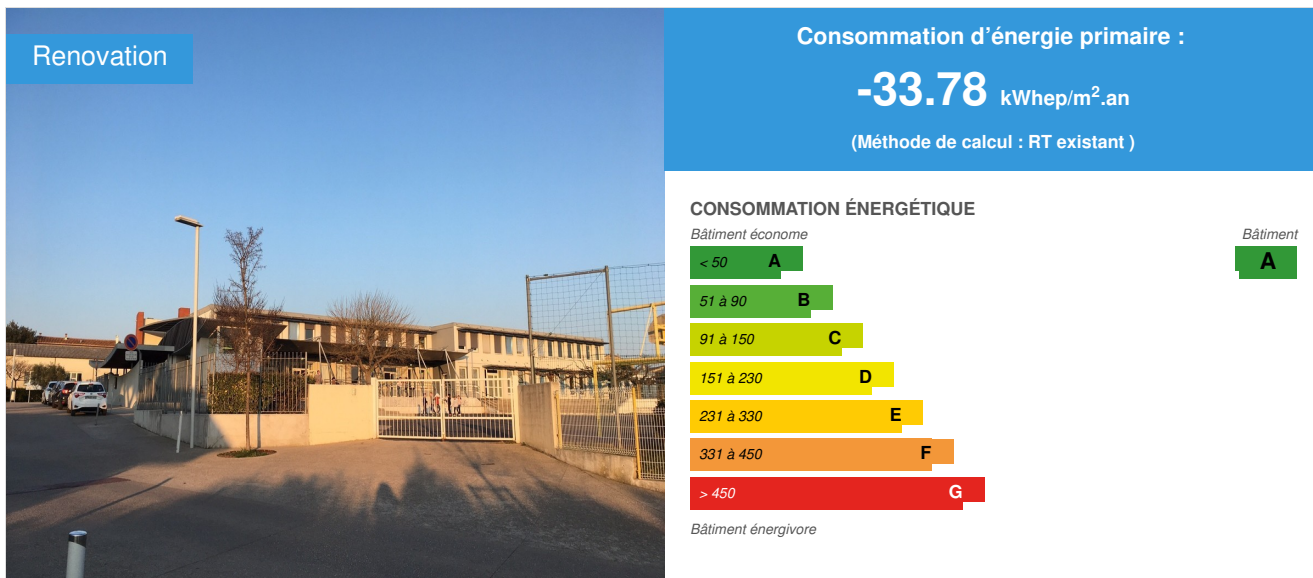


Ecole élémentaire Georges Rascol

par Laurine Mourichou / 2023-03-15 00:00:00 / France / 12 / FR



Type de bâtiment : Ecole, collège, lycée ou université
Année de construction : 1970
Année de livraison : 2023
Adresse : Rue Federico Garcia Lorca 34430 SAINT-JEAN-DE-VEDAS, France
Zone climatique : [Csa] Continental Méditerranéen - Tempéré, été sec et très chaud.

Surface nette : 1 834 m² SHON
Coût de construction ou de rénovation : 1 651 700 €
Coût/m² : 900.6 €/m²

Infos générales

La France a des objectifs ambitieux de rénovation énergétique des bâtiments, mais le marché de la rénovation énergétique peine à changer d'échelle. Ayant fait face à la même situation, les Pays-Bas ont mis en œuvre depuis 2012 une approche globale et innovante appelée EnergieSprong (« saut énergétique » en hollandais), qui a fait ses preuves et a permis de lancer une dynamique nouvelle sur le sujet.

Cette démarche est en effet un mouvement européen dont l'objectif est d'opérer un véritable changement d'échelle et d'ambition de la rénovation énergétique, dans les écoles et logements, en alignant les intérêts de tous les acteurs de l'écosystème (pouvoirs publics, financeurs, maîtrise d'ouvrage et entreprises).

Celle-ci est coordonnée en France par GreenFlex depuis 2018, notamment dans le cadre du Programme CEE « EnergieSprong France ».

Les solutions innovantes et permettant l'industrialisation de la filière (façades préfabriquées hors site par exemple) sont à privilégier ; elles contribueront à rendre possible la massification des rénovations énergétiques et la diminution progressive des coûts des travaux.

L'école Georges Rascol (anciennement) des Escholiers à Saint-Jean-de-Védas ayant une surface supérieure à 1 000 m², elle est assujettie aux exigences du Décret Tertiaire visant une baisse des consommations de 60% à l'horizon 2050. De telles ambitions font écho à l'objectif de la région Occitanie de devenir la première région à énergie positive d'ici 2050.

Pour relever ce défi conséquent et ainsi initier la dynamique dans la région, la ville de Saint-Jean-de-Védas a souhaité être un pilote pour la mise en œuvre d'une démarche ambitieuse en se plaçant comme le premier bâtiment éducatif rénové via EnergieSprong en France.

Les principaux accomplissements de la rénovation du groupe scolaire sont multiples :

- **Amélioration des conditions d'apprentissage avec un progrès certain du confort** (thermique, visuel et acoustique) et la santé (qualité de l'air intérieur) notamment en été
- La rénovation énergétique de l'école a impliqué au maximum l'ensemble des usagers constituant une **opportunité pédagogique unique pour sensibiliser** les élèves, enseignants et les services techniques aux enjeux de l'énergie, de l'environnement et en les rendant acteurs ;
- Assurance d'un **niveau Energie Zéro garantie sur 20 ans**, tout usages : **l'école produit annuellement autant d'énergie qu'elle en consomme** grâce à une sobriété énergétique de l'enveloppe et des systèmes, couplé à une production d'énergie renouvelable en toiture ;
- **Réalisation des travaux en temps court** : les façades préfabriquées en hors-site ont notamment permis une rénovation en un temps record (**6 mois – Juin 2022 à Novembre 2022**) et un dérangements nettement réduit pour les occupants ;
- Une **approche en coût global sur le long terme** a été réalisée par des économies d'énergie et d'entretien, une réduction des coûts liée à la continuité de service du bâtiment en période scolaire et des recettes liées à la vente d'énergies renouvelables produite localement.

