Réhabilitation de l'institut de formation en soins infirmiers de Nevers

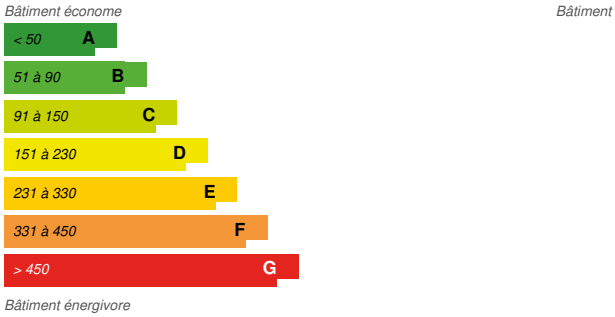
par Stéphanie JIMENEZ / 2016-08-18 12:14:55 / France / 2671 / FR

Consommation d'énergie primaire :

58 kWhep/m².an

(Méthode de calcul : RT 2005)

CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE



Type de bâtiment : Autre bâtiment
Année de construction : 1883
Année de livraison : 2014
Adresse : 5 rue du Donjon 58000 NEVERS, France
Zone climatique : [Cfb] Océanique hiver tempéré, été chaud, pas de saison sèche

Surface nette : 3 512 m² SHON
Coût de construction ou de rénovation : 6 160 000 €
Nombre d'unités fonctionnelles : 1 aucune
Coût/m² : 1753.99 €/m²

Label / Certifications :

Proposé par :

Infos générales

Cette opération de réhabilitation BBC porte sur un bâtiment militaire du XIXème siècle, de type R+2 et de forme rectangulaire. Il est construit avec une structure métallique, sur terre-plein, et situé en zone urbaine, proche du centre-ville de Nevers. Ses façades sont orientées Nord-Sud donnant d'un côté sur la rue et de l'autre sur le parvis de l'ancienne caserne.Les murs en pierres sont isolés par l'intérieur avec 20 cm de laine de bois et de chanvre. Les rampants de toiture sont isolés avec 28 cm de ouate de cellulose dans la charpente et 10 cm de laine de roche en doublage intérieur.Le plancher bas est isolé avec des hourdis en polystyrène. Les menuiseries sont mixtes bois/aluminium avec du triple vitrage peu émissif et du double vitrage sur la façade Sud. Deux chaudières gaz à condensation couvrent les besoins de chauffage. L'eau chaude sanitaire est produite par des ballons électriques. La ventilation est assurée par deux VMC double flux équipées d'échangeurs à roue.

Démarche développement durable du maître d'ouvrage

Motivations :
Le centre hospitalier de Nevers gère un institut de formation dispensant deux formations : le diplôme d'infirmier et celui d'aide-soignant. La vétusté des locaux existants, datant de 1970, imposait des travaux de mise en conformité et de restructuration importants. Le Conseil régional de Bourgogne, responsable des bâtiments d'enseignement régionaux, a donc fait le choix de relocaliser cet institut dans les locaux de l'armurerie de l'ancienne caserne Pittié de Nevers. Il s'agit d'un bâtiment typique de la fin du XIXème siècle, désaffecté depuis 1999. Les enjeux sont multiples : architecturaux de par la singularité du bâti existant, énergétiques avec la réalisation d'un Bâtiment Basse Consommation, fonctionnels de par une programmation multiple, mais aussi urbains le projet s'inscrivant dans une reconversion totale de l'ancienne caserne militaire. Cette opération s'inscrit dans la démarche de l'appel à projets 2008 "bâtiments très basse énergie" du Conseil régional de Bourgogne.

Objectifs :
Dans le cadre de l'appel à projets, les opérations de réhabilitation doivent respecter des obligations de moyens, avec pour objectif d'atteindre une consommation de 80 kWhep/an.m² SU pour les usages réglementaires. De plus, l'objectif d'étanchéité à l'air du bâtiment est de 3 volumes/heure à 50 Pa ou une valeur de Q4 = 1,20 m3/(h.m²).

