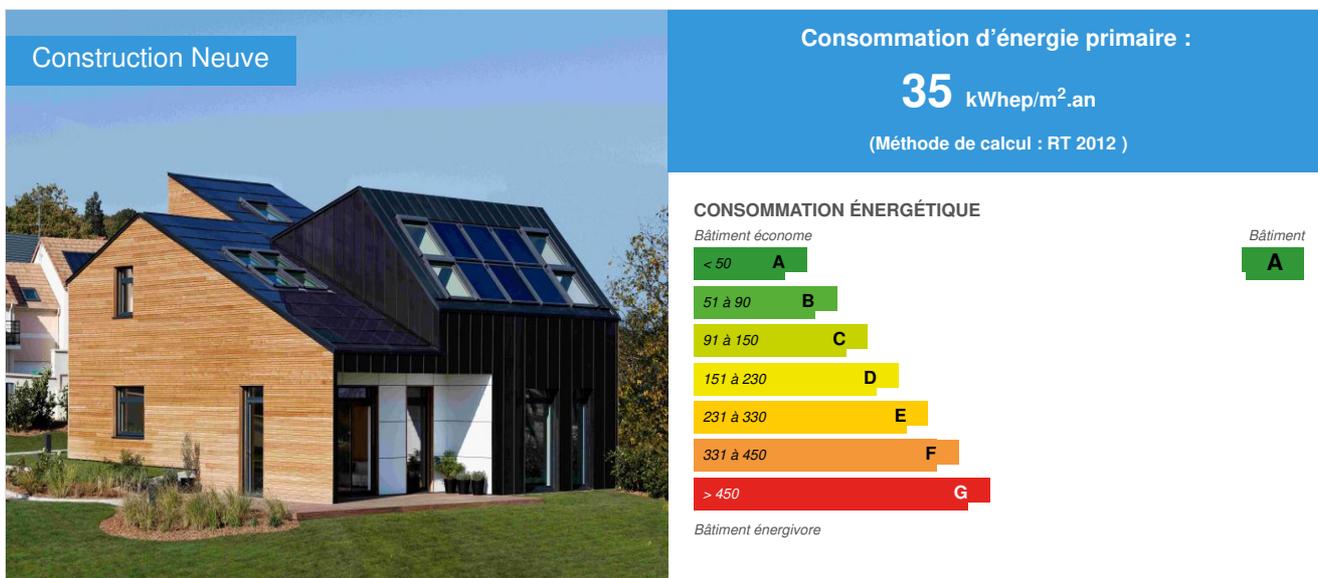


Maison Air et Lumière, VELUX Model Home 2020

par SEBASTIEN PREVOT / 2014-02-27 14:18:49 / France / 20569 / EN



Type de bâtiment : Maison individuelle isolée ou jumelée
Année de construction : 2011
Année de livraison : 2011
Adresse : 35 Chemin des Justices 91370 VERRIÈRES LE BUISSON, France
Zone climatique : [Cfb] Océanique hiver tempéré, été chaud, pas de saison sèche

Surface nette : 188 m² SHON RT
Coût de construction ou de rénovation : 350 000 €
Coût/m² : 1861.7 €/m²

Label / Certifications :



Proposé par :



Infos générales

1. Contexte

La Maison Air et Lumière est un appel à projet européen lancé par VELUX en 2009 « ModelHome 2020 », destiné à expérimenter une nouvelle manière de concevoir l'habitat du futur : autour de l'expérimentation de la construction d'une maison individuelle avec un bilan énergétique positif (Active House) et un impact neutre sur l'environnement, centrée sur le confort des habitants.

2. Retour sur expérience

Le cadre de cette expérimentation internationale a été particulièrement formateur puisque le projet a été ouvert aux professionnels pendant 6 mois puis habité pendant un an par une famille ce qui a donné lieu à un véritable retour sur expérience et nous a permis de valider les grands principes.

