiques mécaniques des matériaux à bon escient dans leur complémentarité sur un plan structurel mais aussi esthétique afin de créer des espaces et des ambiances confortables et qualitatives.

On retrouve ainsi en infrastructure et au rdc, une structure béton et en pierre massive permettant de répondre aux contraintes hydrauliques, sismiques et de pérennité des matériaux dans le temps :

Le projet est posé sur pilotis au-dessus d'un bassin de rétention afin d'assurer la transparence hydraulique. Ils sont posés sur semelles filantes et massifs isolés liaisonnés entre eux par des longrines afin de constituer un réseau de butons reprenant les efforts sismiques.

Le rdc est réalisé sur un système traditionnel de voiles de façade, refends et planchers en béton coulé en place. Les bétons utilisés sont adaptés aux contraintes mécaniques et architecturales avec notamment l'emploi de béton bas carbone Vertua, de bétons architectoniques gris et blancs en finition lisse ou sablée, de béton anhydrite pour les planchers.

Pierre massive de Vers, matériau géosourcé, pour les murs de la bibliothèque, de la coursive et pour le théâtre de verdure ; la même que celle utilisée 2000 ans plus tôt pour la construction du Pont du Gard.

En toiture et au niveau R+1, le bois, matériau biosourcé, utilisé pour ses performances mécaniques mais surtout pour les ambiances qualitatives qu'il pouvait apporter au projet en combinaison avec le béton brut :

Ossature bois en R+1 de l'Enseignement et pour les logements de fonctions constitués de panneaux autoportants réalisés en atelier (y/c bardage de finition) puis assemblés sur site. L'ensemble des logements sont réalisés en structure bois y/c plancher et toiture de type traditionnel (poutres + pannes et solivage).

Charpente bois pour les bâtiments en simple rdc et l'ombrière ; Constituée de poutres lamellées en Douglas de 25m de portées en moyenne, elle supporte des caissons préfabriqués en atelier intégrant l'isolant, le traitement coupe-feu et le support d'étanchéité ventilé. Cette charpente est mise en exergue au niveau de l'ombrière du parvis et du débord de toiture du self notamment.

Mur pierre : Up 0.24 W/m².K

Mur béton : Up 0.25 W/m².K

Mur ossature bois : Up 0.19 W/m².K

Coefficient de compacité du bâtiment : 0,43

Indicateur : I4

Etanchéité à l'air : 0,59

EnR & systèmes

Systemes

Chauffage :

- Radiateur à eau
- Chaudière/poêle bois

ECS :

- Chauffe-eau électrique individuel
- Chaudière à bois

Rafrâichissement :

- Aucun système de climatisation

Ventilation :

- Surventilation nocturne (naturelle)
- Simple flux
- VMC hygro-réglable (hygro A)
- Double flux avec échangeur thermique

Energies renouvelables :

- Solaire photovoltaïque
- Chaudière-poele bois

Production d'énergie renouvelable : 80,00 %

Plus d'information sur les systèmes CVAC :

L'efficacité a été recherchée dans le choix des équipements :

- nous avons opté pour une ventilation simple flux dans le bâtiment enseignement car dans le sud de la France les variations de températures ne justifient pas le surcout énergétique et en matériaux d'une telle solution. La ventilation simple flux permet d'assurer un renouvellement d'air non soumis à l'entretien de réseaux et filtres, ce qui permet d'assurer une qualité d'air constante. Des entrées d'air autoréglables ont ainsi été intégrées dans toutes les menuiseries pour assurer le débit réglementaire par la ventilation mécanique, sans dépendre de l'ouverture des fenêtres par les occupants.

- un chauffage par radiateurs

- un calorifugeage soigneux des réseaux, a minima classe 4, et des pompes à variation de vitesse.

Plus d'information sur les systèmes d'énergies renouvelables :

Les énergies renouvelables viennent naturellement compléter le projet avec :

- le bois énergie : la chaufferie du collège est une chaufferie 100% bois plaquettes (avec silo inversé et convoyeur vertical). Anciennement chauffé au fioul et utilisant le gaz en cuisine, le collège s'affranchit aujourd'hui totalement des énergies fossiles.

- le photovoltaïque : un champ de capteurs de 99kWc installé plein Sud, en toiture du bâtiment d'enseignement : 67 kWc en autoconsommation et 32kWc en vente, pour une production prévisionnelle totale de 122MWh/an.

