

Construction d'un négoce de matériaux à Longeville-en-Barrois (55) Zoom sur : Le confort d'été dans un bâtiment tertiaire



© Thomas Devard | architecte : ASP Architecture

Projet

Délocalisation d'une activité de négoce, auparavant située dans plusieurs bâtiments vétustes au centre de Bar-le-Duc, qui posait des problèmes d'accès, de nuisances pour le voisinage et de conformité avec les règles d'accessibilités et de sécurité. Il s'agit donc d'un bâtiment neuf construit dans une zone d'activité en périphérie. Opération composée de deux parties : un volume dit 'chaud' abritant le négoce de 1 000 m², chauffé et isolé, et un volume dit 'froid', qui abrite le stockage de 2 000 m², qui est quant à lui à l'air libre.

Années de construction : 2021 - 2022

Surface : 1098m² (surface de plancher)

Coût des travaux : 2,5 M€ HT, soit 2 275€ HT/m²
(compris VRD, 200m² de auvent et photovoltaïque)

Coût de l'opération (sans déduction des aides financières) : 3,09M€ HT

Aides financières : 130 000€ (Climaxion)

Conso. énergétique prévisionnelle : 37kWep/m².an

Étanchéité à l'air (n50) : <0,55 vol/h

Label : Bâtiment Passif (La Maison Passive)

Autre : Lauréat Prix Envirobat Grand Est 2023, catégorie Tertiaire privé

Acteurs

Maître d'ouvrage: SCI BARLEDUC (GEDIMAT-DERREY)

Architecte : ASP Architecture

Bureaux d'études : Terranergie (thermique), D bois (structure bois)

Bureau de contrôle : BTP CONSULTANTS

Entreprises: CHARDOT TP SAS (terrassements, gros œuvre), LE BRAS FRERES (charpente bois, ossature et bardage bois), WALTEFAUGLE (charpente métallique), MEUSE ÉTANCHÉITÉ (étanchéité zinguerie bardage), APB MENUISERIE (menuiseries extérieures, métallerie), ISO PLAQUISTE SAS (plâtrerie faux-plafonds), ECODENN'ERGIE (chauffage-ventilation, plomberie sanitaire, photovoltaïque), E.R.T.E.C (électricité), TONNES PEINTURES SAS (peinture), SCI BARLEDUC (menuiserie inté-

Avec le soutien de :



Démarche multicritères

Halle de stockage, dit volume 'froid'



© Thomas Devard

Volume dit 'chaud', abritant le négoce



© Thomas Devard

MATÉRIAUX

Structure :

- Volume dit 'chaud' : charpente bois lamellé collé et murs ossature bois
- Volume dit 'froid' : poteau-poutre métallique

Couverture :

- Volume dit 'chaud' : bac sandwich, membrane étanche
- Volume dit 'froid' : complexe bac acier, isolant, étanchéité (+ panneaux solaires photovoltaïques)

Isolants :

- Volume dit 'chaud' : laine de bois 200mm entre montants + 80mm ITE (murs), PSE 340mm (toiture), PSE 140mm (sous-dalle)
- Volume dit 'froid' : laine de roche 600mm (toiture)

Finitions : panneaux de bois en intérieur et bardage extérieur bois et acier

Menuiseries extérieures : murs rideaux aluminium et menuiseries bois-alu triple vitrage (4/16/4/16/4 Ug=0,5 FS=0,5)

ÉQUIPEMENTS

Chauffage : pompe à chaleur air/air réversible, avec émission par ventilo-convecteurs à flux hélicoïdal basse température

Ventilation : centrale double flux à roue

ECS : ballon électrique semi-instantané de 50L, 3kW, sur-isolé

Production d'électricité : panneaux solaires photovoltaïques (350kWc) - énergie entièrement revendue

Éclairage : Led à haut rendement > 125lm/W, 3 000K, IRC>85

RÉPARTITION DES CONSOMMATIONS ÉNERGÉTIQUES PRÉVISIONNELLES (kWep/m².an)

Chauffage : 10

ECS : 2

Eclairage : 18

Ventilation : 6

Auxiliaire : 1

MANAGEMENT DE L'OPÉRATION

Un objectif de performance a été initié dès le début du projet avec notamment la réalisation d'une étude PHPP (Passive House Planning Package) en phase initiale et le suivi de la démarche négawatt⁽¹⁾.

Le choix d'une équipe de maîtrise d'œuvre intégrant les compétences environnementales (sur le plan énergétique et biosourcés) a permis de retranscrire les ambitions dans les cahiers des charges de construction.

