Groupe Scolaire Chengdu

par Hugo Stragier / 2015-07-07 17:33:56 / France / 10921 / EN

Consommation d'énergie primaire :

37 kWhep/m^2.an

(Méthode de calcul : RT 2005)

CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE

Bâtiment économe — *Bâtiment*

< 50	A	A
51 à 90	B	
91 à 150	C	
151 à 230	D	
231 à 330	E	
331 à 450	F	
> 450	G	

Bâtiment énergivore

Type de bâtiment : Ecole, collège, lycée ou université
Année de construction : 2012
Année de livraison : 2014
Adresse : 34000 MONTPELLIER, France
Zone climatique : [Cfb] Océanique hiver tempéré, été chaud, pas de saison sèche

Surface nette : 2 644 m^2 SHON
Coût de construction ou de rénovation : 8 800 000 €
Coût/m² : 3328.29 €/m^2

Label / Certifications :

Bepos 2013

Proposé par :

étamine

Infos générales

Le groupe scolaire Chengdu, à très fortes performances énergétiques, s'intègre dans l'un des nouveaux écoquartiers de la Ville de Montpellier, le quartier Parc Marianne. Ce groupe scolaire de 3 080 m² regroupe une école maternelle et une école élémentaire pour un total de 11 classes. L'école est reliée au réseau de chaleur de la ville de Montpellier alimenté par l'usine de trigénération bois.

L'école BEPOS (bâtiment à énergie positive), construite en site contraint (des effets importants de masques liés aux bâtiments avoisinants) possède en toiture 290m² de panneaux solaires ce qui permet de produire 20% d'énergie de plus que la consommation totale de l'école. L'école a été conçue et réalisée de manière à ce que le confort soit optimal en été comme en hiver tout en réduisant les besoins énergétiques. Le groupe scolaire est doté de différents équipements innovants (régulation pièce par pièce, GTC pour le chauffage, brise-soleil, ventilation naturelle, sonde CO2,comptages et sous comptages, éclairage à gradation, contact de feuillure sur les fenêtres arrêtant le chauffage en cas d'ouverture …) lui permettant de garantir de tels résultats.

Un accompagnement des différents utilisateurs du bâtiment a été réalisé pour permettre une appropriation du fonctionnement du bâtiment et pour

participer à l'optimisation du confort et des économies d'énergie. Un guide pour les utilisateurs a été mis en place ainsi qu'une bande dessinée explicative à destination des élèves. Cette école a été lauréate de l'appel à projet Ecocité lancé par l'Etat.

L'école Chengdu s'intègre dans l'écoquartierParc Marianne

Démarche développement durable du maître d'ouvrage

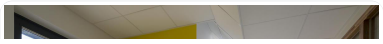
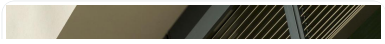
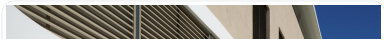
Objectifs : Bâtiment à Energie Positive (BEPOS) + 20% toutes énergies confondues dans une parcelle contrainte : parcelle de 2000m2 et masque important (R+12 et R+8 au sud), délais très contraints.
Objectifs contractuels : 1- besoins de chauffage de 13kWh/m2SHORT/an maximum, 2-autonomie éclairage naturel 70% minimum, 3-production énergie renouvelable : 120% consommation minimum, 4-niveau d'étanchéité à l'air inférieur à 0.8m3/h/m2
Il s'agit du 3° BEPOS construit par la ville de Montpellier ; le 1° BEPOS avait été réalisé en interne par les services de la Ville de Montpellier et le 2° BEPOS a été réalisée par concours architecte et marché de travaux en corps d'état séparés

