

BÂTIMENTS PASSIFS

ACTIFS POUR PLUS DE CONFORT

Guide professionnel du Bâtiment Passif en France

Édition 2019



A partir de cette année, le cœur du passif va battre partout en France

Réduire les consommations énergétiques globales, réduire les besoins tout en améliorant le confort et la santé des occupants, optimiser les choix, réduire notre impact sur l'environnement, tout cela semble à présent tellement évident !

L'urgence climatique est un impératif. La réduction des charges est un enjeu social majeur. La prise en compte des matériaux non renouvelables est essentielle. L'amélioration de la santé et du confort sont loin d'être négligeables.

Cette démarche ne devrait-elle pas être constante ? Quels sont les freins au développement des constructions passives, qui pourtant répondent à nombre de ces problèmes ? Surcoût ? Méconnaissance du sujet ? Savoir-faire trop peu présent en France ?

L'ensemble des freins repose essentiellement sur un manque de formation des parties prenantes. Si les acteurs n'ont pas les connaissances requises, ils ne peuvent concevoir ou réaliser correctement ou simplement. Car la formation et l'expérience seules permettent de mettre en œuvre avec simplicité et rapidité : ce qui devient évident, pratique courante, permet d'ajuster les prix sans surcoûts liés à la peur de l'inconnu.

C'est pourquoi cette année, nous nous attachons à diffuser et former plus encore, et ce, partout en France.

Le nombre des formations à venir va être doublé avec des sites de formations plus nombreux et plus répartis.

Les certificateurs de projets passifs passent cette année de deux à sept en France et sont présents sur l'ensemble du territoire.

Dès cette année, les visites de chantiers et de projets passifs, organisées à l'occasion de Passi'bat, concernent toute la France, à travers 6 circuits différents.

Plusieurs journées de conférences techniques thématiques sont désormais prévues tous les ans et débiteront juste après Passi'bat 2019, avec comme premier thème « les menuiseries extérieures ».

Des webinaires techniques, accessibles aux membres, vont être diffusés chaque mois sur des points très ciblés de la conception passive.

Des journées de conférences et de retours d'expériences sont planifiées dans différentes villes françaises, avec pour premier sujet « le logement social ».

De l'information et des formations pour que le passif devienne une évidence et que tous ensemble nous construisions un futur durable !

Laurence Bonnevie,
Présidente de La Maison Passive



SOMMAIRE

01

02

03

04

PAGES

LES FONDAMENTAUX

- 06 Réduire sa facture de chauffage de 90 % !
- 08 Presque 30 ans de passif, c'est convaincant
- 10 Des questions ? Des réponses !
- 12 Miser sur l'efficacité énergétique pour économiser de l'argent
- 14 Qui vous aide quand vous construisez passif ?
- 16 La Maison Passive : un organisme à votre service
- 18 Qu'est-ce que la labellisation ?

DANS LE DÉTAIL

- 22 Construire le standard de demain
- 24 Sans pont thermique et étanche à l'air pour une meilleure qualité du bâti
- 26 Fenêtres Bâtiment Passif : un confort optimum
- 28 Ventilation de confort : air pur, climat agréable
- 30 La construction passive fait école
- 32 En été, pas de surchauffe
- 34 Rénover au niveau passif : le label EnerPHit
- 36 Bien choisir ses composants
- 38 Une vieille maison toute neuve
- 40 La ventilation dans le neuf et dans l'existant
- 42 Quelle organisation pour ma rénovation ?
- 44 Un investissement attractif
- 46 Les coûts... les gains
- 48 De la théorie à la pratique

PROJETS

- 50 Tertiaire, logement collectif, maison individuelle : 12 études de cas édifiantes !
- 76 Les Bâtiments Passifs labellisés en 2016 et 2017 en France

ANNUAIRE PROFESSIONNEL

- 80 Les professionnels du bâtiment passif

Rédaction et copyright

Documentation et représentation des projets : La Maison Passive | www.lamaisonpassive.fr | Réédition : Anne Gérin

Textes originaux : Passivhaus Institut

Traduction et adaptation en français : mai 2012 (réédition en avril 2019)

La Maison Passive France, Chez La Cordée - 61 rue Traversière 75012 Paris | 06 33 35 18 68 | www.lamaisonpassive.fr

Photos et illustrations graphiques

Alexandre Wasilewski, couverture | Benoît Rajau, p. 2 | Witta Ebel, p. 6 | Tangentes Architectes, p.8 | Achim Siegele, p. 9 | Benoît Rajau, p. 12 | Julian Le Gléau, p. 13 | Benoît Rajau, p.14 | Energelio, p. 15 | Francois Marchand, p. 22 | ENSAG, license Creative Commons BY, p. 22 | Smartwin NL, p. 26-27 | Vincent Delsinne, p. 28 | Atelier Gigot, p. 31 | Altana Architectures, p. 32 | N. Gautier, p. 33 | Antoine Désir, p. 34 | Marc Benard, Equateur Architecture p. 36-37 | Paul Ventilation, p. 40-41 | Zehnder Comfosystem, p. 41 | Vision Habitat, p. 45 | Philippe Perrin, p. 46 | Benoît Rajau, p. 48 | Atelier Karawitz, p. 53 | E. Sauvage, p. 55 | Ka Studio, p. 57 | Sophie et Jean-Louis Bidart, p.59 | Atelier des deux Anges, p. 61 | Equipe Ingénierie, p. 63 | Thomas Boivin, Jean François Lange & Martin Flaux, p. 65 | Datcha 2400 p. 67 | David Philippon, Julien Rivat, p. 71 | La Mondiale, p. 73 | Jacques Ferrier Architecture / Luc Boegly, p. 75 | Autres photos et graphiques : La Maison Passive France /DR / Passivhaus Institut.

Exclusion de responsabilité

Les informations et données techniques de cette brochure, notamment pour les projets de bâtiments passifs présentés, sont basées sur les indications des planificateurs respectifs. Une vérification détaillée ne pouvant pas toujours être effectuée, toute responsabilité, en particulier concernant d'éventuels variantes dans l'utilisation des informations reçues, est exclue. Les contenus sont protégés en matière de droit d'auteur.

- 06 Réduire sa facture de chauffage de 90 % !
- 08 27 ans de passif, c'est convaincant
- 10 Des questions ? Des réponses !
- 12 Miser sur l'efficacité énergétique pour économiser de l'argent
- 14 Qui vous aide quand vous construisez passif ?
- 16 La Maison Passive : un organisme à votre service
- 18 Qu'est-ce que la labellisation ?

Réduire sa facture de chauffage de 90 % !

28 ans d'expérience

Le tout premier bâtiment passif a vu le jour en 1991 à Darmstadt, en Allemagne, sous la forme d'un immeuble de 4 appartements. Construit sous l'impulsion de Wolfgang Feist, il concrétisait 3 années de recherche sur le bâtiment du futur. Celui-ci devait offrir une solution combinant efficacité énergétique, confort optimal et qualité de l'air, le tout dans un budget raisonnable.

Plus de confort... moins d'énergie !

Les bâtiments passifs se distinguent par un confort particulièrement élevé en même temps qu'une très faible consommation d'énergie. Ce standard de construction est essentiellement atteint grâce à une excellente conception doublée d'un recours à des composants très performants (par exemple : les fenêtres triple vitrage, l'isolant, la ventilation double flux). C'était déjà le cas dans le premier bâtiment passif de Darmstadt. À l'époque, les composants devaient être fabriqués sur mesure ; aujourd'hui tous les éléments sont produits industriellement. De l'extérieur, les bâtiments passifs ne se distinguent pas des autres : le terme Bâtiment Passif décrit un standard et non une catégorie de construction précise.

Une construction doublement durable !

Le Bâtiment Passif est un bâtiment très basse consommation dont le développement a été poussé avec constance jusque dans ses derniers retranchements. La bonne conception des détails et une mise en œuvre impeccable sont ici déterminantes. La puissance de chauffe nécessaire est si faible qu'une pièce de 20m² peut être chauffée avec une demi-douzaine de bougies ou quatre personnes et cela, au moment le plus froid de l'hiver.

En réalité, ces bâtiments ne sont pas chauffés avec des bougies mais grâce à un système efficace et confortable dont la consommation est très faible.

Après plus d'un quart de siècle d'expérience de fonctionnement, on peut se permettre de résumer ainsi : le bâtiment passif est confortable, économique, durable et écologique. C'est sur ces résultats que s'appuient aujourd'hui des milliers d'architectes, ingénieurs et entreprises : la construction passive a fait ses preuves. Grâce à la recherche systématique qui a accompagné la première construction, le premier bâtiment passif a fonctionné de manière exceptionnellement convaincante.

Architectes Bott, Rider, Westermeyer | Darmstadt-Kranichstein | Le tout premier Bâtiment Passif



L'essentiel est dans les détails

- 1 - Une isolation particulièrement soignée
- 2 - Des fenêtres triple vitrage aux châssis isolés
- 3 - Une construction sans ponts thermiques
- 4 - Une enveloppe étanche à l'air
- 5 - Une ventilation double-flux avec récupération de chaleur

On y ajoute quoi ?

Le besoin d'énergie pour l'eau chaude sanitaire en maison passive est à peu près aussi élevé que pour le chauffage. Tous deux varient en fonction des utilisateurs.

Concernant l'électroménager, une attention toute particulière doit être apportée à son efficacité énergétique. La consommation électrique d'une ventilation double flux, de l'ordre de 2 kWh/(m².a), est très faible.

« De faibles coûts de chauffage, un climat intérieur agréable en toutes saisons : voilà la raison pour laquelle le Bâtiment Passif est le standard de construction de l'avenir. » Wolfgang Feist, co-concepteur du standard Bâtiment Passif

DES AVANTAGES DÉCISIFS

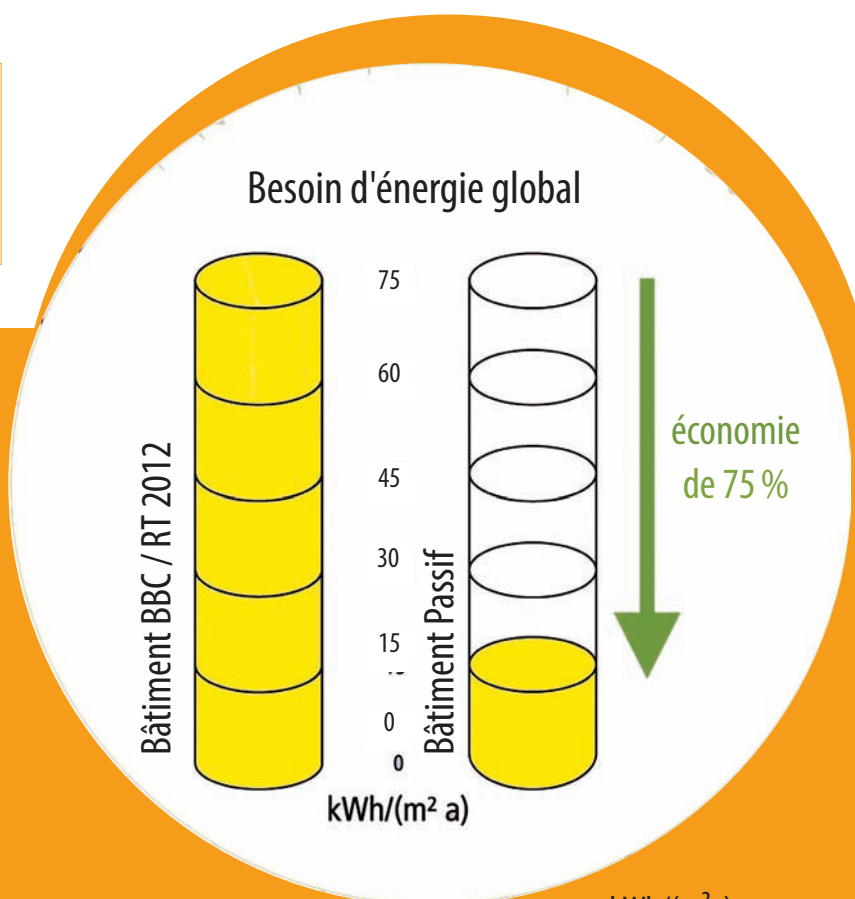
- 1 - Un confort augmenté
- 2 - De l'air sain dans toutes les pièces, toute l'année
- 3 - Une construction sans défauts physiques : pas d'humidité, pas de moisissures
- 4 - Un coût de chauffage extrêmement faible, même si le prix de l'énergie augmente
- 5 - Une baisse de la dépense énergétique respectueuse de l'environnement
- 6 - Des aides à la construction

Quelques chiffres pour le propriétaire

Une maison passive nécessite, pour le chauffage annuel en utilisation normale, 1,5 litre de fioul ou 1,5 m³ de gaz, tout au plus, ce qui correspond à 15 kWh par m² de surface habitable. Cela représente une économie de 90 % par rapport à la consommation moyenne constatée dans l'existant. Par rapport à un bâtiment BBC, un bâtiment passif consomme deux fois moins d'énergie de chauffage, et quatre fois moins d'énergie totale, électroménager inclus.

Le standard du futur

Le standard passif s'est largement généralisé. On recense désormais 65 000 unités de bâtiments passifs à travers le monde, sous des latitudes extrêmement diverses. Par ailleurs, le concept passif répond aux exigences de la directive européenne NZEB (Bâtiment à Énergie Quasi Nulle), qui entrera en vigueur en 2020.



Presque 30 ans de passif, c'est convaincant

La construction passive est convaincante car elle est...

Confortable

Un bâtiment passif possède une enveloppe très bien isolée qui veille à ce que la chaleur reste dans le bâti. Cela induit :

- des surfaces de murs à la même température que la pièce,
- un climat intérieur confortable, identique dans toutes les pièces,
- une température agréable, constante et sans courant d'air.

La ventilation de confort apporte continuellement :

- un air filtré et propre,
- un air neuf agréablement chaud.

Durable

La mise en œuvre du standard Bâtiment Passif contribue de manière importante à la transition énergétique, tout en préservant les ressources en combustibles fossiles disponibles (gaz, fioul, etc.). Le rejet de dioxyde de carbone est diminué de manière radicale.

La consommation d'énergie est drastiquement réduite, de sorte qu'il est très facile de couvrir les besoins du bâtiment par des énergies renouvelables.

Efficace

Un bâtiment passif n'a besoin que de très peu d'énergie de chauffage. La qualité de l'air est irréprochable, grâce à un renouvellement constant et automatique de la ventilation double flux.

Innovante

Le concept de Bâtiment Passif est un standard de construction moderne. Il ouvre de nouvelles perspectives aux architectes et aux ingénieurs. Des produits hautement efficaces sont développés et proposés sur le marché ; des systèmes innovants, adaptés au standard Bâtiment Passif, augmentent

Cabinet d'architectes Tangentes | Maison individuelle labellisée | Aix-les-Bains (73)



Efficacité énergétique et qualité de vie

l'offre. Les investissements en confort et en efficacité créent de la valeur ajoutée et des emplois non-délocalisables.

Validée

Plusieurs centaines de constructions passives ont bénéficié d'un accompagnement scientifique, de la conception à la réalisation, puis ont été entièrement testées et instrumentées. Les résultats sont convaincants !

Des milliers de bâtiments passifs ont été construits et font leur preuve depuis plus d'un quart de siècle ; des milliers d'autres sont à venir.

Simple

Le Bâtiment Passif ne soumet ses occupants à aucune contrainte particulière. Au contraire, les températures identiques des pièces et des surfaces se mettent en place d'elles-mêmes.

Il n'y a aucun courant d'air et il n'est pas nécessaire de s'occuper de la ventilation. Aucune technique compliquée n'a besoin d'être mise en œuvre. La facilité d'utilisation fait partie de la conception. Profitez du temps gagné pour vous distraire !

Unique

Le standard Bâtiment Passif n'est pas une obligation. Il convainc simplement par ses avantages. Tout ce dont on a besoin est disponible : les retours d'expérience, les composants et les outils de conception.

Chaque maître d'ouvrage peut apporter sa propre contribution à la transition énergétique et au développement durable, tout en gardant un grand confort et sans se priver. Chaque construction passive est conçue de manière unique, au même titre que les autres constructions, mais elle a néanmoins un petit plus...

**>>> Retrouvez des milliers
d'exemples de bâtiments sur :**

>>> www.bddmaisonpassive.fr

**et dans la partie "Projets"
de cette brochure**



Des questions ?

Qu'est-ce qui est passif dans un Bâtiment Passif ?

Le chauffage est passif : la construction passive se chauffe essentiellement toute seule, par la conservation des apports internes de chaleur, de sorte que le besoin en chauffage complémentaire est minimal. Cela est rendu possible par une isolation irréprochable ainsi qu'un système de récupération de chaleur à très haute efficacité. La chaleur reste dans le bâtiment – même si l'air est renouvelé en permanence – et n'a plus besoin d'être générée de manière active (chauffage).

Dans le domaine technique, on utilise volontiers les procédés passifs pour atteindre un but de manière assurée avec un effort minimal. Le terme technique « passif » décrit de telles stratégies: « sécurité passive », « filtre passif », « refroidissement passif » et « maison passive », qui sont des exemples de mises en œuvre de ce principe.

Bien entendu, ces applications techniques ne s'obtiennent pas toutes de manière « passive », au sens strict. Des interventions très précises sont au contraire indispensables pour orienter le processus dans la bonne direction. Il ne s'agit pas de se livrer, en toute passivité, aux événements, mais plutôt de suivre une démarche intelligente afin d'atteindre, sans grande difficulté, un but qui se révélera de lui-même.

Pourquoi construire étanche à l'air ? Une construction ne doit-elle pas respirer ?

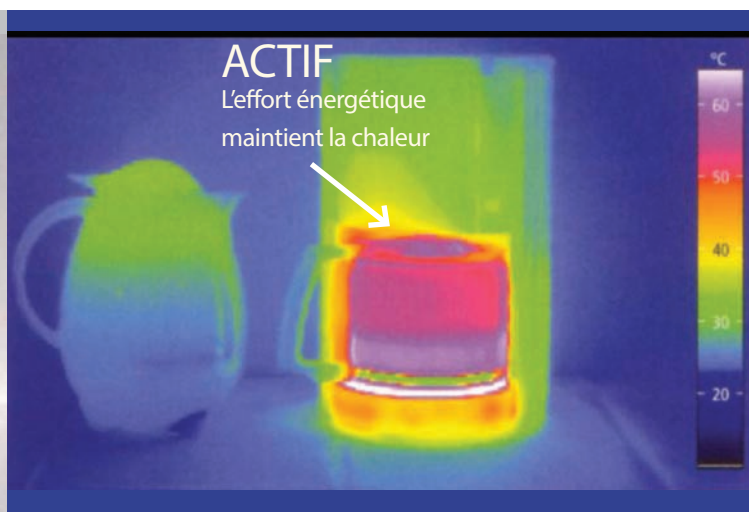
Dans une construction traditionnelle, de l'air s'infiltré par les interstices et les fissures, provoquant un échange d'air. Mais celui-ci ne suffit pas à assurer un air intérieur de qualité. C'est pourquoi il faut ventiler de manière dite "traditionnelle" : en ouvrant les fenêtres.

En Bâtiment Passif, c'est la ventilation double flux qui apporte l'air neuf dans toutes les pièces et transporte l'air vicié vers l'extérieur.

L'étanchéité à l'air protège le bâtiment : dans les constructions non étanches, l'air transite de l'intérieur vers l'extérieur, ce qui fait qu'à un moment, il se refroidit et se condense. Cela apporte humidité et moisissures dans la construction. En Bâtiment Passif, cela ne se produit pas !

