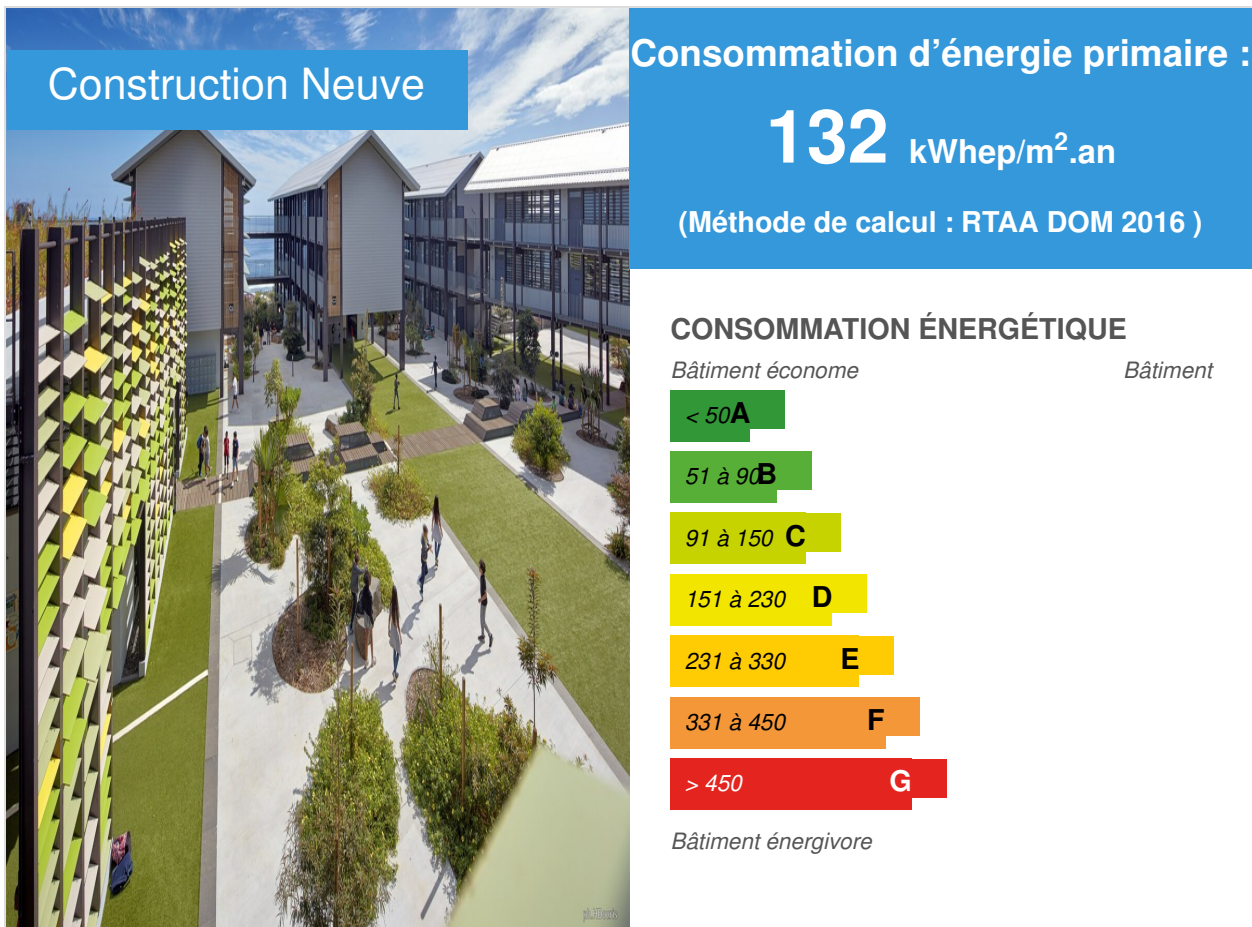


Collège Roquefeuil

par [Timothée Leger](#) / ⌚ 2023-03-08 00:00:00 / France / 👁 14 / 🇫🇷 FR



Type de bâtiment : Ecole, collège, lycée ou université

Année de construction : 2020

Année de livraison : 2021

Adresse : 25 rue Bianca, Roquefeuil 97434 SAINT-PAUL, France

Zone climatique : [Aw] Tropical humide avec hiver sec.