Description architecturale

Le groupe scolaire Chengdu est implanté dans la ZAC Parc Marianne de la ville de Montpellier. Il s'inscrit entièrement dans la dynamique du lieu en présentant une architecture urbaine et attractive. Les hauteurs, les jeux de plein et de vide, les couleurs, les matériaux, l'architecture en « strate » participent à son intégration. Construite en terrain contraint (petite parcelle de 2000m², avoisinant des bâtiments élevés) cette école a su être optimisée pour accueillir les élèves des 11 classes du groupe scolaire, et présente une compacité intéressante pour limiter les déperditions thermique de ce bâtiment. L'école s'élève sur 3 niveaux et présente des niveaux intermédiaires avec la cours de récréation et un jardin bioclimatique. Chaque élément du bâti a été conçu pour optimiser l'espace et contribuer au confort des usagers. La protection solaire des locaux est assurée par de larges débords de toiture et des brises soleil orientables. L'orientation sud de la façade principale de l'école permet un fort apport de lumière naturelle et de chaleur en hiver. Les circulations sont implantées en espaces tampons au nord du bâtiment. Les 300m² de capteurs photovoltaïques ont été intégrés à la toiture du R+2.

Plus de détails sur ce projet

http://www.coste.fr/projet.html?projet=ec169

Interven

Intervenants

Fonction : Architecte

AGENCE COSTE ARCHITECTURES

ANDRÉ ARIOTTI - 04 67 61 00 81 - ariotti@coste.fr

http://www.coste.fr
Architecte

Fonction : Maître d'ouvrage

VILLE DE MONTPELLIER

Michel IRIGOIN

http://www.montpellier.fr
Maîtrise d'ouvrage - Direction Energie et Moyens Techniques

Fonction : Entreprise

BOUYGUES BATIMENT SUD EST (BBSE)

Olivier DEQUATRE

http://www.bouygues-batiment-sud-est.fr
ENTREPRISE GENERALE

Fonction : Bureau d'étude thermique

ETAMINE

Sébastien RANDLE - 04 37 45 34 27 - sebastien.randle@etamine.coop

http://www.etamine.coop
Etudes thermiques

Fonction : Bureau d'études autre

BETOM Ingénierie

Franck RIVORY

Type de marché public

Réalisation

Energie

Consommation énergétique

Consommation d'énergie primaire : 37,00 kWhep/m^2.an

Consommation d'énergie primaire pour un bâtiment standard : 87,00 kWhep/m^2.an

Méthode de calcul : RT 2005

Répartition de la consommation énergétique : - en kWh EP/m2/an - chauffage : 17,1 ; refroidissement : 0 ; ECS : 2.3 ; éclairage : 12.3 ; ventilation : 4 ; auxiliaires (pompes) : 0.3 ; autres (consommations non conventionnelles) : 23.4

Consommation réelle (énergie finale)

Consommation d'énergie finale après travaux : 27,00 kWhef/m^2.an

Consommation réelle (énergie finale) /m2 : 27,55 kWhef/m^2.an

Consommation réelle (énergie finale)/unité fonctionnelle : 27,55 kWhef/m^2.an

Année de référence : 2 015

Consommation réelle (énergie finale) /m2 : 27,74 kWhef/m^2.an

Consommation réelle (énergie finale)/unité fonctionnelle : 27,74 kWhef/m^2.an

Année de référence : 2 015

Performance énergétique de l'enveloppe

UBat de l'enveloppe : 0,51 W.m^{-2}.K^{-1}

Plus d'information sur l'enveloppe :
Enveloppe thermique
Mur extérieurITI : RdC donnant sur espace public, contrainte ZAC :
-Mur béton 20cm
-Complexe Placomur 13 + 160 -λ= 0.032 W/m.K ; Acermi n° 03/081/361 -R = 5.00 m².K/WITE :

autres parois extérieures :
- Polystyrène 20cm : Sto-panneau polystyrène PS 15 SE -λ= 0.038 W/m.K ; fiche technique-R = 5.3 m².K/W
- Mur béton 20cm: 0.18
- Plancher bas sur terre plein