Ces choix ont permis d'atteindre le niveau BEPOS Effinergie et également le niveau Energie 4 Carbone 1 du label Energie Carbone.

Bâtiment intelligent

Fonctions Smart Building du bâtiment :

GTB assurant pilotage chauffage, ventilation, éclairage, suivi des alarmes, des consommations d'énergie et d'eau, alerte en cas de surconsommation d'eau. Ventilation naturelle automatisée pour la gestion du confort d'été dans le bâtiment enseignement.

Environnement

Démarche biodiversité

Intégration d'une démarche gestion de l'eau et biodiversité avec la mise en place de gîtes pour chiroptères intégrés aux bâtiments, mise en place de haies et buissons attractifs pour les petits oiseaux et insectes dont les abeilles, récupération des eaux de pluies, jardin pédagogique, toitures végétalisées.

Mission de suivi depuis les études jusqu'à la phase de vie du bâtiment par un chiroptérologue.

Actions d'atténuation de l'impact sur les sols et la biodiversité :

Mise en place de revêtements de sols drainants de type viaverde et enrobés drainants.

Prise en compte des contraintes hydrauliques fortes avec réalisations de 2 bassins de rétention cumulant 4800 m3 dont un bassin paysager de 1500 m3 et des noues paysagères plantées.

Réalisation des bâtiments enseignement, administration et restauration sur pilotis.

Réalisations de gîtes hypogés et épigés pour chiroptères

Résilience

Aléas auxquels le bâtiment est exposé :

- Inondation/Ruissellement
- Inondation/Crue lente
- Inondation/Crue rapide

- Séisme
- Îlot de chaleur urbaine
- Canicule

Mesures de résilience mises en place :

Le nouveau collège est fortement marqué par les contraintes hydrauliques du site ; construit en zone inondable, il a été réalisé sur pilotis afin de préserver une transparence hydraulique totale et assurer la mise en sécurité des 720 élèves, considérés comme "vulnérables" en cas de crues. Deux modélisations numériques réalisées par Setec/Hydratec ont permis de vérifier que le projet n'avait aucun impact sur les hauteurs d'eau, la propagation des crues et la dynamique des écoulements sur les parcelles environnantes tant en phase transitoire (intégration du phasage des travaux : collège neuf et existant présents sur le site en simultané) qu'en phase définitive. Cette étude a permis de confirmer les dispositions prévues dans le cadre du dossier loi sur l'Eau réalisé par Burgeap sur la base de la maquette numérique transmise par les architectes (projet BIM de niveau 2 dès la phase conception). Deux bassins de rétentions dimensionnés pour une crue centennale permettent aux eaux de s'infiltrer dans le sol :

- Un bassin en béton d'environ 3300 m³ sous les bâtiments Administrations et Enseignement
- Un bassin paysager et arboré d'environ 1500 m³ au sud de la parcelle le long de l'Avenue Geoffroy Perret
- Des noues plantées et arborées

Intégration des « épisodes cévenol » (crues diluviennes) :

Le risque de crues - de plus en plus fréquent - a été intégré en allant au-delà de la réglementation car les risques sont réels et très importants, comme l'ont montré les crues de 2002 et 2014. Il a été pris en compte dans les modélisations de l'ensemble du bassin versant et non pas simplement la parcelle, et le bâtiment a fait l'objet d'un dimensionnement pour une crue centennale au lieu de vicennale. Cette intégration des évolutions climatiques s'accompagne d'une désimperméabilisation des sols avec la mise en place d'enrobés drainants, de stationnement végétalisés (système viaverde) et de noues paysagères.

Afin de limiter les coûts en cas de dommages, l'ensemble du rez-de-chaussée est réalisé en béton ou en Pierre de Vers et positionné 30 cm au-dessus du niveau des plus hautes eaux. L'isolant de plancher bas et les isolants des parois verticales sensibles aux conditions hydriques ont été positionnés à l'intérieur du bâti afin de limiter les impacts en cas de crues tout en permettant de traiter les ponts thermiques. Pour les mêmes raisons, les sols intérieurs dans la rue centrale du bâtiment enseignement et du hall - en contact directs avec l'extérieur via les accès - ont été réalisés en béton quartzé. Enfin, le projet qui fait appel à la biomasse pour le chauffage (2 chaufferies bois en cascades) intègre une chaufferie avec silo inversé situé au R+1 et est alimenté par un convoyeur muni de 2 vis sans fin afin d'être protégé en cas de crues et ainsi assurer à la fois la sécurisation de la ressource en bois et la continuité de service.