Ces points représentent ainsi une **rénovation performante**, redonnant attractivité à l'école, confort d'usage et qualité esthétique au patrimoine existant, le tout dans une maîtrise du coût global.

L'ensemble de cette réalisation est notamment le fruit du travail de **SOGEA dont le résultat est de qualité et l'ensemble des parties prenantes en sont pleinement satisfaites**.

Discours de Sébastien Delpont, Directeur EnergieSprong France, lors de l'inauguration en Novembre 2022 :

"Aujourd'hui, on est retourné à l'école, et on est revenu avec un zéro. Mais on peut en être fier, car c'était un Zéro Energie.

C'était une double première : 1er projet d'une école Energiesprong en France et 1er projet EnergieSprong FR en climat méditerranéen. Baisse de la consommation de 60% adossé à un CPE sur 20 ans & couplé à du solaire PV en toiture. Un bâtiment aligné avec les exigences 2050 du décret tertiaire. Réalisé sans déménager ni élèves ni enseignants : sur les temps de vacances. Avec un gain de confort majeur entre mai/juin 2022 et septembre/octobre 2022, les plus chauds de l'histoire (après les façades isolées installées) : on apprend mieux quand il fait moins de 35°C...

Soyons fier de ce Zéro, il est temps de remettre à Zéro le curseur de nos ambitions : aller vers le zéro énergie, le zéro carbone, le zéro artificialisation nette... Notre jeunesse s'indigne de notre lenteur à nous décarboner, les collectivités peinent à payer les factures d'énergie, nos aînés souffrent des vagues de chaleur. Il est clé de passer de l'indignation à l'action et d'oser faire mieux et différent. C'est ce que prône le mouvement Européen de coopération Open Source EnergieSprong, qu'anime GreenFlex en France, en déployant de nouveaux standards de rénovation, pour démocratiser l'accès à des rénovations très performantes.

Après des dizaines d'écoles rénovées aux Pays-Bas, nous cherchions des pionniers en France et les avons trouvés à Ville de Saint-Jean-de-Védas. La décarbonation est un sport collectif et ce succès tient à une remarquable équipe : maîtrise d'ouvrage, services techniques et élus, assistant à maître d'ouvrage, architectes, bureau d'études, entreprises travaux, industriels de la préfabrication, avec un soutien précieux de l'Etat #francerelance Montpellier Méditerranée Métropole CNAF Hérault DEPARTEMENT DE L HERAULT ADEME et prêts bonifiés (et intracting) de la Banque des Territoires Pour marquer ce nouveau cycle, cette école des Escholiers a été rebaptisé du nom de son ancien directeur, ancien élu et féru de nature « Georges Rascol ». Une histoire de transmission et d'éducation à l'environnement. Il faisait 5°C ce matin et en présence des acteurs du projet, de parents, d'élèves, d'élus et du conseil municipal des enfants, on l'a inauguré et c'était bien ! Une petite pierre de plus pour répondre à l'objectif de faire de La Région Occitanie / Pyrénées-Méditerranée une région à énergie positive. Vivement les prochaines opérations à Ville de Lille Ville de Raismes Université Paris 8 Ville de Palaiseau. Plus on reproduira, plus on industrialisera, plus on baissera les coûts. Un bel exemple d'un projet réalisé en partie hors site qui peut inspirer le plan de rénovation des écoles évoqué par le président de la république lors des 24h du bâtiment.

Ce Zéro mérite un 20/20 et le travail de ces professionnels d'être beaucoup copié par leurs confrères (regardez au-dessus de leurs épaules, ils seront d'accord). Nos enfants nous remercieront."

Opinion des occupants

Les retours d'expérience sur la rénovation de l'école Georges Rascol sont en cours mais pour l'instant très positifs que ce soit du côté des usagers de l'école ou des résidents voisins.

Cette rénovation garantit confort et santé aux usagers pour leur assurer les meilleures conditions d'apprentissage et de travail.

Les travaux réalisés tels que le renforcement de l'isolation et de l'étanchéité du bâtiment permettent de garantir un confort thermique en hiver comme en été, en limitant l'utilisation de chauffage en hiver et en optimisant les températures en été, faisant oublier aux occupants l'ancienne passoire thermique qu'était l'école.

Le confort acoustique, visuel et la qualité de l'air sont également bien meilleurs post-rénovation.

Par ailleurs, cette rénovation réalisée en temps court, favorisant la période de fermeture estivale, s'est faite de manière à limiter la gêne des utilisateurs, en garantissant une continuité de service du bâtiment en période scolaire.

Du côté des résidents voisins, la ville a également eu des retours positifs, tant pour la démarche que pour l'esthétique du bâtiment.

Le confort des habitants, tout comme celui des usagers, a été pris en compte tout au long du projet.

Par exemple, une évaluation du niveau de bruit résiduel en plusieurs points du site a permis de caractériser l'état initial de l'environnement sonore de l'école afin de s'assurer que le projet ne génère pas de nuisances sonores auprès de son voisinage direct et des occupants.

