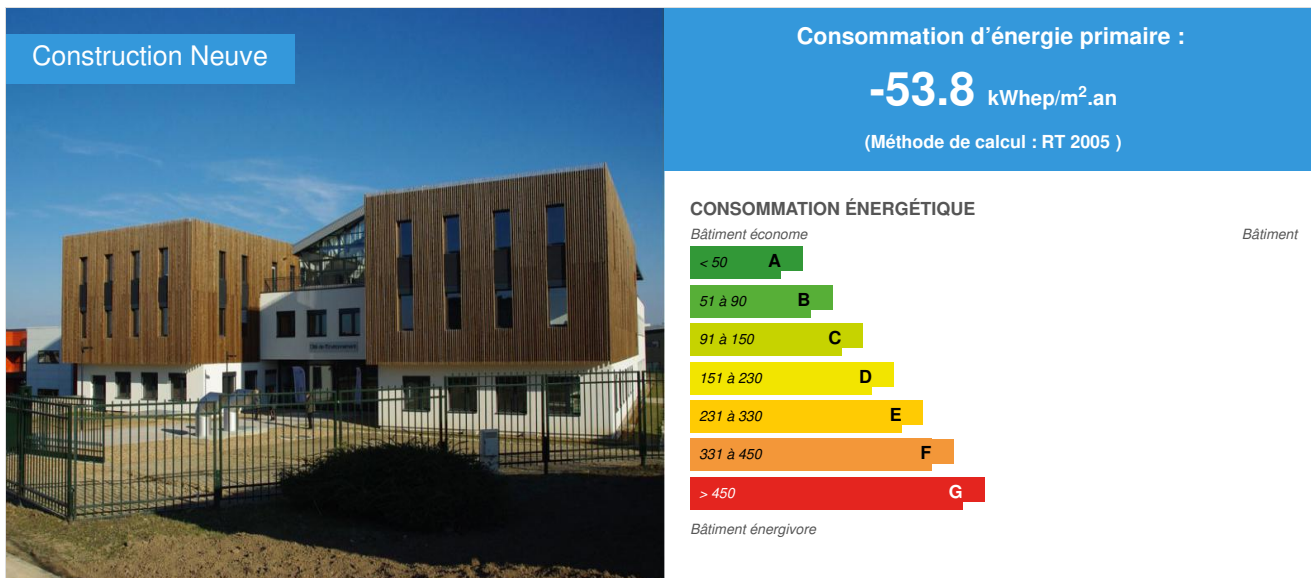


Cité de l'environnement

par Maeva Tholance / 2014-07-25 00:00:00 / France / 5000 / EN



Type de bâtiment : Immeuble de bureaux
Année de construction : 2009
Année de livraison : 2009
Adresse : 355, allée Jacques Monod 69800 SAINT-PRIEST, France
Zone climatique :

Surface nette : 4 499 m² SHON
Coût de construction ou de rénovation : 10 122 750 €
Coût/m² : 2250 €/m²

Proposé par :



Infos générales

- Bâtiment à énergie positive BEPOS tous usages
- Lauréat démonstrateur PREBAT

La Cité de l'environnement est un bâtiment tertiaire dont la **production d'électricité par panneaux photovoltaïques** est supérieure à ses consommations d'énergie (tous usages). Cette performance passe principalement par une réduction drastique des usages spécifiques de l'électricité et non par la « suppression » du chauffage dont la part devient minoritaire.

Cependant, l'optimisation de ces usages échappe en partie au concepteur qui, dans certains cas, ne peut que recommander des pratiques et des équipements performants. En effet, le choix des ordinateurs et des lampes ainsi que la bonne gestion des occultations seront au final du ressort de l'occupant ou du gestionnaire. La particularité de ce bâtiment est que **les concepteurs en sont devenus les occupants** et aussi, via la gestion technique du bâtiment (GTB), les premiers exploitants.