Est-ce que je peux ouvrir les fenêtres en maison passive ?

Bien sûr ! Mais vous n'y êtes plus obligé. La ventilation par ouverture des fenêtres nécessite une action et une attention constante. Pour évacuer toutes les odeurs et l'humidité, les fenêtres d'un bâtiment traditionnel devraient être régulièrement ouvertes, même la nuit ou en cas d'absence.



Des réponses !

Concrètement, la plupart des logements conventionnels sont insuffisamment ventilés.

C'est tout l'inverse en Bâtiment Passif : la centrale de ventilation assure constamment une excellente qualité de l'air intérieur. Elle extrait l'humidité et améliore ainsi considérablement le confort de vie.

Vous ne ressentez aucun courant d'air ni zone d'air froid et vous bénéficiez d'un air neuf toujours propre : la poussière, les pollens, les aérosols sont stoppés par les filtres.

Quant aux fenêtres, vous les ouvrez uniquement quand vous le souhaitez, par exemple l'été, pour profiter de la fraîcheur de la nuit.

Mais qu'ont-elles de si particulier, les fenêtres des Bâtiments Passifs ?

Les vitrages créent la relation à l'extérieur et laissent pénétrer la lumière à l'intérieur. Ainsi, ils ont le rôle de collecteurs solaires « passifs » qui font entrer la chaleur du soleil dans la maison.

Les fenêtres en Bâtiment Passif ont le plus souvent un triple vitrage et sont aussi équipées d'un châssis sur-isolé. En hiver, ces fenêtres de grande qualité font pénétrer dans le bâtiment plus d'énergie solaire qu'elles ne laissent sortir de chaleur.

Les grandes surfaces de vitrage doivent être de préférence orientées au sud. Une orientation à l'est ou à l'ouest a tendance à apporter des surchauffes d'été. Les fenêtres nécessitent une conception soignée et, éventuellement, une protection solaire adéquate.

Fait-il trop chaud en Bâtiment Passif l'été ?

Non, car l'enveloppe bien isolée du bâtiment le protège hiver comme été afin que le froid ou la chaleur ne pénètrent pas. Une protection solaire extérieure des fenêtres diminue l'impact des radiations solaires à travers les surfaces transparentes.

Pendant les mois chauds, la récupération de chaleur de la ventilation n'est pas utile ; ainsi, la plupart des appareils disposent d'un bypass d'été. La température intérieure reste ainsi agréable et confortable, même pendant l'été. En cas de **période très chaude**, il suffit d'utiliser la ventilation traversante pour rafraîchir la construction de manière passive.

Ainsi, le concept passif fonctionne même dans les zones climatiques les plus chaudes.

Les mêmes principes et les mêmes composants sont utilisés et optimisés pour les conditions locales. Si le rafraîchissement passif ne suffit plus, le refroidissement actif est réduit de manière très importante.

Miser sur l'efficacité énergétique...

Les avantages de la ventilation double flux

Les Bâtiments Passifs sont équipés d'une centrale de ventilation à récupération de chaleur d'une efficacité très élevée. Celle-ci extrait en permanence l'air vicié de la cuisine, des toilettes, de la salle de bain et, si nécessaire, des pièces à forte charge olfactive (fumeurs par exemple). La chaleur contenue dans l'air sert à réchauffer l'air neuf, qui est ensuite insufflé dans toutes les pièces. Les ventilations utilisées en Bâtiment Passif fonctionnent en économisant l'électricité et sans faire de bruit.

Une ventilation double flux permet de bénéficier :

- d'un air neuf à toute heure du jour et de la nuit,
- d'un air pur grâce à des filtres,
- d'un air à la température agréable,
- d'une extraction d'air des pièces chargées en odeurs et en humidité, empêchant qu'il ne pénètre dans les pièces de vie,
- de l'absence de courants d'air : les vitesses de l'air sont très faibles et non ressenties : pas de courant d'air,
- d'économies d'énergie grâce à la récupération de chaleur : entre 75 et 93 % de l'énergie contenue dans l'air vicié est récupérée.

Technique innovante contre radiateurs obsolètes

Dans une construction passive, on n'a besoin que de très peu d'énergie de chauffage qui, en principe, peut être produit par n'importe quel combustible et être distribué par n'importe quel système traditionnel (une production électrique directe devrait pourtant être évitée car elle n'est pas efficace). Les systèmes de chauffage adaptés au Bâtiment Passif utilisent cet avantage. L'installation de radiateurs est toujours possible, mais n'est pas vraiment nécessaire.

En construction passive, la chaleur peut être distribuée par le biais de la ventilation. En effet, une ventilation double flux correctement installée s'accompagne d'un réseau de canalisations qui récupèrent et diffusent un air à la température souhaitée dans chacune des pièces. Inutile alors d'installer radiateurs, tuyaux et autres éléments de chauffage. En utilisant les gaines de ventilation pour l'aération et le chauffage, on réalise une économie financière par rapport à une construction traditionnelle.

En passif, le chauffage nécessite moins d'énergie que l'eau chaude sanitaire (ECS), qui doit fonctionner toute l'année. Ainsi, le chauffage peut être considéré comme un sous-produit de la production d'ECS.



... pour économiser de l'argent

La construction Passive est-elle plus chère que la construction traditionnelle ?

Il existe déjà des bâtiments passifs dont le coût n'est pas plus élevé que celui d'autres constructions neuves construites selon la réglementation thermique en vigueur, à savoir 1 500 €/m². Cependant, il faut encore compter aujourd'hui avec un surinvestissement allant jusqu'à 10% du coût du projet. Pour compenser le surinvestissement, les bâtiments passifs peuvent être subventionnés.

L'intégralité du surcoût initial est par ailleurs compensée par la réduction drastique de la consommation de chauffage qui allège la facture énergétique. En France le coût moyen de chauffage est estimé à 1 600 € par an dans une maison individuelle. Il avoisine plutôt les 200 € dans une maison passive. En outre, les constructions passives sont des bâtiments de grande qualité. Le confort passif, l'absence de dommages et les coûts énergétiques très réduits augmentent la valeur du bien.

Lorsque vous décidez de construire un bâtiment passif, il est nécessaire d'orienter, dès le début, votre conception dans cette direction.

Avec la construction de murs adaptés, les couches épaisses d'isolant par exemple n'impactent le budget qu'en termes

de matériels, mais pas en termes de coût de montage supplémentaire. Même dans le cas d'une rénovation, la règle « quitte à le faire, autant bien le faire » prend tout son sens. Les opportunités manquées reviennent cher aux maîtres d'ouvrage.

En coût global, c'est à dire lorsqu'on additionne les coûts d'investissement et les coûts d'exploitation (charges de chauffage), le bâtiment passif est désormais plus rentable que la construction neuve moyenne. Ce retour sur investissement peut être immédiat pour les grands bâtiments et s'étaler sur environ 15 ans dans le cas de maisons individuelles.

*« Nous avons construit un lotissement de 13 maisons passives.
En 4 mois, 100 % des lots ont été vendus en prévente ! »
Julien Rivat, architecte en région Rhône-Alpes*



Qui vous aide...

Concepteur Européen Bâtiment Passif (CEPH)

Vous cherchez un partenaire compétent pour la conception de votre projet passif ? Les Concepteurs Européens Bâtiment Passif (CEPH), diplômés, ont acquis un véritable savoir-faire, soit lors d'une formation validée par un examen, soit dans la pratique en participant à la construction d'un projet labellisé Maison Passive / Passivhaus.

Le label Bâtiment Passif (Passivhaus)



La labellisation est là pour vous assurer que votre projet remplit bien les critères passifs. Une fois la certification terminée, le bâtiment est reconnaissable à la plaque ci-contre. Adapté au neuf, il est aussi décliné pour la rénovation et l'intégration des ENR (voir pages 18-19).

Les produits certifiés Bâtiment Passif

Ces composants, dont la performance énergétique est attestée, facilitent votre projet passif.

Journées Portes Ouvertes

Organisées tous les ans le week-end du 11 novembre, les « JPO » permettent de découvrir le confort et l'efficacité passives en visitant l'un des 100 bâtiments qui ouvrent leurs portes partout en France.

Passi'bat : Congrès et Trophées, Salon et Circuits de visites

Chaque année, Passi'bat réunit 3 000 visiteurs, 100 exposants et 30 conférences pour vous offrir en un seul lieu les solutions pour votre projet passif. Les visites vous permettent de découvrir des solutions concrètes mises en place dans des bâtiments existants. >>> www.passibat.fr

« Il y a 20 ans, nous n'aurions jamais pensé qu'un jour un développement – aujourd'hui devenu un standard – permettrait de réduire la consommation de chauffage à 15 kWh/m² de surface habitable et par an. Il s'agit là d'une perspective impressionnante que je vais promouvoir avec toutes les forces de mon ministère ». Peter Ramsauer, ministre fédéral allemand de la Construction.



... quand vous construisez passif ?

En France, une association incontournable :
La Maison Passive



Si le concept de bâtiment passif a émergé en Allemagne il y a maintenant plus de 25 ans, il est présent sur le territoire français depuis 10 ans.

Le tout premier projet made in France, deux maisons jumelées à Formerie (60), a donné naissance en 2007 à une association qui fait désormais référence : La Maison Passive.

Avec pour mission d'accompagner le développement d'un Bâtiment Passif de qualité, l'association effectue de nombreuses actions à destination des professionnels et des maîtres d'ouvrage. Découvrez-les en pages 16-17.

>>> www.lamaisonpassive.fr

À l'international : l'International Passive House Association (iPHA)



L'International Passive House Association (iPHA) est la branche internationale du Passivhaus Institut allemand (PHI).

Organisme de référence au niveau mondial, le PHI est à l'origine du label Bâtiment Passif et de la formation CEPH.

Le rôle de l'iPHA est d'accompagner le développement du passif à travers le monde.

Ce réseau mondial fédère les acteurs du secteur, encourage les échanges autour de la construction passive, et communique auprès des professionnels de la construction, des médias, et du grand public.

>>> www.passivehouse-international.org



La Maison Passive : un organisme...



La Maison Passive, association de référence en France

L'objectif de La Maison Passive est de promouvoir, en France, le concept de construction passive selon le standard européen Bâtiment

Passif, et d'y développer une filière de construction dédiée. L'association, pro-active et écologiste, a été fondée en 2007. Elle compte désormais près de 500 membres.

Sensibiliser le public

La diffusion de l'information auprès du public se fait via de multiples canaux : site internet, réseaux sociaux, documents de vulgarisation technique, Brochure Verte, etc.

Chaque année, les Journées Portes Ouvertes, à destination du grand public comme des professionnels, permettent à des milliers de curieux et de connaisseurs de faire l'expérience du passif à la première personne, durant le mois de novembre.

La Maison Passive organise également Passi'bat (*voir ci-dessous*).

Former les professionnels

La France manque encore de professionnels qualifiés dans la construction très basse consommation. C'est pourquoi La Maison Passive propose plusieurs cursus de formation :

- CEPH : d'une durée de 10 jours, permet d'acquérir les clés de la conception passive grâce à la toute dernière version traduite de la formation.

- CEPH pour artisans : cette formation aborde la mise en œuvre du passif, elle permet d'appliquer les objectifs énergétiques définis lors de la conception.

- CEPH pour maître d'ouvrage : cette formation apporte les informations nécessaires pour piloter et exploiter une opération passive en tant que maître d'ouvrage.

- PHPP : logiciel incontournable de la construction passive, le PHPP sera maîtrisé à l'issue du module CEPH. Le PHPP peut être renforcé par le module de formation PHPP Expert.

- Ponts Thermiques : ce cours permet d'utiliser efficacement le logiciel spécialisé ponts thermiques.



PASSI'BAT : UN CONGRÈS, UN SALON, UNE REMISE DE TROPHÉES ET DES CIRCUITS DE VISITES

Seul événement 100% dédié au bâtiment passif, positif et durable, Passi'bat connaît un succès croissant depuis sa création et chaque édition attire désormais près de 3 000 visiteurs, professionnels et maîtres d'ouvrage. Quatre temps forts rythment Passi'bat :

- Le Congrès où les meilleurs experts décrivent les dernières avancées techniques sur des sujets pointus, triés sur le volet.

- Les Trophées qui récompensent un bâtiment exemplaire et le matériel le plus performant.

- Le Salon dont la centaine d'exposants présentent les innovations techniques et incontournables de la très faible consommation d'énergie, ainsi que des conférences dédiées aux retours d'expérience.

- Des Circuits de visites désormais répartis dans toute la France pour offrir un panorama représentatif des bâtiments passifs quelle que soit la zone géographique.

... au service des professionnels et des particuliers

Mettre en réseau les professionnels...

La Maison Passive participe au développement d'une filière pérenne, principalement par la mise en réseau des professionnels français.

L'événement Passi'bat avec son salon, son congrès avec, pour la première fois en 2019, la remise des Trophées, et les circuits de visites de bâtiments passifs, au départ de toutes les régions de France, est le rendez-vous annuel incontournable de la profession. L'association met également à la disposition de ses membres un forum en ligne, lieu d'échange de bonnes pratiques.

... et les maîtres d'ouvrage

Acteur de référence en France, l'association assure le lien entre les professionnels et le grand public.

Un annuaire des professionnels du passif, en fin de cette brochure notamment, permet à tous ceux qui souhaitent construire passif - en maison individuelle ou en collectif - d'identifier facilement les professionnels qualifiés.

Garantir la qualité grâce à la labellisation

Un des principaux objectifs de l'association est de garantir la rigueur et l'efficacité du passif. Dans cette optique, elle fait partie des organismes ayant obtenu, en France, à délivrer le label Bâtiment Passif (Passivhaus).

Ce label répondant à cinq critères (voir page 18) est la garantie d'une très grande qualité et d'une consommation énergétique drastiquement réduite.

Plus de détails dans le catalogue de formations >>> www.lamaisonpassive.fr

MOOC : BÂTIMENT PASSIF

La Maison Passive a développé un Mooc, cours gratuit en ligne, qui permet à chacun de se familiariser avec la construction passive dans une première approche simplifiée et résolument accessible.

Il aborde les avantages d'un bâtiment passif (économies, confort, écologie), et les principes techniques (réduction des déperditions et capitalisation sur les gains énergétiques).

S'il ne remplace pas un cours présentiel, le Mooc constitue une excellente introduction à la construction passive, notamment à la formation CEPH.



Qu'est-ce que la labellisation ?



Une vérification par un tiers

La labellisation est une vérification par un tiers de la conception et de la réalisation du bâtiment, pour s'assurer qu'il respecte bien les critères du standard international Bâtiment Passif. Elle s'intéresse

aux éléments sensibles du bâtiment (isolation, fenêtres, ventilation, ponts thermiques et étanchéité à l'air).

Une plaque de labellisation, consacrant le travail de toute une équipe, est remise en fin de chantier. Apposée sur le bâtiment, elle rassure le maître d'ouvrage et atteste de la qualité de la construction.

La Maison Passive est l'un des rares organismes en France habilité à effectuer cette labellisation.

Pourquoi faire labelliser un bâtiment ?

Pour le maître d'ouvrage, la labellisation est une assurance que le bâtiment est conforme aux performances désirées. C'est une garantie du confort intérieur et de la qualité énergétique de la construction. Une labellisation augmente la valeur du bien et

peut réduire les incertitudes des banques et des assurances. Pour les professionnels qui ont participé au projet, la labellisation permet de prendre de l'avance sur les normes énergétiques européennes prévues en 2020. Un projet passif demande rigueur et précision : les équipes améliorent leurs méthodes de travail et apprennent à optimiser leurs frais. Le label permet également de prétendre au titre de Concepteur Européen Bâtiment Passif (CEPH).

Comment se déroule une labellisation ?

Le processus de labellisation se déroule en deux étapes :

- Une première évaluation se fait sur le dossier de conception complet. Le labellisateur délivre un rapport intermédiaire qui situe les performances du bâtiment par rapport aux critères passifs. Il est alors possible de corriger et d'optimiser ces performances.

- La deuxième évaluation se fait une fois le bâtiment achevé, sur dossier. Celui-ci devra comprendre tous les documents de réalisation (notamment pour le système de ventilation et l'étanchéité à l'air) et l'attestation de la maîtrise d'œuvre.

>>> www.bddmaisonpassive.fr

COMBIEN COÛTE UNE LABELLISATION ?

Pour une maison individuelle de taille moyenne, il faut compter entre 1500 et 2000 €, certificat et plaque « Maison Passive certifiée Passivhaus Institut » inclus.

Pour de plus gros projets, et notamment pour les bâtiments tertiaires et collectifs, un devis spécifique est établi pour chaque cas de figure.

Un label pour chaque cas de figure

Label Bâtiment Passif Classique

Le label a vocation de certifier les bâtiments neufs respectant les 4 critères suivants :

- Un besoin de chauffage inférieur à 15 kWh d'énergie utile par m² de surface de référence énergétique par an ;
- Une consommation totale en énergie primaire (tous usages, électroménager inclus) inférieure à 120 kWh par m² de surface énergétique par an ;
- Une perméabilité à l'air de l'enveloppe mesurée sous 50 Pascals de différence de pression strictement inférieure à 0,6 volume par heure ;
- Une fréquence de surchauffe (+ de 25° C) inférieure à 10% des heures de l'année.

Sur la base de ce label "Passif Classique", d'autres ont vu le jour répondre aux différents profils des constructions : EnerPHit (rénovation), Bâtiment Passif Plus (prise en compte des ENR), Bâtiment Passif Premium (passif et positif) et Bâtiment Sobre en Énergie.



Label Bâtiment Passif Plus

Sur la base du label classique, le Bâtiment Passif Plus devra en plus générer au moins 60 kWh par m² et par an par rapport à son emprise au sol.



Label Bâtiment Passif Premium

Sur la base du label classique, le Bâtiment Passif Premium devra en plus générer au moins 120 kWh par m² et par an par rapport à son emprise au sol.



Label Bâtiment Sobre en Énergie

Le label Bâtiment Sobre en Énergie est destiné aux bâtiments qui ne peuvent pas atteindre le standard Bâtiment Passif Classique.



Label EnerPHit (rénovation)

Le label EnerPHit prévoit une souplesse en portant le besoin de chauffage maximal de à 15 à 25 kWh par m² et par an pour les bâtiments rénovés.

LA LABELLISATION DES COMPOSANTS

Les composants labellisés ont une performance énergétique élevée garantie.

Ils permettent donc d'atteindre plus facilement les exigences du standard passif. Pour les fabricants, la certification est une preuve de l'efficacité énergétique de leurs produits.



02

DANS LE DÉTAIL

- 22 Construire le standard de demain
- 24 Sans pont thermique et étanche à l'air pour une meilleure qualité du bâti
- 26 Fenêtres Bâtiment Passif : un confort optimum
- 28 Ventilation double flux : air pur, température agréable
- 30 La construction passive fait école
- 32 En été, pas de surchauffe
- 34 Rénover au standard Bâtiment Passif : EnerPHit
- 36 Bien choisir ses composants
- 38 Une vieille maison toute neuve
- 40 La ventilation dans le neuf et dans l'existant
- 42 Quelle organisation pour ma rénovation ?
- 44 Un investissement attractif
- 46 Les coûts... les gains
- 48 De la théorie à la pratique

Bâtiment Passif : construire aujourd'hui...

Au début, il y eut... une idée

Est-il possible, en construction, d'atteindre à la fois une haute efficacité énergétique, un excellent confort thermique, une bonne qualité de l'air intérieur et une rentabilité économique certaine, tout cela en préservant les ressources naturelles ? C'est le challenge qu'ont décidé de relever, en 1988, Wolfgang Feist et Bo Adamson avec le projet de recherche européen Maison Passive.