Les habitants félicitent aussi l'architecture qui donne un cachet et renouveau certain pour le quartier.

Et si c'était à refaire ?

Comme présenté dans la description du projet, il s'inscrit dans une démarche de rénovation répliquable.

Ce projet se présente comme un pilote de la mise en oeuvre de la démarche ENERGIESPRONG et dont les conclusions et retours d'expériences serviront pour déployer la démarche dans le domaine éducatif encore "trop" peu accoutumé à la rénovation en temps court.

La Ville et la Région souhaitent également continuer ce type de rénovation et d'autres agglomérations sont également intéressées.

De nombreux projets sont en cours comme à Raismes, Lille, Kernanec, Palaiseau ou Saint-Denis.

Plus de détails sur ce projet

<https://www.energiesprong.fr/ressources/cahiers-des-charges-batiments-educatifs/>

<https://www.herault-tribune.com/articles/saint-jean-de-vedas-le-groupe-les-escheliers-se-nomme-georges-rascal-et-devient-la-1re-ecole-francaise-autonome-en-energie/>

<https://www.alterea.fr/le-lab/rex-demarche-energiesprong-deployee-premiere-fois-groupe-scolaire>

Démarche BIM

Aucune

Crédits photo

GreenFlex / Mairie de Saint-Jean-de-Védas

Intervenants

Maître d'ouvrage

Nom : Ville de Saint-Jean-de-Vedas

Contact : Céline MORTIER - c.mortier@saintjeandevedas.fr - 04 99 54 98 62

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

Maître d'œuvre

Nom : SOGEA SUD BATIMENT

Contact : Line GABARROU - line.gabarrou@vinci-construction.fr - 07 64 62 44 53

<https://france.vinci-construction.com/fr/>

Intervenants

Fonction : Architecte

PFS

atelier@pf.archi - 04 67 60 51 41

<https://atelierpfs.wixsite.com/atelierpfs>

Fonction : Bureau d'étude thermique

ALABISO

secretariat@alabiso-ingenierie.fr

<https://www.alabiso-ingenierie.fr/>

Fonction : Assistance à Maîtrise d'ouvrage

ALTEREA AGENCE SUD OUEST

Marc Olivier CHOICILLON - mchoichillon@alterea.fr - 06 15 31 27 94

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

Fonction : Autre intervenant

MBIngénierie

contact@mbingenierie.fr - 04 68 42 57 45

Fonction : Exploitant

VINCI FACILITIES

Fonction : Bureau d'études acoustique

Auditori Home

contact@auditorihome.fr - 04 11 93 22 02

<http://www.auditorihome.fr/>

Mode contractuel

Autres méthodes

Type de marché public

Marché global de performance

Autre type de marché

Précision : Dialogue Compétitif

Allotissement des marchés travaux

Entreprise Générale

Energie

Consommation énergétique

Consommation d'énergie primaire : -33,78 kWh/m².an

Méthode de calcul : RT existant

Répartition de la consommation énergétique :

Répartition de la consommation énergétique réelle (kWh/m².an) en pourcentage sans la prise en compte de la production photovoltaïque :

Catégorie d'usage	Pré-rénovation (%)	Post-rénovation (%)
Chauffage	72	63
Eclairage	7	27
Ventilateurs	<1%	8
Auxiliaires et autres usages	20	2
Production d'ECS	<1%	<1%

Comme présenté dans le tableau ci-dessus, la consommation réelle de l'école est réduite d'un facteur supérieur à 3 après rénovation.

En termes de répartition, la part de la consommation énergétique liée au chauffage diminue. En effet, une attention particulière a été portée sur le renforcement de l'isolation.

Concernant les ventilateurs, des nouvelles centrales de traitement d'air ont été mises en place afin de respecter la réglementation sur le renouvellement d'air hygiénique et d'améliorer la qualité d'air et le confort associé.

La part des consommations de l'éclairage (qui était déjà en LED) augmente notamment due à la diminution de l'apport d'éclairage naturel de par la mise en place de brise-soleils.

Le confort est alors augmenté non seulement en été avec une diminution des apports solaires excessifs, mais également la limitation de l'éblouissement dans les salles de classe.

La rénovation de l'école est également marquée par le passage d'un mode de chauffage au gaz à un mode de chauffage gaz (chaudières) et électrique (pompes à chaleur).

La production ECS a également été revue via la mise en place de cumulus électrique au plus près du besoin limitant ainsi les potentielles pertes.

Consommation avant travaux : 127,10 kWh/m².an

Consommation réelle (énergie finale)

Consommation d'énergie finale après travaux : -1,76 kWh/m².an

Performance énergétique de l'enveloppe

UBat de l'enveloppe : 0,58 W.m⁻².K⁻¹

Plus d'information sur l'enveloppe :

- Façade :
 - En partie courante, laine de Bois 145 + 40 mm avec un $R = 3,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
 - Pont thermique mur plancher bas traité en liège $R = 3,7 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
 - Traitement des tableaux des menuiseries (50 mm)
 - Retour vertical d'isolant
- Toiture :
 - Conservation du complexe d'isolation actuelle de 80 mm de PSE
 - Surisolation avec 140 mm de PUR en TH23 => $R = 6,1 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ avec GC en applique
- Menuiseries :
 - Bois avec un U_w de $1,3 \text{ W/M}^2 \cdot \text{°C}$
 - Brise-soleil horizontaux en résille sur 2/3 thermolaqué
- Plancher bas : pas de traitement prévu dans le programme

Coefficient de compacité du bâtiment : 0,45

Etanchéité à l'air : 1,70

Plus d'information sur la consommation réelle et les performances

Détails de la consommation d'énergie finale (kWh_{ef}/an) issus de la SED :

Catégorie d'usage	Gaz de réseau (kWh _{ef} /an)	Electricité (kWh _{ef} /an)
Chauffage	27 282	1 355
ECS		258
Eclairage		12 151
Ventilateurs		3 570
Auxiliaires		861
Autres usages	6 000	24 000
Photovoltaïque		-78 112
TOTAL (année 1)	- 2 635	

Total : -2 635 kWh_{ef}/an (objectif zéro énergie atteint - bâtiment à énergie positive en année 1).