Le réseau d'eau pluviale de la commune étant déjà saturé, l'ensemble de la rétention est réalisée grâce à des bassins par infiltration dont la surface a été définie suite à des essais normalisés de type Porchet permettant de définir le niveau de perméabilité des sols.

Enfin, des accès véhicules permettent d'accéder en fond de bassin y compris au niveau du bassin situé sous le bâtiment (hauteur libre de 2m) afin de permettre l'entretien régulier et lors des crues.

Anticipation de l'augmentation des températures avec scénario de canicule :

Renforcement des contrôles solaires, protections solaires adaptées à chaque orientation (résilles, brise-soleil orientables, stores), verrière avec brise-soleils fixes dimensionnés pour éviter tout soleil direct, mise en place de brasseurs d'air généralisés à l'ensemble de l'établissement, gestion de l'inertie thermique permettant de créer un déphasage des pics de températures, surventilation nocturne automatisée de la rue centrale en jouant sur le tirage thermique naturel (double hauteur)... Ce travail s'accompagne d'une gestion technique centralisée permettant entre autres d'adapter les protections solaires et la surventilation nocturne en fonction du niveau d'ensoleillement et des températures extérieures.

En extérieur, une limitation des effets liés aux îlots de chaleur a été possible grâce à la plantation d'arbres de taille importante permettant d'apporter une ombre protectrice dès la livraison, la mise en place de revêtements clairs pour les enrobés et les revêtements d'étanchéité en toiture, et la réalisation de toitures végétalisées pour limiter les températures de surface et stocker une partie des eaux de pluie.

Que se soit pour la mise en sécurité en cas de crue ou pour protéger des fortes chaleurs estivales, le projet a été conçu pour pouvoir accueillir l'ensemble des élèves dans un rez-de-chaussée sécurisé et abrité en continuité intérieur / extérieur depuis le parvis en passant une large coursive, le préau et la très large "rue" intérieure du bâtiment d'enseignement.

Le bâtiment se situe en zone sismique de niveau 3. La particularité du bâtiment est d'être en partie bâti sur pilotis au-dessus d'un bassin de rétention afin d'assurer la transparence hydraulique. Ces pilotis sont posés sur semelles filantes et massifs isolés liaisonnés entre eux par des longrines afin de constituer un réseau de butons reprenant les efforts sismiques. Un des défis du projet a été de réaliser les fondations sur pilotis en béton bas carbone au-dessus du bassin de rétention réalisé dès le démarrage du chantier pour assurer la sécurité hydraulique du site.

Environnement urbain

Le projet s'implante à l'entrée de ville le long de l'Avenue Geoffroy Perret, entre le centre commercial Lidl et un quartier résidentiel pavillonnaire. Il s'agit d'un projet de reconstruction en site occupé du collège existant en connexion avec l'aire de dépose bus réalisée en amont du projet.

Afin de permettre une bonne intégration et définir une enceinte claire entre domaine public et espace sécurisé du collège, le projet s'implante en limite de parcelle avec la réalisation d'un parvis au sud accessible aux riverains et traité comme un véritable espace public. Afin de ne pas apporter d'ombrages sur les villas voisines et limiter les nuisances liées à la cour, les bâtiments limités au R+1 font ainsi écran au nord et à l'ouest.

Afin de répondre aux enjeux des mobilités douces, une piste cyclable a été créée dans le cadre du projet afin de raccorder l'avenue, le parvis et le quartier pavillonnaire. Une zone de stationnement libre traitée en revêtement drainant en Viaverde vient conforter la renaturation du site.

Surface du terrain : 27 616,00 m²

Surface au sol construite : 3 947,50 %

Espaces verts communs : 8 949,00

Solutions

Solution

Isolant balle de riz

Balle Concept

0628826043

<https://balleconcept.com/>

Catégorie de la solution : Second œuvre / Cloisons, isolation

Isolation en vrac constitué de balle de riz provenant de Camargue, un déchet issu du décortilage du riz

Solution très bien acceptée avec mise en œuvre en atelier

Isolant en paille de riz

FBT Isolation

46 Avenue du Bicentenaire 01120 DAGNEUX, France

<https://www.fbt-isol.com/>

Catégorie de la solution : Second œuvre / Cloisons, isolation

Isolant en paille de riz de Camargue issu du déchet de la riziculture conditionné sous forme de panneaux semi-rigides