Isolation sous dalle portée :
- Béton 20 cm-Isolant 10 cm KNAUF Therm Dalle Portée -λ= 0.038 W/m.K ; Acermi 11/007/730 -R = 2.6 m².K/W 0.29

Plancher bas sur extérieur
- Béton : 30cm
- Polystyrène : Sto-panneau polystyrène PS 15 SE 15cm (identique mur extérieur)-λ= 0.038 W/m.K ; fiche technique-R = 3.95 m².K/W 0.25

Toiture Zone courante :
- Dalle béton 30 cm-20 cm isolant Eurothane -λ= 0.024 W/m.K ; Acermi n° 03/003/127-R = 8.6 m².K/W+-6 cm isolant Topox Cuber -λ= 0.031 W/m.K ; Acermi n° 08/107/532) -R = 2.05 m².K/W-Soit Rtotal = 10.65 m².K/W
Zone "caniveau" : -Dalle béton 30 cm-20 cm isolant Eurothane -(λ= 0.024 W/m.K ; Acermi n° 03/003/127) -R = 8.6 m².K/W0.10

Vitrage
- Menuiserie alu à rupture de pont thermique
- Vitrage à isolation renforcée Argon 4/16/4
- Calculs thermiques menuiseries : Uw moyen R-1 = 1.538 W/m².KUw moyen RDC : 1.529 W/m².K Uw moyen R+1 : 1.542 W/m².K Uw moyen R+2 : 1.476 W/m².K Uw = 1.60

Brise-soleil Extérieur, orientables et relevables. Gérés automatiquement pour optimiser les apports gratuits l'hiver et protection l'été (dérogation provisoire par utilisateurs).

Coefficient de compacité du bâtiment : 0,44

Indicateur : I4

Etanchéité à l'air : 0,61

Opinion des utilisateurs sur les systèmes domotiques : en absence de plainte, les équipements fonctionnent donc comme prévu

Plus d'information sur la consommation réelle et les performances

Actions correctives après la livraison du bâtiment :
1-optimisation de la régulation du chauffage et de la température des chaudières,
2-optimisation de la variation de vitesse des ventilations,
3-optimisation des réglages de détecteurs de présence/luminosité;
4-changement de passerelle de communication entre régulation chauffage et GTC;
5-changement d'un onduleur sous garantie;
6- Eau chaude sanitaire (ECS) : le rendement du premier ballon sur réseau de chaleur ne dépassait pas 25% (cf : éloignement important des points de livraison) pour y remédier et compte-tenu des très faibles besoins d'ECS, il a été remplacé par un ballon électrique.

EnR & systèmes

Systèmes

Chauffage :
- Réseau de chauffage urbain

ECS :
- Chauffe-eau électrique individuel

Rafraîchissement :
- Aucun système de climatisation

Ventilation :
- Double flux avec échangeur thermique

Energies renouvelables :
- Solaire photovoltaïque

Production d'énergie renouvelable : 125,00 %

https://www.construction21.org/france/data/sources/users/7500/chengu-photo-vue-du-ciel.docx
Plus d'information sur les systèmes CVAC :
Chauffage
Echangeur sur le réseau de chaleur de Montpellier, distribution par radiateur, régulation de la température pièce par pièce grâce à une sonde de température et de présence ; action par vannes 2 voies ; réseau en volume chauffé

Eau chaude sanitaire: par chauffe-eaux électriques à isolation renforcée pour la cuisine. 2 petits chauffe-eaux électriques pour usage très faibles NOTA : le rendement du premier ballon sur réseau de chaleur ne dépassait pas 25% (cf : éloignement important des points de livraison) pour y remédier et compte-tenu des très faibles besoins d'ECS, il a été remplacé par un ballon électrique

Ventilation CIAT - fiche technique VT04 / VT05 ind ACTA 1 = 2558 Ouest CTA 2 Est = 3233 CTA Psychomotricité = 198 CTA restauration = 2428 VMC TOTAL Pabs (W) 2708687