Surface nette : 7 981 m² SHON

Coût de construction ou de rénovation : 18 000 000 €

Coût/m² : 2255.36 €/m²

Infos générales

Le collège Roquefeuil a été conçu avec des objectifs environnementaux ambitieux ;

La philosophie générale a été portée par la volonté de réduire au maximum les impacts environnementaux du projet (énergétiques, écologiques, environnementaux)

Insertion harmonieuse avec l'environnement

Le projet propose un bouleversement minimal du site en réduisant les affouillements et mouvements de terre.

L'organisation en plusieurs bâtiments participe de cette bonne intégration au site.

Optimisation des dépenses énergétiques

L'organisation générale des bâtiments par rapport aux vents dominants, le soin apporté à la protection solaire généralisée des façades (débords de toitures et brise soleil) et la grande porosité (plus de 30%) de celles-ci permet de faire fonctionner les bâtiments en ventilation naturelle de confort. Des brasseurs d'air apporteront le complément de confort les jours sans vent.

Un dispositif spécifique de puit dépressionnaire permet de ventiler les grands volumes de la restauration et du CDI tout en leur apportant la lumière naturelle et la vue sur un patio paysagé.

Les éclairages prévus sont tous à LED, réduisant les consommations résiduelles.

L'optimisation de l'éclairage naturel grâce à des façades largement vitrées, des bâtiments à double orientation pour les bâtiments et une toiture et une façade textile pour le gymnase assure une autonomie quasi totale en éclairage naturel, favorisant fortement les économies d'énergie et le confort visuel.

Réduction de l'îlot de chaleur :

La végétalisation en pied de façades de plus de 70% du linéaire des bâtiments et le traitement de la cour avec des matériaux peu absorbants (gazon synthétique, béton clair, jardins) au lieu du traditionnel enrobé noir va réduire fortement l'effet d'îlot de chaleur et l'inconfort qui y est lié.

Gestion des eaux pluviales :

Afin de limiter les renvois aux réseaux et les risques de bouchage de ceux-ci les eaux pluviales du site sont infiltrées dans les jardins et noues paysagères réparties sur l'opération.

Elles assurent aussi l'arrosage des jardins et réduisent les dépenses en eau.

Gestion des déchets :

Les déchets de la restauration seront traités par compostage sur site réduisant ainsi fortement la collecte des ordures et donc l'encombrement des décharges.

Optimisation du bilan carbone :

Le recours à une structure métallique et à des planchers collaborant réduit fortement l'usage du béton et favorise une déconstruction aisée, optimisant ainsi le bilan carbone du collègue et donc les émissions de gaz à effet de serre.

Démarche BIM

La démarche BIM a été initiée dès l'APS du projet.

Crédits photo

Hervé Douris

Intervenants

Maître d'ouvrage

Nom : Conseil Départemental de La Réunion

<https://www.departement974.fr/>

Maître d'œuvre

Nom : LAB Réunion

Contact : Cédric Delahaye

<https://labreunion.fr/>

Intervenants

Fonction : Bureau d'étude thermique

LEU Réunion

<https://leureunion.fr/>

Bureau d'études conception environnementale

Fonction : Bureau d'études structures

LET Réunion

Patrice Chane-Pane

<https://letreunion.fr/>

Fonction : Bureau d'études autre

INSET

Eric OTTENWELTER

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

Fonction : Bureau d'études autre

OMEGA

Fonction : Bureau d'études autre

ETBT

Type de marché public

Marché global de performance

Allotissement des marchés travaux

Corps d'Etat Séparés

Energie

Consommation énergétique

Consommation d'énergie primaire : 132,00 kWhep/m².an

Méthode de calcul : RTAA DOM 2016

Performance énergétique de l'enveloppe

Plus d'information sur l'enveloppe :

Le U-bat est inadapté en climat atropical, l'objectif est ici de protéger l'enveloppe du rayonnement solaire direct, pour cela l'usage de brise soleils optimisés en fonction de l'orientation solaire est systématique, de même toutes les baies sont protégées par des protections solaires.

Opinion des utilisateurs sur les systèmes domotiques :

Les système actifs type domotique n'ont pas été installés sur ce projet ou nous avons préféré les systèmes passifs (actions des utilisateurs). En effet la domotique est fragile et délicate à utiliser dans ce type d'établissement et soumise à obsolescence programmée. De plus elle déresponsabilise les utilisateurs.