Consommation d'énergie primaire non renouvelable

Consommation d'énergie primaire non renouvelable : 80,85 kWh_{ep}/m².an

EnR & systèmes

Systèmes

Chauffage :

- Chaufferie gaz à condensation
- Pompe à chaleur
- Radiateur à eau

ECS :

- Chauffe-eau électrique individuel

Rafraîchissement :

- Autres
- Autres

Ventilation :

- VMC hygroréglable (hygro A)
- Double flux avec échangeur thermique

Energies renouvelables :

- Solaire photovoltaïque

Production d'énergie renouvelable : 100,00 %

Plus d'information sur les systèmes CVAC :

Afin d'améliorer la qualité de l'air intérieur (augmentation des débits d'air hygiéniques traités), d'augmenter le confort des élèves/professeurs (air soufflé pré traité), et donc de diminuer les consommations énergétiques, le groupement a mis en place une VMC Double Flux.

Il a été installé un caisson extra plat par classe/par double classe pour le RDC et en toiture pour le R+1.

Chaque caisson a une batterie chaude/froide couplée à une Pompe à Chaleur de petite puissance.

Ce choix technique permet d'éviter les problématiques acoustiques d'une machine plus

puissante et des diamètres de réseaux de distribution diminués également.

Cette solution technique, couplée aux radiateurs, permet de traiter l'air soufflé en amont.

Ainsi, selon la situation de l'année, cette solution répond intelligemment à la demande utilisateur :

- Période hivernale :

o Les radiateurs traiteront 70% des besoins en chaud

o Les batteries chaudes traiteront les 30% restants

C'est une réponse confortable pour les utilisateurs, les consommations de la PAC sont compensées par le photovoltaïque.

- Période mi-saison :

o Possibilité de traiter les classes uniquement avec les batteries chaudes et donc de couper la production Gaz

C'est une réponse économique et pérenne. En effet, cela évite le fonctionnement des chaudières à trop bas régime.

- Période début estivale (mi-mai, juin, septembre) :

o Rafraîchissement des classes avec la batterie froide (réversibilité de la PAC)

C'est une réponse confortable pour les utilisateurs, les consommations de la PAC sont compensées par le photovoltaïque.

Cette solution ne remet pas en cause l'objectif de -

60% de consommations du décret tertiaire car les consommations de rafraîchissement seront compensées par la PAC.

Les caissons ont été positionnés pour être faciles d'accès et d'entretien.

[Plus d'information sur les systèmes d'énergies renouvelables :](#)

L'ensoleillement sur la région est un atout.

Le projet implique donc la mise en place de panneaux photovoltaïques afin d'atteindre le niveau E=0, soit un bâtiment à énergie neutre.

Ce niveau énergétique doit être garanti sur 20 ans. Or, les rendements du photovoltaïque diminuent avec le temps.

Il est estimé une perte de l'ordre de 10% sur 20 ans. Le groupement a donc mis en place 308 panneaux photovoltaïques, soit 560 m², afin de répondre à l'objectif énergétique E=0, mais également pour anticiper la dégradation du rendement dans le temps, afin d'avoir toujours ce niveau énergétique dans 20 ans.

Bâtiment intelligent

[Fonctions Smart Building du bâtiment :](#)

Dans le cadre de cette rénovation, une GTC a été mise en place afin de piloter certains éléments techniques, d'avoir des remontées d'informations concernant les pannes et les consommations.

Le chauffage, le refroidissement et la ventilation sont pilotés par une GTC de classe B. Cette GTC récupère les données de consommation de chaque appareil de façon individuelle pour assurer une traçabilité énergétique et détecter les potentiels dysfonctionnements qui pourraient apparaître. En revanche elle ne les régule pas à proprement parler.

En effet, les chaudières, tout comme les CTA en toiture sont autonomes. Elles possèdent un régulateur intégré qui leur permet de respecter la température de consigne (ou volume de renouvellement d'air) imposée par la GTC.

La GTC de classe B ne permet pas de régulation pièce par pièce, elle donne simplement une température de consigne globale dans le bâtiment en fonction des jours et horaires et le régulateur intégré se charge du lancement et de l'arrêt des chaudières. Pour que la température soit homogène dans tout le bâtiment, ce sont donc les réseaux de chauffage qui doivent être correctement réglés/équilibrés.

La communication entre le régulateur des chaudières (Navistem B3000) et la GTC se fait via un Navipass Modbus.

Les relevés de comptage montés dans la GTC pourront également faire l'objet d'affichage ludique.

Environnement

Démarche biodiversité

La cour de récréation de l'école a été transformée en cour Oasis : entre les deux niveaux de la cour, deux « poches » perméables de végétation en pleine terre ont été créées. Elles permettent de couper visuellement la grande étendue goudronnée existante, et d'apporter de la fraîcheur par la présence de végétaux, de la rosée, des ombres;

Par ailleurs, tous les arbres existants ont été conservés, dans une volonté de préservation de la biodiversité.

