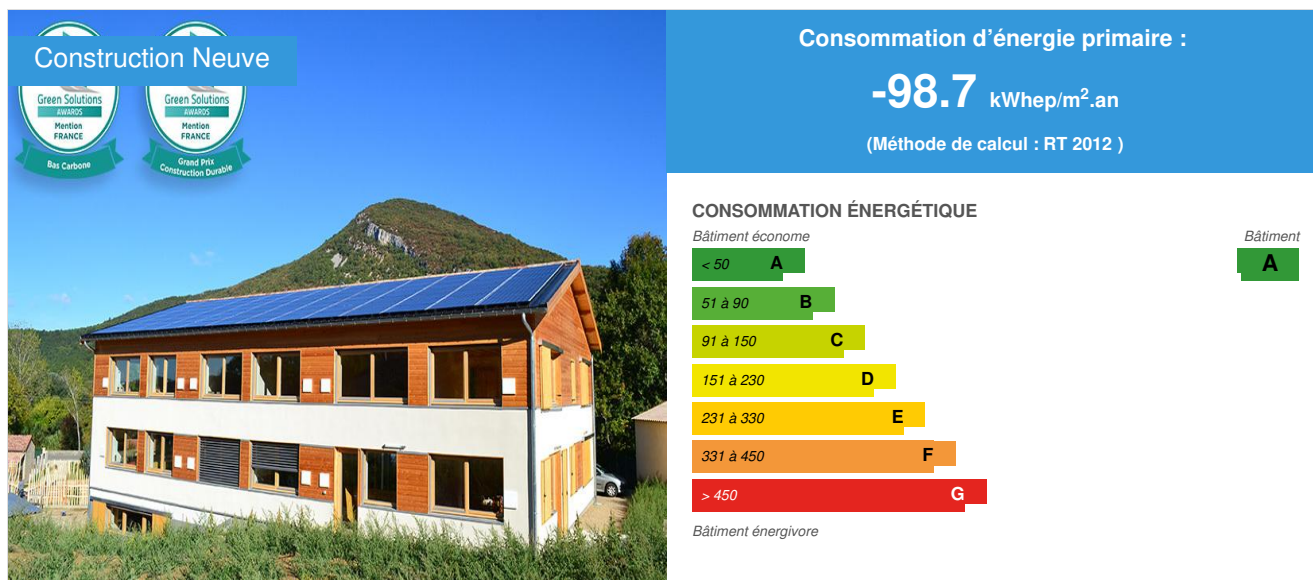


Lowcal Enertech

par Thierry RIESER / 2020-05-07 11:41:07 / France / 13935 / EN



Type de bâtiment : Immeuble de bureaux
Année de construction : 2015
Année de livraison : 2016
Adresse : 65 Les Balcons de l'Amourier 26160 PONT-DE-BARRET, France
Zone climatique : [Csa] Continental Méditerranéen - Tempéré, été sec et très chaud.

Surface nette : 730 m² SHON
Coût de construction ou de rénovation : 817 000 €
Coût/m² : 1119.18 €/m²

Label / Certifications :



Infos générales

LowCal est le nom des nouveaux bureaux qu'Enertech a conçu et fait construire pour son propre usage. C'est un bâtiment démonstrateur de notre savoir-faire, qui se veut innovant sur le plan énergétique et environnemental. Le travail investi dans ce bâtiment a été récompensé par **plusieurs labels** à leurs niveaux les plus performants : label Energie Carbone niveau E4 C2, BBCA niveau Excellence et BEPOS+ Effinergie 2017. LowCal est le premier bâtiment tertiaire à être labellisé au niveau E4 C2.

Pourquoi construire LowCal ?

La Scop ENERTECH, basée initialement à Félines-sur-Rimandoule (26), avait besoin de plus d'espace de travail, pour accompagner son développement. Le programme du bâtiment répond à un besoin de créer des bureaux pour 35 salariés à terme, avec de grandes salles de réunion, soit un total de **600 m² environ**. Afin de permettre le réemploi de ce bâtiment situé en zone rurale, nous avons prévu qu'il soit **convertible en 6 logements**. Des plans ont donc été établis avec cette variante pour positionner des réservations dans les dalles, et prévoir un réaménagement sans intervention sur la structure.