Une conception intégrée de l'enveloppe du bâtiment et l'anticipation des détails a permis une facilité de réalisation de l'étanchéité à l'air.

BÂTIMENT PASSIF À ÉNERGIE POSITIVE ET BAS CARBONE

Le projet est lauréat de l'Appel à Projets bâtiments exemplaires passifs qui était mené par le programme Climaxion de l'ADEME et la Région Grand Est (clôturé en déc. 2021) et labellisé Bâtiment passif (La Maison Passive)⁽²⁾. Il atteint un niveau E4C2⁽³⁾. L'opération est à énergie positive grâce à l'installation d'une centrale photovoltaïque. Le bilan carbone est quant à lui inférieur à 2 grâce à sa performance passive et au vecteur électrique.

ÉNERGIE ET CONFORT

Pour une température de consigne de 20°C, le besoin de chauffage de l'opération est inférieur à 15kWh/m².an, soit 3 fois moins que si l'opération n'était pas allée au-delà de la réglementation à laquelle elle est soumise et 10 fois moins que le besoin de chauffage des anciens locaux.

La ventilation, garantissant qualité d'air et confort thermique, est assurée par une centrale double flux qui permet également le rafraîchissement automatique la nuit en été. Le besoin de



Mise en œuvre de la structure bois sur la partie négoce, dit volume 'chaud'



© ASP Architecture

Vue de l'intérieur du négoce



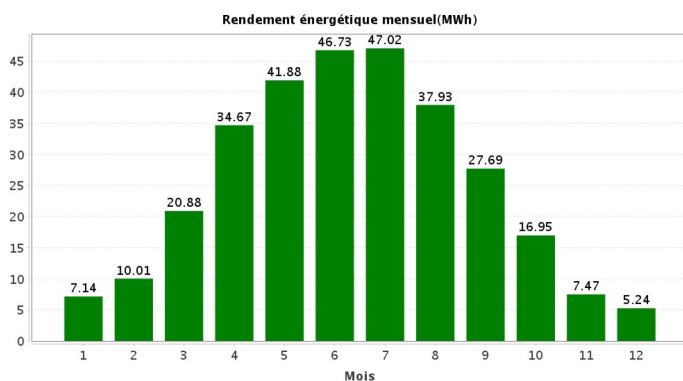
© Thomas Devard

climatisation est estimé comme non nécessaire (sur une base de 26°C maximum, la Simulation Thermique Dynamique n'évaluant que peu d'heures passées au-delà de 27°C en période caniculaire).

Le chauffage est délivré par une pompe à chaleur associée à un ventilateur-convecteur hélicoïdal assurant un coefficient de performance supérieur à 4 en chauffage, permettant d'obtenir au minimum 4kWh de chaleur pour 1kWh de consommation électrique.

PHOTOVOLTAÏQUE

La surface de capteurs photovoltaïques prévue par l'article L111-18-1 du code de l'urbanisme⁽⁴⁾ a été doublée dans le cadre de ce projet. En résulte la mise en œuvre de 850 panneaux sur 2 000m², positionnés sur l'intégralité de la toiture des stockages. La production électrique est entièrement revendue.



© Étude réalisée par Terranergie

MATÉRIAUX BIOSOURCÉS

Recours massif au bois pour le volume dit 'chaud' avec 63m³ de charpente en bois lamellé-collé (épicéa d'origine française), 900m² de murs ossature bois (dont 30m³ d'épicéa français pour l'ossature, 900m² de panneaux esb en épicéa du Grand Est, 180m³ de panneaux de fibre de bois) et 250m² de bardage extérieur en lames bois massif de mélèze. Le mobilier intérieur est quant à lui en mélèze huilé.

CONFORT ACOUSTIQUE ET VISUEL

L'isolation phonique est assurée via l'épaisseur des parois extérieures, la qualité de l'étanchéité à l'air, le traitement de la ventilation double flux avec coudes et atténuateurs de bruit, ainsi que via le traitement à basse vitesse de l'ensemble du système.

La correction acoustique est quant à elle assurée par les parois intérieures en panneaux esb, les plafonds en bac acier perforés et le caissonnage en plafond de la charpente en lamellé-collé, traité avec un feutre acoustique (alpha sabine > 0,7).

Une attention particulière a été apportée à la lumière naturelle, avec une surface de vitrine importante, permettant un éclairage naturel des parties d'exposition et des postes de travail en accueil. Des éclairages zénithaux ont été mis en œuvre pour apporter de l'éclairage naturel au centre du bâtiment (tout en étant dimensionnés pour limiter les risques de surchauffe en été).

QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR

Le choix de matériaux biosourcés avec beaucoup de finitions brutes (sol, plafond, murs), et de peintures sans Composés Organiques Volatils, limite la diffusion de substances nocives dans l'air. Les prises d'air de la ventilation double flux sont positionnées en hauteur, à l'opposé du parking, et sont équipées de filtres F7.

- (1) <https://negawatt.org/sobriete-efficacite>
- (2) <https://www.lamaisonpassive.fr/la-labellisation/>
- (3) <http://www.batiment-energiecarbone.fr/niveaux-de-performance-a88.html>
- (4) https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000039360925

Zoom sur : Le confort d'été dans un bâtiment tertiaire



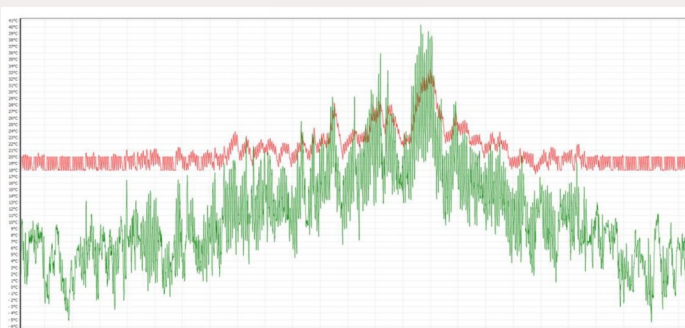
© Thomas Devard

Sur le volume dit 'chaud', le confort d'été est assuré grâce à différents dispositifs tels que la protection aux rayons solaires via un débord de toiture de 3m en façade sud-est et brise-soleil orientables sur les autres baies, la minimisation de tous les apports internes (recours à des luminaires à très haut rendement et à intensité « raisonnable », pas de bouclage ECS, CTA à haut rendement $0,3W/m^3$, pas de serveur mais un switch), la surventilation nocturne automatique par la Centrale de Traitement de l'Air à 2Vol/h ou encore la couleur claire de l'étanchéité de la toiture, limitant les risques d'échauffement.

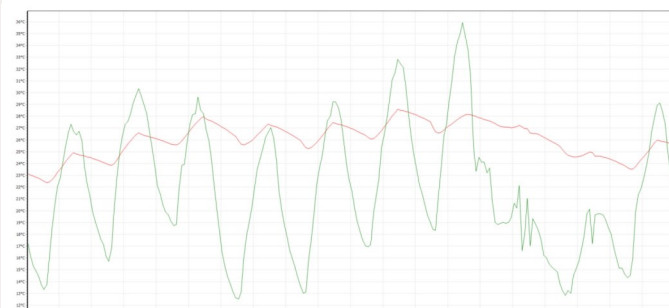


Selon les résultats de la Simulation Thermique Dynamique, en été caniculaire, on atteint une fréquence de surchauffe en moyenne de 4,71% (contre 3,79% en été normal). Le bâtiment atteint ainsi un maximum de 33° C lors de la canicule, avec peu d'heures passées au-dessus de 27°C.

Ce résultat est justifié également par la faible présence de vitrages du bâtiment (environ 8% de la Surface de Référence Énergétique), la ventilation efficace (60m³/h/personne) et le faible nombre de personnes (estimé à 40 personnes aux heures de fréquentation) en comparaison à la grande surface du négoce, ainsi que par l'isolation performante, lui permettant de ne pas trop monter en température la journée et de refroidir la nuit.



Courbes des températures sur l'année



Courbes des températures zoomées sur plusieurs journées du mois de juillet

En vert, la courbe des températures extérieures estimées en année caniculaire.
En rouge, la courbe des températures estimées à l'intérieur du bâtiment.

© Étude réalisée par Terranergie


GRAND EST

Avec le soutien de :



Envirobot Grand Est www.envirobatgrandest.fr

Centre de ressources pour le bâtiment et l'aménagement durables dans le Grand Est

Nancy / Saint-Dizier : arcad-lqe@envirobatgrandest.fr

03 83 31 09 88 / 09 81 98 23 27

Nancy : pqe@envirobatgrandest.fr

03 83 37 99 29

Strasbourg : energivie.pro@envirobatgrandest.fr

03 88 14 49 86

Fiche élaborée par Envirobot Grand Est - ARCAD LQE en septembre 2023