CIAT - fiche technique VT04 / VT05 ind Efficacité échangeur
ACTA 1 Ouest = 80.20% CTA 2 Est = 78.40% CTA Psychomotricité=85.90% CTA restauration=74.00%

Plus d'information sur les systèmes d'énergies renouvelables :
Réseaux de chaleur biomasse à 90% minimum

Solutions améliorant les gains passifs en énergie :
Brise-soleil automatique orientable et relevable

Bâtiment intelligent

Fonctions Smart Building du bâtiment :
Pour le CVC : Régulation pièce par pièce; GTC par système SAIA avec visualisation ergonomique de chaque équipement et des paramètres de régulation

Environnement

Environnement urbain

Surface du terrain : 2 000,00 m^2

Ce projet a la volonté de s'intégrer à son environnement sans pour autant ne pas se dissimuler aux yeux du public. Il est en effet important qu'un tel équipement puisse être perçu et vu par tout le monde. Une école est un programme primordial au sein d'un quartier. Il est fédérateur, il assume un rôle social prépondérant. Le site proposé, relativement « enclavé » au centre même de la ZAC Parc Marianne, se place au cœur d'un environnement à vocation de logements. De forme rectangulaire il possède une zone à bâtir assez contrainte, tant par son emprise que par sa hauteur. La surface constructible au sol relativement petite et les préconisations architecturales de la ZAC nous ont naturellement amené à proposer un projet qui s'implante sur toute l'emprise disponible : - Implantation du projet sur la totalité de la surface au sol disponible - Socle périphérique « plein » sur les façades Nord et Est - Cour et salles de classes au Sud - Utilisation de la possibilité de semi enterrer des salles afin de proposer pour une parfaite organisation interne Ce projet d'école est donc ancré dans un quartier réellement urbain. Il se doit de répondre à son environnement proche tant par son architecture que par ses volumes. ZAC d'environ 2000 logements et parcelle avec des immeubles en R+12 et R+8 côté sud .

Solutions

Solution

pilotage des brise soleil orientables

SOMFY

50 avenue du Nouveau Monde 74307 Cluses Cedex

https://www.somfy.fr/

Catégorie de la solution : Second œuvre / Menuiseries extérieures

Régulation automatique de l'ouverture/fermeture de brise soleil des fenêtres extérieures en quatre zones

Fourniture par le fabriquant du logiciel et formation d'un agent de la ville

Etancheité à l'air du bâtiment

ENEXCO

contact@enexco.fr

http://www.enexco.fr/

Catégorie de la solution : Second œuvre / Menuiseries extérieures

Durant toute la phase du chantier ENEXCO a accompagné tous les intervenants concernés par la bonne étanchéité à l'air du bâtiment: 1 - Etape pédagogique avec diaporama de présentation de l'importance de l'étanchéité à l'air (notamment du bon fonctionnement des centrales de traitement d'air double flux) 2 - Définition et essais avec les compagnons chargés de la pose des vitrages, du bon joint compribande apposé entre la menuiserie et le bâti (quatre essais ont été nécessaires pour valider le bon produit) 3- Essai d'étanchéité à l'air sur une salle de classe avec notamment test à la fumée, avec mise en dépression de la salle pour visualiser les entrées d'air anormales 4 - Essai sur un tiers du bâtiment avec les mêmes procédures et mesures de l'étanchéité à l'air (valeur demandée inférieure à 0,8 V.h/m² sous 4 Pa) 5 - Essai sur la totalité de l'école et après les différentes corrections obtention d'une valeur de 0,5

Excellent apport tant pédagogique que technique notamment pour montrer les corrections à effectuer en phase chantier que du choix des bons matériaux et bonnes procédures pour arriver au bon résultat