Orientations programmatiques

En tant qu'acteur de la construction performante, il était évident pour Enertech que ce bâtiment devait être démonstrateur de leur savoir-faire. La construction **bois-paille** s'est rapidement imposée. Plus encore, le projet teste des concepts innovants qu'ENERTECH n'ose pas encore proposer à ses maîtres d'ouvrage, faute de pouvoir s'appuyer sur un solide retour d'expérience : l'équipe a ainsi décidé de réaliser un bâtiment **sans chauffage** et dont l'inertie ne sera pas apportée par du béton mais par de la **terre crue**.

Fidèle à l'esprit fondateur d'Enertech, la localisation des bureaux maintient un ancrage en territoire rural car il est vital d'en maintenir le dynamisme économique. L'absence de bâtiment à rénover dans le secteur de Félines-sur-Rimandoule, a orienté Enertech vers l'acquisition d'un terrain pour y implanter ses bureaux. Le choix de Pont-de-Barret (Drôme, 660 habitants), à 6 kilomètres de l'ancien siège, permet de maintenir la proximité avec les logements des salariés, tout en se rapprochant de commerces (restaurants notamment). L'arrivée du bureau d'études à Pont-de-Barret permet de renforcer l'activité des commerces et également d'accélérer l'arrivée de la fibre optique dans ce village rural.

C'est ainsi que le **concept LowCal** est né :

Low Calories : Forte isolation, maîtrise de la consommation d'électricité (éclairage à 2 W/m², informatique basse consommation, ...) et bien entendu énergie positive tous usages confondus¹ (le photovoltaïque produit 7 fois la consommation totale).

Low Impact : Construction bois-paille, inertie apportée par la terre crue, qualité de l'air intérieur (matériaux sains, ...).

Low Tech : Bâtiment sans installation de chauffage fixe, ventilation double-flux décentralisée (limitation des réseaux), ECS uniquement pour les douches (usage occasionnel).

Local : Matériaux et entreprises locales, en complément d'une dynamique d'implantation rurale.

Low cost : Coût constaté de 1 120 € HT/m² SHON (hors VRD).

Vidéo de présentation : <http://leblog.enertech.fr/chantier/item/52-video-de-presentation-de-notre-nouveau-batiment-lowcal>
Plaquette de présentation et premiers retours d'expérience mesurés : <http://leblog.enertech.fr/articles-techniques/item/65-plaquette-de-presentation-du-lowcal>

Démarche développement durable du maître d'ouvrage

Concept LowCal :

- Low Impact : construction bois-paille, inertie apportée par la terre crue, qualité de l'air intérieur (matériaux sains, ...).
- Low Tech : bâtiment sans installation de chauffage fixe, ventilation double flux décentralisée (limitation des réseaux), ECS uniquement pour les douches (usage occasionnel).
- Low Calories : forte isolation, bâtiment sans chauffage fixe, maîtrise de la consommation d'électricité (éclairage à 2 W/m², informatique basse consommation...) et bien entendu énergie positive tous usages confondus (c'est-à-dire : consommations de chauffage, ventilation, éclairage, bureautique, informatique, coin cuisine, production d'ECS de la douche et usages divers de l'électricité) ; (le photovoltaïque produit 7 fois la consommation totale mesurée par campagne de mesures).
- Local : matériaux et entreprises locales, en complément d'une dynamique d'implantation rurale.
- Low cost : coût constaté de 1 120 € HT/m²SHON (hors VRD).

Ce bâtiment fait la synthèse des principes fondateurs de la démarche négaWatt.

Description architecturale

D'une architecture volontairement sobre et intégrée au village rural de Pont de Barret, ce bâtiment reflète par ses matériaux de façade son mode constructif bois, marié à un enduit traditionnel à la chaux. De conception bioclimatique, les menuiseries sont généreuses sur la façade principale Sud, tout en conservant un éclairage naturel confortable sur les autres orientations. L'architecture intérieure est construite autour d'une large circulation centrale sur les deux niveaux, animée par l'ondulation du mur de terre crue.

Opinion des occupants

Bâtiment chaleureux, confortable, lumineux et agréable à vivre.

Et si c'était à refaire ?

Après une année dans les bureaux et des bons retours, Enertech se dit prêt à travailler sur le concept Lowcal à plus grande échelle et à adapter à d'autres usages (logement par exemple). Quelques points pourraient être retravaillés comme l'amélioration des volets bois (difficilement manipulables), l'amélioration de l'acoustique entre niveaux, l'intégration des réseaux électriques dans un plancher (complexe avec le plancher en terre crue) ou encore un travail sur la consommation d'eau des sanitaires (réduction des temporisations des robinets).