Solution bien acceptée avec une facilité reconnue de mise en œuvre : découpe et pose facile

Surventilation nocturne naturelle automatisée

GENATIS / SOUCHIER (ADEXSI)

ADEXSI Z.I. Nord les Pins 37230 LUYNES (0247553700)

<https://www.adexsi.fr/>

Catégorie de la solution : Génie climatique, électricité / Ventilation, rafraîchissement

Solution globale de gestion de la ventilation naturelle entièrement automatisée permettant également le désenfumage de la rue centrale via les ouvrants DAS de type Luxlam (coffret SASAP de Souchier). En fonction des conditions climatiques intérieures / extérieures (via une centrale météo), le système permet à la fois une surventilation nocturne (non-occupation des locaux) et/ou un free-cooling (en journée)

Système très bien accepté grâce à son automatisation complète qui ne nécessite aucune intervention, sa fiabilité et la possibilité de traiter à la fois le désenfumage et la ventilation. La solution globale permet également de fonctionner même en cas de défaillance de la GTC. Les conditions de confort ressenti avec et sans Aeropack ont été mises en avant par les utilisateurs.

Revêtement perméable Via verte (Via sols)

Via Sols

Via Sols _ 616 Rue de l'Avenir 26250 Livron sur Drome (04 75 80 11 50) _ E-mail : info@viasols.net

<https://viaverde.fr/>

Catégorie de la solution : Aménagement extérieurs / VRD, assainissement

Revêtement monolithique en béton alvéolaire et perméable permettant une végétalisation ou un garnissage par granulats. Il s'agit d'un revêtement coulé en place grâce à un coffrage perdu en cellulose.

Le procédé est très efficace car il permet à la fois de réaliser un sol perméable sur mesure pouvant traiter également les eaux de ruissellement, jouer un rôle d'îlot de fraîcheur et participer à améliorer la perception des espaces. Sur le plan de l'usage, la possibilité d'intercaler des zones perméables et des zones continues permet d'intégrer des cheminements accessibles aux personnes à mobilité réduite. Enfin, le système permet une excellente reprise des végétaux.

Résille de protection solaire fixe

FBD Inox

FBD Inox _ 101 Avenue des Romarins 34560 Poussan ZA les Clachs _ contact@fbd34.com _ 04 67 19 37 01

<https://fbd-inox.fr/>

Catégorie de la solution : Second œuvre / Menuiseries extérieures

Réalisation d'une résille sur-mesure constituée d'une structure en acier thermolaqué, de câbles et accastillage inox et de plaques en aluminium anodisé teinte naturelle.

La résille permet de réduire de 50% les apports solaires aux niveaux des façades vitrées sud et ouest les plus exposées en plus des protections solaires extérieures de type screen ou brise-soleils orientables motorisés.

Coûts

Facture énergétique

Facture énergétique prévisionnelle / an : 20 000,00 €

coût énergétique réel / m² : 3.47

Coût énergétique réel : 27.78

Economie circulaire

Stratégie économie circulaire

Phase à laquelle le réemploi a été intégré : APS

Objectifs chiffrés en matière de réemploi ? :

Réemploi de matériaux et du mobilier (75%) issus de la déconstruction du collège existant

Intégration du réemploi dans les pièces écrites : Intégration du réemploi spécifiquement dans les CCTP des lots concernés

Protocole de validation des matériaux de réemploi : Oui

Fiche de validation des gisements : Oui

Réemploi (même usage) / Réutilisation (changement d'usage)

Matériau(x), équipement(s) et produit(s) réemployés ou réutilisés :

Total : 29,5 tonnes

VRD : sous-couche réalisée en matériaux concassés issus du collège existant (concasseur sur site).

Electricité : matériel récupéré par le Département pour d'autres bâtiments

Matériel de laboratoire : réemployé comme décor de cinéma.

Mobilier : 604 éléments réemployés (associations), soit 84% du mobilier récupéré en bon état

Logistique

Opérations de remise en état et reconditionnement (si projet concerné par une phase de curage / démolition) : Non

Assurance

Consultation du contrôleur technique : Non

Bilan environnemental

Impacts évités (eau, déchets, CO2) :

Dans le cadre d'une démarche d'économie circulaire, une vaste opération de réemploi des équipements et mobiliers a été mise en place permettant de récupérer 75% du matériel :

- 15% par le département des équipements repartis dans ses autres établissements.
- Via la société SCOP3, mise en place d'une plateforme digitale permettant d'automatiser la vente ou le don des équipements en gérant la traçabilité : 60% des équipements ont été revalorisés au travers des entreprises et des associations locales. Cette opération a permis de sauver plus de 1200 équipements et éviter 14 000 tonnes de déchets.