Plus d'information sur la consommation réelle et les performances

pas d'estimation réelle à ce stade l'établissement n'ayant pas encore atteint sa capacité maximale

Consommation d'énergie primaire non renouvelable

Consommation d'énergie primaire non renouvelable : 92,00 kWh_{ep}/m².an

EnR & systèmes

Systemes

Chauffage :

- o Aucun système de chauffage

ECS :

- o Solaire thermique

Rafraîchissement :

- o Aucun système de climatisation

Ventilation :

- o Ventilation naturelle
- o Ventillation nocturne

Energies renouvelables :

- o Solaire thermique

Bâtiment intelligent

Fonctions Smart Building du bâtiment :

bâtiment passif sans systèmes à obsolescence programmée et maintenance coûteuse

Opinion des occupants sur les fonctions Smart Building :

Très contents car rien à gérer à part l'alarme!!!

Environnement

Démarche biodiversité

Ce projet déploie, grâce à l'expertise du paysagiste Michel Reynaud, une stratégie poussée de renaturation du site.

À l'origine, une savane sèche, dégradée et envahie de pestes végétales. La renaturation du site à des fins écologiques et thermiques a été un des points forts de ce projet, comme les photos l'illustrent mieux qu'un long discours. Le végétal tapissant les fossés et bassins d'infiltration temporisation participe aussi de la gestion des eaux pluviales sur un site en pente ou les événements pluvieux peuvent être exceptionnellement forts (zone cyclonique), en occurrence vingtennale, toute l'eau de pluie est ainsi contenue dans le site.

Le pourcentage en U2c d'espaces libres perméables est de 50 % des espaces libres. Le collège définit comme suivant

- ▲ Surface du terrain d'emprise 17 947 m² (zone AU) hors zone N (hors parvis et espaces pour la desserte extérieure)
- ▲ 7 646 m² de jardins en pleine terre hors secteur en N
- ▲ L'ensemble des cours jardins est arboré et perméable et représente 1685 m² ▲ Stationnements en dalle herbe : 125 m² (non comptabilisés en perméable - indicatif)
- ▲ Bacs à sable sur sous couche drainante 58 m² ▲ (pm un terrain de sport et la piste ne sont pas perméables car envisagés en finition résine sportive sur support béton faiblement drainant)
- ▲ Soit un total théorique de sol dit perméable arboré de 9330 m²
- ▲ Soit un total d'espace libres perméables égal à 51.98 % de la surface totale de la parcelle (hors zone N)

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

La perméabilité : L'organisation du plan permet de préserver un maximum de la surface du

terrain en espaces perméables. La gestion des eaux pluviales est basée sur le respect de la réglementation européenne (cf extrait directive cadre 2000-60) à savoir 📌 La dépollution des eaux pluviales et de ruissellement (eaux urbaines résiduelles) 📌 La disponibilité pour le milieu terrestre (recharge du milieu et des aquifères) 📌 La protection pour le milieu aquatique marin, et notamment les écosystèmes du lagon Ces trois grands principes, auxquels s'ajoute celui de la temporisation des grands événements pour la protection des milieux et des personnes et biens en aval (risque hydraulique en événement intense) – seul vraiment pris en compte dans la réglementation courante appliquée en France) déterminent in fine :