Bilan économique
Cette opération de réhabilitation BBC d'un bâtiment recevant également du public, représente un investissement de 6,2 millions € TTC. Le coût de construction est de 1 469 €HT/m² SHON et 2 261 €TTC/m² SU. Les honoraires de maîtrise d'œuvre représentent 13,6 % du coût des travaux. Sur 20 ans, cette réhabilitation BBC devrait permettre une économie de 490 000 € TTC sur les dépenses énergétiques de fonctionnement par rapport au bâtiment de référence de la réglementation thermique (RT 2005).
Bilan environnemental
L'objectif prévisionnel de réhabilitation BBC a été atteint. En comparaison avec les consommations du bâtiment de référence de la réglementation thermique (RT 2005), il devrait permettre d'éviter chaque année l'émission de 6,7 teqCO2, 8,1 kg équivalent SO2, 49,4 kg équivalent NOx, 205 g de déchets radioactif faibles et 18 g de déchets radioactifs forts.
Bilan social
L'opération aura permis à l'ensemble des acteurs de développer leurs compétences en matière de réhabilitation à basse consommation énergétique. Ce bâtiment a été réalisé majoritairement par des entreprises locales, provenant du département. Ces dernières ont ainsi bénéficié de 70 % des marchés de cette réhabilitation. L'équipe de maîtrise d'œuvre vient, quant à elle, d'un département limitrophe.

Description architecturale

Choix intégré des procédés et produits de construction :
• Les menuiseries bois (essences : pin, chêne, hêtre, châtaigner) disposent de la certification "NF Fenêtres bois" comprenant les labels ACOTHERM, CEKAL et la classement AEV.
• Isolation des murs et de la toiture avec des isolants biosourcés (laine mixte bois (60%) - chanvre (30%) textile (10%) et ouate de cellulose).
• Enduits extérieurs à base de chaux.
• Revêtement de sol souple avec du carrelage et du caoutchouc disposant de l'eco-label "Ange Bleu".
• Choix et utilisation de matériaux (chaux, laine de bois-chanvre (Sd = 0,56 m), ouate de cellulose avec une membrane frein-vapeur hygrovariable (Sd = 0,2 à 3 m) permettant de conserver l'équilibre hygroscopique des murs en pierres.

Et si c'était à refaire ?

Principales difficultés rencontrées :
La vétusté de certains éléments du bâti a été découverts au début du chantier et ont nécessité des reprises, ayant fait l'objet d'avenants aux marchés, afin d'atteindre un bon niveau d'étanchéité à l'air. Le redressement de l'embrasure des fenêtres a été réalisé pour une bonne applique du dormant de la menuiserie avec la maçonnerie. De même, les murs de refends et de pignons ont été enduits sur leur partie haute pour la bonne applique de la jonction avec le film d'étanchéité à l'air de la toiture. Le dépôt de bilan de 2 entreprises pendant le chantier a entraîné un retard de quelques mois dans la livraison du chantier.

Plus de détails sur ce projet

http://www.bourgogne-batiment-durable.fr/fileadmin/user_upload/mediatheque/fichiers_telechargeables/Dossiers_techniques/Dossier_technique_-_IFSI_Nevers.pdf

Intervenants

Intervenants

Fonction : Maître d'ouvrage

Administration public régionale

fjacqueson@cr-bourgogne.fr

http://www.region-bourgogne.fr/

Fonction : Architecte

ACA ARCHITECTES ET ASSOCIES

aca-architectes@wanadoo.fr

http://www.aca-architectes.com/

Fonction : Bureau d'études structures

SECHAUD ET BOSSUYT

jm.chapouly@gingergroupe.com

http://www.oteis.fr/
Structures - Fluides

Fonction : Bureau d'études autre

STUDIO DESCHAMPS

studiodeschamps@gmail.com

http://www.studio-deschamps.com/

Fonction : Autre intervenant

PLUS 2 PAYSAGE

plus2paysage@yahoo.fr

Paysagiste

Fonction : Entreprise

Morini (filiale GCC)

http://www.gcc-groupe.com
Réalisation Clos-Couvert

Energie

Consommation énergétique

Consommation d'énergie primaire : 58,00 kWhep/m^2.an

Consommation d'énergie primaire pour un bâtiment standard : 150,00 kWhep/m^2.an

Méthode de calcul : RT 2005

Répartition de la consommation énergétique : Chauffage = 9 kWhep/an.m² SHON
Ventilation = 5 kWhep/an.m² SHON
Eclairage = 44 kWhep/an.m² SHON

Consommation réelle (énergie finale)