La construction de l'immeuble témoin de Darmstadt, habité depuis 1991 et base de leurs recherches, a apporté la preuve tangible qu'il était possible d'utiliser un niveau d'énergie extrêmement faible tout en conservant un bon niveau de confort.

La consommation de chauffage relevée dans le petit immeuble passif de Darmstadt est de moins de 15 kWh par m² de surface habitable et par an, et ceci de manière stable depuis plus de 25 ans pour les quatre logements qui le constituent.

Aujourd'hui 65 000 unités de bâtiments

On compte plus de 65 000 unités (maisons, appartements, bureaux) dans le monde.

À ce jour, environ 2 000 bâtiments passifs de tous types (habitats individuel et collectif, écoles, bureaux, hôtels) ont été construits en France. Parmi eux, 300 ont obtenu la certification Bâtiment Passif, cumulant près de 150 000m² de surface. Certains projets actuels montrent d'ailleurs clairement les avancées de ces dernières années. Le standard Bâtiment Passif a notamment démontré tout son intérêt dans les immeubles collectifs. En France, une cinquantaine d'entre eux ont reçu la certification passive, et un quartier de 600 logements est sorti de terre en Loire-Atlantique.

La base de données internationale, qui se veut être un annuaire représentatif des bâtiments passifs, est consultable à l'adresse :

>>> www.bddmaisonpassive.fr

Bâtiments collectifs en lotissement | Carquefou (44)



... le standard de demain

Moins de consommation, plus de confort

Le principe fondamental du Bâtiment Passif est l'efficacité énergétique. Pour l'atteindre, on met en place une très bonne isolation, des fenêtres performantes (triple vitrage), une excellente étanchéité à l'air, des techniques de ventilation, de chauffage et d'eau chaude sanitaire hautement efficaces et des appareils ménagers économes en énergie. L'efficacité du standard Bâtiment Passif ne réduit pas uniquement la consommation d'énergie, mais augmente aussi le confort thermique et améliore la protection du bâti.

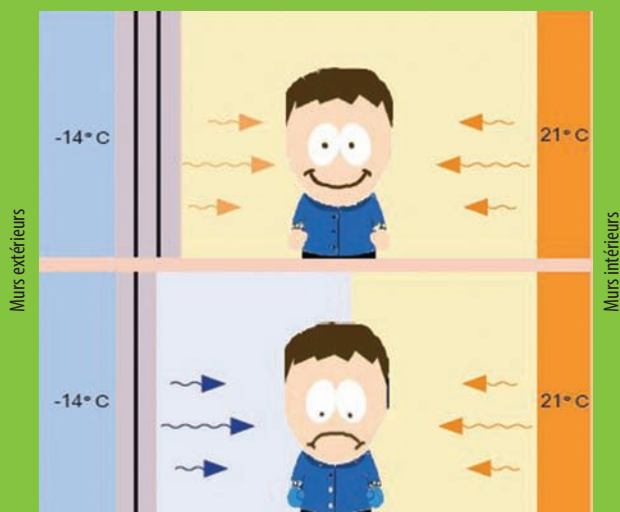
L'isolation renforcée des constructions passives réduit les pertes de chaleur et implique une température des surfaces intérieures élevée en hiver et basse en été. La température des surfaces intérieures (murs, vitres) ne se distingue plus de celle de l'air ambiant. On obtient ainsi un climat de vie d'une qualité optimale, sans « zones froides », ce qui réduit d'autant la possibilité de condensation de la vapeur d'eau. Tous les modes constructifs (maçonnerie, bois, métallique et mixte) peuvent prétendre au label Bâtiment Passif.

Confortable aussi en été

Dans les constructions passives, les températures trop élevées de l'été peuvent être évitées, car une bonne isolation ne protège pas uniquement du froid, mais aussi du chaud. Cela suppose que, durant l'été, peu de chaleur pénètre dans le bâtiment tandis qu'en hiver, la chaleur gratuite et naturelle du soleil est mise à profit.

Les fenêtres orientées au sud sont, à ce titre, les plus favorables : en hiver, le soleil bas sur l'horizon, entre loin dans le bâtiment ; en été, le soleil proche du zénith, ne donne quasiment pas sur la fenêtre. À l'est et à l'ouest, des systèmes d'écrans solaires doivent être prévus. Pendant les mois chauds, les habitants peuvent profiter de la fraîcheur nocturne pour ventiler leur maison.

Pour la conception d'un bon confort d'été, une feuille de calcul du PHPP (Passive House Planning Package) permet d'évaluer les températures estivales, de manière à concevoir de manière adéquate les débits de ventilation et les protections solaires.



Triple vitrage

- température de rayonnement sur la partie droite : 20,5°C
- température de rayonnement sur la partie gauche : 18°C

Double vitrage

- température de rayonnement sur la partie droite : 20,5°C
- température de rayonnement de la partie gauche : 15°C

DES VITRES "CHAUDES"

Une fenêtre fortement isolée augmente le confort parce que sa température de surface intérieure ne descend jamais en dessous de 17°. Quelle que soit la rigueur de l'hiver, la température sur le vitrage intérieur ne baisse quasiment pas.

Sans pont thermique et étanche à l'air...

Supprimer les ponts thermiques pour économiser l'énergie

Le retour d'expérience passif a démontré que la suppression des ponts thermiques est l'une des mesures d'économie d'énergie les plus efficaces. Mais que sont les ponts thermiques ? Il s'agit des arrêtes, angles et connexions que l'on trouve dans ou entre les murs, toits et fenêtres du bâtiment.

C'est à ces endroits que la perte de chaleur est généralement la plus élevée. Respecter quelques règles simples permet de réduire drastiquement ces ponts thermiques.

Exemple : un balcon qui est connecté en continuité avec la dalle de béton conduit inévitablement à des déperditions de chaleur. Le plancher traverse l'isolation et conduit une importante quantité de chaleur vers l'extérieur. Une bonne solution consiste à placer un rupteur thermique à l'endroit de la traversée de l'isolant.

Une autre solution est de placer le balcon devant la façade sur des piliers désolidarisés du bâtiment. Pour les bâtiments passifs, on vise une construction sans pont thermique.

On réduit ainsi les pertes thermiques de manière si importante qu'elles deviennent négligeables.

Pour cela, il existe des informations techniques destinées aux concepteurs et aux fabricants ; et de nombreux produits ont été spécialement développés, testés et certifiés passifs.

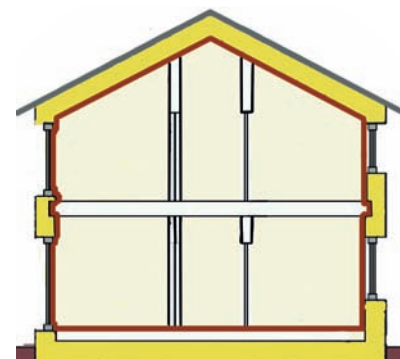
Par ailleurs, l'étanchéité à l'air de l'enveloppe du bâtiment réduit le risque de dommage au bâti. La condition préalable est une conception et une réalisation précises et soignées. L'étanchéité à l'air est facilement obtenue par l'utilisation d'un enduit intérieur, de film plastique ou encore de plaques d'ossature bois reliées entre elles de manière étanche. Les connexions aux composants du bâtiment, comme les fenêtres et les portes, sont également d'une grande importance.

L'association La Maison Passive met à disposition des aides de conception qui permettent d'obtenir une étanchéité à l'air excellente et durable.

Courants d'air, sols froids, dommages au bâti : rien de tout cela en Bâtiment Passif !

L'air ne doit pas traverser les murs (l'enveloppe du bâti) de manière aléatoire, en fonction du vent ou des différences de température.

Outre que la ventilation « par les fissures » ne suffit pas à assurer durablement un air de bonne qualité, elle est aussi inconfortable (soit trop forte, soit pas assez) et peut conduire à des dommages au bâti : l'air chaud et humide peut s'échapper par les endroits non étanches. En traversant



LA RÈGLE DU CRAYON

En bâtiment passif, l'étanchéité à l'air (ici, le tracé rouge) doit faire le tour du volume chauffé sans discontinuité. Il doit pouvoir être parcouru sur le plan sans avoir à lever le crayon. Tous les points particuliers doivent être vérifiés au moment de la conception (connexions matériaux/composants).

Une « règle du crayon » équivalente est valable pour le niveau d'isolation sans pont thermique (jaune). Les traversées doivent être réalisées avec des éléments constructifs à très faible conductivité thermique.

... pour une meilleure qualité du bâti

l'enveloppe, l'air se refroidit et l'eau se condense, ce qui amène moisissures et champignons.

Les bâtiments non-étanches à l'air comportent d'autres inconvénients : mauvaise protection contre le bruit extérieur, déperditions de chaleur élevées. C'est pourquoi aujourd'hui toutes les constructions devraient être construites étanches à l'air. Dans les bâtiments passifs, c'est la ventilation qui apporte suffisamment d'air neuf à tout moment du jour et de la nuit.

Une conception soignée permet aujourd'hui de construire de manière sûre des bâtiments durablement étanches à l'air. Les professionnels expérimentés dans le domaine apportent une véritable valeur ajoutée.

En passif, l'étanchéité à l'air est contrôlée par un test de pression, de manière à s'assurer que le bâtiment atteint de strictes exigences de qualité. Pour cela, on pratique une surpression puis une dépression du bâtiment qui permettent de localiser les éventuelles fuites restantes et de les réduire.

Une construction étanche à l'air n'a que des avantages : il n'y a pas de courant d'air, les dommages au bâti sont évités, la protection anti-bruit est améliorée. Non seulement on économise de l'énergie mais le bâtiment est aussi plus confortable.

Plaques d'ossature bois reliées entre elles de manière étanche à l'air



Réalisation d'un test d'infiltriométrie



Fenêtres Bâtiment Passif



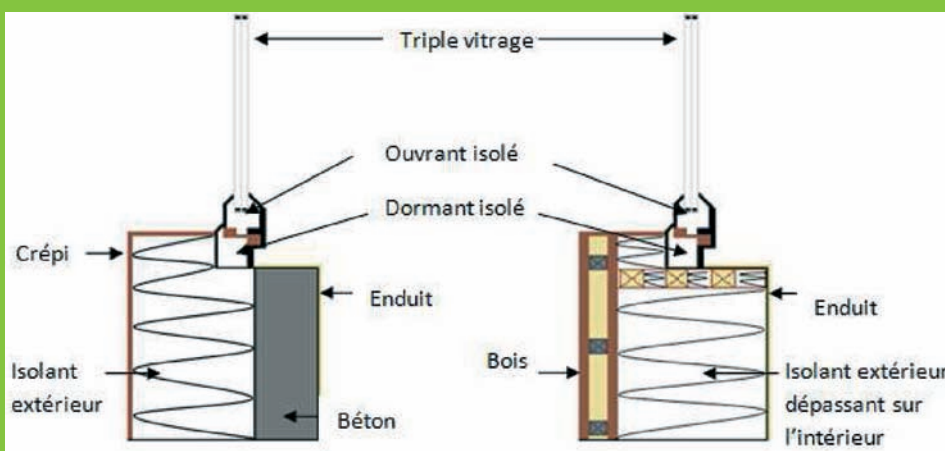
Châssis isolés et triple vitrage

Les fenêtres sont un élément-clé en construction passive: leur qualité est essentielle pour atteindre les objectifs du standard. Les exigences de confort thermique dans une pièce de vie impliquent une grande qualité d'isolation [valeur U inférieure à $0,85 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$] pour la fenêtre installée. La température moyenne de la surface intérieure des vitrages ne doit pas descendre en dessous de 17°C , et même sans radiateur sous les fenêtres.

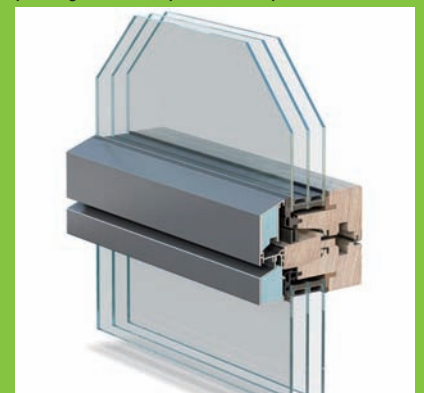
C'est ainsi que l'on assure un confort thermique optimal, même à proximité des ouvertures. Les menuiseries jouent ici un rôle déterminant, puisqu'elles peuvent représenter 30 à 40% de la surface totale de la fenêtre ; c'est un fait qui est souvent méconnu. Un châssis standard [valeur U châssis de l'ordre de $1,5$ à $2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$] perd deux fois plus de chaleur qu'un châssis isolé, dont les valeurs sont de l'ordre de $0,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

Les pertes de chaleur supplémentaires aux bords du vitrage jouent aussi un rôle non négligeable. Dans les fenêtres

Coupe : construction en maçonnerie/construction bois



La nouvelle génération de fenêtres Bâtiment Passif (ici, la Smartwin - mixte bois/aluminium), plus légère et sans pont thermique d'installation.



Un confort optimum

conventionnelles, l'espaceur est en général en aluminium. Avec un espaceur thermiquement amélioré, en inox ou en matière synthétique par exemple, les déperditions sont fortement réduites.

La nouvelle génération de fenêtres Bâtiment Passif optimise aussi la largeur des châssis. Cela permet d'augmenter l'apport de lumière et de diminuer encore la perte de chaleur.

Pont thermique de mise en œuvre

Des ponts thermiques peuvent apparaître lors de la mise en œuvre, c'est à dire de la pose, de la fenêtre. C'est pourquoi il existe une procédure de mise en œuvre en Bâtiment Passif : les fenêtres doivent être placées dans l'isolant extérieur.

Un retour d'isolant sur le châssis vient en général compléter la pose, de manière à réduire encore les déperditions de connexion et augmenter la température intérieure à cet endroit. Ces consignes sont valables même en cas

d'utilisation de fenêtres certifiées Bâtiment Passif afin que la construction soit optimale.

Capter l'énergie du soleil

Les rayons solaires pénètrent la pièce à travers le vitrage et se transforment en chaleur. C'est ce qu'on appelle les gains solaires passifs. L'importance des gains solaires dépend du lieu de construction, de la répartition et de l'orientation des surfaces vitrées.

Les concepteurs expérimentés ont d'ailleurs déjà réalisé des constructions passives dans des lieux peu ensoleillés. Lorsqu'il est possible d'utiliser de manière passive l'énergie du soleil, cela conduit non seulement à une baisse des coûts et à une économie d'énergie, mais aussi à un habitat attractif et sain.

« La plus grande qualité de notre maison est le confort thermique lié directement à la performance des vitrages. La grande baie vitrée d'angle fait entrer une quantité de lumière impressionnante ! » La famille Rajau habite dans une maison passive en Indre-et-Loire.

>>> L'important lors de la mise en œuvre, est de réduire au maximum les ponts thermiques entre la fenêtre et le niveau d'isolation du mur extérieur.

Un retour d'isolant sur le châssis réduit de manière significative les déperditions. D'autres informations sur les spécificités des fenêtres utilisées en construction passive se trouvent dans le cahier technique n°37 : « Stratégies d'optimisation des fenêtres et ouvertures ».



Ventilation double flux

Récupérer la chaleur de l'air

La maîtrise des flux d'air occupe une fonction clé en Bâtiment Passif. Assurée par une ventilation double flux à récupération de chaleur, elle permet d'une part de réutiliser la chaleur interne du bâtiment et d'autre part d'améliorer la qualité d'air intérieur.

La récupération de chaleur sur l'air sortant réduit considérablement les pertes de chaleur et est donc indispensable en Bâtiment Passif. Concrètement, cela signifie qu'un échangeur de chaleur transfère l'énergie contenue dans l'air vicié vers l'air neuf. Selon l'efficacité de cet échangeur, plus de 90% de la chaleur de l'air sortant peuvent être transmis à l'air neuf, qui atteint ainsi une température proche de celle des pièces à vivre.

Améliorer la qualité de l'air intérieure

Une ventilation double flux de qualité dispose d'une étanchéité parfaite des canalisations d'air neuf et d'air vicié, de sorte qu'à aucun moment les airs ne se mélangent.

Elle assure un air d'une qualité irréprochable (sans poussière ni pollen) et évacue l'humidité et les odeurs là où elles sont créées. Pour obtenir le même résultat en ventilant par les fenêtres, il faudrait les ouvrir toute la journée !

Ces systèmes de ventilation de grande qualité économisent bien plus de chaleur qu'ils ne consomment d'énergie. Cela ne dispense pas l'installation d'être soigneusement planifiée et dimensionnée. Le flux d'air (indécélable) entre dans la maison par les pièces à vivre et les chambres, et la quitte par la cuisine, la salle de bain et les toilettes. Ces deux groupes de pièces sont reliés entre eux par les « pièces de transfert » que sont, par exemple, les couloirs. Ainsi, on utilise au mieux l'air neuf dans les logements.



Local technique dédié à la ventilation | Maison individuelle labellisée | Neuville-en-Ferrain (59)

Un air pur, une température agréable

Une ventilation inaudible

Des ouvertures dites « de transfert », comme des passages ou des montants de porte, sont aménagées afin que les portes, une fois fermées, n'arrêtent pas le flux d'air. Ces ouvertures ne laissent cependant pas passer de bruit. Une installation de ventilation en Bâtiment Passif est silencieuse : une limite de 25dB(A), inaudible, a été établie comme valeur limite. Pour l'atteindre, des silencieux sont placés dans les canalisations d'arrivée et d'extraction d'air, ce qui empêche aussi la transmission sonore d'une pièce à l'autre.

L'utilisation et la maintenance d'une ventilation de confort avec récupération de chaleur est très simple. Pour des raisons d'hygiène et afin d'éviter l'encrassement, l'installation doit être équipée de filtres de qualité, à l'aspiration de l'air neuf ; et de filtres plus moyens, dans l'aspiration de l'air vicié. Tous doivent être remplacés une ou deux fois par an selon le type, la taille et le modèle.

Chauffer sur l'air

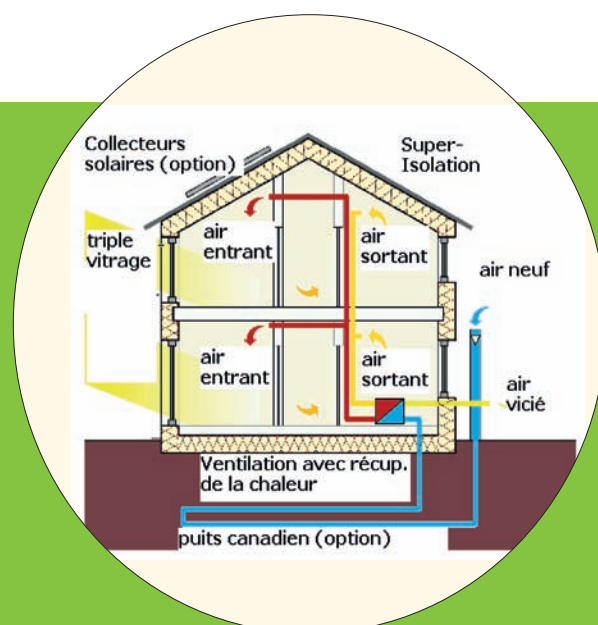
Dans les jours les plus froids de l'hiver, un bâtiment passif peut faire usage d'un chauffage d'appoint. Mais le besoin de chaleur est si faible que la ventilation peut servir à le répartir : une batterie chaude préchauffe l'air neuf avant qu'il n'arrive dans les pièces. Pour cela, les systèmes compacts ont largement fait leurs preuves : ils combinent toute la technique du bâtiment – ventilation à récupération de chaleur, chauffage, préparation et stockage de l'eau chaude sanitaire – dans un seul appareil. Ces « économiseurs d'espace », assemblés et optimisés en usine, sont très simples à installer.