1. La constitution de sols perméables piétons : cours en gazon synthétiques posées sur lit de sable et fond de forme drainant
2. L'intégration des stationnements automobiles et le traitement des risques par un séparateur (ou un piégeage interne en lit de graviers) complété par un dispositif externe de dépollution (rejet en milieu naturel arboré) en cas de dysfonctionnement
3. La limitation au mieux des espaces disponibles pour les véhicules (une seule voie pompiers et de service au sein de l'opération)
4. La réalisation de la gestion de l'eau pluviale par des drains ponctuellement (infiltration en descentes de toitures) et par des systèmes de terrasses de temporisation, noues, etc... plantées permettant la phytoremédiation (biorémédiation des polluants carbonés, azotés et soufre, et phytostockage des particules xénobiotiques métaux lourds et métabolites chimiques)
5. La définition de paysages en densité végétale avec mode de gestion différencié doux (sans engrais, sans produits phytosanitaires, sans outillage à moteur thermique) destinée à renforcer les systèmes boisés et la structure des sols humiques (piégeage et retenue de l'eau, fixation dans les complexes argilo humiques de métabolites toxiques extraites des cycles biogéochimiques (neutralisation))
6. La réalisation de toitures sur terrasses végétalisées (savane à hétéropogon) réalisant un « tamponnage » des précipitations de faibles à moyenne intensité Le principe de gestion de l'eau de manière simplifiée est le suivant pour les types de précipitations (cf notice hydraulique): 📌 Occurrence faible (une année) : dépollution, alimentation des substrats de surface (episolum humifère) 📌 Occurrence intermédiaire à forte (décennale): temporisation et retenue par infiltration, recharge des milieux terrestres et dépollution, piégeage des polluants particulaires, et dépollution pour les recharges des nappes aquifères 📌 Occurrence exceptionnelle (de 20 à 100 ans) : temporisation et stockage tampon à fin d'infiltration et de déphasage des écoulements dans les exutoires. Respect au plus près des exutoires originels déterminés par la topographie des lieux. ▲

Nota : le secteur du collège de Roquefeuil est positionné dans le SDEP de Saint Paul en zone de contrainte faible (coloris jaune sur la cartographie ci-contre), la compensation de la part d'imperméabilisation bâtie et voiries devant être traitée par une limitation des débits rejetés, soit débit après aménagement = débit initial.

Résilience

Aléas auxquels le bâtiment est exposé :

- o Inondation/Ruissellement
- o Séisme
- o Vent / Cyclone

Mesures de résilience mises en place :

Le choix de bâtiments en structure métallique réduit fortement les masses oscillantes et ainsi les efforts en fondation (optimisation du béton de fondation), la souplesse de l'acier et de façades en remplissage en filière sèches évitent l'apparition de fissures.

Le dimensionnement aux vents cycloniques (250Km/h) assure une bonne protection de l'ouvrage.

La couverture textile du gymnase limite le risque sur la structure, la couverture pouvant servir de fusible avant destruction de la structure.

Gestion vingtenalle des eaux pluviales (Cf ci-dessus)

Environnement urbain

Le projet est situé en point haut d'une ZAC, il domine le site et profite ainsi des vues et surtout d'un bon potentiel de ventilation naturelle (pas de masques bâtis alentour).

L'organisation dans le site limitant les terrassements et optimisant la pente réduit les impacts visuels.

Les accès bus, piétons et vélos (piste cyclable) ont été pensés de manière à desservir facilement l'équipement depuis le quartier et les environs. Une gare de bus est positionnée face à l'accès principal.

Surface du terrain : 18 847,00 m²

Surface au sol construite : 48,00 %

Espaces verts communs : 9 330,00

Solutions

Solution

couverture

Ondulit

<http://www.ondulit.com/fr/ondulit.html>

Catégorie de la solution : Gros œuvre / Charpente, couverture, étanchéité

Toile acier avec complexe réfléchissant en aluminium naturel avec un excellent facteur solaire (réfléchit 90% du rayonnement), une réduction acoustique d'environ 25dB et une excellente résistance au brouillard saline et à la corrosion

technologie simple de mise en oeuvre, équivalente à une tôle classique

SMC2

SMC2

<https://www.smc2-construction.com/>

Catégorie de la solution : Gros œuvre / Charpente, couverture, étanchéité

Système intégré de structure textile pour grande portées type gymnase avec couverture textile

Une solution permettant une qualité optimale d'éclairage naturel dans un gymnase avec une grande homogénéité de l'éclairage naturel

Coûts

Coûts de construction & exploitation

Coût total : 18 000 000 €

Informations complémentaires sur les coûts :

Le collège n'est pas à sa capacité maximale le cout n'est donc pas représentatif à ce stade

Economie circulaire

Sites web

<https://labreunion.fr/projets/college-rocquefeuil/>

Santé et confort

Gestion de l'eau

Les sanitaires sont alimentés par systèmes temporisés type Presto limitant les consommations

Qualité de l'air intérieur

Le choix de bâtiments en ventilation naturelle de confort (taux de renouvellements d'air de l'ordre de 50Vol/heure) assure un excellent renouvellement de l'air intérieur et de ce fait participe à une très bonne qualité de l'air.