Consommation d'énergie finale après travaux : 28,00 kWhef/m^2.an

Performance énergétique de l'enveloppe

UBat de l'enveloppe : 0,40 W.m^{-2}.K^{-1}

Plus d'information sur l'enveloppe :
• Enveloppe
o Isolation intérieure des murs avec 20 cm de laine de bois - chanvre (R = 5,25 m².°C/W).
o Isolation du plancher bas sur terre-plein avec des hourdis en polystyrène entre les poutrelles bétons et sous une dalle de compression de 8 cm (R = 4,90 m².°C/W).
o Isolation de la toiture avec un pare-pluie en fibre de bois de 2 cm, 28 cm de ouate de cellulose insufflée entre les pans de la charpente et 10 cm de laine de roche en doublage intérieur (R = 11,15 m².°C/W).
o Menuiseries extérieures en bois-aluminium avec du triple vitrage (4/16/4/16/4) à faible émissivité, un remplissage au gaz argon (Uw = 0,80 W/m².°C) et un facteur solaire du vitrage (Sg de 0,24).
o Menuiseries extérieures de la façade Sud en bois aluminium avec du double vitrage (4/16/4) à faible émissivité, un remplissage au gaz argon (Uw = 1,45 W/m².°C).
• Traitement de l'étanchéité à l'air
o Membrane frein-vapeur hygrovariable (coefficient Sd de 0,2 à 3 m) devant l'isolation sous rampant de la toiture, fixée sur la maçonnerie en haut du mur du R+2 et jusqu'au faîtage, par une bande adhésive.
o Etanchéité à l'air des menuiseries avec des joints mousses pré-comprimés imprégnés de résine synthétique, et d'une membrane de liaison constituée d'un film polyéthylène et fixée sur le mur.
o Redressement de l'embrasure des fenêtres pour la bonne applique du joint entre le dormant de la menuiserie et la maçonnerie et réalisation d'une bande d'enduit sur la partie haute des murs de refends et de pignon, afin d'obtenir une bonne jonction avec le film d'étanchéité à l'air de la toiture.
o Débit d'infiltrations d'air parasite rapporté aux surfaces déperditives: Q4 = 0,62 m3.h-1.m-2 (4 Pa).
o Débit d'infiltrations d'air parasite rapporté au volume : n50 = 1,06 h-1 (50 Pa).

Type(s) de traitement(s) des ponts thermiques linéaires :
• Traitement par continuité d'isolation intérieure rapportée
• Entrevous isolants avec languettes
• Isolation par flocage des planchers intermédiaires
• Isolation par flocage des murs de refends

Coefficient de compacité du bâtiment : 0,25

Indicateur : n50

Etanchéité à l'air : 1,06

Plus d'information sur la consommation réelle et les performances

Coefficients énergie primaire
Electricité = 2,58
Bois énergie = 1,00
Autres = 1,00

EnR & systèmes

Systèmes

Chauffage :
- Chaufferie gaz à condensation
- Plafond rayonnant

ECS :
- Chauffe-eau électrique individuel

Rafraîchissement :
- Aucun système de climatisation

Ventilation :
- Double flux avec échangeur thermique

Energies renouvelables :
- Aucun système de production d'énergies renouvelables

Plus d'information sur les systèmes CVAC :
• Chauffage
o Besoin de chauffage calculé par la STD : 72 168 kWh/an soit 24 kWh/an.m² SU.
o Deux chaudière gaz à condensation d'une puissance nominale de 43 kW et une modulation de puissance de 18 à 100% avec silencieux à l'aspiration d'air.
o Radiateurs basse température dans les bureaux, plancher chauffant dans le hall et plafonds rayonnants dans les salles de cours.
o Thermostats d'ambiance dans chaque pièce avec des thermostats à infrarouges dans les salles de cour équipées de plafonds rayonnants, raccordés à des vannes électrothermiques pilotant les radiateurs.
o Production d'eau chaude sanitaire avec 5 ballons électriques de 15 à 150 litres, isolés avec de la mousse polyuréthane.
• Centrale de traitement d'air
o Deux ventilations double flux à débits variables (débits max 11 000 et 5 000m3 / h) équipés d'échangeurs à roue (efficacité jusqu'à 85%) avec batteries d'eau chaude (18 et 9 kW) reliées à la chaufferie pour préchauffage de l'air
o Réseau aéraulique avec gaines en acier galvanisé.

Solutions améliorant les gains passifs en énergie :
• Des réflecteurs de lumière ont été installés sous les verrières dans l'amphithéâtre et la grande salle de cours permettant de mieux redistribuer la lumière dans l'ensemble de la pièce et de diminuer l'éclairement des zones sur-exposées. • Création de ve

Bâtiment intelligent

Fonctions Smart Building du bâtiment :
Installation d'une gestion technique du bâtiment (GTB) permettant de piloter les équipements de chauffage et ventilation, la programmation des plages horaires d'occupation et le suivi des consommations.

Environnement

Environnement urbain

Surface du terrain : 2 820,00 m^2

Surface au sol construite : 0,45 %

Parvis de l'ancienne caserne avec une grande pelouse bordée d'arbres sur la façade Nord.