Economie sociale et solidaire

ESS & Insertion professionnelle :

Soutien des filières locales avec la mise en œuvre de matériaux comme la paille de riz de Camargue, la pierre de Vers (7km), le béton bas carbone (centrale et carrière à moins de 10 km), le bois du Jura. Ce choix a favorisé l'entrepreneuriat local : plus de 70% des entreprises sont domiciliées dans le Gard.

Pour permettre aux petites entreprises locales d'accéder à la commande publique, les logements ont fait l'objet d'un appel d'offre distinct. Pour accompagner les entrepreneurs dans leur transition technologique (technique, numérique et environnementale) et notamment la gestion du BIM, la MOE a réalisé les études d'exécution et a fourni les maquettes numériques.

Une clause d'insertion de 11 000 heures a été mise en place. Destinée au retour à l'emploi des chômeurs de longue durée, des personnes sans formations, des personnes bénéficiaires du revenu de solidarité actives, etc. Elle a atteint 12 650 h (+115%).

Informations complémentaires (documents PDF)

Santé et confort

Qualité de l'air intérieur

Le choix a été fait d'une ventilation simple flux par sobriété mais également pour assurer un renouvellement d'air non soumis à l'entretien de réseaux et filtres, ce qui permet d'assurer une qualité d'air constante. Des entrées d'air autoréglables ont ainsi été intégrées dans toutes les menuiseries pour assurer le débit réglementaire par la ventilation mécanique, sans dépendre de l'ouverture des fenêtres par les occupants.

Tous les matériaux intérieurs ont été choisis pour leur faible impact sur la santé :

- sols linoléum naturel à taux de COVT < 100µg/m3
- Colles classées EMICODE ECA ou EC1+
- Faux plafonds écolabellisés et classe A+
- Peintures classe A+ pour la qualité de l'air et écolabellisées

Pour valider ces choix, des mesures de qualité d'air sont en cours de réalisation dans le collège pour évaluer ce critère important pour la santé des occupants.

Mesures réalisées par Adret en mars 2022 :

Salle	Formaldéhyde (µg/m³)	COV (µg/m³)
A002 (Bureau Administration)	10,2	193
B001 (Histoire Géo)	4,5	147
B014 (Lettres)	3,3	125
Restaurant	4,2	261
B103 (Arts Plastiques)	9,3	379
B117 (Maths)	9,3	287

Pour cinq des six salles, la concentration en formaldéhyde est inférieure à la valeur cible fixée par la réglementation valable en janvier 2023 (10 µg/m³). Pour le bureau A002, la concentration est légèrement au-delà de ce seuil mais reste en dessous de la valeur cible de janvier 2015 (30 µg/m³).

Pour cinq des six salles, la concentration en COV appartient à la classe A (< 300 µg/m³) : les COV n'ont aucun impact sur l'hygiène. Seule la salle B103 appartient à la classe B (entre 300 et 1000 µg/m³). Ceci s'explique par l'usage de peintures et d'autres produits émissifs. L'ouverture des fenêtres est recommandée lors de l'emploi de ces produits.

Confort

Niveau de température :

Réalisation de simulations thermiques dynamiques comme aide à la conception pour optimiser le confort thermique d'été, préciser l'inertie thermique, et optimiser la surventilation nocturne. Ajout de protections solaires fixes et mobiles.

Il a également été mis en place un dispositif de ventilation naturelle automatisé sur la rue centrale du bâtiment Enseignement : les châssis du RDC et de toiture s'ouvriront les nuits d'été pour rafraîchir naturellement le bâtiment. Enfin, tous les locaux sont équipés de brasseurs d'air plafonniers pour abaisser la température ressentie.

Confort acoustique :

Réalisation d'études acoustiques par locaux en phase conception.

Retour très positif sur le confort acoustique dans le bâtiment : dans l'ancien collège, le niveau de bruit lié à la route rendait difficiles les enseignements. Dans le nouveau collège, le calme améliore grandement la qualité pédagogique.