Détecteur de présence et de luminosité

BEG

Mr RENAUDI Claude, claude.renaudi@orange.fr

http://www.begfrance.fr/

Catégorie de la solution : Génie climatique, électricité / Eclairage

Pilotage pièce par pièce de l'éclairage en fonction de la lumière naturelle extérieure et de la présence des occupants : l'éclairage ne se met en marche que si ces deux conditions sont rempliesDans les salles de classes, les détecteurs sont à deux zones (coté couloir et coté fenêtre) et par ailleurs le contact sec auxiliaire est piloté par le détecteur de présence et permet en cas d'absence d'arrêter le chauffage à partir de 9h00

Mise à disposition par le fabriquant d'une télécommande permettant le réglage à distance de ces détecteurs et formation pour les agents de la ville chargés de son entretien.

Régulateur de débit d'eau

NEOPERL

info@neoperl.ch

http://www.neoperl.ch/fr/retail/home/distribution.html?cId=NL&fId=FR

Catégorie de la solution : Second œuvre / Plomberie, sanitaire

Mise en place sur tous les robinets de régulateurs de débit à 8L/min (douches), 6L/min (offices et point de lavage) et 1,7L/min (lavabos)

Contrôle des débit obtenus par le technicien en charge de l'eau et contrôles réguliers de l'entartrage éventuel (notamment sur les régulateurs de débit à 1,7 L/min)

Centrale de traitement d'air double flux

CIAT

Stéphan GIRARD, s.girard@ciat.fr

http://www.ciat.fr/

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

Mise en œuvre de centrales de traitement d'air double flux avec récupération d'énergie par roue : rendement de récupération de 80%

L'optimisation du fonctionnement de ces centrales double flux a été obtenue notamment par la pose de filtres de type G5 à la place de filtre initiaux F7 qui ont permis de réduire très notablement les pertes de charges du matériel et donc de minimiser les consommations électriques

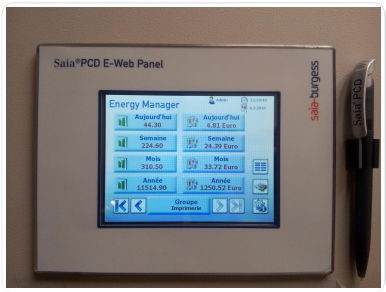
---

Télégestion des équipements climatique

SAIA

9 avenue du Marais Parc des Algorithmes Bâtiment Sophocle 95100 Argenteuil

http://www.saia-pcd.com/fr/saia-burgess-controls-ag/



Catégorie de la solution : Génie climatique, électricité / Chauffage, eau chaude

1 - Mise en place d'un système de régulation et de comptage de toutes le consommations de l'école avec un pilotage pièce par pièce de la régulation (température intérieure, arrêt en inoccupation, modulation du débit d'air par sonde de détection CO2, arrêt en cas d'ouverture de fenêtre). Mesure de toutes les consommations de chauffage, d'électricité et d'eau de l'école :compteurs des concessionnaires (achat et revente d'électricité, du réseau de chaleur et des deux compteurs d'eau (espace vert et bâtiment))

Cette régulation permet via un écran tactile aux conducteurs de chaufferies de pouvoir connaitre en permanence (sur place ou à distance sur internet) le bon fonctionnement des équipements, de visualiser sur un synoptique le matériel mis en place et d'être alerté en cas d'anomalie de fonctionnement (par mail). Cette outil, paramétré notamment par le technicien du service énergie de la ville de Montpellier, a permis une appropriation rapide de ces équipements. Le contrôle BEPOS de ce bâtiment est effectué mensuellement pour toutes énergies confondues et à permis de vérifier que ce bâtiment était bien BEPOS +20% sur une année complète.