D'autres solutions sont possibles; la construction passive est flexible. On peut se chauffer et fournir l'eau chaude sanitaire par le gaz, le fioul, la cogénération ou le bois. L'utilisation de l'énergie solaire par collecteurs solaires pour l'eau chaude sanitaire est, dans un Bâtiment Passif, une option intéressante qui permet de réduire encore la consommation énergétique.

>>> La Maison Passive met un Manuel Utilisateur à la disposition des habitants

UN AIR PUR QUI CIRCULE

Principe de ventilation en Bâtiment Passif : l'air humide est aspiré depuis la cuisine, la salle de bain et les toilettes. L'air neuf arrive dans les pièces à vivre et les couloirs sont ventilés automatiquement. Selon la norme DIN 1946, on part d'un besoin d'air neuf de 30 m³/h par personne. Avec 30 m² de surface habitable par personne, cela donne une quantité de 1 m³/(m²h). Comme, en Bâtiment Passif, la température maximale de la batterie chaude est limitée à 50°C, on obtient une puissance de chauffe de 10 W/m². Cette chaleur-là peut être facilement apportée par l'air neuf.



La construction passive fait école

Bâtiments non résidentiels au standard Bâtiment Passif

Le standard Bâtiment Passif n'est pas uniquement l'avenir de la construction résidentielle. Il n'y a pas de limite à son application : bureaux, hôtels, hôpitaux, usines, supermarchés, ministères, casernes de pompiers, écoles, salles de sport, crèches ont déjà été construits avec succès.

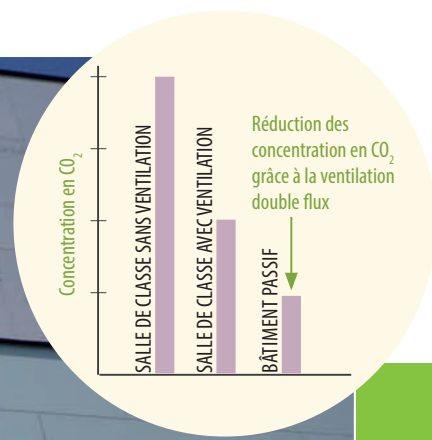
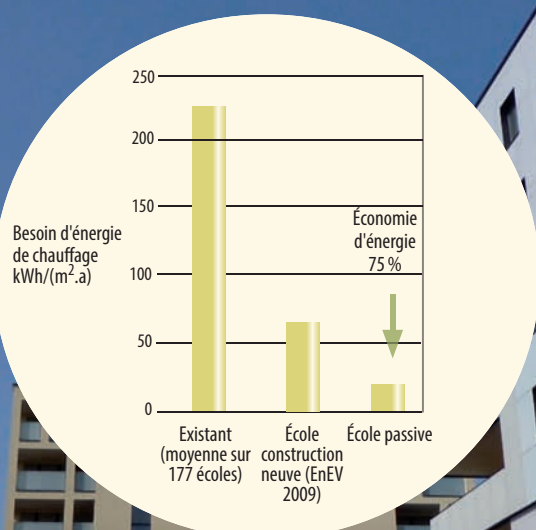
Ici, ce sont les enfants qui enseignent à leurs parents

Les écoles sont, avec les bureaux, les premiers bâtiments auxquels le standard Bâtiment Passif a été transposé avec succès. De nombreux retours d'expériences ont pu être collectés grâce au grand nombre d'établissements construits. Les résultats des mesures sur le terrain révèlent que la ventilation double flux conduit à une amélioration

considérable de la qualité de l'air. Ils montrent aussi qu'une forte réduction des déperditions de chaleur couplée à l'optimisation des gains, en particulier dans la construction de bâtiments tertiaires comme les écoles, représentent un énorme potentiel d'économies.

Un agréable effet secondaire des Bâtiments Passifs sont les températures élevées des surfaces intérieures, même en hiver. Les radiateurs sous les fenêtres ne sont plus nécessaires et on peut utiliser l'espace de classe jusqu'à proximité de la fenêtre où la lumière du jour est la plus présente.

Ainsi, on a un bon climat pour les écoliers et leurs professeurs, et de faibles coûts d'exploitation pour les communes. Les enfants apprennent au quotidien comment « économie



De l'air neuf dans les salles de classe

d'énergie» et «développement durable» peuvent être mis en pratique de manière responsable dans un bâtiment.

Les écoles sont une occasion idéale de ne pas faire uniquement de l'efficacité énergétique un thème d'exposé, mais une expérience de tous les jours.

On ouvre ou on ferme les fenêtres ?

Qui ne connaît pas cette discussion, sans fin à l'école : « On ouvre ou on ferme les fenêtres ? ». Depuis des générations d'écoliers, c'est toujours la fraction des plus frileux qui l'emporte, avec pour résultat un air intérieur de mauvaise qualité.

Dans l'école passive, tout le monde est entendu : la ventilation double flux assure en permanence aux salles de classe un air d'excellente qualité, avec des débits de 15 à 20 m³ d'air neuf

par personne et par heure, sans que la chaleur ne s'échappe par les fenêtres. Les mesures effectuées dans les salles de classe équipées d'une ventilation passive montrent que des conditions de travail optimales peuvent être créées.

La récupération de chaleur permet de ventiler simplement les salles de classe : l'échangeur de chaleur réchauffe l'air frais extérieur en prenant la chaleur contenue dans l'air vicié sortant. Les faibles températures de l'air neuf sont ainsi compensées et on peut apporter, en grande quantité et sans courant d'air, l'air propre nécessaire aux salles de classe.

Écoles, bureaux, commerces... Retrouvez des dizaines de bâtiments tertiaires français sur :

>>> www.bddmaisonpassive.fr

« Le concept Bâtiment Passif met en évidence que nous n'avons pas tant besoin d'énergie que de confort. Et ce dernier est accessible avec une consommation d'énergie divisée par 10 ! » Werner Neumann, service de l'énergie de la ville de Francfort.

DES ÉCOLES SANS VENTILATION DOUBLE FLUX ? ON CONNAÎT LE RÉSULTAT

De nombreuses mesures de la qualité de l'air confirment que dans les écoles conventionnelles, après une demi-heure d'enseignement, on dépasse régulièrement une concentration en CO₂ de 0,15 %. Au-delà de cette valeur, on ne peut plus parler de qualité d'air suffisante. Si on ne ventile pas activement, la concentration augmente continuellement, jusqu'à environ 0,4 % après deux heures de cours. Même si à cette concentration le CO₂ n'est pas nocif, cela témoigne de la mauvaise qualité de l'air, puisque de nombreuses autres pollutions accompagnent ce niveau de CO₂. Pour obtenir une qualité d'air satisfaisante en ventilant par les fenêtres, il faudrait les ouvrir toutes les 25 minutes.



En été...

Dans un bâtiment conçu pour retenir la chaleur, est-ce qu'on n'a pas trop chaud l'été ? Retour d'expérience dans le domaine des écoles.

Ouvrir les fenêtres : le bon réflexe

Les écoles passives sont équipées de fenêtres pouvant être ouvertes. L'hiver, elles restent fermées puisque la ventilation double flux assure une bonne qualité de l'air intérieur.

En dehors de la période de chauffe, on peut évidemment ventiler en ouvrant les fenêtres. Pour cela, il est nécessaire de prévoir suffisamment de fenêtres ouvrables. Lors de fêtes ou d'activités intenses, on peut utiliser la ventilation mécanique en support.

L'été, le bâtiment peut être maintenu au frais en ventilant par les fenêtres : lors d'un été ordinaire, quand le bâtiment est utilisé, la fraîcheur de la nuit offre une possibilité de refroidir le bâtiment qu'il ne faut surtout pas négliger.

Confortable en toutes saisons

Une isolation de qualité sera toujours bénéfique pour les températures internes du bâtiment. Pendant les

périodes de chaleur, un bâtiment bien isolé peut être maintenu à des températures légèrement plus fraîches qu'une construction conventionnelle.

Comme dans le résidentiel, un ombrage efficace des fenêtres pour limiter les apports solaires, ainsi que la possibilité d'une forte ventilation (tout particulièrement la nuit) sont déterminants pour le climat intérieur en été. Par exemple, la ventilation nocturne peut être activée par des clapets ouvrables motorisés.

Les parties massives de la construction, et particulièrement les planchers, absorbent les pics de température dans les salles de classe. Si l'on respecte ce principe lors de la conception des écoles passives, une climatisation active n'est généralement pas nécessaire.

Pour améliorer encore le confort, on peut rafraîchir davantage par le biais de la ventilation. Par exemple, en faisant appel à un refroidissement adiabatique ou en préconditionnant l'air neuf à l'aide d'un puits



... pas de surchauffe

canadien, de manière économique et respectueuse de l'environnement.

Utilisation de la lumière naturelle et efficacité électrique

En plus de l'énergie de chauffage, on peut aussi réduire considérablement la consommation électrique. Un usage efficace de l'électricité apporte de nombreux avantages.

Cela consiste en une utilisation intelligente de la lumière naturelle, grâce à une conception réfléchie des fenêtres. Celles qui occupent toute la hauteur des murs évitent les ombres sur le plafond.

Les systèmes d'ombrage avec lamelles orientables et les surfaces claires permettent à la lumière de pénétrer plus loin dans les pièces.

Les systèmes d'éclairage qui économisent l'électricité, tels que les lampes basse énergie ou LED, les systèmes de réglage dépendant de la lumière naturelle ou des

utilisateurs facilitent considérablement une baisse de la consommation électrique, tout comme l'utilisation de matériels informatiques ou de télécommunication énergétiquement efficaces. Par exemple, un ordinateur standard consomme quatre fois plus d'énergie qu'un portable efficace.

Économiser de l'électricité n'est pas qu'un moyen de soulager le porte-monnaie. Cela contribue aussi à la réduction des rejets de chaleur interne et présente un avantage net pour le climat intérieur d'été, sans système supplémentaire de refroidissement.

Atelier X. Ménard | École Albert Camus | Ancenis (44)

DES COMMUNES ET DES ENTREPRISES DE PLUS EN PLUS ACTIVES

De nombreuses villes ont reconnu les avantages du standard Maison Passive et l'ont imposé de manière contractuelle à des projets publics dans le neuf. Un surinvestissement très relatif permet de contribuer largement à la protection du climat.

D'autres informations concernant le tertiaire se trouvent dans les Cahiers Techniques n° 33, 40 et 41, disponibles auprès de La Maison Passive.



Rénover au niveau passif

Pourquoi rénover ?

La France, hors Mayotte, comptait au 1^{er} janvier 2017 près de 36 millions de logements (en France métropolitaine, 82% sont des résidences principales, dont 56 % de logements individuels. 10 % sont des résidences secondaires et logements occasionnels et 8% sont des logements vacants) et quelque 940 millions de m² de bâtiments tertiaires.

La progression annuelle est d'environ 1%. La majeure partie de la population habite et travaille dans des bâtiments existants. Or, « ce qui vaut pour le neuf vaut également pour l'existant ».

Ainsi, en rénovation, le passif présente les mêmes avantages que dans le neuf :

- Un confort de vie accru avec des murs, des fenêtres et des sols à une température homogène et agréable,
- Plus aucun courant d'air, ni eau de condensation ou formation de moisissure,
- Un air neuf et une température agréable en permanence,
- Une indépendance vis-à-vis du prix de l'énergie,
- Un gain financier dès la première année, grâce à une

économie d'énergie de 90 %,

- La réduction des rejets et une protection active du climat.

Coûts et usages : est-ce pertinent et pourquoi ?

Ce qui est déterminant pour diminuer son budget, c'est de coupler les travaux d'économie d'énergie à ceux de la rénovation. Par exemple, quand le crépi de la façade est à refaire, le coût supplémentaire pour mettre en place, dans le même temps, une isolation extérieure de qualité Bâtiment Passif est raisonnable.

En revanche, la valeur du bien augmente considérablement. Une maison énergétiquement bien rénovée, qui présente à la fois un grand confort et de très faibles charges, est nettement plus intéressante, tant pour un propriétaire que pour un locataire. Elle sera vendue ou louée beaucoup plus facilement.

Les rénovations optimales, à haute performance énergétique, n'épargnent pas uniquement le portemonnaie, mais elles ont aussi des bénéfices pour l'environnement. C'est pourquoi certaines régions prévoient des programmes de subvention.



Le label EnerPHit

Un label pour réussir sa rénovation



Il peut être parfois difficile, tout en maintenant un niveau d'investissement raisonnable d'atteindre le niveau du standard passif en rénovation.

Cela est souvent lié aux ponts thermiques inévitables des planchers.

Le label EnerPHit a été développé pour s'assurer qu'une rénovation a atteint le niveau optimal de performance énergétique.

Il intègre une souplesse par rapport au label Bâtiment Passif, en portant la consommation de chauffage à 25 kWh/m²/an.

Les bâtiments labellisés EnerPHit offrent à leurs occupants quasiment les mêmes avantages qu'un bâtiment passif neuf.

Une rénovation EnerPHit inclut l'isolation du plafond de cave, des murs extérieurs et du toit à l'aide d'épaisseurs d'isolant, la pose de fenêtres adaptées et l'amélioration

de l'étanchéité à l'air. Une ventilation à récupération de chaleur est installée pour assurer un air neuf de qualité. Les ponts thermiques sont réduits au minimum.

Un leitmotiv : « Quitte à le faire, autant le faire bien »

Une rénovation engendre généralement des coûts conséquents. Aussi, lorsqu'un élément constructif est sur le point d'être rénové, les matériaux mis en œuvre ainsi que les travaux effectués doivent être de la meilleure qualité possible afin d'atteindre le niveau Bâtiment Passif.

Lorsqu'à chaque étape de rénovation, on vise la mise en œuvre la plus exigeante, comme c'est le cas avec les critères du standard EnerPHit, on se rapproche peu à peu de l'économie optimale, de la plus grande qualité pour l'utilisateur et du meilleur résultat économique.

Ce type de démarche permet d'aller plus loin et de manière plus rentable que la réalisation simultanée de nombreuses demi-mesures. Celles-ci rendraient d'ailleurs impossible une rénovation ultérieure à des coûts raisonnables.

Rénovation à base de composants passifs | Raon l'Étape (88)



Bien choisir ses composants...

Avantages des composants performants

À une époque où le montant des charges représente l'équivalent d'un second loyer, utiliser des composants adaptés au passif permet de réduire de 75 à 90 % la consommation d'énergie d'un bâtiment.

Plus important encore : l'utilisation de ces composants améliore considérablement la qualité de l'enveloppe des bâtiments existants. Par exemple, la mise en place d'une très bonne isolation permet, dans la pratique, de supprimer le danger de formation des moisissures. Les vitres des fenêtres Bâtiment Passif ont une température intérieure proche de celle de l'air ambiant, ce qui fait qu'il n'y a plus aucune condensation d'eau. Les pièces à vivre sont plus agréables dans leur ensemble ; les meubles peuvent être collés aux murs qui donnent sur l'extérieur, sans danger de moisissures ou de zones froides.

Pour s'assurer qu'un composant est performant, on peut le choisir dans la gamme des composants certifiés.

Quelle doit être l'épaisseur de l'isolant ?

Pour l'isolation des toits et des murs, l'optimum économique se situe actuellement autour de 22 cm, avec

une conductivité thermique de 0,04 W/(mK). Cela permet un gain net annuel d'environ 4 € par m² de surface de façade.

Une isolation telle que préconisée par le standard passif (à savoir, d'une épaisseur entre 14 et 32 cm), est d'autant plus rentable. Elle permet une économie plus importante encore et une plus grande indépendance vis-à-vis de l'évolution du prix des énergies.

Une isolation très performante est une excellente assurance, à moindre coût, contre les crises énergétiques qui font flamber les prix.

L'isolation transforme-t-elle l'aspect extérieur de la maison ?

La pose d'isolant sur les murs extérieurs augmente leur épaisseur. Si les fenêtres sont changées en même temps, celles-ci devraient être placées devant le tableau, dans le niveau d'isolant. Les ponts thermiques sont ainsi évités.

Vue de l'extérieur, la fenêtre n'apparaît pas plus enfoncée qu'auparavant. Les possibilités d'habillage d'une façade isolée a posteriori sont quasi illimitées. Seules les façades classées Monument Historique ou protégées ne peuvent pas être modifiées, l'isolant devant alors être placé du côté intérieur.

CALCUL DU RETOUR SUR INVESTISSEMENT

Prenons l'exemple d'une façade dont le crépi se serait fissuré, endommageant l'isolant posé en dessous.

Lors de la rénovation, qu'elle soit passive ou non, certains frais incompressibles s'appliquent (nouveau crépi, échafaudage,...) et le montant lié à l'isolant lui-même est finalement secondaire.

Le surcoût lié au passif - par exemple poser 30 cm d'isolant plutôt que 20 cm - est d'autant plus dérisoire !

Il faut aussi considérer que le surinvestissement destiné à améliorer l'isolation doit être comparé aux économies financières qui seront réalisées grâce à la baisse du chauffage.

Le prix équivalent de l'énergie se situe, même pour les épaisseurs d'isolant Bâtiment Passif, entre 0,017 et 0,12 € du kWh économisé, selon l'élément et le type de construction. Avec les prix de l'énergie finale qui oscillent aujourd'hui entre 0,08 € pour un kWh de gaz (abonnement compris) et 0,15 € pour un kWh d'électricité (données 2017), il devient évident qu'il n'y a pas d'investissement plus rentable.

... en neuf comme en rénovation

Que faire lorsque l'isolation extérieure n'est pas possible ?

Dans cette configuration, une isolation par l'intérieur vaudra toujours mieux que pas d'isolation du tout. En revanche, elle doit être conçue et réalisée méticuleusement. Contrairement à l'isolation extérieure, l'isolation intérieure peut induire des erreurs aux conséquences lourdes. Elle doit être étanche à l'air par rapport à la pièce où elle est posée et tous les ponts thermiques doivent être réduits de manière à ce qu'aucune surface froide ne puisse conduire à des dommages dans le bâti.

Faire appel à un professionnel et consulter les Cahiers Techniques est ici très vivement recommandé.

« En rénovant notre pavillon en maison passive, nous voulions économiser de l'énergie. En plus de ces économies, nous avons gagné un grand confort, hiver comme été. Le tout sans changer d'emplacement en ville. »

A. Désir, habitant d'une maison passive rénovée en Île-de-France.

>>> Base de données des produits certifiés à retrouver sur www.lamaisonpassive.fr

Équateur | Île-de-France | APRÈS Rénovation : Bâtiment Passif facteur 10

Équateur | Bâtiment Île-de-France existant | AVANT rénovation



Une vieille maison...

Quelles sont les bonnes portes et fenêtres ?

De nombreuses fenêtres dans l'existant ont de mauvais doubles vitrages remplis d'air, voire du simple vitrage. Les doubles vitrages modernes, avec remplissage au gaz rare et couche isolante, permettent déjà d'importantes économies d'énergie. C'est ici que le principe « quitte à le faire, autant bien le faire » fait totalement sens. Lorsque les fenêtres doivent être changées, la meilleure des solutions est de mettre directement en œuvre des fenêtres triple vitrage. Car si ces fenêtres de qualité coûtent plus cher que des châssis « traditionnels », elles sont les seules à offrir une température de surface intérieure identique à celle de la pièce, quelle que soit la température extérieure. De plus, en hiver, les fenêtres orientées au sud sont les seules dont le bilan gains solaires/déperdition par conduction est positif sur toute la durée de la période de chauffe.