D'une manière générale, une charte de chantier vert a été mise en place tout au long du projet : [ESFR - SJDV - Charte Chantier Vert](#).

Résilience

[Aléas auxquels le bâtiment est exposé :](#)

- o Canicule

Mesures de résilience mises en place :

Pour améliorer la résilience du bâtiment en réponse à la canicule, l'isolation du bâtiment a été renforcée.

Des brises soleil et des stores ont été installés pour augmenter le confort visuel des occupants en limitant l'éblouissement sur les tableaux mais aussi pour diminuer les températures en été. Les ventilateurs plafonniers existants ont également été conservés.

Environnement urbain

Analyse de l'existant

L'école primaire « Georges Rascol » est située à l'Est de la commune de Saint Jean de Vedas. Cernée par trois rues, elle dispose d'un espace attenant utilisé comme dépose minute.

Le programme de l'opération porte sur les améliorations « énergétiques » de l'ensemble. Le fonctionnement et l'organisation spatiale de l'école reste inchangée.

La morphologie de l'école est assez simple : deux parallélépipèdes regroupant l'ensemble des classes et les espaces communs (salle polyvalente, cantine etc...) orientés Nord-Est / Sud-Ouest, et une façade Nord-Ouest plus récente, accueillant l'entrée.

Les bâtiments existants caractérisés par une construction préfabriquée ancienne soulignent une rigidité architecturale, évidemment répétitive. Cette architecture s'avère différente du type d'architecture des bâtiments avoisinants, qui sont eux à tendance traditionnelle (toiture tuiles, enduit sablé...).

Intentions du projet

Le travail de conception a été guidé par une réflexion portant sur le long terme, concept fondamental du développement durable, pour répondre aux problématiques actuelles et futures, notamment liées au dérèglement climatique et à la raréfaction de l'énergie et des ressources.

Un grand intérêt a été porté à la simplicité du projet et à son efficacité pour limiter la technologie, tout en valorisant des matériaux renouvelables et bio-sourcés tels que le bois, l'isolant en laine de bois, matériaux favorisant la filière sèche et limitant l'emploi du béton.

Donner du sens à l'architecture, retrouver les éléments naturels du site en valorisant les panoramas, enraciner l'école dans son contexte bâti et naturel, tels sont les objectifs de ce projet.

Ici, la Mémoire et la Modernité ne s'opposent pas, et l'écriture architecturale contemporaine du projet vient dialoguer harmonieusement avec le bois, matériau de toujours. Son image, à la fois calme et rationnelle lui confère une évidente solennité, propre à un établissement institutionnel de cette taille.

Les premières intentions de ce projet étaient donc de simplifier l'épannelage des bâtiments pour en simplifier sa lecture, faire oublier la trame trop présente, et par là même répondre aux contraintes énergétiques en lui apportant une architecture contemporaine.

Les nouvelles façades proposées offrent de nouvelles lignes directives, affirmées et légères en même temps. L'idée est aussi de créer des séquences, sur une typologie de façade aux percements stricts et répétitifs.

Toujours dans un souci de lisibilité, le nombre de matériaux et de teinte a été limité. Nous retrouvons du gris, du beige, du blanc, du végétal, c'est-à-dire du fibrociment, du bois, de l'enduit, des plantes. Les matériaux sont gardés bruts dans la mesure du possible.

La façade Sud-Ouest est équipée d'un ensemble de protection solaires donnant du relief, tandis que la façade Nord-Est, plus sobre s'affirme par une série de détails architecturaux rappelant la façade Sud.

Visuellement, en tant que piéton depuis le rez de chaussée, le bois a une certaine importance par sa nature nervurée contrasté avec un enduit fin et pure. Une attention particulière a été portée à la mise en œuvre et aux raccords et liaison des matériaux entre eux. Ces éléments tels que couvertines, solin, joints creux, participent inévitablement à l'architecture et l'esthétisme du projet.

Communication avec les riverains

Un suivi a été réalisé avec les riverains dès l'ouverture du chantier afin de leur présenter les travaux à réaliser et connaître leurs interlocuteurs pour le chantier.

Le groupement a systématiquement informé les riverains avant le démarrage d'activités sensibles et une écoute systématique pour adapter le planning afin de leur éviter tout désagrément a été réalisée.

Par ailleurs, ils ont été très présents auprès d'eux. Afin d'informer l'ensemble des riverains et bâtir avec eux une relation de dialogue et de confiance, des réunions d'information ont été réalisées, les documents organisationnels propres au chantier ont été présentés, un panneau d'informations environnementales et sécurité a été mis en place et un registre des incidents et des plaintes a été tenu.

Une réponse a été apportée pour toute remarque venant des parties prenantes, ou voisinages, et consignée dans ce registre.

Une boîte aux lettres avec support avait été également mise à leur disposition à l'entrée du chantier.