Cette expérience va nous permettre de décliner le concept vers un habitat individuel ou collectif au confort durable, économe en énergie et ressources en insistant sur la conception bioclimatique raisonnée puis le recyclage des énergies fatales.

Démarche développement durable du maître d'ouvrage

La Maison Air et Lumière VELUX © Model Home 2020 est conçue dans une démarche bioclimatique afin de produire plus d'énergie qu'elle n'en consomme. Il s'agit de mettre en oeuvre un concept développé par Velux © : inscrire la réalisation d'une maison individuelle dans une approche holistique pour considérer l'ensemble des paramètres de conception d'un habitat contemporain à faible empreinte environnementale, dans le but d'offrir un « tout » alliant qualité et confort de vie.

Description architecturale

- MODEL HOME 2020 par VELUX
- structure bois (bois et zinc en façades)
- panneaux solaires et photovoltaïques
- PAC, ventilation double flux, système WINDOWS MASTER (gestion automatisée des besoins de chauffage, de ventilation et de protection solaire) par relevés d'informations de confort intérieur CO2 et lumières)
- station météo qui anticipe les facteurs extérieurs

- Objectif d'instrumentation et de suivi et encadrement des consommations pendant un an hors et en période habitée.
- Cahier des charges spécifique Model Home 2020 axé sur le confort de vie (lumière naturelle, qualité de l'air intérieur, confort d'été) et les économies d'énergie au niveau BEPOS, usages domestiques compris.
- Démarche HQE suivie en particulier sur ce projet en s'inspirant du cahier des charges tertiaire.
- Démarche BBC Effinergie suivie.

Résultats:

- Bâtiment positif sur les postes réglementaires (chauffage, eau chaude sanitaire, éclairage, ventilation et distribution), consommations domestiques couvertes à 69%.
- Confort thermique des pièces de vie en classe 1 à 2 (très performant à performant) selon la norme EN 15251.
- Observation sur une journée chaude (36°C extérieur): moins 8°C à l'intérieur de la maison par rapport à la température extérieure.

Opinion des occupants

Le ressenti de la famille PASTOUR:

« Les différentes saisons ne se ressentent pas dans la maison, la maison est fraîche tout en restant baignée de lumière »

« En été, on est plongé dans la lumière sans avoir chaud dans la maison. »

« La gestion de la température pièce par pièce a permis de s'adapter aux besoins de chacun, par exemple Rayan préférerait que la température de sa chambre soit de 18°C pour bien dormir la nuit. »

Voir le retour d'expérience joint à l'étude de cas

Et si c'était à refaire ?

Le cadre de cette expérimentation internationale a été particulièrement formateur puisque le projet a été ouvert aux professionnels pendant 6 mois puis habité pendant un an par une famille ce qui a donné lieu à un véritable retour sur expérience et nous a permis de valider les grands principes.

Cette expérience va nous permettre de décliner le concept vers un habitat individuel ou collectif au confort durable, économe en énergie et ressources en insistant sur la conception bioclimatique raisonnée puis le recyclage des énergies fatales.

Plus de détails sur ce projet

<http://www.maisonairtumlumiere.fr>

Intervenants

Intervenants

Fonction : Maître d'œuvre

CARDONNEL Ingénierie

PREVOT SEBASTIEN

<http://www.cardonnel-cube.fr/cardonnel.fr/>

Fonction : Maître d'ouvrage

VELUX France

Catherine Juillard

<http://www.velux.fr>

Fonction : Architecte

NOMADE Architectes

Mode contractuel

Autres méthodes

Energie

Consommation énergétique

Consommation d'énergie primaire : 35,00 kWh_{ep}/m².an

Consommation d'énergie primaire pour un bâtiment standard : 60,00 kWh_{ep}/m².an

Méthode de calcul : RT 2012

Répartition de la consommation énergétique : - Chauffage: 6,5 kWh_{ep}/m².an

- ECS: 4 kWh_{ep}/m².an

- Eclairage: 1,3 kWh_{ep}/m².an

- Ventilation: 2,1 kWh_{ep}/m².an

- Distribution: 0,2 kWh_{ep}/m².an

- Production PV: 22,9 kWh_{ep}/m².an

Consommation réelle (énergie finale)