Plus de détails sur ce projet

<http://leblog.enertech.fr/item/59-lowcal-le-premier-batiment-tertiaire-certifie-e4c2>

Crédits photo

Enertech ; Cabinet Traversier ; Yves Charmont

Maître d'ouvrage

Nom : ENERTECH SCOP

Contact : Thierry RIESER

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

Maître d'œuvre

Nom : CABINET TRAVERSIER ARCHITECTURE

Contact : Thomas RICHARD

<http://www.pierre-traversier.com/>

Intervenants

Fonction : Bureau d'étude thermique

ENERTECH

Thierry RIESER - Gérant

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

BE thermique et QEB

Fonction : Bureau d'études structures

SIB SOLUTIONS

M. PENNETIER

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

Bureau d'étude structure bois

Fonction : Bureau d'études structures

BUREAU MATHIEU

M. SOULAT

Bureau d'étude structure béton

Type de marché public

Marché global de performance

Energie

Consommation énergétique

Consommation d'énergie primaire : -98,70 kWh/m².an

Consommation d'énergie primaire pour un bâtiment standard : 56,00 kWh/m².an

Méthode de calcul : RT 2012

CEEB : 0.0002

Répartition de la consommation énergétique : Calcul selon label E+C- en kW.h/m² d'énergie primaire : chauffage 0,2 ; ECS 5,1 ; éclairage 8,8 ; Aux. 4,5 ; Autres usages 67,1 ; Production PV auto-consommée + exportée -88,7.

Calcul physique : chauffage 7,7 ; ECS 3,4 ; éclairage 7,0 ; Aux. 1,4 ; Autres usages 8,7 ; Production PV -112,5.

Consommation réelle (énergie finale)

Consommation d'énergie finale après travaux : -4,30 kWh/m².an

Consommation réelle (énergie finale) /m² : -45,10 kWh/m².an

Année de référence : 2 016

Performance énergétique de l'enveloppe

UBat de l'enveloppe : 0,26 W.m⁻².K⁻¹

Plus d'information sur l'enveloppe :

Murs : Isolation paille (36cm) + laine de bois (5cm)

Toiture : 40 cm de ouate de cellulose
Menuiseries bois avec triple vitrage à haut facteur solaire

Coefficient de compacité du bâtiment : 0,59

Indicateur : n50

Etanchéité à l'air : 0,53

Opinion des utilisateurs sur les systèmes domotiques :

Notre concept LowCal repose sur une approche Low-Tech, il n'y a donc pas de domotique.

C'est d'ailleurs pour nous un gage de robustesse et de résilience du bâtiment.

Robustesse parce que notre pratique de la mesure sur le terrain nous a montré combien les réglages se dérèglent facilement, aboutissant souvent à des contresens complets.

Et résilient, parce que l'utilisateur reste maître de son usage, et ce même en cas de coupure de courant ! Egalement parce que le bon fonctionnement du bâtiment n'est pas dépendant d'équipement électroniques souvent rapidement obsolètes et dont la fabrication nécessite des matériaux de type terres rares dont l'approvisionnement peut devenir un enjeu de géopolitique dans les années à venir.

<https://www.construction21.org/france/data/sources/users/10998/171012-br-bilan12mois.xlsx>

Plus d'information sur la consommation réelle et les performances

Consommation réelle mesurée (2016) : chauffage 8 ; ECS 0,3 ; éclairage 1,6 ; Aux. 0,5 ; Autres usages 6,3 ; Production PV -133,1.

Noter l'écart très important entre les Autres usages de l'énergie (AUE, ici la bureautique) conventionnels et le calcul physique proche de la réalité mesurée. Les AUE conventionnels sont proches de la moyenne constatée, mais il est possible de la réduire fortement (ici d'un facteur 10 !) par un bon choix d'équipements (ordinateurs portables, diagonales d'écrans raisonnables, serveurs basse consommation) et par une certaine sobriété d'usage (gestion des veilles, extinction la nuit etc.).