Surface du terrain : 5 250,00 m²

Surface au sol construite : 28,00 %

Espaces verts communs : 1 025,00

Solutions

Solution

Pompe à Chaleur Réversible

AERMEC

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

Catégorie de la solution : Sécurité / Sécurité

Panneaux PV

Bourgeois

<https://bourgeoisglobal.fr/>

CTA

VIM

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

Isolant toitures

Recticel Insulation

<https://www.recticelinsulation.com/fr/home>

Recticiel 140mm

Isolant façade en PSE

STO

<https://www.sto.fr/s/>

STO PS15 – 140mm + surplus pour combler tous les reliefs de la façade béton existante (il y a donc 190mm d'isolant à certains endroits)

Isolant façade en laine de roche

Rockwool

<https://www.rockwool.com/fr/>

Rockfacade 140mm

Chaudière

Atlantic

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

Coûts

Coûts de construction & exploitation

Coût des systèmes d'énergies renouvelables : 266 900,00 €

Coût études : 160 000 €

Coût total : 1 651 700 €

Aides financières : 764 000 €

Informations complémentaires sur les coûts :

Détails du coût total :

- Coût conception/réalisation : 160 000 euros
- Montant des travaux : 1 191 000 euros répartis dans les lots suivants :
 - Installation de chantier : 79 200 euros,
 - Lot Façade : 505 700 euros,
 - Lot Toiture ENR : 266 900 euros (panneaux photovoltaïques et révision de l'étanchéité),
 - Lot Energie : 251 000 euros,
 - Autres : 88 400 euros.
- Coût entretien/maintenance sur 20 ans : 300 500 euros

Economie circulaire

Stratégie économie circulaire

Phase à laquelle le réemploi a été intégré : PRO/DCE

Type de stratégie économie circulaire mise en œuvre :

- Maximisation du nombre de lots impactés
- Maximisation du gain carbone
- Maximisation de la masse de déchets évités

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

Protocole de validation des matériaux de réemploi : Non

Fiche de validation des gisements : Non

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

Lots concernés par le réemploi / la réutilisation de matériaux :

- Gros Œuvre
- Couverture
- Façades
- Revêtements de sol
- Cloisons
- Isolation
- Faux-Plafonds
- Electricité
- CVC
- Plomberie
- Aménagements extérieurs

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

La rénovation de l'école étant globale, de nombreux éléments intérieurs ont été conservés : du mobilier, des équipements techniques (radiateurs, câblage électrique, plomberie des toilettes, etc.) avec contrôle technique en amont pour s'assurer de leur bonne performance.

Divers matériaux et équipements ont d'ailleurs été réemployés pour remplacer le système de production de chauffage actuel et éviter le « gaspillage » des matériaux existants :

- Réutilisation du système de distribution existant (après désembouage)
- Réutilisation des radiateurs existants
- Récupération d'éléments métalliques pour les chaudières et menuiseries.

Plus de détails sur la mise en œuvre des matériaux réemployés / réutilisés :

Les éléments ont été conservés à proprement parler et non réemployés.

Logistique

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

Stockage des matériaux issus d'un approvisionnement extérieur :

- Pas de problématique de stockage, approvisionnement corrélé à l'avancement du chantier

Communication

Visite du projet : Oui

Conception circulaire

Ecoconception :

Comme expliqué dans les autres parties du dossier, une attention particulière a été menée sur l'éco-conception.

De plus amples informations sont disponibles dans les PDF de cette section.

Approvisionnement durable :

Dans une démarche de développement durable, le groupe scolaire a été traité avec une **mise en œuvre de matériaux locaux et/ou biosourcés** tels que la laine de bois utilisée comme isolant principal des complexes de façade rapportée, la fibre de bois utilisée comme couche support d'enduit (avec treillis d'armature) et pare pluie, le liège utilisé comme isolant thermique pour les soubassements, le bois d'essence Douglas utilisé pour réaliser les cadres composant la structure des modules préfabriqués et en bardage vertical en RDC, etc.

Recyclage :

La tôle des anciennes chaudières a été recyclée.

Informations complémentaires (documents PDF)

Gestion de l'eau

La réduction des consommations d'eau est au cœur des préoccupations du groupement du projet. Pour cette raison, l'équipe a proposé des pistes de réflexions telles que :

- La création d'une cuve de récupération de pluie en même temps que la création du jardin ludique pour les enfants,
- La mise en place des robinets à économie d'eau,
- La mise en place des systèmes de double chasse d'eau,
- L'affichage de la consommation d'eau dans le Hall pour sensibiliser les enfants.

Ces pistes ont peut-être déjà été traitées par le passé, et pourront faire l'objet d'échange même s'il n'est pas prévu de travaux sur ce sujet.

Qualité de l'air intérieur

Afin d'améliorer la qualité de l'air intérieur (augmentation des débits d'air hygiéniques traités), d'augmenter le confort des élèves/professeurs (air soufflé pré-traité), et donc de diminuer les consommations énergétiques, une VMC Double Flux a été installée.

Conformément au cahier des charges de la démarche Energiesprong, le système de ventilation mis en œuvre a été dimensionné pour garantir une excellente qualité d'air à l'intérieur des locaux : une concentration maximale en CO2 inférieure à 800 ppm dans les salles de classe. Les entreprises doivent pouvoir justifier rester sous ce seuil maximal.

Ce projet implique ainsi la mise en place des détecteurs CO2 ludiques dans les salles de classe. L'objectif est de permettre aux enseignants d'ouvrir les fenêtres lorsque le taux de CO2 est trop élevé, mais également de sensibiliser les élèves à ce sujet avec des voyants lumineux (vert, orange, rouge) visibles de tous. Ces voyants Orange/Rouge ne s'allumeront qu'en cas de dysfonctionnement de la VMC, cette dernière étant dimensionnée pour répondre à l'exigence CO2<800 ppm.

Les entreprises se sont aussi assurées que les dispositifs techniques mis en œuvre lors de la rénovation ne soient pas à l'origine d'odeurs désagréables pour l'utilisation du bâtiment d'enseignement.

Confort

Niveau de température :

Le projet s'est fixé les objectifs de température suivants :

- o Confort hivernal : la température de l'air dans chacun des locaux d'enseignement, de bureaux ou de locaux recevant du public en période de chauffe doit être de 20°C minimum normalement (exigences EnergieSprong) mais les exigences ont été baissées à 19°C pour respecter les engagements en termes de consommation.
- o Confort estival : la température de l'air ne doit pas dépasser 28°C plus de 2 % du temps d'occupation.