Démarche développement durable du maître d'ouvrage

- Bâtiment à énergie positive BEPOS
- Lauréat projet démonstrateur PREBAT

Témoignage:

"Le point crucial des bâtiments à énergie positive, ce sera les usages spécifiques de l'électricité. Les fabricants d'équipements doivent nous apporter des matériels plus performants ; c'est de cette manière qu'on limitera les consommations d'énergie et les dégagements de chaleur, qui peuvent être très problématiques dans ce type de bâtiment en été. Les directives européennes ont un rôle important à jouer en ce sens. (...). On pourrait imaginer alors d'intégrer dans les calculs réglementaires des valeurs de consommation conventionnelles pour les usages spécifiques de l'électricité, comme cela a été fait pour l'eau chaude sanitaire". Concernant l'implication des usagers : "nous n'avons malheureusement pas réussi à convaincre tous les occupants de notre démarche. Certaines personnes continuent de venir en T-Shirt en hiver...". Concernant l'énergie grise : "Des calculs effectués avec le CSTB et l'Ecole des Mines sur 3 bâtiments réalisés dans le cadre du PREBAT (1 en béton, 1 en bois, 1 en brique) ont montré que les quantités d'acier contenues dans les réseaux de ventilation et les quantités de cuivre des réseaux électriques pouvaient représenter jusque 25% du bilan global de l'énergie grise; or, c'est une donnée qui est rarement prise en compte. (...) La maîtrise d'œuvre n'a pas tous les moyens d'action pour diminuer l'énergie grise des bâtiments... les matériaux comme le béton, qui permettent d'avoir de l'inertie, nous coûtent cher en énergie grise... ce sont aussi aux fabricants de nous faire progresser". Enertech, juillet 2010

Confort:

Objectif confort d'été (Tic) : 23.3 °C

Objectif utilisé par le BE : la température intérieure ne doit pas dépasser 28°C pendant 40 heures de l'été. Le BE utilise TRNSYS pour les simulations thermiques dynamiques.

Evaluation du confort (été et hiver), de la qualité d'usage : HIVER : La consigne de température en hiver est réglée à 19°C. Toutefois, du fait de la valorisation des apports internes grâce à l'enveloppe très isolée du bâtiment, la température en occupation dépasse fréquemment cette consigne. La température moyenne sur 18 plateaux en hiver, sur les heures d'occupation, est de 20.5°C la première année et 20.3°C la deuxième année. Elle dépasse 19°C plus de 90% du temps. ETE : Les températures moyennes sont calculées de la même façon que pour l'hiver. On supprime les données des périodes de vacances (repérées grâce à l'analyse de la consommation électrique globale du plateau). La température moyenne en période d'occupation vaut 25,3°C et plus de 80% du temps elle est en dessous de 26°C. Elle n'a jamais dépassé 29°C. La température a dépassé 28°C plus de 40h seulement sur 3 plateaux (maximum de 75h aux heures d'occupation). Ce dépassement est lié à l'utilisation d'un matériel électrique peu performant, à la mauvaise gestion des occultations solaires et à l'absence de rafraîchissement nocturne. L'écart est faible entre les périodes d'occupation et d'inoccupation traduisant une fois encore l'inertie importante du bâtiment et l'absence de dispositifs (ou de leur mise en œuvre) de rafraîchissement passif de type ouvertures nocturnes des fenêtres.

Réflexion et prise en compte des usages spécifiques de l'électricité hors champ réglementaire:

Détails sur les postes pris en compte : Eclairage des SG mais surtout bureautique : le B.E a encouragé l'utilisation systématique des portables ; une hypothèse de 30 watts a été prise pour les portables Le BE se base sur son expérience pratique pour calculer les consommations liées aux usages spécifiques de l'électricité. Les hypothèses faites sur les équipements sont celles d'équipements "standard".

Méthode et outils de calcul : Le BE calcule deux valeurs de consommation électrique : une hypothèse haute (21 kWhel/m2utiles.an pour la bureautique) et une hypothèse basse (8 kWhel/m2utiles.an pour la bureautique) pour tenir compte du choix des équipements et des différences de performances.

Réflexion et prise en compte de l'énergie grise

A l'époque de la conception, aucune réflexion n'a été menée sur l'énergie grise. Depuis, le bureau d'étude a développé en interne un outil visant à calculer l'énergie grise. Cet outil a pu être mis en œuvre dans le cadre de projets plus récents (Descartes, StCirgues).