Lorsque la façade doit être isolée ou que la porte d'entrée doit être remplacée, il est là aussi judicieux de choisir des composants certifiés passif. C'est l'occasion de réduire les déperditions dues à la mauvaise isolation ou aux connexions non étanches.

Y a-t-il des limites à rénover au standard passif ?

Placer une isolation sous la dalle de sol, comme on le réalise souvent en construction neuve, n'est plus possible une fois

le bâtiment construit. Une alternative est de placer l'isolation au-dessus de la dalle de sol et/ou de poser un tablier isolant : celui-ci isole le mur extérieur jusqu'à 60-100 cm dans le sol.

En revanche, réduire les ponts thermiques en plaçant un rupteur thermique dans le mur de cave devient un investissement beaucoup trop élevé. Poser une isolation d'accompagnement le long des murs de cave, là où le plafond de cave traverse l'isolant, réduit les déperditions dues aux ponts thermiques et augmente d'autant les températures de surface des pièces situées au-dessus.

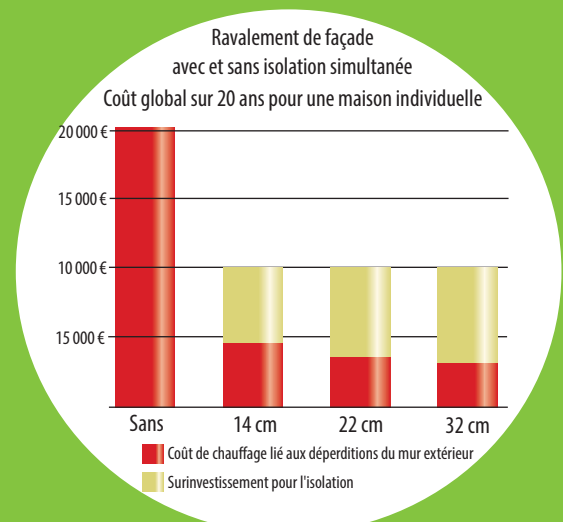
Fondamentalement, la rénovation d'un bâtiment nécessite des solutions spécifiques. Chaque cas doit être analysé avec précision et, pour trouver une solution adéquate, les professionnels doivent être consultés.

Comment rendre ma vieille maison étanche à l'air ?

Pour les bâtiments en maçonnerie et planchers massifs, l'enduit intérieur peut former l'étanchéité à l'air. Les plafonds à poutres en bois présentent quant à eux une certaine difficulté : une étanchéité à l'air au niveau des attaches de poutre dans le mur extérieur est difficilement réalisable. Si l'on place une isolation extérieure sur la façade, il est alors judicieux d'utiliser la colle, de toutes façons nécessaire sur toute la

NE PAS ISOLER, UN MAUVAIS CALCUL

Isoler un mur extérieur à l'occasion d'un ravalement de façade implique un faible investissement supplémentaire. Sauter cette étape revient à agir à court terme, car ne pas isoler conduit, sur 20 ans, à dépenser le double. La différence d'épaisseur entre 14 et 32 cm, conduit quasiment au même coût global. Opter pour une isolation épaisse, c'est aussi agir pour l'environnement et se rendre indépendant des évolutions du prix des énergies.



... toute neuve

surface, de manière à ce qu'elle forme le niveau d'étanchéité (dans ce cas, sur le niveau de l'ancien crépi). Cette solution a largement fait ses preuves.

En toiture, le frein vapeur peut également servir de niveau d'étanchéité. La connexion inférieure du bâtiment peut être réalisée par le toit de cave ou la dalle béton. Sur un plafond de cave non étanche, on peut mettre en œuvre une chape sans fissure comme niveau d'étanchéité. Les nouvelles fenêtres doivent être posées avec une manchette d'étanchéité qui sera enduite de crépi ou avec une lisse à enduire avec suffisamment de jeu. L'essentiel est que l'on ait, comme en construction neuve, une enveloppe étanche, conçue avec les connexions nécessaires.

Le risque de moisissure augmente-t-il avec l'étanchéité à l'air du bâtiment ?

L'étanchéité à l'air du bâtiment aboutit à une augmentation du confort : on vit mieux et plus confortablement, sans courants d'air, ni angles froids ou zones froides au sol. Néanmoins, il est important d'éviter la formation de moisissures. En rénovation aussi, la mise en œuvre d'une ventilation double flux est toujours la meilleure des solutions. Elle équivaut à la ventilation que l'on obtiendrait en ouvrant ses

fenêtres 5 fois par jour, pendant 10 minutes à chaque fois. On assure ainsi un air intérieur de très bonne qualité, de manière durable et sûre.

Est-ce que l'isolation apporte des moisissures ?

Isoler par l'extérieur est le meilleur moyen d'éviter les problèmes de moisissures. Cela augmente les températures intérieures des murs, toits et plafonds de cave de manière à ce qu'aucune condensation ne puisse se produire au quotidien. Les ponts thermiques sont ainsi « désamorçés ». Les températures de surface intérieure plus élevées augmentent sensiblement le confort.

Thermographie : avant rénovation (à gauche) et après (à droite).



La ventilation dans le neuf...

Une ventilation double flux est-elle indispensable ?

Dans un bâtiment passif, la ventilation extrait l'air chargé d'odeurs désagréables, pollué et malsain, et cela, 24 heures sur 24... Même le plus motivé des « ouvreurs de fenêtres » ne fait pas aussi bien !

D'après les mesures, pour atteindre une bonne qualité d'air intérieur, il faudrait ouvrir les fenêtres en grand toutes les quatre heures. Plus le bâtiment est étanche, plus il est important de ventiler régulièrement pour évacuer l'air humide de la cuisine, de la salle de bains et des toilettes. Au final, tout ceci profite à la santé des habitants et permet d'éviter les dommages au bâti.

Dans un bâtiment passif, une ventilation double flux assure constamment une bonne qualité d'air et permet des économies considérables en matière d'énergie de chauffage grâce à la récupération de la chaleur.

Une ventilation double flux consomme-t-elle plus d'énergie qu'elle n'en économise ?

Avec l'installation d'une ventilation double flux à récupération de chaleur, le rapport entre électricité de fonctionnement et récupération des déperditions de chaleur est d'environ 1 à 10. Cela signifie que la ventilation récupère jusqu'à dix fois plus d'énergie qu'elle n'en consomme.

Où placer la ventilation ?

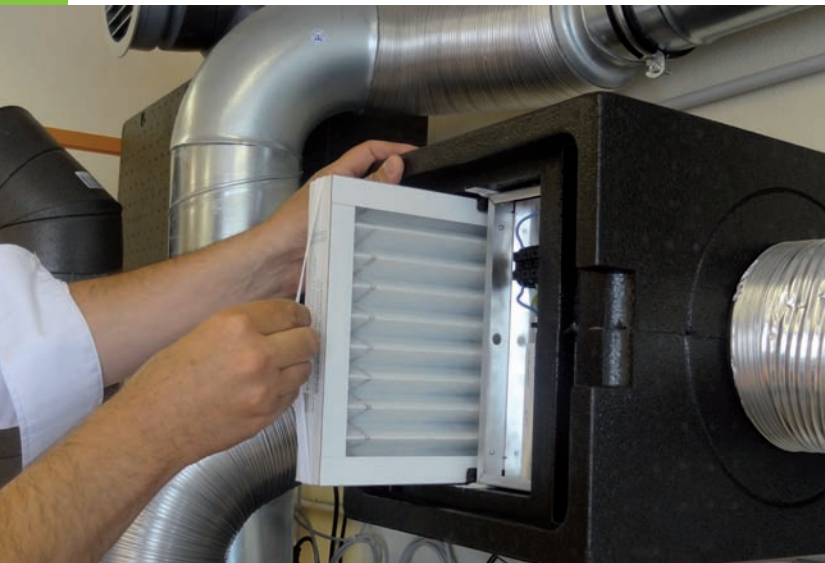
Une centrale à récupération de chaleur est environ deux fois plus petite qu'un lave-linge. Il est toujours possible de trouver une solution pour les placer. Idéalement, ce serait dans un placard, mais il est également possible de l'installer dans le coin d'une pièce ou dans la salle de bain.

En cas de manque de place, l'installateur peut intégrer un appareil plat dans un plafond suspendu ou dans un mur. Les ventilations peuvent être centralisées ou décentralisées. Pour les faibles hauteurs sous plafond, il existe des canalisations spécifiques qui sont plates.

Faut-il changer les portes intérieures ?

Pour que la ventilation d'un logement fonctionne correctement, l'air doit se déplacer dans les pièces à vivre, via le couloir, vers la cuisine et la salle de bain.

Pour que cela fonctionne aussi lorsque les portes sont fermées, un espace d'au moins un centimètre doit être prévu entre la porte et le sol. Si tel n'est pas le cas, la porte doit pouvoir être rabotée, à moins qu'on y pratique une ouverture, par exemple en apposant une grille.



... et dans l'existant

Ventilation avec récupération de chaleur : coût d'installation

Pour l'achat et l'installation d'une ventilation double flux à récupération de chaleur, il faut compter entre 30 et 60 €/m², selon la taille du logement et le type de système.

La maintenance et l'électricité de fonctionnement coûtent en moyenne 0,3€/m² par an.

En rénovation, dans l'optique de l'amélioration de l'étanchéité à l'air (qui se produit déjà lors du montage de nouvelles fenêtres), il est vivement conseillé d'installer au moins une ventilation simple flux. L'investissement supplémentaire pour une ventilation à récupération de chaleur est souvent intéressant, compte tenu des économies de chauffage réalisées.

Que faire avec l'ancien système de chauffage ?

Il est en général possible de réutiliser les anciennes canalisations et les radiateurs. Étant donné qu'après une rénovation énergétique on a moins besoin de chauffage, l'eau qui circule dans les radiateurs peut avoir une température plus faible ; ce qui fait que l'installation de chauffage fonctionne plus efficacement. La chaudière est, quant à elle, désormais surdimensionnée et peut être remplacée par une production de chaleur beaucoup plus petite et efficace.

« C'est incroyable de voir comment un bâtiment des années 50 devient plus clair, plus agréable, plus confortable, mieux ventilé et, qu'au passage, il consomme dix fois moins d'énergie. Il est important de le faire savoir et de multiplier les expériences. »

Dr Werner Neumann, service énergie de la ville de Francfort.



Quelle organisation...

Quelles sont les étapes d'une rénovation ?

La rénovation énergétique devrait toujours commencer par un élément qui doit de toutes façons être rénové. Reprenons l'exemple du crépi fissuré de la façade. Lors de son ravalement, on peut en profiter pour placer une isolation extérieure, à un coût raisonnable. L'investissement supplémentaire sera amorti grâce aux économies sur les coûts de chauffage.

En revanche, remplacer des éléments encore en bon état, uniquement dans l'optique d'améliorer leur isolation, n'est généralement pas rentable. Augmenter le confort ou éviter des dégâts au bâti peut néanmoins justifier une rénovation.

À chaque fois qu'un élément est à rénover, il faut se demander s'il est possible de profiter des travaux pour anticiper de futures rénovations. Au moment de rénover et d'isoler une toiture par exemple, on devrait en profiter pour prolonger les chevrons au cheneau afin d'avoir ensuite suffisamment de place pour poser une isolation par l'extérieur.

D'abord l'isolation ou le chauffage ?

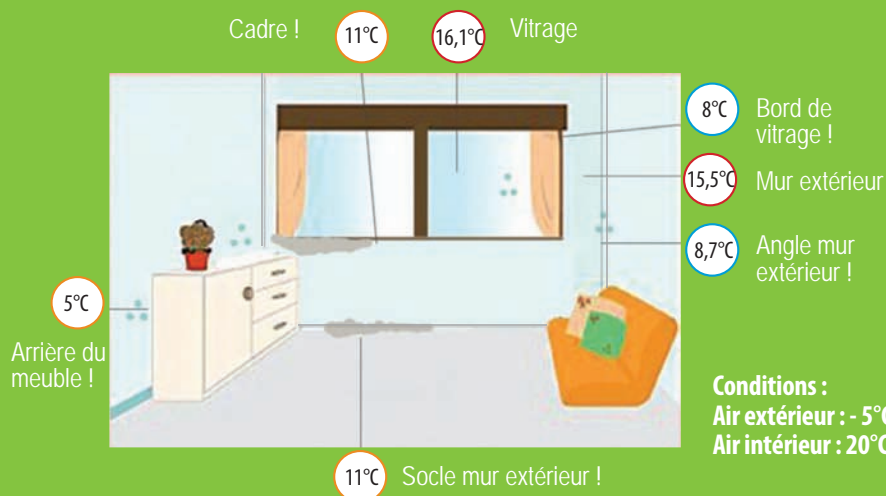
Une rénovation passive réduit considérablement le besoin de chauffage et la puissance de chauffe. Les unités de production de chaleur déjà en place sont alors surdimensionnées. Pour les adapter de manière appropriée et économique, mieux vaut commencer par optimiser l'isolation de l'enveloppe et installer la ventilation à récupération de chaleur. Ensuite, un chauffage moins puissant peut être installé à faible coût.

En revanche, lorsqu'il est nécessaire de changer un chauffage défectueux avant de pouvoir rénover l'enveloppe, mieux vaut choisir un système efficace et flexible. Par exemple : une chaudière à condensation à faibles déperditions de veille, dont le fonctionnement restera efficace une fois l'isolant posé.

Plus d'informations dans le Cahier Technique n° 39 « Rénovation par étapes avec des composants Bâtiment Passif ».

Commander sur >>> www.lamaisonpassive.fr

Existant : les surfaces froides peuvent conduire à des dégâts au bâti



Les murs dans l'existant sont en général mal isolés. Les températures des surfaces intérieures sont basses et l'humidité, calculée sous forme d'activité de l'eau, augmente souvent de sorte que des moisissures se développent. Une isolation extérieure de qualité pourra y remédier.

... pour ma rénovation ?

Peut-on rester chez soi pendant les travaux ?

Une planification consciencieuse réduit la durée de la pose d'une ventilation à 4 ou 5 jours et celle des fenêtres à un seul. Pendant ce temps, il faut s'attendre à être gêné, mais sans obligation de quitter les locaux.

Combien coûte une mise aux critères passifs ?

La différence de coût entre une construction neuve et une rénovation complète est d'environ 15%. Le surinvestissement pour une rénovation à base de composants passifs dépend essentiellement du bâtiment lui-même. Pour un petit collectif, l'installation de la ventilation double flux et des fenêtres triple vitrage coûtera environ 120€/m² de plus qu'une rénovation selon les exigences réglementaires.

En maison individuelle, à cause de la géométrie défavorable du bâtiment, ces coûts sont généralement plus élevés. Si l'on comptabilise les coûts de l'énergie économisée et les subventions pour une construction qui économise l'énergie, une mise au standard passif est au moins aussi rentable qu'une

rénovation conventionnelle.

En outre, à l'heure où le prix de l'énergie augmente, elle offre une sécurité financière à ses occupants ainsi qu'un confort de vie optimal et un air intérieur sain.

Qui subventionne ma rénovation ?

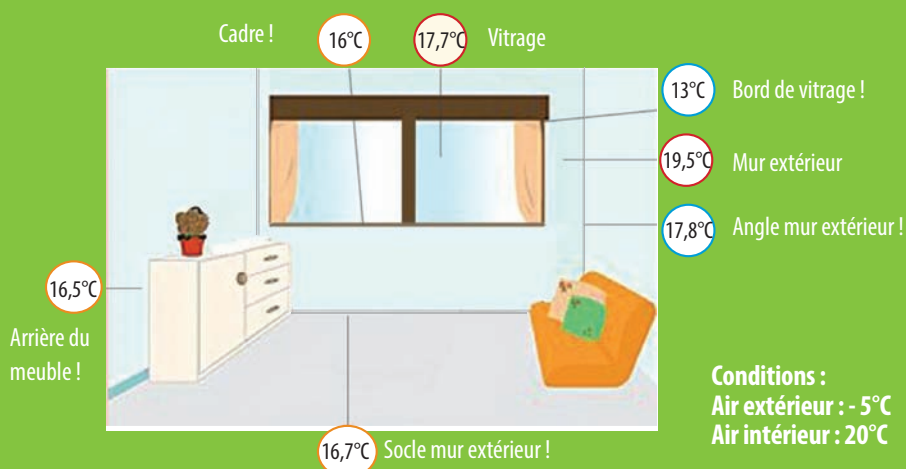
Actuellement, il n'existe pas d'aides au passif au niveau national, mais le standard est fortement encouragé par les régions et l'Europe.

Certaines banques, comme le Crédit Coopératif, proposent des prêts à taux préférentiels dans le cadre de construction ou de rénovation passives. Des subventions peuvent également être obtenues auprès des conseils régionaux, des mairies, des Ademe et des Conseils d'Architecture, d'Urbanisme et de l'environnement (CAUE).

Les Espaces Info Énergie ainsi que les Agences Locales de l'Énergie, répartis sur tout le territoire, ont pour mission de vous informer sur les aides existantes.

Après rénovation à l'aide de composants Bâtiment Passif

La même pièce après rénovation (20 cm d'isolation extérieure sur les murs, fenêtres triple vitrage). Presque toutes les surfaces sont maintenant au-dessus de 16° - même en socle de mur et derrière les meubles. L'humidité est faible et les moisissures ne peuvent plus se développer.



Un investissement attractif...

Surinvestissement et coûts d'exploitation

Pour les petits bâtiments comme pour les maisons individuelles, construire passif implique actuellement un surinvestissement d'environ 10% ; 8% pour les maisons alignées et les petits collectifs, et entre 0 et 4% pour les grands bâtiments (écoles, bureaux...). Depuis la RT 2012, les exemples de réalisations passives aux mêmes tarifs que les BBC se multiplient : 1 500 €/m² en résidence individuelle.

On estime la rentabilité d'un bâtiment passif entre l'immédiateté (quand il est construit au prix du marché), et 20 ans (quand le surcoût est à son maximum, 10%). La durée de vie d'une construction est estimée à 50 ans. Dans le pire des cas, le propriétaire fera au moins 30 années d'économies.

Lorsqu'on évoque la question de la rentabilité d'un bâtiment, il faut considérer d'une part les dépenses engagées lors de sa construction (investissement) mais également d'autre part les frais liés à son exploitation (chauffage, maintenance, etc.).

C'est ce qu'on appelle le calcul du coût global. En diminuant drastiquement la facture de chauffage, le passif permet de réaliser des économies financières tangibles.

Cela explique en partie pourquoi de plus en plus d'administrations, publiques ou privées, font le choix du passif : elles ont une vision claire des charges que représentent un bâtiment à la fois lors de sa sortie de terre, mais également tout au long de sa vie.

Une isolation optimale

Les épaisseurs d'isolant sont plus importantes sur les parties extérieures : dalle de sol ou plafond de cave, murs extérieurs et toits. Avec une bonne conception, les coûts constructifs ne changent quasiment pas ; les seuls frais additionnels correspondant aux plus grandes quantités d'isolant. Ils se situent entre 0,40€ et 1,20€ pour chaque centimètre d'isolation supplémentaire par m² de surface.

Une enveloppe sans ponts thermiques

Les petites et moyennes maisons passives doivent être construites sans ponts thermiques. Cela n'induit quasiment pas de coût supplémentaire car les architectes expérimentés savent comment les éviter.