La mesure de ces objectifs est justifiée par une Simulation Thermique Dynamique avec une attention particulière sur les consommations induites sur la base des travaux prévus et conditions d'occupation du bâtiment (occultations, système de ventilation, scénarii d'occupation des salles de classe, etc.). La surveillance se fait également via des sondes de température afin de veiller au maintien de ces consignes. L'atteinte de ces objectifs sera évaluée un an après le début d'exploitation.

Contrôle de l'humidité :

Il n'y a pas de contrôle d'humidité à proprement parlé mais la mise en place de CTA permet de la réguler indirectement via le renouvellement d'air hygiénique notamment.

Confort acoustique :

Performance sonore

Les dispositions constructives doivent garantir un bon isolement acoustique vis à vis :

- o Des cours de la salle adjacente,
- o Des bruits de pas ou de chocs contre les parois,
- o Des bruits extérieurs,
- o Des bruits des équipements de CVC.

Méthodologie pour limiter l'impact sonore sur le voisinage

Le bruit est un facteur de risque de maladies (surdités, troubles de traitement auditif, déficits de l'attention TDA/TDAH, maux de tête, etc.) et troubles comportementaux (baisse de motivation, fatigue, etc.), et rend l'apprentissage et l'enseignement plus difficiles. C'est pour ces raisons que le sujet du confort acoustique constitue un enjeu primordial dans les bâtiments éducatifs et qu'une attention particulière a été portée aux opportunités d'amélioration du confort acoustique via l'opération de rénovation énergétique de l'école. Comme tout démarche EnergieSprong, les performances acoustiques ont donc été considérées tout au long du projet, notamment au stade des études pour éviter des travaux supplémentaires après réception.

Tout d'abord, une évaluation in-situ des performances acoustiques du bâtiment a été faite via une campagne de mesures acoustiques visant à caractériser le comportement acoustique actuel des façades et par conséquent l'isolement au bruit aérien vis-à-vis de l'extérieur. Une évaluation du niveau de bruit résiduel en plusieurs points du site a également permis de caractériser l'état initial de l'environnement sonore de l'école afin de s'assurer de l'absence de nuisances sonores du projet auprès de son voisinage direct.

En phase d'avant-projet, des modélisations de différents complexes de façade ont été réalisées et intégrées dans les maquettes acoustiques des locaux objet de travaux afin d'évaluer le niveau de performance acoustique obtenu après les avoir associés aux autres éléments de façade (menuiseries extérieures,

occultations, entrées d'air, etc).

En phase de projet, les conclusions du BET Alabiso quant à la composition des systèmes potentiellement générateurs de bruit (CTA, chaudière, etc) ont été intégrées au sein de la maquette pour évaluer l'impact sur l'environnement sonore et donc définir les ouvrages nécessaires pour permettre de ne pas le dégrader (pièges à sons, capotages, écrans, etc). Par exemple pour la VMC Double Flux, il a été décidé que chaque caisson aurait une batterie chaude/froide couplée à une pompe à Chaleur de petite puissance. Ce choix technique permet d'éviter les problématiques acoustiques d'une machine plus puissante.

En phase chantier, le groupement a réalisé un visa et suivi de l'exécution in-situ des ouvrages afin de s'assurer que les prescriptions faites en phase de conception ont été correctement réalisées.

Enfin, une campagne de mesures acoustiques identiques au diagnostic initial a été réalisée lors des opérations de réception. Un rapport de ces mesures a été produit afin de permettre de quantifier l'amélioration des performances acoustiques que le projet a permis.

Confort visuel :

Qualité et gestion de l'éclairage naturel

La façade Sud-Ouest, fortement concernée par les rayonnements solaires directs pouvant être assez bas en fin de journée, est équipée de brises soleil fixes dépassant la façade de 1m40.

A l'inverse des systèmes de brises soleil orientables extérieurs, voir même de brises soleil intégrés au milieu du double vitrage, le système installé ne demande aucun entretien, ne tombe jamais en panne, ne se bloque jamais en travers du vitrage. Il permet de conserver une vue directe sur l'extérieur tout en étant protégé du soleil toute la journée. Ces "ombrières" sont également composées d'éléments porteurs bois, coiffés d'une résille métallique blanche.

Les salles de classes de l'étage profitent d'une variante dans la conception du brise soleil. La résille recouvre les 2/3 de la surface extérieure du panneau, et les 1/3 restants sont opaques et réfléchissants. Ce système permet d'apporter davantage de lumière naturelle indirecte au centre des classes.

La couverture du préau est totalement dénudée et reçoit un complexe polycarbonate en surface et la même résille métallique suspendue en sous face, permettant un jeu d'ombres et de lumière tout au long de la journée. Dans les deux cas, la résille permet de filtrer la lumière sans la bloquer complètement. Les microfaisceaux de soleil directs traversant la résille sont constamment en mouvement, et ne provoquent donc pas de surchauffe.

Les façades Nord-Est n'ont qu'un faible besoin de se protéger du soleil. L'étude solaire fait apparaître une éventuelle gêne entre 8 et 10h du matin maximum. Une variante a donc été installée, dans le cadre bois de la fenêtre qui sera asymétrique pour se protéger des rayonnements matinaux de l'Est.

Design ergonomique :

Comme indiqué dans la partie Environnement Urbain, une attention a été portée sur ce sujet.

Degré-heures d'inconfort (DH) : 11,00 °C.h.