Solutions

Solution

http://www.com

Catégorie de la solution :

Coûts

Coûts de construction & exploitation

Coût total : 5 199 771 €

Aides financières : 980 000 €

Facture énergétique

Facture énergétique prévisionnelle / an : 9 000,00 €

coût énergétique réel / m² : 2.56

Coût énergétique réel : 9000

Santé et confort

Qualité de l'air intérieur

Qualité de l'air :
• Revêtement de sol en caoutchouc disposant de l'eco-label "Ange Bleu" dont les gazs dégagés lors de feux sont de nature inoffensive (norme DIN 53 436)
• Filtration de l'air neuf insufflé dans les locaux avec des filtres particulaires haute efficacité F7.
• Réseau aéraulique avec des gaines rigides en tôle galvanisée.

Confort

Confort & santé : Confort hygrothermique :
• Inertie thermique importante avec une structure lourde composée de murs extérieurs (50 cm) et de murs de refends (50 cm) en pierre.
• Isolation des combles sous rampants avec 30 cm de ouate de cellulose d'une densité de 28 à 35 kg/m3 , afin d'apporter un déphasage thermique essentiel au confort d'été des combles aménagés.
• Isolation des murs avec une laine bois-chanvre haute densité (50 kg/m3) permettant d'apporter un déphasage thermique de 10 heures.
• Limitation au maximum des parois froides avec du triple vitrage en façade Nord, Est et Ouest et double vitrage en façade Sud.
• Ventilation double flux avec récupérateur de chaleur à haute efficacité et modulation du débit en fonction de l'occupation (programmation horaire) permettant d'éviter les entrées d'air froid.
• Rafraîchissement par surventilation nocturne grâce à des fenêtres oscillo-battantes.
• Protection solaire des baies vitrées avec des stores extérieurs à enroulement automatisés.
• Choix et utilisation de matériaux (chaux, laine de chanvre, ouate de cellulose, membrane freinvapeur hygrovariable) permettant de conserver un équilibre hygroscopique nécessaire aux murs en pierres et de maintenir un taux d'humidité relative de l'air confortable.
• Maîtrise des températures hivernales: 19°C la journée de 7h à 19h, 15°C la nuit.
• Maîtrise des températures estivales : le taux d'inconfort, qui correspond au pourcentage de temps d'occupation durant lequel la température est supérieure à 27°C, dans la zone la plus défavorable du bâtiment (amphithéâtre), est de 9,42%.

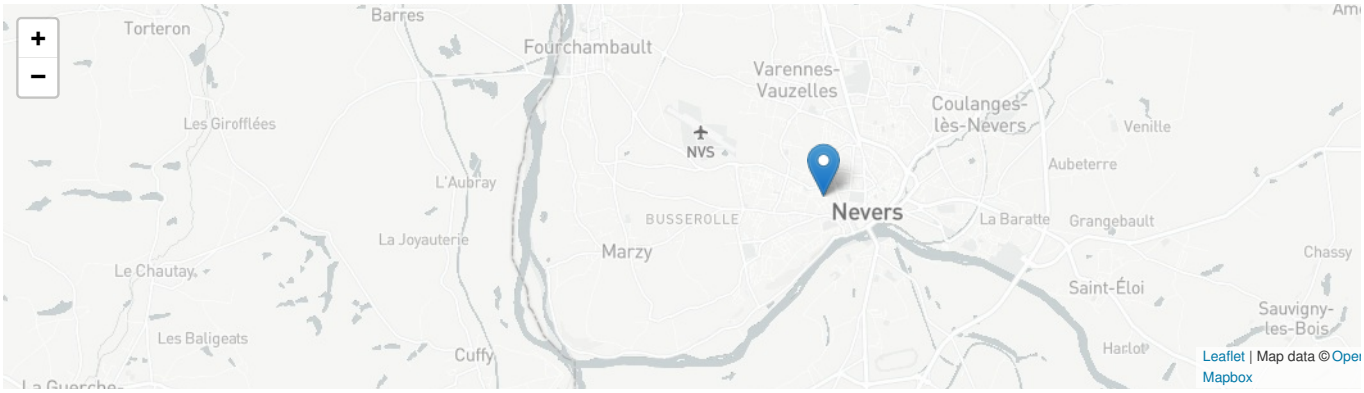
Carbone

Emissions de GES

Emissions de GES en phase d'usage : 4,00 $KgCO_2/m^2/an$

Concours

Concours



Date Export : 20230506142920