Consommation d'énergie finale après travaux : -8,00 kWh_{ef}/m².an

Performance énergétique de l'enveloppe

UBat de l'enveloppe : 0,33 W.m⁻².K⁻¹

Plus d'information sur l'enveloppe :

Cf document joint en performance énergétique

Coefficient de compacité du bâtiment : 0,58

Indicateur : I4

Etanchéité à l'air : 0,60

Plus d'information sur la consommation réelle et les performances

- Chauffage: 8,9 kWh_{ef}/m².an

- ECS: 2,8 kWh_{ef}/m².an

- Eclairage: 1,7 kWh_{ef}/m².an

- Ventilation: 0,66 kWh_{ef}/m².an

- Production PV: 22,8kWh_{ef}/m².an

EnR & systèmes

Systemes

Chauffage :

- Pompe à chaleur
- Plancher chauffant basse température
- Solaire thermique

ECS :

- Pompe à chaleur
- Solaire thermique

Rafraîchissement :

- Aucun système de climatisation

Ventilation :

- Ventilation naturelle
- Ventilation nocturne
- Surventilation nocturne
- Surventilation nocturne (naturelle)

- Double flux avec échangeur thermique

Energies renouvelables :

- Solaire photovoltaïque
- Solaire thermique
- Autres énergies renouvelables

Production d'énergie renouvelable : 100,00 %

Bâtiment intelligent

Fonctions Smart Building du bâtiment :

GTC WINDOW MASTER: pilotage de toute la maison et instrumentation de tous les flux énergétiques et du confort intérieur

Environnement

Environnement urbain

Surface du terrain : 630,00 m²

Surface au sol construite : 15,00 %

Pour répondre aux critères d'exigence environnementale, sociétale et urbanistique du projet, la recherche du terrain de la future maison s'est orientée vers des zones en cours d'aménagement en Ile-de-France. Le choix s'est porté sur un lotissement reprenant des caractéristiques propres à un éco-quartier : le Parc des Justices sur la commune de Verrières-le-Buisson (91). Les maisons de ce lotissement ont notamment en commun le recours à des principes de construction et de conception écologiques, tout en respectant la diversité des styles et des architectures, dans cette ville dont la moitié de la surface est boisée.

La maison Air et Lumière VELUX est située dans le Parc des Justices, un éco-quartier à l'habitat équilibré et respectueux de l'environnement, situé entre le collège Jean Moulin et le Bois de Verrières. 29 appartements en location, 22 maisons en accession dont 15 en Pass-Foncier pour être plus accessibles aux familles modestes, voisinent avec 38 lots qui accueillent des maisons individuelles privées. Équilibre social donc, mais aussi équilibre entre espaces verts préservés et constructions nouvelles, entre maisons individuelles et petits immeubles collectifs. Cette variété architecturale est associée à une exigence écologique, avec la récupération des eaux de pluie, l'utilisation du solaire ou de la géothermie pour la production d'eau chaude.

- See more at: <http://www.mairie-verrieres-91.fr/ville/spip.php?article4396#sthash.aKckghvy.dpuf>

Solutions

Solution

Ventilation hybride : alliance entre ventilation naturelle par ouverture des fenêtres et ventilation mécanique double-flux

VELUX - ALDES - WINDOW MASTER

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

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

Système innovant : Ventilation hybride régulée en fonction du taux de CO₂, de l'hygrométrie et de la température : VMC Double-Flux activée en hiver (limitation des pertes d'énergie) et Ventilation Naturelle + VMC Simple-Flux en inter-saison et en été (ouverture synchronisée des impostes verticales et des fenêtres de toit pour créer un tirage thermique et un rafraîchissement nocturne).