Qualité de vie et services

Les problématiques majeures de l'école, avant rénovation, étaient les suivantes :

- Un bâtiment qui manque d'isolation,
- Une production de chauffage à changer,
- Un inconfort des occupants dû aux surchauffes lié à la fois au système de VMC et à l'exposition.

Ces éléments ont été pris en compte lors de la rénovation et la qualité de vie des occupants a été grandement améliorée :

- Amélioration du confort thermique grâce à l'isolation,
- Amélioration du confort visuel grâce aux brises vues,
- Amélioration du confort sanitaire grâce aux nouvelles centrales de traitement d'air,
- Amélioration du cadre de vie avec la modernisation de l'école.

Carbone

Informations générales

Depuis quelques années, la prise de conscience du réchauffement climatique et de l'épuisement de nos ressources nous amène à intégrer une démarche écologique et responsable dans notre quotidien d'acteur du bâtiment. En effet, la part de ce dernier dans la consommation énergétique et l'émission des Gaz à Effet de Serre est importante, et le monde de la construction se doit de suivre la transition énergétique amorcée.

Face à ces enjeux, le groupement a la volonté de concevoir des bâtiments éco-responsables et d'apporter une dimension écologique non seulement en conception, mais également durant toute la vie des bâtiments. C'est pour cela que la diminution du poids carbone pour la rénovation de l'école « Les Escholiers » est un axe parallèle à l'aspect énergétique que l'équipe souhaite respecter.

C'est dans ce contexte qu'il a été réalisé :

- La mise en place d'isolation biosourcée (Laine de Bois) en ITE
- Les parements/finitions de façades sont en bois
- Le choix d'une PAC Air/Eau pour alimenter les batteries des CTA Double Flux, et donc limiter les fluides frigorigènes
- Rénovation des menuiseries

Malgré l'utilisation d'une production Gaz pour le chauffage, le groupement a mis en avant la réutilisation/rénovation de la distribution/émission du système de chauffage actuel, qui évite d'alourdir le poids carbone par une nouvelle installation qui aurait été obligatoire avec un système 100% Pompe à Chaleur.

Pour rappel, GRDF s'est engagé à avoir dans leur réseau 30% de Gaz vert d'ici 2030 et 100% de Gaz d'ici 2050. De plus, tous les équipements techniques, matériaux, peintures prévues sont référencés dans la base INIES (Fiches FDES). Ces mêmes éléments auront un faible taux de COV.

L'utilisation d'une VMC Double Flux efficace, de la sensibilisation des occupants à qualité de l'air, viendront également favoriser une bonne qualité de l'air dans les classes.

Puit de carbone

- La mise en place d'isolation biosourcé (Laine de Bois) en ITE
- Les parements/finitions de façades en bois

D'une manière générale tous les éléments mentionnés dans les parties architecturales et environnementales.

Initiatives favorisant les mobilités décarbonées

Différentes initiatives ont permis de réduire les émissions de gaz à effet de serre de l'école :

- Isolation des toitures terrasses,
- Optimisation équipements chauffage et ECS,
- Remplacement de la simple flux par double flux,
- PAC sur batterie chaud-froid sur double flux,
- Mise en place de panneaux photovoltaïques,
- Menuiseries.

Emissions de GES

Emissions de GES en phase d'usage : 7,69 KgCO₂/m²/an

Analyse du Cycle de Vie :

Concours

Raisons de la candidature au(x) concours

Comme présenté dans la description du projet, massifier la rénovation est devenu aujourd'hui un impératif pour garantir les engagements carbone et environnementaux de la France, mais également pour améliorer le bien-être des citoyens.

Les exigences de résultats à la fois sur les volets énergétiques (E=0 sur 20 ans) et de rapidité sur chantier (ensemble des travaux réalisés sur l'été 2022) ont été les éléments décisifs pour la ville Saint-Jean-De-Vedas a réalisé le premier projet de rénovation d'école EnergieSprong en France.

Le projet de rénovation de l'école Georges Rascol répond a beaucoup d'enjeux de la filière du bâtiment à savoir :

- Des enjeux environnementaux : le travail de conception a été guidé par une réflexion portant sur le long terme, concept fondamental du développement durable, pour répondre aux problématiques actuelles et futures, notamment liées au dérèglement climatique et à la raréfaction de l'énergie et des ressources. Un grand intérêt a été porté à la simplicité du projet et à son efficacité pour limiter la technologie, tout en valorisant des matériaux renouvelables et bio-sourcés tels que le bois, l'isolant en laine de bois, matériaux favorisant la filière sèche et limitant l'emploi du béton.
- Des enjeux énergétiques avec notamment une réduction drastique des consommations d'énergie, l'atteinte d'un niveau énergétique E = 0 avec une production photovoltaïque locale.
- Un enjeu de confort et de santé des utilisateurs : gain de confort majeur avec la mise en place d'équipements comme les brises soleils, la rénovation de l'isolation et du chauffage et la prise en compte de l'avis des riverains tout au long du projet.
- Enjeu de garantie qualité, délai et coût : ce projet a été majoritairement réalisé hors site et hors période scolaire afin de faciliter l'intervention sur site, de limiter les contraintes techniques et la gêne des usagers.

Un grand intérêt a également été porté à la simplicité du projet et à son efficacité pour limiter la technologie. Ce projet représente donc un bel exemple d'un projet de rénovation réalisé en partie hors site au moyen d'une méthodologie simple et duplicable pouvant inspirer le plan de rénovation des écoles évoqué par le Président de la République lors des 24h du bâtiment.





Date Export : 20230315161529