Dans les bâtiments de grand volume, la séparation thermique

EXEMPLE

Une famille construit une maison passive individuelle de 140 m² de surface habitable. L'isolation optimisée, la construction sans pont thermique, les fenêtres triple vitrage et la ventilation à récupération de chaleur représentent, en comparaison d'une maison standard, un surinvestissement d'environ 12 500 €. Pourtant, la famille économise chaque année 420 €, par rapport à une construction standard. La contradiction apparente s'explique facilement !

Pour l'investissement supplémentaire, la famille prend un crédit immobilier usuel sur le marché à 4% d'intérêts. Sur 30 ans, cela lui revient à 720 € par an. À cela, il faut ajouter 80 € par an d'électricité pour la ventilation, ce qui correspond à 800 € par an de dépense. Côté gains, la maison passive économise 760 € de chauffage (soit 850 l de fioul ou 850 m³ de gaz), année après année. La famille peut également profiter d'aides financières. Les intérêts sont nettement plus faibles que pour un crédit du marché : la famille peut ainsi économiser jusqu'à 400 € supplémentaires par an (crédit de 50 000 €, remboursable sur 30 ans).

Le coût supplémentaire de 800 € est compensé par des économies annuelles de 1 220 €. Chaque année, la famille économise donc 420 € (hypothèse : prix de l'énergie : 0,83 € par litre de fioul ou de m³ de gaz).

... le Bâtiment Passif

des éléments structurels est souvent très coûteuse. C'est pourquoi on part du postulat qu'une partie des ponts thermiques subsistera. Une isolation améliorée par ailleurs assure un bilan énergétique global équilibré, car le rapport surface/volume (A/V) de ces bâtiments y est favorable. Néanmoins, l'isolation doit toujours être suffisante afin d'empêcher toute humidité qui pourrait engendrer un danger de moisissure.

Au global, le rapport coût/utilité de la réduction des ponts thermiques est extrêmement favorable.

Économiser sur les dépenses énergétiques, et investir sur la qualité du bâti

Un Bâtiment Passif n'est-il rentable qu'à travers le montant de l'énergie économisée ? Pas seulement ...

Par sa qualité de construction, un Bâtiment Passif est un bâtiment qui a une excellente durée de vie. Dans le cas d'une location, le confort offert par le passif assure une stabilité locative.

En générant des économies financières tout au long de sa

durée de vie, un bâtiment passif permet également à ses propriétaires de constituer un capital qui pourra être investi dans des travaux de rénovation ou de montée en gamme du bâtiment (ex : panneaux solaires).

Enfin, ces constructions réduisent considérablement l'impact sur les changements climatiques, grâce à une diminution de la pollution au CO₂.

Monitoring des performances du bâtiment | Maison individuelle labellisée | Carros (06)



Au lieu d'investir dans la consommation d'énergie, c'est sur la création de valeur qu'il faut miser !



Les coûts...

Une enveloppe étanche à l'air

Une étanchéité à l'air améliorée évite les dommages au bâti, augmente le confort de vie et l'économie d'énergie. Ne pas construire étanche à l'air revient toujours plus cher qu'une réalisation soignée dès le début, car réparer un dégât ou améliorer une enveloppe *a posteriori* prend finalement plus de temps et est plus coûteux. Tout maître d'ouvrage devrait donc exiger une enveloppe de bâtiment dont l'étanchéité à l'air équivaut à celle d'un Bâtiment Passif. Dans ce cas, il n'y a pas de surcoût, au contraire : on évite de futures dépenses de réparation.

Des fenêtres haute performance

Les fenêtres utilisées en construction passive répondent à des exigences élevées. Cette très haute qualité justifie donc le surinvestissement. Mais ces fenêtres sont sans pareille, ne serait-ce que pour des raisons de confort. De plus, elles permettent de réaliser des économies sur d'autres points : l'investissement en installation de chauffage ou de climatisation est réduit grâce aux faibles déperditions de chaleur.

Au final, opter pour des fenêtres Bâtiment Passif est un investissement rentable.

Cabinet d'architectes Tangentes | Maison individuelle labellisée | Aix-les-Bains



... les gains

Ventilation double flux à récupération de chaleur

La ventilation améliore avant tout la qualité de l'air intérieur. Elle devrait toujours être installée dans les constructions neuves ou lors de rénovations.

La diminution de la pollution de l'air intérieur améliore la santé

des habitants, dans une proportion telle qu'elle justifie à elle seule l'installation d'une ventilation double flux. Cela représente néanmoins un coût, en terme de surinvestissement, lors de la construction.

Ce surinvestissement s'élève aujourd'hui à environ 40 à 90 € par m² de surface habitable et représente entre 3 et 6 % des coûts totaux de la construction.

Certains coûts d'investissement sont négatifs

Parce qu'une maison passive a besoin de moins de chauffage, l'investissement est en conséquence moindre dans le système de chauffe. Les radiateurs n'ont plus besoin d'être installés sur les murs extérieurs, les canalisations de distribution sont plus courtes et les

producteurs de chaleur sont de plus petits. Bien souvent, on n'a plus besoin ni de cheminée, ni de cuve à fioul, ni d'espace pour les installer.

Ces économies peuvent représenter jusqu'à 3% des coûts totaux de construction. Comparés aux 3 à 8% de surinvestissement liés au passif, ce n'est pas négligeable.

>>> Un comparatif double ou triple vitrage est disponible sur : www.lamaisonpassive.fr

En hiver, « La température n'est jamais descendue en-dessous de 20° C.
Quand il faisait -10° C dehors, nous avons mesuré 23° C dans l'appartement, sans que nous ayons à chauffer. »
La famille Stiegeler habite une maison passive à Fribourg.

AVEC L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE, ON ÉCONOMISE DURABLEMENT

Sur le long terme, ce sont surtout les économies d'énergie qui contribuent à l'allègement des charges :

- Construire un bâtiment passif revient à placer son argent de manière sûre et de long terme
- Le risque est plus faible qu'avec un bâtiment traditionnel : la valeur de l'investissement immobilier est plus élevée

L'ASSURANCE ANTI-RISQUES

Après 30 ans, la maison passive est payée et la famille dont on parle page 44 économise encore plus : elle peut profiter pleinement du besoin d'énergie extrêmement faible de sa maison. Les propriétaires d'un bien passif ne sont pas concernés par le risque d'augmentation du prix de l'énergie, comme c'est le cas pour les propriétaires de biens traditionnels. Dans l'immobilier, on a besoin de sécurité. Un investissement comme celui d'une maison passive est en ce sens un investissement sûr.

UN BÂTIMENT PASSIF PROFITE À TOUS PARCE QUE...

- Il permet de s'affranchir du prix de l'énergie
- Les produits innovants assurent au pays emploi et valeur ajoutée
- Le climat, l'environnement et la santé sont protégés

De la théorie...

Choisir un professionnel qualifié

Le concept de Bâtiment Passif devance les réglementations existantes. Les Concepteurs et Conseillers Européens Bâtiment Passif (CEPH) disposent des connaissances nécessaires pour assurer cette qualité.

Des outils pour la conception...

Le logiciel PHPP (Passive House Planning Package) est un outil de calcul et de conception conçu spécialement pour la construction passive. Il permet de :

- Réaliser des bilans énergétiques,
- Calculer les puissances de chauffe,
- Dimensionner les ventilations,
- Vérifier les conditions de confort,
- Produire le justificatif pour les subventions.

En Europe et dans le monde, des organismes certificateurs proposent une validation indépendante de la conception, via la labellisation. Chaque maître d'ouvrage est libre d'y faire appel. En France, La Maison Passive est le seul organisme certificateur habilité à délivrer le label Bâtiment Passif.

... et pour la réalisation du bâtiment

Les produits certifiés bâtiments passifs ont pour vocation de faciliter l'atteinte de la performance énergétique. De nombreux fabricants proposent des produits certifiés de grande qualité et sont des partenaires compétents durant la construction.

La gamme de produits proposés est large :

- Systèmes de façade,
- Systèmes d'isolation,
- Systèmes constructifs,
- Châssis de fenêtre,
- Vitrages,
- Détails de connexion,
- Appareils de Ventilation double flux.

Un test de pression (Blower-door test) est obligatoire pour s'assurer qu'une construction est passive.

>>> Plus d'informations sur : www.lamaisonpassive.fr



... à la pratique

Des habitants satisfaits

Le premier Bâtiment Passif, construit en 1991 à Darmstadt, n'était pas uniquement un projet de recherche permettant d'en étudier le fonctionnement. Il s'agissait également d'un immeuble voué à être habité. Dès leur emménagement, les habitants ont été interrogés, tout comme dans d'autres projets qui ont suivi.

En France, une étude menée auprès de 50 occupants de bâtiments passifs montrait que 96% étaient satisfaits de leur logement, avant tout pour le confort et les économies d'énergie. 86% des sondés jugeaient leur maison beaucoup plus économe qu'un bâtiment traditionnel et 74% la décrivaient comme très confortable.

- Il n'y a plus de grosses variations de température, ni en hiver, ni en été.

- Il est inutile (la nuit ou en cas d'absence) de baisser le chauffage. En ne consommant quasiment rien, on peut s'offrir un confort toujours égal.

- En été, la température reste constante et agréablement fraîche.

- Pour renouveler l'air, il n'est plus nécessaire d'ouvrir et fermer les fenêtres constamment.

- Les filtres de la ventilation doivent être changés à intervalle régulier. Une opération simple que les occupants réalisent généralement eux-mêmes.

Un changement de vie ?

Si la plupart des habitants décrivent leur vie dans un logement passif comme absolument normale, elle diffère pourtant sur un certain nombre de points :

- Parce que la ventilation fonctionne automatiquement, ils n'ont plus besoin de s'en occuper.

PEUT-ON OUVRIR LES FENÊTRES ?

Bien sûr qu'on peut ouvrir les fenêtres dans une habitation passive !

Mais, en hiver, cela n'est plus vraiment nécessaire. à ce titre, les habitants des bâtiments passifs se comportent différemment des habitants des constructions traditionnelles, chacun selon ses habitudes.

Dans les projets ayant un suivi scientifique, aucun cas d'ouverture disproportionnée des fenêtres n'a été observé. Chacun des logements passifs étudié fonctionne conformément à sa conception.

Bien sûr, quand on ouvre constamment les fenêtres, la consommation d'énergie est plus élevée, même dans les constructions passives. Mais elle reste beaucoup plus faible que dans un bâtiment traditionnel.

L'été ou en intersaison, il est avantageux d'ouvrir les fenêtres pour évacuer la chaleur qui s'est accumulée. Les ombrages extérieurs (stores, persiennes, brises soleil, etc.) sont également particulièrement importants. En revanche, lorsqu'il fait vraiment très chaud dehors, il vaut mieux laisser les fenêtres fermées et faire confiance à la ventilation.



03

PROJETS

- 52 La Maison bambou, résidence d'architecte
- 54 Rénover sa maison en plusieurs étapes : étude de cas
- 56 12 m² : se chauffer avec une bouilloire
- 58 Passif et positif sous le soleil de Provence
- 60 Quand passif et E+C⁻ vont de paire
- 62 Une concession moto à 600 € du m²
- 64 Pépinière d'entreprises dans un bâtiment passif
- 66 Passif, luxe et confort à 2 300 m d'altitude
- 68 École passive : simple et exemplaire
- 70 Rénover passif, un monument classé, c'est possible
- 72 La Mondiale : 250 postes de travail labellisés
- 74 Bâtiment passif et architecture : un duo gagnant
- 76 Les Bâtiments Passifs labellisés en 2016 et 2017 en France

La Maison bambou, résidence d'architecte

En 2009 s'achevait un projet unique ayant pour maître d'œuvre, architectes et usagers les associés de l'atelier d'architecture Karawitz. Elle est non seulement la première maison certifiée Maison Passive d'Île-de-France, mais également un emblème de ce mode de construction à travers le monde.

Dès la conception, le choix des architectes, futurs occupants, s'est immédiatement tourné vers le passif, à l'époque peu développé. Milena Karanesheva, de l'agence Karawitz, explique : « *Ce qui nous a attiré dans le standard passif, c'est avant tout sa simplicité technique et les réflexions sur l'enveloppe relevant du travail de l'architecte.* »

Une construction en matériaux naturels

La Maison bambou est quasi-intégralement une construction en bois : seule la dalle de fondation est en béton. Le reste de la maison est composé de panneaux de bois préfabriqués, dotés d'une isolation interne de 24 cm en ouate de cellulose, complétée par une isolation externe de 35 mm en laine de bois.

L'ensemble de l'ossature, fenêtres comprises, a été assemblé en à peine deux semaines. À l'intérieur, c'est le bois brut non traité qui prime. Cet habillage favorise une bonne hydrométrie, puisque le bois absorbe le trop plein d'humidité pour le rejeter lorsque l'air devient trop sec.

Une « seconde peau » en bambou, inspirée des granges

Lors de la conception, la situation géographique du terrain a été prise en compte et mise à profit par les architectes : orienté majoritairement vers le nord et le sud, il présentait un défi en matière de régulation de la température. La solution, à la fois efficace et innovante, a été de donner à la maison une « seconde peau » : inspiré des granges de la région, un bardage

ajouré en bambou recouvre intégralement la construction. Modulable sur les façades nord et sud, il permet de profiter en fonction des saisons des apports solaires gratuits au sud et d'éviter les déperditions de chaleur au nord.

Marcher pieds nus en hiver

L'intérieur même de la maison est agencé de manière à gérer plus intelligemment encore la consommation énergétique. Une ventilation double flux alimente toute la maison via un réseau central de gaines regroupant la majorité des réseaux électriques et évitant ainsi l'ajout de chauffage.

En plaçant les espaces de vie au sud de la maison, les propriétaires profitent de la lumière naturelle, tandis que les locaux sanitaires et de services, situés au nord, leur permettent de bénéficier d'une disposition solaire passive intelligente.

Milena Karanesheva témoigne : « *Le plus frappant, c'est l'absence de surfaces froides : en plein hiver, je peux m'adosser aux fenêtres et marcher pieds nus aussi facilement qu'en été !* ».

Du passif au positif en 25 m² de panneaux solaires

L'association de l'agencement et des matériaux fait de cette maison une habitation extrêmement économique.

En effet, 25 m² de panneaux photovoltaïques, produisant près de 5 000 kWh/an d'énergie, sont suffisant pour rendre le bâtiment positif. Les occupants peuvent même revendre le surplus à la compagnie d'électricité.

Preuve de l'adaptabilité des constructions passives, la Maison bambou fait désormais office de galerie d'art, passant à une fonction de bâtiment tertiaire.

INFORMATIONS TECHNIQUES

Le Projet : Maison Bambou

Lieu : Bessancourt (95), Val d'Oise (Île-de-France)

Année de construction : 2009

Maître d'Ouvrage : Karawitz

Architecte : Karawitz

Bureau d'études : Karawitz

Mode constructif : bois

Surface de référence énergétique (shab) : 161 m²

Coefficients U :

Paroi externe : 0,14 W/(m²K)

Toit : 0,13 W/(m²K)

Sol : 0,17 W/(m²K)

Fenêtres : Optiwin, Zwoa2Holz : triple vitrage avec argon, menuiseries certifiées « Bâtiment Passif ».

U_w : 0,80 W/(m²K)

U_g : 0,60 W/(m²K)

Facteur g : 50 %

Ventilation et chauffage : Centrale de ventilation double flux avec récupération de chaleur et pompe à chaleur intégrée. Mini-pompe à chaleur, soutenue par des collecteurs solaires (5m²).

Résultat test étanchéité : n50 = 0,48/h

Énergie de chauffage (selon PHPP) : 11 kWh/(m².an)

Énergie primaire totale (selon PHPP) : 90 kWh/(m².an)

Eau chaude sanitaire : Chauffée par le biais de la pompe à chaleur du système compact de ventilation, soutenue par des panneaux thermiques. Ballon de 300 L.

Coût de construction : 1 800 €/m² HT



Rénover sa maison en plusieurs étapes : étude de cas

De passoire thermique à projet de référence : c'est le destin de ce pavillon de la région lyonnaise, bâti en 1975 et rénové par étapes en 2014, sous l'égide du projet EuroPHit.

Lorsque les propriétaires achètent ce pavillon en 2013, ils envisagent de le rénover au niveau passif. Et quand Gérard Pollet, du bureau d'études Pollet Ingénierie, évoque le projet EuroPHit et la rénovation par étapes, tout se concrétise.

Parce que la majorité des rénovations se font au fil des ans, l'objectif de ce projet européen est d'organiser les actions de rénovation pour ne pas qu'elles se portent préjudice dans le temps. La rénovation de leur pavillon pourrait donc servir d'« observatoire » à EuroPHit et cela enthousiasme les propriétaires.

Une ventilation mi-vintage, mi-moderne

L'une des prouesses du chantier a été de réutiliser la ventilation existante. En réduisant le volume d'air insufflé et en réutilisant les canaux de ventilation encastrés dans la maison, cette ventilation vintage est préservée et devient un complément au soufflage de la ventilation double flux. Quant au chauffage, il était entièrement électrique et représentait 20 kW de convecteurs électriques. Grâce à l'ajout d'un poêle à bois dans le séjour, la puissance des convecteurs électriques est réduite à 5 kW.

Des difficultés surmontées

Le renforcement de l'étanchéité à l'air pose un problème qui n'avait pas été décelé en amont : en enlevant la membrane existante, les ouvriers découvrent un nouveau plafond, occasionnant des travaux d'isolation supplémentaires. Le problème est résolu en posant une nouvelle membrane sous ces plafonds.

Les travaux d'isolation thermique se font à l'intérieur autant qu'à l'extérieur : 20 cm de polystyrène expansé sont rajoutés sur les surfaces internes, et des plaques de 10 cm de polystyrène sont collés et chevillés sur les murs extérieurs.

Les fenêtres, garantes de l'étanchéité

Les menuiseries ont été changées pour des Smartwin de chez André, et des volets roulants ont été apposés.

Cette pose de menuiseries a représenté un petit défi à l'équipe œuvrant sur le chantier, novice en construction passive. Il a fallu reprendre les ponts thermiques des embrasures intérieures des fenêtres afin de garantir une étanchéité à l'air optimale.

La qualité de l'étanchéité de la maison sera couronné e par le test d'infiltrométrie final, avec le score de 0,7 h-1 (niveau EnerPHit).

Une dalle à jupe

L'autre mauvaise surprise du chantier vient du rez-de-chaussée qui s'avère être isolé sur 5 cm de la dalle dans la partie habitée, mais à nu côté garage. Les fondations font 50 cm de profondeur et il est impensable alors de refaire une isolation de la dalle, ce qui ferait perdre de la hauteur aux pièces du rez-de-chaussée.

Le maître d'œuvre décide alors de procéder à une isolation en jupe, soit périmétrique à la dalle. Il a fallu donc creuser et isoler, de nouveau, avec des plaques de polystyrène, tout autour de la dalle. Cette jupe isolante s'étale jusqu'à 45 cm autour de la maison.

Cap sur la prochaine étape à l'horizon 2020

La deuxième étape de la réhabilitation est celle de la rénovation de la toiture, de la végétalisation du terrain et du virage vers le bâtiment positif. L'ajout d'énergies renouvelables est au programme. Entre solaire thermique et photovoltaïque, le cœur des propriétaires balance encore. Mais grâce à la planification des étapes, ils peuvent prendre le temps de mûrir leur réflexion...