Confort visuel :

Une étude d'éclairage naturel a été réalisée à chaque phase du projet sur 25 locaux représentatifs : elle a permis l'optimisation entre éclairage naturel et gestion des apports solaires. Le FLJ moyen à respecter a été abaissé à 1,2% pour s'adapter aux conditions climatiques du Gard (fort ensoleillement annuel et canicules). Une verrière orientée nord et protégée a été mise en place dans la rue centrale pour assurer un éclairage naturel de toutes les circulations du bâtiment enseignement. Des conduits de lumière naturelle ont été ajoutés en toiture dans les locaux manquant un peu de luminosité.

Toutes les salles de classe et les bureaux disposent de vues sur l'extérieur et sur la végétation.

Carbone

Informations générales

Réduction de l'impact carbone (C-) en recourant à des matériaux biosourcés et locaux tels que la charpente en Douglas du Jura, l'isolation en paille de riz de Camargue, les murs en pierre de Vers Pont du Gard et la structure en béton bas carbone (carrière de pierre et centrale à béton à moins de 10 km du chantier).

Ic Energie

Ic Energie : 90,00 KgCO₂ /m²

Ic Construction

Ic Construction : 980,00 KgCO₂ /m²

Puit de carbone

Utilisation de matériaux biosourcés ou géosourcés comme la paille et la balle de riz en isolation (valorisation des déchets de la riziculture).

Utilisation massive de bétons bas carbone (75% des bétons) avec un objectif atteint de 173 kgeqCO₂/m³ : 3 000 m³ de Vertua classic et 2 000 m³ de Vertua plus de Cemex.

Initiatives favorisant les mobilités décarbonées

La reconstruction profite des mobilités douces et des transports en commun existants. Elle limite le mitage foncier et le coût environnemental induit.

Mise en place de bornes de recharges pour voitures électriques et vélos électriques.

Grand local vélos sécurisé et abrité.

Analyse du Cycle de Vie :

Informations sur le diagramme et les méthodes de calcul de l'ACV :

Calcul Carbone selon méthode E+ C-

VRD inclus dans le bilan

Eco-matériaux :

Murs du R+1 enseignement et murs des logements en ossature bois

Toitures administration, restauration et bâtiment CDI en caissons bois isolés en balle de riz de Camargue (déchet de la riziculture).

Murs du RDC partiellement en pierre massive (Vers Pont du Gard)

Isolation des murs en panneaux de paille de riz de Camargue.

Béton bas carbone local.

Portes intérieures en bois

Linoleum naturel pour les sols

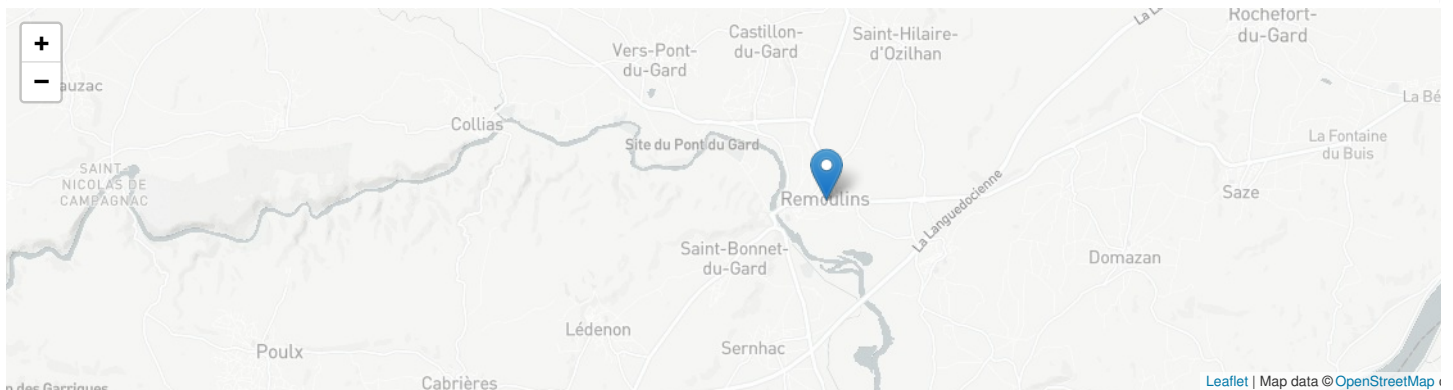
Menuiseries alu contenant 60% d'aluminium recyclé

Concours

Batiment candidat dans la catégorie



Prix Tertiaire & Industriel



Date Export : 20240403110557

Leaflet | Map data © OpenStreetMap