Le choix de peintures acryliques à faibles émissions et de sols PVC recyclés (Gerflor) avec résine encapsulant les COV participent de cette qualité.

Confort

Niveau de température :

Le climat de Roquefeuil (source météo France) donne des températures moyennes maximales de 32°. Grâce à la stratégie de ventilation naturelle de confort (faible épaisseur bâtie moins de 10m, grande porosité des façades, supérieure à 30%, protection solaire de l'enveloppe, débords de toiture, protection solaire de baies, brise soleils, végétalisation des abords des bâtiments, 70% du linéaire des façades, installation de brasseurs d'air pour les jours sans vents, la température ressentie est au maximum de 28°C ce qui garanti le confort sans recours à la climatisation artificielle et est constaté après deux saisons chaudes d'usage.

C'est bien une conception aérothermique passive globale qui a été déployée ici.

Contrôle de l'humidité :

Le fonctionnement en ventilation naturelle avec des débits de l'ordre de 50Vol/h permet d'évacuer l'humidité générée par les occupants, la vitesse d'air optimise ce contrôle.

La grande porosité des sanitaires des élèves permet d'assurer un excellent confort hygrométrique et limite voire élimine les mauvaises odeurs.

Confort acoustique :

Le confort acoustique a fait l'objet d'une attention spécifique à deux niveaux :

Pour les bâtiments : utilisation d'un tôle isolante (Ondulit) réduisant d'environ 25dB le bruit d'impact de la pluie et les bruits aériens. L'ajout d'isolant acoustique en sous face des brise soleil des salles de classes, limitant les bruits aériens de la cour.

Pour les aménagements : la végétation en périphérie des bâtiment améliore le temps de réverbération et limite ainsi les nuisances dans les salles de classes qui ont les fenêtres ouvertes pour la VNAT.

Le relatif isolement du collège limite grandement les bruits route.

Confort visuel :

La faible épaisseur des bâtiments permet d'assurer une excellente autonomie en éclairage naturel. La présence systématique de protection solaires évite l'éblouissement.

L'usage d'une couverture textile blanche pour le gymnase assure une excellente homogénéité et qualité de l'éclairage naturel et limite drastiquement l'usage d'éclairage artificiel.

Design ergonomique :

Une réflexion spécifique a été menée pour le confort des cours avec le design d'un grand banc mobilier urbain en bois mais aussi permettant l'infiltration des eaux par dessous.

L'ergonomie de la maintenance des sanitaires a aussi été pensée pour permettre une intervention par l'extérieur des sanitaires grâce à une façade amovible donnant accès aux réseaux d'eau usée et potable.

Degré-heures d'inconfort (DH) : 200,00 °C.h.

Carbone

Informations générales

Construction en ossature métallique limitant le recours au béton (fondations et dalles de compression).

Puit de carbone

La part importante des plantations et en particulier d'arbres de haute tige (voir par ailleurs), permet à terme de stocker du carbone.

Initiatives favorisant les mobilités décarbonées

Le stationnement des vélos est organisé et sécurisé à l'entrée de l'établissement.

Une piste cyclable et un trottoir généreux accompagnent ces déplacements doux.

Une gare routière est prévue face à l'entrée de l'établissement.

Emissions de GES

Concours

Raisons de la candidature au(x) concours

Ce projet est emblématique d'une proposition de collège où tout concourt à une réduction des impacts environnementaux : choix d'une construction en filière sèche (métal : réduction de l'empreinte carbone, déconstruction aisée), obtention du confort pour tous les bâtiments par optimisation de la ventilation naturelle de confort (bâtiments traversants ou utilisation de patio dépressionnaire), optimisation de l'éclairage naturel (aux heures de fonctionnement pas d'usage d'éclairage artificiel, même dans le gymnase grâce à la couverture textile PVC recyclable), réduction de l'îlot de chaleur (plantation des abords et des cours), gestion des eaux pluviales par systèmes de bassins de temporisation et infiltration paysagers, absence de climatisation artificielle, restauration des écosystèmes par des plantations de plantes endémiques et exotiques fonctionnant de manière symbiotique, gestion du confort acoustique par le traitement du sol des cours et l'utilisation de brise soleil jouant aussi le rôle d'absorption acoustique, limitation des déchets par la mise en place d'un bio-composteur pour les déchets de la cantine qui fertilisent ensuite les jardins.