Coûts

Coûts de construction & exploitation

Coût total : 295 000 €

Santé et confort

Qualité de l'air intérieur

Catégories 1 à 2 selon EN 15 251 sur l'ensemble des pièces de la maison

Confort

Confort & santé : En phase de conception, la maison Air et lumière a fait l'objet d'une attention particulière sur les aspects suivants :

a)Eclairage naturel:

Différentes simulations d'éclairage naturel ont été réalisées afin d'optimiser positionnement et dimensionnement des baies vitrées verticales et en toiture. L'objectif visé a été d'obtenir un facteur de lumière du jour moyen supérieur ou égal à 5% dans les pièces de vie, de manière à maximiser le bien-être des habitants et impacter à la baisse les consommations d'éclairage artificiel. In fine le ratio baies vitrées par rapport à la surface habitable est de 33% (soit 2 fois le minimum réglementaire de 1/6e de baies vitrées fixé par la RT 2012).

🏠 En pièce jointe, l'analyse finale d'éclairement naturel réalisée avec le logiciel VELUX Daylight Visualizer.

b)Confort d'été :

La maison Air et Lumière a bénéficié d'une stratégie de confort thermique et particulièrement de confort d'été, dès sa conception :

* Aspects structurels :

- Plancher haut béton pour augmenter l'inertie (la maison étant en ossature bois)
- Auvent au Sud, pour protéger la terrasse et toutes les baies orientée Sud)
- Positionnement stratégique des fenêtres de toiture pour exploiter au mieux le tirage thermique naturel et la ventilation naturelle croisée
- Pour les fenêtres de toit : utilisation d'un double vitrage à contrôle solaire.

* Systèmes actifs/toiture active :

- Gestion automatisée des ouvertures (impostes motorisés en façade, fenêtres de toit motorisées en toiture) en fonction des niveaux de températures intérieure et extérieure (sondes) : optimisation du rafraîchissement nocturne en été – fermeture automatique des fenêtres de toit en cas de pluie (détecteur de pluie intégré aux fenêtres de toit motorisées).
- Gestion automatisée des protections solaires extérieures en fonction de la température extérieure et des radiations solaires.

🏠 Simulation confort thermique – diagramme de Brager en pièce jointe

c)Qualité de l'air intérieur :

* Inocuité des matériaux du bâti

- Choix de matériaux classés A+
- Utilisation de plaque de plâtre de Technologie Activ'Air® (Placo) : principe actif qui capte les COV, les transforme en composés inertes, et préserve ainsi contre la réémission de polluants.

* Systèmes:

Mise en place d'une ventilation hybride associant les avantages de la ventilation mécanique double flux et de la ventilation naturelle par ouverture des fenêtres selon les saisons. Dans les deux cas, le renouvellement d'air est géré en fonction du niveau de CO2 et d'hygrométrie dans chaque pièce de la maison.

•En phase d'expérimentation par la famille qui a habité la maison pendant un an :

a)Monitoring quantitatif des consommations d'énergie, eau, production d'énergie (tuiles photovoltaïques) et également des indicateurs rationnels de confort :

- * Température extérieure (station météo)
- * Températures intérieures dans chaque pièce
- * Taux de CO2 et d'hygrométrie dans chaque pièce

b)Monitoring qualitatif de l'expérience de vie de la famille pendant un an

- * Blog tenu par la famille
- * Suivi sociologique mené par la sociologue Monique Eleb.

Monique Eleb, Chercheur et Membre du Laboratoire A.C.S. de l'Ecole Nationale Supérieure d'Architecture Paris-Malaquais.

•Retour d'expérience :

Suite à cette démarche exhaustive de monitoring et de suivi de l'expérience de vie, les points clés du retour d'expérience sont les suivants :

a)Bilan énergétique positif : consommations des postes réglementaires en phase avec les prévisions

b)Le rôle clé de la lumière naturelle

* sur la consommation d'éclairage artificiel : réduite à 1,3 kWh ep/m².an !