Mission d'assistant à maitrise d'ouvrage de l'amont à l'aval du chantier

IZUBA énergies

Stéphan BEDEL, stephane.bedel@izuba.fr

http://www.izuba.fr/

Catégorie de la solution : Management / Implication des parties prenantes

Un AMO a été choisi par la ville (IZUBA) pour 1 - définir les performances contractuelles que devait assurer la MOE (quatre valeurs cibles à obtenir dont BEPOS +20%, étanchéité à l'air, facteur de lumière du jour et BBC - 20%) 2 - chaque critère non obtenu était justiciable d'une pénalité de 15000(e) en cas de non respect 3 - cet AMO a accompagné la ville durant toute la phase chantier ainsi que pendant l'exploitation les premières années

Cet accompagnement a été extrêmement bénéfique pour la ville pour s'assurer de la qualité et la performance tant du bâti que des équipements ainsi que pour nous aider à la mise en route des installations et le suivi des performances demandées

---

Panneaux photovoltaïques

SUNPOWER FRANCE SAS

12, Allée du Levant 69890 La Tour-de-Salvagny;Tél.: 0 805 090 808

http://www.sunpower.fr

Catégorie de la solution :

Afin d'être BEPOS +20% l'école Chengdu est dotée de 290m² de panneaux photovoltaïques installés sur deux toitures distinctes. Les 177 modules ont produite 75,8 MWh en 2015, malgré une zone contraignante (de nombreux masques). La production photovoltaïque est suivi de près. Afin de détecter un défaut d'onduleur une interface, consultable en ligne, a été mise ne place pour suivre la production en temps réelle et vérifier l'efficacité des onduleurs. Un nettoyage des panneaux est réalisé une fois par an pour assurer une meilleure productivité.

Les panneaux photovoltaïques permettent de garantir la performance BEPOS de l'école. Un suivi de la production est donc important.

Coûts

Coûts de construction & exploitation

Coût des systèmes d'énergies renouvelables : 220 000,00 €

Coût total : 9 400 000 €

Aides financières : 1 300 000 €

Facture énergétique

Facture énergétique prévisionnelle / an : 14 484,00 €

coût énergétique réel / m² : 5.48

Coût énergétique réel : 48.28

Santé et confort

Gestion de l'eau

Consommation annuelle d'eau issue du réseau : 168,00 m^3

Consommation d'eau/m² : 0.06

Consommation d'eau : 0.56

compteur espace vert spécifique : consommation 0 m3 en 2015

Qualité de l'air intérieur

La ventilation est pilotée pièce par pièce, par action sur un registre en fonction des données fournies par les sondes CO2, détecteurs de présence et ouverture des fenêtres.

Confort

Confort thermique mesuré : in winter 19°C (heating instructions); in summer temperatures are below 28°C apart from exceptional cases (4.7h for elementary classes, 0 for kindergarten classes)

Carbone

Emissions de GES

Emissions de GES en phase d'usage : 1,70 $KgCO_2/m^2/an$

Méthodologie :

consommation bâtiment

Durée de vie du bâtiment : 50,00 année(s)

Concours

Raisons de la candidature au(x) concours

Energie et climat tempérés : L'école Chengdu construite en site contraint est un bâtiment réellement BEPOS, la production photovoltaïque couvrant 120% des consommations totale du bâtiment annuellement. Les différentes technologies utilisées au sein du bâtiment permettent un confort d'hiver et un confort d'été ainsi que des faibles consommations. Concernant le confort d'hiver, le bâtiment est isolé par l'extérieur, le vitrage est à isolation renforcée, la sous-station est reliée sur le réseau de chaleur de la SERM utilisant l'énergie renouvelable biomasse et la distribution par radiateur à eau chaude ; la régulation du chauffage se fait pièce par pièce, en fonction de la présence et de la température intérieure. Concernant le confort d'été, le bâtiment présente une inertie forte et des brise-soleil automatiques, orientables et relevables sont placés à l'extérieur pour protéger efficacement du soleil.

Batiment candidat dans la catégorie

Energie & Climats Tempérés

Green Building Solutions Awards 2016 powered by Construction21.org

Coup de Coeur des Internautes

Date Export : 20230313004523