INFORMATIONS TECHNIQUES

Le projet : Rénovation Sauvage

Lieu : Saint-Cyr-au-Mont-d'Or (69), Rhône (Auvergne-Rhône-Alpes)

Année de rénovation : 2014

Architecte : Loïc Parmentier

Bureau d'études : Pollet Ingénierie

Mode constructif :

Mixe bois-béton, avec murs en béton banché

Surface de référence énergétique (shab) : 309 m²

Coefficients U :

Paroi externe : 0,121 W/(m²K)

Toit : 0,092 W/(m²K)

Sol : 0,538 W/(m²K)

Fenêtres :

Bois/alu triple vitrage

Uw : 0,77 W/(m²K)

Ug : 0,58 W/(m²K)

Facteur g : 58 %

Ventilation et chauffage :

Ventilation double flux Genvex Energy S

Chauffage électrique et poêle à bois en appoint

Résultat test étanchéité : n50 = 0,77/h

Énergie de chauffage (selon PHPP) : 25 kWh/(m²an)

Énergie primaire totale (selon PHPP) : 123 kWh/(m²an)

Eau chaude sanitaire : Chauffe-eau électrique

Coût de rénovation : 900 €/m²



12 m² : se chauffer avec une bouilloire

Quand sobriété énergétique et architecturale se conjuguent, et qu'on y ajoute le défi d'une très petite surface... Cela donne Mizu, le plus petit bâtiment passif certifié au monde !

Lorsque Thomas Primault décide de transformer sa maison de thé de 12m² en bureau d'études, il s'attelle à un défi encore peu relevé : la miniaturisation. Tous les concepteurs de bâtiments passifs vous le diront : il est bien plus difficile de construire une petite surface passive plutôt qu'une grande. En effet, plus le bâtiment est petit, plus la surface en contact avec le froid extérieur est grande !

Après plus d'une année passée dans son nouveau bureau, Thomas Primault témoigne : « C'est un petit bâtiment hyper réactif aux changements de températures, très nerveux. Je le comparerais volontiers à une moto ! »

Bois et sobriété énergétique

Endossant la double casquette de maître d'ouvrage et maître d'œuvre, Thomas Primault a souhaité un projet qui soit d'une sobriété énergétique tant pendant sa construction que pendant son utilisation : la majorité des matériaux utilisés sont donc bio-sourcés et d'origine locale.

Le bois est le fil conducteur du projet : l'isolation des rampants a été faite avec des panneaux de fibre de bois, totalisant une épaisseur de 38 cm. On le retrouve dans le contre-lattage des murs afin de créer le vide technique nécessaire au passage des différentes gaines, qui sera comblé par l'insufflation de ouate de cellulose. Celle-ci a été insufflée à hauteur de 200 mm dans les murs et de 160 mm dans le plancher bois, sous l'ossature en bois.

Les 3 baies vitrées du bâtiment sont mixtes (bois/alu) et pèsent près de 100 kilos chacune ! Deux sont exposées plein sud et la dernière à l'est. Ces vitrages apportent 70 kWh par m² et par an de gains. Thomas Primault confirme : « Les grandes

baies vitrées auraient tout à fait leur place dans un salon de 60 m², ce qui fait que j'ai un apport solaire considérable. Cela participe au confort du bâtiment : en décembre, il faisait -7°C à l'extérieur mais 18 °C dedans, sans avoir pris mon thé ! »

Pour garantir l'étanchéité à l'air, seule l'une des fenêtres peut s'ouvrir, les autres châssis sont fixes. Toutes trois présentent trois joints qui renforcent encore leur niveau d'étanchéité.

L'innovation pour relever le défi de la miniaturisation

L'isolation était le point le plus épineux du bâtiment. Comment se passer des isolants traditionnels, très épais ? En optant pour l'innovation ! Le maître d'ouvrage s'est décidé pour un isolant sous vide. Celui-ci se présente sous forme de panneaux de silice pyrogène micro-poreux de 6 cm d'épaisseur, emballés dans un film métallisé qui garantit leur étanchéité à l'air. Seul inconvénient : il ne peut se sectionner, sous peine de perdre ses précieux avantages.

La ventilation double flux est également issue de l'innovation : il s'agit d'un modèle extra-plat de 25 cm d'épaisseur, pensée pour se fixer au plafond. Elle est programmable et, dans le cas du projet Mizu, ne fonctionne qu'aux horaires de travail, du lundi au vendredi.

Simple et efficace

Le bâtiment est en utilisation depuis septembre 2014 et, conformément à sa destinée première, n'est chauffé que grâce à la bouilloire japonaise en fonte, qui entre en fonction quelques minutes avant l'heure du thé. Le projet Mizu porte bien son nom !

INFORMATIONS TECHNIQUES

Le projet : Mizu

Lieu : Amanlis (35), Ille-et-Vilaine (Bretagne)

Année de construction : 2014

Maître d'ouvrage : Thomas Primault

Architecte : Thomas Primault

Bureau d'études : Hinoki

Crédits photos : Ka Studios

Mode constructif : Ossature bois

Surface de référence énergétique (shab) : 11,87 m²

Coefficients U :

Paroi externe : 0,154 W/(m²K)

Toit : 0,109 W/(m²K)

Sol : 0,087 W/(m²K)

Fenêtres :

bois/alu triple vitrage

U_w : 0,71 W/(m²K)

U_g : 0,62 W/(m²K)

Facteur g : 62 %

Ventilation et chauffage :

Ventilation double flux KWL EC 220 Pro, à récupération de chaleur haut rendement (88 %), consommation : 0,40 Wh/m³.

Chauffage par bouilloire

Résultat test infiltrométrie : n50 = 0,44/h

Énergie de chauffage (selon PHPP) : 12 kWh/(m²an)

Énergie primaire totale (selon PHPP) : 82 kWh/(m²an)

Eau chaude sanitaire : Assurée par la bouilloire

Coût de construction : NC



Passif et positif sous le soleil de Provence

Stop aux préjugés sur la surchauffe des maisons passives dans le Sud ! Construite en 2016, la première maison certifiée « Bâtiment Passif Premium » en France, se trouve dans le Var. C'est une maison passive et positive qui offre un cadre de vie agréable toute l'année.

Courant 2014, Jean-Louis Bidart, en collaboration avec l'architecte Valérie Gug-Foucher de l'agence Ideatectum Architectes, se lance dans la conception de sa maison. Son objectif premier est d'atteindre un haut niveau de performance énergétique. Au début de l'été 2015, deux nouvelles catégories du label passif voient le jour : Plus et Premium. Une opportunité dont le propriétaire va se saisir...

Le positif, c'est facile !

Soucieux de savoir si son travail de conception est bien en adéquation avec les nouveaux standards du passif, Jean-Louis Bidart fait une demande de certification auprès de La Maison Passive. Le rapport intermédiaire, réalisé avant la phase chantier, arrive à la même conclusion que le bureau d'études thermiques Heliasol : avec quelques changements minimes, la catégorie Premium du label Bâtiment Passif est à portée de main. Une surprise pour les propriétaires qui n'avaient pas envisagé atteindre ce grade.

On pourrait penser que réaliser ce type de bâtiment est un exercice périlleux, pourtant Franck Janin, d'Heliasol assure : « Arriver à la catégorie Premium n'était pas si compliqué, mais plutôt une question de budget. Le toit était prêt à recevoir le nombre de panneaux photovoltaïques suffisant ».

En effet, le bâtiment était déjà extrêmement économe en énergie et il a simplement fallu monter en gamme les panneaux photovoltaïques pour atteindre la catégorie Premium. Une solution qui permet aux propriétaires de revendre 65% de leur électricité sur une année.

Température confortable hiver comme été

La région offre beaucoup d'ensoleillement et un climat très doux et le besoin de chauffage est de ce fait infime (1 kWh par m² et par an). C'est pourquoi, « Il n'y a pas de système de chauffage dans cette maison car ce sont les vitrages qui jouent ce rôle », explique l'architecte Valérie Gug-Foucher. Le couple s'étonne même : « Nous avons une sensation de confort remarquable, il n'y a pas de courant d'air, pas de paroi froide et nous avons plus chaud sans chauffage que dans notre précédente maison ».

L'été, le bâtiment reste frais grâce à une grande inertie thermique. Avec des murs en parpaings sur radier béton, un plancher béton sous toiture associé à un film réfléchissant et des persiennes, la chaleur n'entre pas.

Ainsi, été comme hiver, la température est constante et avoisine en moyenne 22°C. Jean-Louis Bidart, l'affirme : « Au-delà de la performance qui est très bonne, c'est une maison qui offre un très grand confort de vie ».

De plus, le bilan énergétique général de cette maison est très positif et les occupants sont à énergie zéro (production = consommation), même pendant les mois les plus difficiles (décembre et janvier).

Le plus gros défi : changer les habitudes des artisans locaux

La construction passive n'étant pas très étendue dans la région sud-est, il a fallu convaincre et motiver les artisans locaux à changer leurs habitudes de travail, ce qui n'était pas chose facile. En effet, « Les artisans vivent mal de revoir toutes leurs méthodes et surtout d'être beaucoup surveillés par l'architecte » explique Valérie Gug-Foucher.

En fine, bien que certains corps de métier fussent réfractaires au projet, les participants au chantier ont été ravis d'avoir pu gagner en expérience grâce à ce projet précurseur sur le territoire français.

INFORMATIONS TECHNIQUES

Le projet : Maison Premium à Solliès

Lieu : Solliès-Pont (83), Var, (Provence-Alpes-Côte d'Azur)

Année de construction : 2016

Maitre d'ouvrage : Sophie et Jean-Louis Bidart

Architecte : Ideatectum Architectes

Bureau d'études : Heliasol

Crédit photos : Sophie et Jean-Louis Bidart

Mode constructif : Ossature en béton / Polystyrène graphité / Misapor

Surface de référence énergétique (shab) : 122 m²

Coefficient U :

Paroi externe : 0,15 W/(m²K)

Toit : 0,142 W/(m²K)

Sol : 0,34 W/(m²K)

Fenêtres : Triple vitrage (fenêtres Smartwin des

Menuiseries André)

Uw : 0,84 W/(m²K)

Ug : 0,54 W/(m²K)

Facteur g : 52 %

Ventilation et chauffage : VMC double flux Paul Novus 300 avec récupération de chaleur

Résultat test étanchéité : n50 = 0,26/h

Énergie de chauffage (selon PHPP) : 11 kWh/(m²an)

Énergie primaire totale (selon PHPP) : 31 kWh/(m²an)

Eau chaude sanitaire : Chauffe-eau solaire autovidangeable Rotex

Coût de construction : 1 700 €/m²

(murs extérieurs inclus = 168 m²)



Quand passif et E⁺ C⁻ vont de paire

En 2016, le gouvernement français lance l'expérimentation E+C-, préfiguration de la RE2020. Parmi les 7 premiers lauréats du label du même nom, figure un bâtiment également certifié Bâtiment Passif. Preuve s'il en faut que la construction passive est pleinement inscrite dans la dynamique du bâtiment de demain.

Le 23 février 2016, Habitat 76 pose la première pierre d'un chantier réunissant la création d'une résidence de 32 logements passifs et BEPOS, la résidence Alizari, ainsi que la rénovation BBC d'un établissement pour personnes âgées. La conception de cette résidence a été guidée par la stratégie de production durable du bailleur social tout en respectant ses valeurs : excellence énergétique, mixité et lien social.

Les liens entre passif et E+C-

La maxime « L'énergie la moins chère est celle non consommée » fut le fil conducteur du projet. Dans cette optique, une attention particulière a été portée sur l'orientation du bâtiment et l'isolation extérieure (renforcée) afin de tirer profit de l'ensoleillement naturel et réduire considérablement les ponts thermiques. Dès l'origine, le bailleur social souhaitait un bâtiment passif. Le hasard a fait qu'en parallèle des travaux, l'expérimentation et le label E+C- ont vu le jour. « Étant donné que nous avons un projet énergétiquement performant et que nous utilisons des matériaux biosourcés et une chaudière à bois, nous avons souhaité soumettre le projet au label et ainsi permettre la capitalisation des résultats du projet dans le cadre de l'expérimentation E+C- », explique Kaipeunthia Gomis, Chargé d'études fluides au bureau d'études Sogeti.

Une vraie réflexion a été tenue sur l'intégration du bois dans la construction du bâtiment. Ainsi, le bois est présent dans certains éléments de construction : bardages, menuiseries intérieures par exemple. Ce bois est issu de forêts françaises et/ou de forêts gérées durablement.

En quoi le bâtiment est-il E+C- ?

« La conception du bâtiment et l'intégration des équipements techniques ont été réalisés afin de limiter les consommations énergétiques du bâtiment sur tout son cycle de vie » affirme Kaipeunthia Gomis. D'une part, 140m² de panneaux photovoltaïques (29 KW) ont été installés afin de permettre l'autoconsommation souhaitée par le bailleur. Autrement dit, l'énergie produite par les panneaux suffit à alimenter les équipements d'éclairage, les moteurs de la centrale de traitement d'air et les réfrigérateurs. Pour ce faire, il a fallu 22 panneaux Sunpower x21 3450 et une batterie photovoltaïque Solarwatt My Reserve 500. D'autre part, dans l'optique de réduire l'empreinte carbone, une chaudière à granulés (mutualisée avec l'établissement pour personnes âgées) a été choisie pour répondre aux besoins d'ECS et de chauffage du bâtiment. Le but étant aussi de promouvoir le bois-énergie.

Des locataires au cœur d'un habitat durable et partagé

Au sein de la résidence, une grande partie des espaces et services sont mutualisés entre les différents résidents (locaux vélos et poussettes, fibre optique, laverie, local compost, différents petits ateliers permettant d'entreposer des outils et une chambre d'ami. Pascal Martin, Président d'Habitat 76, explique la démarche : « Ici, nos concitoyens, au travers de l'offre de services mutualisés, participent à construire un mode de vie innovant et solidaire. » Par ailleurs, les habitants sont sensibilisés à la démarche de performance énergétique au quotidien. En effet, pour les inciter à agir sur leurs consommations, celles-ci sont affichées au sein de chaque logement. In fine, au-delà des performances de l'enveloppe du bâtiment et des équipements techniques, de la maîtrise des apports solaires et de la gestion des énergies renouvelables, l'enjeu majeur était de « trouver le juste équilibre entre le respect du programme, les exigences thermiques (compacité, imperméabilité...), les aspects réglementaires (incendie, accessibilité...) et le plus important : la qualité d'usage » explique l'architecte Annicka Julien de l'Atelier des deux Anges.

INFORMATIONS TECHNIQUES

Le projet : Résidence Alizari

Lieu : Malaunay (76), Seine-Maritime (Normandie)

Année de construction : 2016

Maitre d'ouvrage : Habitat 76

Architecte : Atelier des deux Anges (A2A)

Bureau d'études : Sogeti Ingénierie

Mode constructif : Ossature en béton

Surface de référence énergétique (shab) : 2 189 m²

Coefficients U :

Paroi externe : 0,102 W/(m²K)

Toit : 0,094 W/(m²K)

Sol : 0,162 W/(m²K)

Fenêtres : Kommerling, 88PLUS

Uw : 0,98 W/(m²K)

Ug : 0,58 W/(m²K)

Facteur g : 53 %

Ventilation et chauffage : Swegon, Gold RX 20 et chaudière à granulés de bois

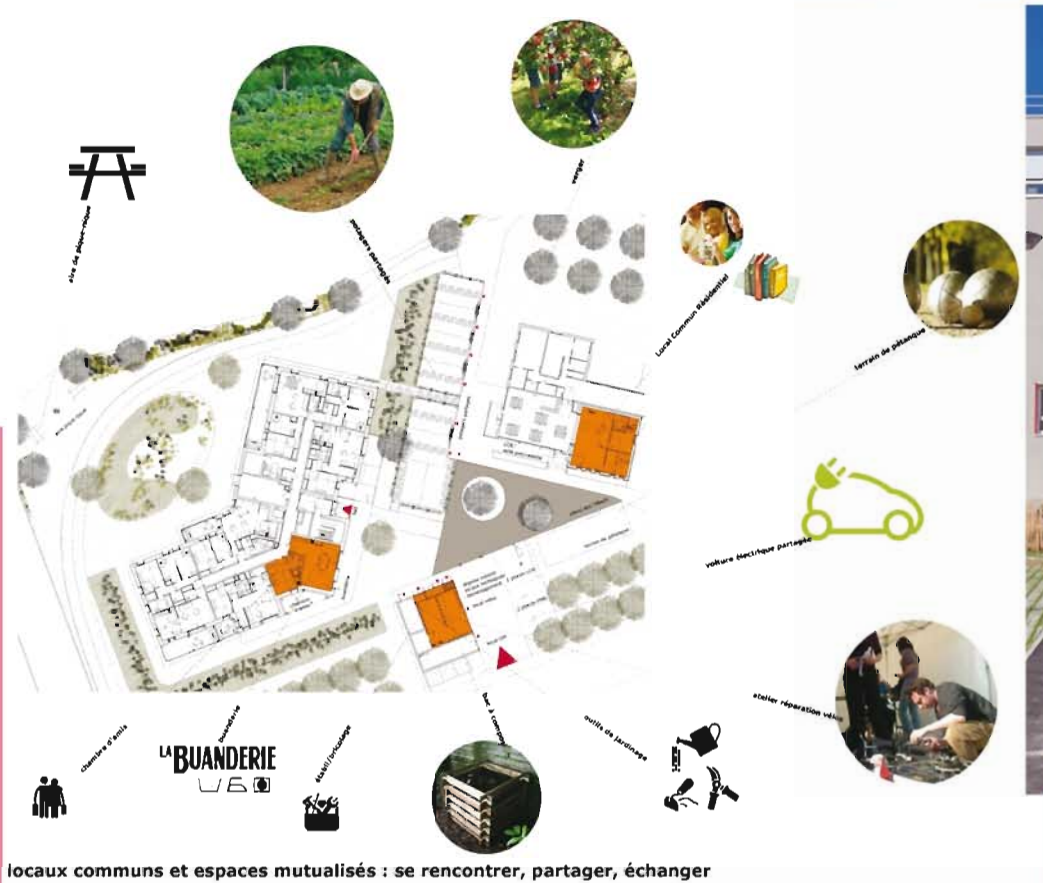
Résultat test étanchéité : n50 = 0.53/h

Énergie de chauffage (selon PHPP) : 13 kWh/(m²an)

Énergie primaire totale (selon PHPP) : 92 kWh/(m²an)

Eau chaude sanitaire : Chaudière à granulés de bois

Coût de construction : 1 894 €/m²



locaux communs et espaces mutualisés : se rencontrer, partager, échanger

Une concession motos à 600 € le m²

Un soir d'août 2012, en quelques heures, le concessionnaire Cholet Moto (49) est ravagé par les flammes. Le bâtiment, datant de 1993 et d'une surface de 750 m², posait déjà des problèmes l'hiver venu. Bonnets et gants étaient de rigueur : des conditions pénibles et des milliers d'euros dépensés en chauffage chaque année...

Dans sa situation difficile, le propriétaire, Patrick Bossard, allait être chanceux. L'assurance remboursait le bâtiment à coût identique en réactualisant les prix suivant l'indice BT01. Surtout, Allain Tugdual, du BET Equipe Ingénierie, allait lui faire une proposition des plus intéressantes : reconstruire la boutique, élevée au standard passif, sans dépasser la prime d'assurance, ni les coûts de construction RT 2012.

Construire passif sans dépasser la prime d'assurance

Entre la construction originelle et la nouvelle, passive, Equipe Ingénierie anticipait une baisse drastique des besoins de chauffage. Tugdual Allain se rappelle : « *La première chose que le maître d'ouvrage nous a dit, c'est : « Je veux un bon chauffage ». Alors on lui a mis un très un bon système de chauffage... pour 2 000 € de charges annuelles, plutôt que 6 000 ou 7 000 € jusque-là !* ».