Implication des usagers dans l'exploitation:

Mutualisation des équipements collectifs (frigo, reprographie...) et des serveurs (chaque entreprise dispose d'un serveur indépendant dans une salle commune située au sous sol et dont l'accès est sécurisé). Sensibilisation sur les bons comportements à adopter (plusieurs réunions ont été organisées afin d'expliquer le mode de fonctionnement du bâtiment aux utilisateurs et le BE prévoyait de faire une intervention lors de l'hiver 2010-2011 pour présenter les bons gestes et expliquer les choix de conception qui ont été faits). Un retour sur les consommations est effectué? re?gulie?rement aux occupants. Des posters d'information sont affichés dans l'atrium sur les consommations d'énergie du bâtiment par poste. Les utilisateurs qui ont participé à la conception ont plutôt bien accueilli les choix de conception qui ont été faits ; les autres utilisateurs, en revanche, ont des difficultés à comprendre certains choix de conception (par exemple, la température en hiver, fixée à 19°C, est jugée trop basse par certains). Il manque un chaînon dans la phase de transmission entre la réception et l'exploitation d'un bâtiment, axé sur la sensibilisation des usagers, et la communication.

Description architecturale

Immeuble de bureaux R+2 de 4499m²shon

Aspects bioclimatiques : L'espace de l'atrium est traité comme un espace tampon (non chauffé, il fait néanmoins partie de l'enveloppe thermique). L'inertie thermique est apportée par les planchers haut et bas. Le rafraîchissement est en partie assurée par une surventilation naturelle en été.

Mode constructif : Béton coulé

Et si c'était à refaire ?

L'installation photovoltaïque a dysfonctionné partiellement, et aurait pu être supérieure d'environ 14%. De plus quelques préconisations, émises aux utilisateurs suite à la campagne de mesure, devraient suffire à rétablir le bilan consommation/production.

Plus de détails sur ce projet

<http://www.enertech.fr/bepos/fiche.php?id=5>

Intervenants

Fonction : Maître d'ouvrage

FOR HOME

Fonction : Architecte

Atelier Thierry Roche & associé

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

Fonction : Bureau d'études autre

ENERTECH

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

Fonction : Bureau d'études autre

TRIBU

<http://www.tribu-concevoirdurable.fr/>

Fonction : Bureau d'études structures

BETREC

<http://www.betrec.com/>

Energie

Consommation énergétique

Consommation d'énergie primaire : -53,80 kWhEP/m².an

Consommation d'énergie primaire pour un bâtiment standard : 163,90 kWhEP/m².an

Méthode de calcul : RT 2005

Répartition de la consommation énergétique : Production électrique prévue : 80.3 kWhEP/m²shon/an Cep calcul RT 2005 : 44.4 kWhEP/m²shon/an Eclairage: 8.7 Ventilation: 12.2 Chauffage: 0.2

Performance énergétique de l'enveloppe

Plus d'information sur l'enveloppe :

Parois extérieures : isolation extérieure 20cm polystyrène expansé Plancher bas : isolation en sous-face (flocage 17 cm) Toiture : terrasse 24cm polyuréthane Parois vitrées : Triple vitrage avec 2 faces faiblement émissives et lames d'argon sur la façade extérieure. Menuiseries bois-alu

Indicateur : n50

Etanchéité à l'air : 0,87

Plus d'information sur la consommation réelle et les performances

Consommations usage RT : 38.7 kWhEP/m²shon/an

- Chauffage : 9.5 kWhEP/m²shon/an

- Rafraîchissement : 3.1 kWhEP/m²shon/an

- ECS : 0.7 kWhEP/m²shon/an

- Eclairage : 10 kWhEP/m²shon/an

- Ventilation et auxiliaires : 15.4 kWhEP/m²shon/an Consommations usages RT+autres : 99.7 kWhEP/m²shon/an- 5 Usages RT : 38.7 kWhEP/m²shon/an-

Serveurs+bureautique : 44.1 kWhEP/m²shon/an- Eclairage SG : 5.6 kWhEP/m²shon/an

- Autre : 11.3 kWhEP/m²shon/an

Commentaire : Moyenne sur deux années de mesures effectuées avec 511 capteurs au pas de temps de 10 minutes. Des mesures de la concentration en CO2 ont également été réalisées.