EnR & systèmes

Systemes

Chauffage :

- Autres
- Radiateur électrique

ECS :

- Chauffe-eau électrique individuel

Rafraîchissement :

- Aucun système de climatisation

Ventilation :

- Surventilation nocturne (naturelle)
- Double flux avec échangeur thermique

Energies renouvelables :

- Solaire photovoltaïque

Production d'énergie renouvelable : 670,00 %

Plus d'information sur les systèmes CVAC :

Notre bâtiment est quasiment sans chauffage. C'est principalement le soleil qui chauffe le bâtiment ! Avec un besoin de chauffage de moins de 4 kW.h/m², nous avons pu simplifier radicalement l'installation de chauffage, qui se résume à 4 convecteurs électriques mobiles (4 kW pour 600m² !), qui d'ailleurs sont en position centrale du bâtiment afin de montrer que la chaleur se diffuse facilement dans une enveloppe fortement isolée.

Tout le pan de toiture Sud est couvert.

Capteurs photovoltaïques de fabrication européenne.

Solutions améliorant les gains passifs en énergie :

Conception bioclimatique, bonne solarisation au sud sans masque solaire ni brise soleil fixe. Excellente isolation et triples vitrages à haut facteur solaire.

Bâtiment intelligent

Fonctions Smart Building du bâtiment :

Rien de tout ça ! Approche Low-Tech, nous ne voulions pas déposséder l'utilisateur de son rôle d'acteur du bâtiment.

Smart Grids (réseaux intelligents) :

Taux d'autoconsommation faible (7%) car nous produisons beaucoup et consommons très peu !

Par contre le taux d'autoproduction (plus intéressant pour un bâtiment à énergie positive) est de 67%, et sera encore amélioré en 2018 par l'autorisation de marche du chauffage uniquement la journée (objectif : >85%).

Opinion des occupants sur les fonctions Smart Building :

Notre équipe est convaincue que trop de technologie a tendance à déposséder les utilisateurs de leur compréhension et de leur maîtrise du bâtiment. Par ailleurs dans nos campagnes de mesures nous n'avons jamais rencontré de GTB pour laquelle il n'y avait pas au moins une erreur de câblage sur les milliers de points de mesure et d'actionneurs. Cela nous a également poussé à adopter un usage raisonné des GTB, et à privilégier des régulations locales, beaucoup plus facile à mettre au point et robustes sur le long terme.

Environnement

Environnement urbain

Surface du terrain : 1 380,00 m²

Surface au sol construite : 22,00 %

Espaces verts communs : 312,00

Nos bureaux sont implantés en zone rurale (Pont de Barret : commune de 600 habitants). Ce choix militant et assumé permet de démontrer qu'il est possible d'implanter en zone rurale un bureau d'étude de plus de 20 personnes réputé au niveau national et travaillant également à l'étranger.

Solutions

Solution

Mur ossature bois - paille préfabriqués

Sud Est Charpente

sec.bedouin@orange.fr

<http://www.sudestcharpentes.com>

Catégorie de la solution : Gros œuvre / Structure, maçonnerie, façade

Mur ossature bois préfabriqué avec remplissage paille

Bonne réalisation et mise en oeuvre sur chantier



Zehnder CA70

Zehnder

Rodolphe.Cherruault@zehnder.fr

<http://www.zehnder.fr>

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

Ventilation double flux décentralisée bureau par bureau, avec récupération de chaleur performante (>70% selon certification PassivHaus), basse consommation électrique (5W par appareil en fonctionnement !), et gainable pour mutualiser certains appareils entre un bureau et une pièce humide.



Utilisation très pratique : nous pilotons la ventilation comme nous pilotons l'éclairage : s'il faut plus frais dehors que dedans en été, je peux ouvrir ma fenêtre et éteindre ma ventilation, et ce même si mon collègue du bureau d'à côté est allergique au pollen et préfère rester en double flux !

Coûts

Coûts de construction & exploitation

Coût des systèmes d'énergies renouvelables : 38 000,00 €

Coût études : 217 000 €

Coût total : 1 307 000 €

Aides financières : 77 000 €

Informations complémentaires sur les coûts :

Le coût de construction est de 932 300 €, soit 1277 €HT/m²SHON.

Hors VRD, ce ratio est de 1 120 €HT/m²SHON. Ce bâtiment certifié E4C2 a ainsi été construit pour un coût inférieur à celui du marché drômois pour une performance RT2012.

La facture énergétique est négative grâce à la production PV !

Facture énergétique

Facture énergétique prévisionnelle / an : 806,00 €

coût énergétique réel / m² : 1.1

Coût énergétique réel : 23.03

Santé et confort

Gestion de l'eau

Consommation annuelle d'eau issue du réseau : 100,00 m³

Consommation d'eau/m² : 0.14

Consommation d'eau : 2.86

Qualité de l'air intérieur

Mesures réalisées par Médiéco dans le cadre de la Campagne de Mesure financée par un APR ADEME sur nos bureaux.