* et surtout sur la santé et le bien-être de la famille – quelques extraits de son blog:

« Fini le petit coup de blues en automne, c'est l'effet luminothérapie de la maison »

« Beaucoup de lumière naturelle, c'est devenu un standard pour notre future maison. Quand on va dans une autre maison, il manque quelque chose »

« En hiver nous allumons la lumière une heure plus tard que nos voisins »

c)Le confort thermique satisfaisant tout au long de l'année y compris en été

d)Qualité de l'air régulée de façon satisfaisante dans les différentes pièces de la maison.

Témoignage très positif de la famille : « L'air qui se renouvelle, c'est définitivement à mettre en place, ne plus penser à aérer tout le temps et l'air est vraiment sain. La santé de Rayan (fils aîné de 11 ans) s'est améliorée, on aurait jamais cru qu'il était asthmatique »

e)Automatismes et mode de vie :

L'un des enseignement est que le « tout automatique » n'est pas réaliste. La possibilité, comme ce fut le cas dans la maison Air et Lumière, de pouvoir prendre la main sur le système est indispensable.

En parallèle, la famille pouvait accéder en temps réel, grâce à un écran situé dans la maison, à ses consommations d'eau, d'énergie et aux chiffres de production d'énergie de la maison. Voici des extraits de son blog :

« Nous pouvions voir sur l'écran que les jours d'ensoleillement, il y a de grand spics de production, c'est génial ! »

« C'est pas contraignant, c'est responsabilisant. on va moins faire couler l'eau... il est facile de mettre un pull ou de moins arroser le jardin... ».

Ce comportement vertueux a eu un effet direct sur les consommations d'eau :

La consommation moyenne de la famille de la maison Air et Lumière a été de 84 litres/jour/personne soit – 44% par rapport à la consommation moyenne des Français.

Plus d'informations sur le retour d'expérience : brochure ci-jointe.

Emissions de GES

Emissions de GES en phase d'usage : -178,00 KgCO₂/m²/an

Méthodologie :

Toutes consommations, tous usages, inclus domestiques pendant exploitation

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

Concours

Raisons de la candidature au(x) concours

NOMADE Architectes a développé avec une approche holistique un 'Concept Home', habitat contemporain à faible empreinte environnementale, alliant qualité et confort de vie.

- Une maison de conception bioclimatique et contextualisée : s'adapte à son environnement, en tenant compte de l'orientation, des vues, de la luminosité.
- Un concept transposable : une forme adaptable à d'autres configurations urbaines, par une composition en trois volumes de base modulables.
- Une cinquième façade active : le toit devient la « cinquième façade » par une optimisation des pentes comme surfaces de captage solaires.
- Une maison autosuffisante et responsable : conçue afin de produire plus d'énergie qu'elle n'en consomme, par une attention particulière portée à la qualité de l'enveloppe et à sa perméabilité, au choix des matériaux retenus pour leur faible impact environnemental, à l'orientation des ouvertures, à la ventilation naturelle et aux systèmes de production d'énergie (capteurs solaires et cellules photovoltaïques intégrés aux toitures pour la production d'eau chaude et d'électricité, pompe à chaleur pour le chauffage, ventilation double flux et système domotique pour le pilotage de la ventilation, du chauffage et des apports solaires).
- Une maison ouverte sur le ciel : L'ensemble des pièces disposent d'un apport de lumière naturelle abondant mais maîtrisé afin de ne pas produire de surchauffe en été.
- Une maison aérée et saine : La volumétrie générale associée à la disposition des ouvertures en façade et en toiture crée une convection naturelle qui favorise la ventilation naturelle.
- Une maison à géométrie variable : cette maison peut évoluer dans son enveloppe intérieure, avec notamment la possibilité de transformer la mezzanine 'pièce en plus' ou par l'ajout de modules.
- Une maison moderne : gestion domotique du chauffage, de la ventilation et de la luminosité naturelle. Ce système pilote automatiquement l'ouverture ou la fermeture des fenêtres, des volets et du chauffage, en fonction de l'ambiance intérieure recherchée et des conditions climatiques.

Batiment candidat dans la catégorie