Coût du suivi : Coût de la campagne de mesure pour la Maitre d'Ouvrage : 40k€ pour 2 années de suivi

Méthode de mesure : Il existe des compteurs d'énergie pour chaque plateau de bureaux (voire par demi-plateau). Les usages de prises de courant et éclairage sont différenciés sur les plateaux. Les autres systèmes sont comptabilisés de façon globale sur le bâtiment. En tout, ce sont entre 600 et 700 mesureurs fonctionnant sur piles qui ont été installés et raccordés à un data logger.

Systèmes

Chauffage :

- Pompe à chaleur géothermique
- Plancher chauffant basse température

ECS :

- Chauffe-eau électrique individuel
- Pompe à chaleur

Raîraîchissement :

- Aucun système de climatisation

Ventilation :

- Ventilation naturelle
- Double flux avec échangeur thermique

Energies renouvelables :

- Solaire photovoltaïque
- PAC géothermique sur nappe
- Autres énergies renouvelables

Plus d'information sur les systèmes CVAC :

Chauffage : PAC géothermique eau-eau (eau glycolée)

Emetteurs : Plancher chauffant

Production d'ECS : Chauffe-eau thermodynamique air extrait-eau (pour les douches) Chauffe-eau électrique à accumulation (2 ballons localisés dans les espaces caféteria et local ménage)

Ventilation : VMC double flux (échangeur rotatif)

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

Photovoltaïque (1380m²)

Géothermie

Aérothermie

Production d'électricité mesurée : 80 kWhEP/m²shon/an

Commentaire : Moyenne sur deux ans de production. Le bâtiment est donc quasiment à énergie positive mesurée tous usages.

Environnement

Environnement urbain

Implantation périurbaine

Coûts

Coûts de construction & exploitation

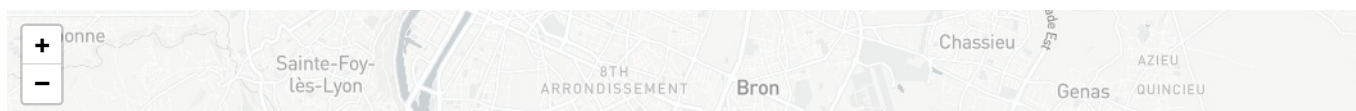
Coût total : 10 122 750 €

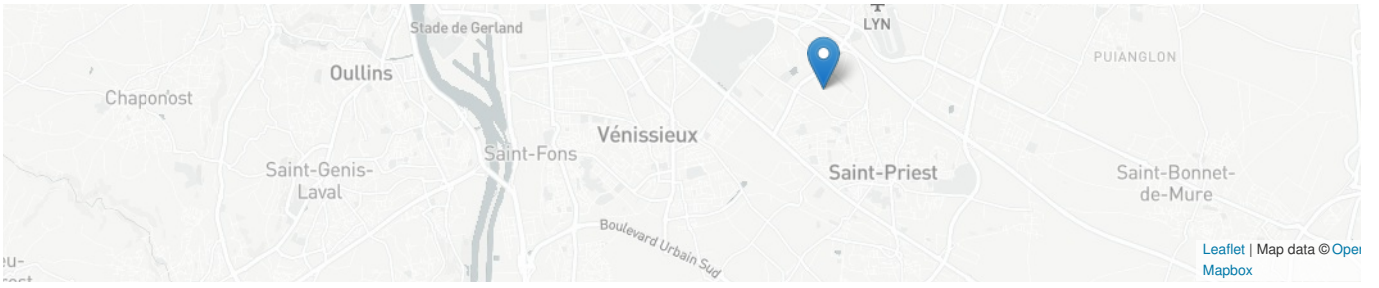
Aides financières : 200 000 €

Carbone

Analyse du Cycle de Vie :

Eco-matériaux : Bois





Date Export : 20230310174948