Faibles taux de CO2 et de particules fines.

Taux relativement faibles de COV globaux en occupation, mais présence des COV classiques de l'ossature bois (alpha-pinène etc.) la première année. Ces taux augmentent hors occupation car la ventilation est arrêté.

Ce constat nous a amené à revoir nos pratiques : les interrupteurs des VMC décentralisées restent désormais en position marche en fin de journée. Elles restent éteintes par l'interrupteur général, mais le premier arrivant en rallumant cet interrupteur général rallume l'ensemble des VMC ce qui permet un renouvellement d'air rapide, complété par une ouverture de fenêtres de 15min.

Ces mesures nous rappellent qu'une bonne QAI nécessite à la fois des matériaux sains et une ventilation adaptée.

Confort

Concentrations mesurées de CO2 en intérieur :

Mesures in situ par Médiéco : < 700 ppm de CO2 dans tous les bureaux.

Confort thermique calculé : 0 heures au-dessus de 28°C.

Confort thermique mesuré : La réalité s'est avérée conforme, le bâtiment reste très agréable en été ! Aucune heure au-dessus de 28°C.

Confort acoustique :

Bon confort acoustique général (la plupart des mesures réalisées par Médiéco sont sous 45 dBA)

Petite faiblesse cependant du plancher intermédiaire bois remplissage argile crue compressée : la solive crée un pont phonique pour les bruits solidiens. Ceci a été résolu par l'ajout de plafond acoustique dans certains locaux.

Carbone

Emissions de GES

Emissions de GES en phase d'usage : 75,60 KgCO₂/m²/an

Méthodologie :

Label E+C- / usages = modules B1 à B7 / avant usage : nous avons renseigné EgesPCE même si cela ne correspond pas vraiment

Emissions de GES avant usage : 605,40 KgCO₂ /m²

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

Emissions de GES en nombre d'années d'usage : 8.01

Emissions totales de GES du berceau à la tombe : 759,90 KgCO₂ /m²

Voir le calcul E+C- joint.

Analyse du Cycle de Vie :

Impacts des matériaux de construction sur les émissions de GES :

609.8

Impacts des matériaux de construction sur la consommation énergétique : 51,70 kWhEP

Eco-matériaux :

Ossature bois, isolation paille drômoise, complément ITI laine de bois, isolation du comble perdu en ouate de cellulose.

Menuiseries extérieures bois, menuiseries intérieures et escalier en bois massif local (frêne, cèdre et peuplier).

Sols souples "vrai" linoléum.

Concours

Raisons de la candidature au(x) concours

La résilience du LowCal a été abordée dans une approche très large.

Il s'agit bien sûr de répondre au *risque de canicules* par un confort d'été passif, dont l'efficacité a été démontrée par les mesures réalisées.

Il s'agissait pour nous de démontrer également que le concept LowCal est résilient face à *ladéplétion des ressources naturelles non renouvelables* (dont le sable). C'est ainsi que nous avons limité l'usage du béton et des plastiques dans la construction, pour favoriser des matériaux en circuit court, locaux, et sains. Ces matériaux constituent également un puits de carbone.

Plus encore, après avoir constaté sur le terrain que les "usines à gaz" fonctionnent rarement dans la réalité, nous avons appliqué au LowCal une approche très *LowTech*. Nous limitons à la fois la dépendance aux hautes technologies (sujet de déplétion des terres rares etc.) et nous augmentons la *robustesse du bâtiment* face à une maintenance insuffisante. Pas de pompes, de climatiseur, de clapets coupe-feu, de GTC, qui risquent toujours de tomber en panne ou de se dérégler... En réalité, les seuls gestes de maintenance sont le remplacement des filtres de double flux décentralisés, qui sont réalisés par les salariés eux-mêmes !

Enfin, le concept de bâtiment sans chauffage et sans climatisation nous assure *unconfort en toute saison même en cas de coupure de courant* de quelques jours comme cela a eu lieu en décembre 2019 et comme cela va se produire de plus en plus souvent (épisodes climatiques extrême, question du refroidissement des centrales en cas de sécheresse en été, etc.).

Batiment candidat dans la catégorie



Prix tertiaire & industriel



PDF