Sur la base d'un budget de 403 000 € HT, soit 570 € HT du m², le projet était retenu. Avec à la clé des avantages tangibles en termes d'économie de coûts d'exploitation.

Après un an d'utilisation, le chauffage reste éteint

Le système constructif du nouveau magasin repose sur une charpente métallique. La couverture est en bac acier, agrémenté de 240 mm de laine de roche et d'une membrane d'étanchéité. Les murs périphériques sont en panneaux sandwich polyuréthane de 200 mm d'épaisseur et l'isolation de sol est en PIR 120 mm. Les

menuiseries et le mur rideau triple vitrage sont de la marque Stabalux.

Le test d'étanchéité à l'air réalisé donne une valeur de n50=0.15/h. Le logiciel PHPP indique une valeur de chauffe de 9 kWh par m² et par an. Le bâtiment a été livré en janvier 2014 et il n'a jamais été nécessaire de mettre en route le chauffage, sans que la température ne descende en dessous des 16° C.

De l'extérieur, *Cholet Moto* ressemble à n'importe quel concessionnaire deux-roues. Pourtant, le bâtiment a été conçu dès l'esquisse comme passif par le cabinet d'architecture INSO. L'ensemble des ponts thermiques a été réduit au minimum. Enfin, le système constructif a été largement simplifié, de façon à pouvoir réaliser les travaux avec des entreprises n'ayant aucune connaissance des constructions passives.

Sur le chantier : transmettre l'importance de l'étanchéité à l'air

La seule vraie difficulté a été de faire comprendre sur le chantier l'importance de l'étanchéité à l'air. Tugdual Allain témoigne : « *Les liaisons entre les panneaux et les autres éléments, que ce soit les menuiseries, le dallage, la couverture, les angles de bardage, sont essentiels pour la performance du bâtiment. Un jour, le rouleau de membrane scotch était terminé, il a été remplacé par du scotch d'électricité orange... Il a fallu reprendre un quart de la surface !* ».

Mais pour éviter ces aléas, un peu de dialogue suffit : « *Au-delà du responsable d'affaire de l'entreprise, les réunions de chantier doivent se faire avec le chef de chantier qui sera présent sur place, rapporte Tugdual Allain. Si c'est prévu tout de suite, il n'y a pas de surcoût global.* »

Malgré ces imprévus, les travaux ont duré six mois, sans que les délais ne soient augmentés par le caractère passif du bâtiment.

INFORMATIONS TECHNIQUES

Le projet : Yapa à Cholet

Lieu : Cholet (49), Maine-et-Loire (Pays de la Loire)

Année de construction : 2013

Architecte : Cabinet d'architecture INSO

Bureau d'études : Equipe Ingénierie

Mode constructif :

Structure métallique, panneaux sandwich isolants en façade, menuiserie type Stabalux triple vitrage

Surface de référence énergétique (shab) : 748 m²

Coefficients U :

Paroi externe : 0,12 W / (m².K)

Toit : 0,75 W / (m².K)

Sol : 1,05 W / (m².K)

Fenêtres :

Triple vitrage (Stabalux, système 50)

Uw : 0,98 W / (m².K)

Ug : 0,75 W / (m².K)

Facteur g : 50 %

Ventilation et chauffage :

Ventilation HELIOS - KWL EC 1400 D avec échangeur thermique

Chauffage électrique radiant

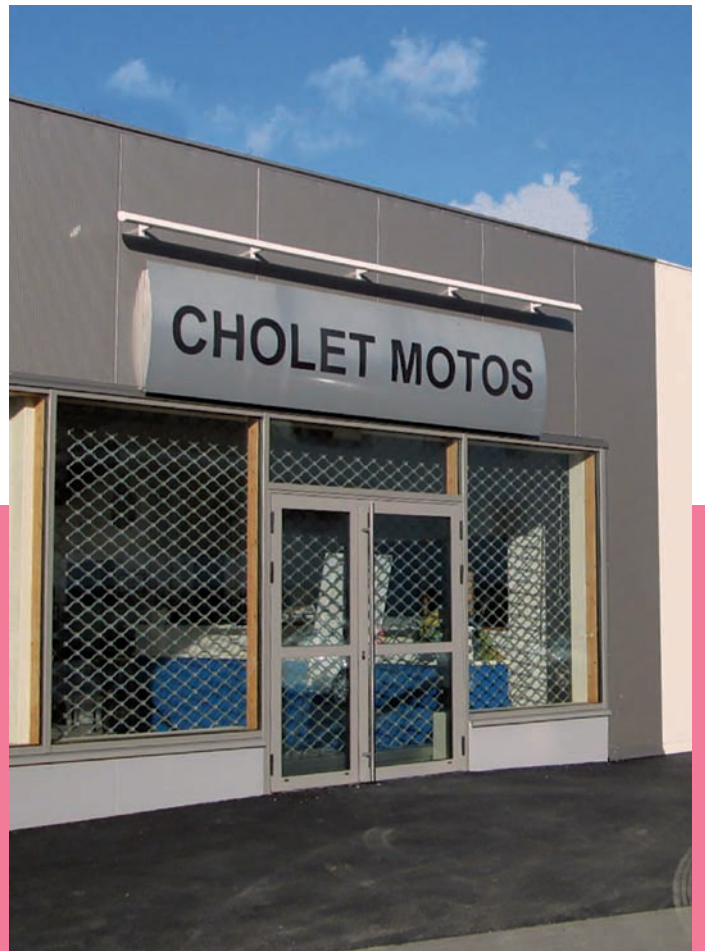
Résultat test étanchéité : n50 = 0,15/h

Énergie de chauffage (selon PHPP) : 5 kWh / (m².an)

Énergie primaire totale (selon PHPP) : 116 kWh / (m².an)

Eau chaude sanitaire : Eau chaude électrique sans ballon

Coût de construction : 570 €/m²



Une pépinière d'entreprises dans un bâtiment passif

Seine Ecolpolis, pépinière d'entreprises de la Métropole de Rouen innove en accueillant des professionnels de l'écoconstruction dans un bâtiment lui-même issu de l'écoconstruction.

En 2010, la Fédération Française du Bâtiment et la CAPEB sollicitent la Métropole Rouen Normandie pour créer une structure pour très petites entreprises du monde de l'écoconstruction.

L'exemplarité comme fil conducteur

Le projet est basé sur l'idée d'une structure proposant les services d'hébergement et d'accompagnement de TPE. Dès le début, l'idée est d'avoir un bâtiment exemplaire et démonstrateur pour la filière. Les acteurs de la Métropole travaillent alors sur la notion d'exemplarité. Objectif : unir les concepts d'habitat et de lieu de vie, regroupant les notions de confort sur le plan visuel, olfactif, acoustique et thermique.

Un concours qui récompense la rigueur énergétique

Au début du projet, très peu de bureaux d'études présentent des compétences dans la réalisation de bâtiments passifs. Le cabinet ARP - Astrance accompagnera le maître d'ouvrage dans l'élaboration du programme énergétique et le choix de l'équipe de conception-réalisation. Le concours pour la réalisation du bâtiment, lancé en 2012 sur le principe d'une conception-réalisation, oblige l'entreprise générale et la maîtrise d'œuvre à travailler ensemble. Le groupement d'entreprises SPIE Batignolles, Albedo, O2 Architecture et Bureau 112 remporte le concours, pour son respect scrupuleux de l'objectif énergétique. SPIE Batignolles évoque dès le concours l'idée de porter le projet jusqu'à la certification, ce qui sera fait.

Un bâtiment démonstrateur

Le bâtiment de 1 500 m² est composé d'un atrium, de locaux adaptés aux domaines d'activités (39 bureaux et 11 ateliers),

d'une salle de restauration pour favoriser les échanges entre les entrepreneurs, de trois salles de reprographie (pour tirer des plans, par exemple), de deux locaux de stockage et d'une matériauthèque de 90 m².

Les ateliers présentaient un vrai défi car ils avaient impérativement besoin de portes sectionnelles importantes et donc pénalisantes pour l'étanchéité à l'air. Un travail minutieux permettra d'intégrer ces portes sans ponts thermiques ni affaiblir l'étanchéité à l'air et l'isolation thermique. Le choix des produits et leur positionnement ont permis de limiter leur impact sur la performance du bâtiment.

Le bâtiment dispose d'une chaudière à gaz en appoint, seule source de chauffage en complément des apports d'énergie gratuite (soleil, occupants, informatique, etc.). Un outil de gestion technique du bâtiment permet de piloter les installations à distance et mesure leur performance (température, alarme, ventilation, fenêtres). Les relevés techniques extraits sont partagés avec l'Ademe, pour étudier le comportement du bâtiment.

Un flambeau repris par les locataires

Le cercle vertueux initié par Ecolpolis est repris par les entreprises qui s'installent dans les locaux. C'est le cas de la société Enercoop, qui étudie l'opportunité de mettre en place, par des investissements participatifs, des panneaux photovoltaïques en vue d'atteindre le niveau BEPOS.

L'architecte Julie Michel du cabinet O2 Architecture, témoigne : « *M'installer à Ecolpolis représente une chance de toucher des futurs clients en faisant la démonstration de mes compétences et de mon expertise sur le site même où je les accueille. C'est également une chance de côtoyer des personnes ayant la même démarche environnementale* ».

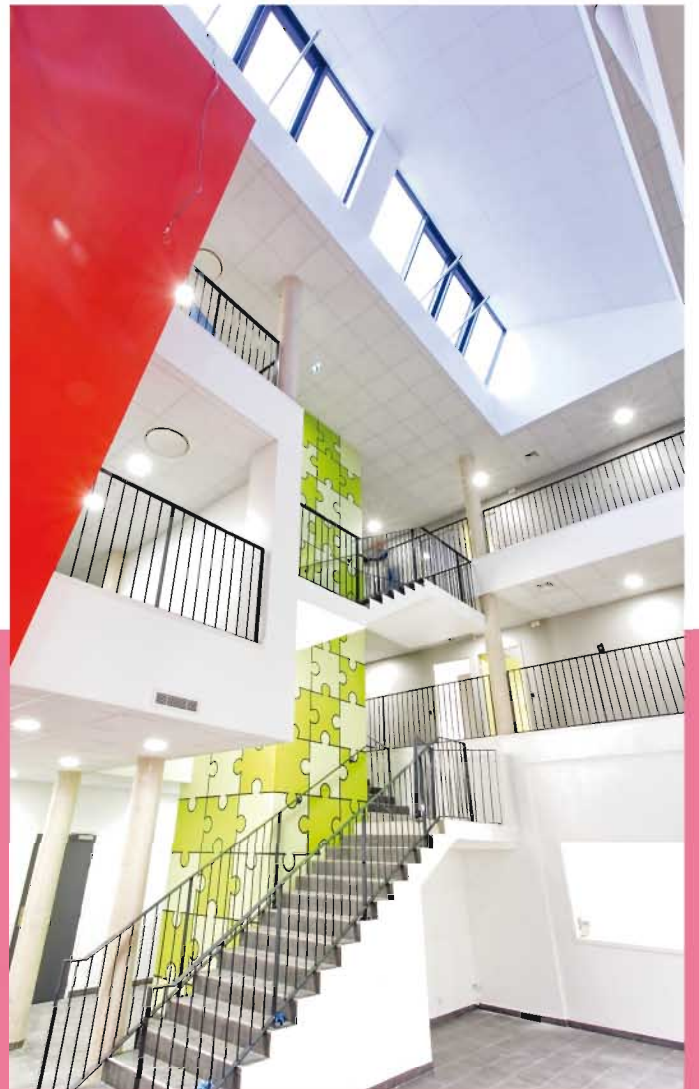
Quentin Delescluse, à la tête du bureau d'études thermiques Objectif15, qui loue l'un des bureaux, renchérit : « *Il est rare d'avoir un tel confort de travail, tant sur le plan thermique que professionnel. Avoir des voisins de bureau dans le même domaine aide à se créer plus facilement un réseau* ».

INFORMATIONS TECHNIQUES

Le projet : Seine Ecolpolis
Lieu : Saint-Etienne-du-Rouvray (76), Seine-Maritime (Normandie)
Année de construction : 2014
Maître d'ouvrage : Métropole Rouen Normandie / cabinet ARP - Astrance
Architecte : Bureau 112/O2 Architecture
Bureau d'études : Elithis/Albedo/SPIE Batignolles Nord
Mode constructif : Ossature béton
Surface de référence énergétique (shab) : 1 725 m²

Coefficients U :
Paroi externe : 0,224 W / (m²K)
Toit : 0,087 W / (m²K)
Sol : 0,147 W / (m²K)
Fenêtres :
Fenêtres bois/alu Jm Exim Gemini
Uw : 1,37 W / (m²K)
Ug : 1,03 W / (m²K)
Facteur g : 43 %
Ventilation et chauffage : Ventilation double flux

de confort à haut rendement (83 %) et faible consommation (0,43 Wh/m³)
Chauffage par chaudière à gaz à condensation
Résultat test étanchéité : n50 = 0,59/h
Énergie de chauffage (selon PHPP) : 15 kWh / (m²an)
Énergie primaire totale (selon PHPP) : 117 kWh / (m²an)
Eau chaude sanitaire : ECS assurée par la chaudière à gaz à condensation
Coût de construction : NC



Passif, luxe et confort à 2300 mètres d'altitude

Maison d'hôtes 5* à Val Thorens en Savoie, La Datcha est le bâtiment certifié Maison Passive le plus haut d'Europe. L'établissement répond à toutes les exigences du luxe, tout en respectant l'environnement.

En région montagneuse, les conséquences du réchauffement climatique sont des plus flagrantes. C'est pourquoi dès le début du projet, le maître d'ouvrage, Kim Truong, s'est posé un défi : prouver que l'on peut construire un hébergement de sports d'hiver alliant standing et écologie. Rapidement, le passif s'impose comme le standard de construction durable qui lui permettra de garantir un niveau de confort haut de gamme.

Une construction de haut vol aux multiples challenges

Du fait d'un terrain très pentu, au bord des pistes et à 2 330 m d'altitude, le bâtiment possède des fondements solides (socle en pierre) et se fond dans le décor en rappelant les chalets de montagne. Allier grands volumes, confort optimum et techniques passives a été un challenge pour les équipes : « *Nous avons eu pas mal de doutes, témoigne Audrey Sandrini, du bureau d'architecture Studio Arch. Il a fallu revoir à plusieurs reprises les schémas techniques avec le bureau d'étude, et même parfois inventer de nouveaux systèmes... Mais nous avons pu relever ce défi !* »

Des contraintes climatiques surmontées

Malgré des températures avoisinant les -29°C, des vents atteignant les 200 km/h et des chutes de neige abondantes, le clos couvert a été bâti en 6 mois. Pour faire face à ces conditions météorologiques particulières, le bâtiment a été réalisé en Prémur (coffrage perdu en voiles béton) avec une isolation extérieure renforcée (Gt = 160 kWh/an). La toiture est également en béton du fait de l'exposition du bâtiment aux risques d'avalanches. Avoir une coque structurelle homogène était une priorité pour éviter tous ponts thermiques. Par ailleurs, l'orientation plein sud du bâtiment a bien favorisé les

apports solaires, et la face nord aux trois quarts enterrée a été bénéfique pour l'étanchéité à l'air. En effet, « *la déperdition de chaleur au sol est environ moitié moindre que la déperdition à l'air* », explique Sylvain Chatz, du bureau d'études Enercobat.

Le passif c'est le confort !

À La Datcha, le gîte entier (15 couchages sur 5 suites) se loue entre 69 000 € et 139 000 € la semaine. Dans ce contexte, on comprend qu'il n'est pas question de brider le client. C'est à l'établissement d'adapter ses équipements aux prestations les plus haut de gamme. La Datcha est dotée d'un espace bien-être comprenant piscine intérieure, sauna, jacuzzi et hammam. Afin de répondre aux besoins de chauffage mais surtout aux besoins d'ECS et de maintien en température de la piscine, du spa et de l'espace détente, deux ballons de 2 000 et 3 000 litres ont été installés pour stocker la chaleur. Cette eau est préchauffée via la récupération de chaleur sur les eaux grises des douches et lavabos, sur les condenseurs des chambres froides et sur la hotte à induction de la cuisine.

De plus, le chauffage du bâtiment est effectué par une chaudière automatique bois à granulés d'une puissance de 64kW. Celle-ci a été surdimensionnée afin de chauffer la piscine et remonter rapidement la température du bâtiment qui est fermé de mai à novembre. En réalité, seuls 12 kW sont nécessaires au maintien de ce bâtiment de 1 244 m² à une température minimale de 20°C.

Avoir le choix... c'est choisir le passif !

Dans le cadre de ce projet d'immobilier de luxe, le surinvestissement passif n'a constitué qu'un part infime de la dépense, comme en témoigne Sylvain Chatz : « *Le passif en montage est tout à fait possible car l'immobilier est adapté et les éventuels surcoûts ne sont pas un frein* ». Il est intéressant de noter qu'une fois levée la contrainte du surinvestissement, c'est la solution Bâtiment Passif qui s'impose, pour sa capacité à allier confort et performance environnementale...

INFORMATIONS TECHNIQUES

Le projet : La Datcha

Lieu : Val Thorens (73), Savoie, (Auvergne-Rhône-Alpes)

Année de construction : 2016

Maître d'ouvrage : Kim Truong, L'hermitage, Val Thorens

Architecte : Studio Arch

Bureau d'études : Enercobat

Mode constructif : Ossature en béton

Surface de référence énergétique (shab) : 1 244 m²

Coefficients U :

Paroi externe : 0,084 W / (m².K)

Toit : 0,083 W / (m².K)

Sol : 0,109 W / (m².K)

Fenêtres : Menuiseries bois triple vitrage

Uw : 0,81 W / (m².K)

Ug : 0,48 W / (m².K)

Facteur g : 58 %

Ventilation et chauffage : Ventilation à récupération de chaleur et chauffage au poêle à granulés

Résultat test étanchéité : n50 = 0,55/h

Energie de chauffage (selon PHPP) : 13 kWh / (m².an)

Énergie primaire totale (selon PHPP) : 119 kWh / (m².an)

Eau chaude sanitaire : Chauffe-eau solaire et poêle à granulés

Coût de construction : 4 555 €/m² HT



École passive : simple et exemplaire

Le groupe scolaire de Tavaux-et-Ponséricourt démontre qu'il est facile de faire du passif, sans solutions technologiques complexes, tout en impliquant des artisans locaux.

Le projet d'une école à haute performance énergétique avait germé dès 2008 dans l'esprit d'Eric Quinquet, de la société AMO2E. Cet Assistant à Maîtrise d'Ouvrage souhaitait également réunir les enfants des six communes aux alentours de Tavaux-et-Ponséricourt afin de mutualiser des services périscolaires tels que les transports, la cantine, la garderie et l'étude du soir. Aidé des architectes de l'atelier Gigot, son idée se concrétise et le projet sort peu à peu de terre. La construction de l'école passive de Tavaux-et-Ponséricourt s'inscrit dans une logique de développement soutenable et de haute qualité environnementale.

Neuf et existant

Six communes sont impliquées dans le projet mais c'est à Tavaux qu'il se concrétise, dans des locaux existants mais ayant besoin d'être réhabilités.

En février 2011, les travaux débutent par la destruction d'une partie de la structure, pour faire place au nouveau bâtiment. De conception très compacte, celui-ci utilise les deux niveaux de la parcelle de terrain sur laquelle il s'implante et est orienté au sud. Établie sur deux étages, la nouvelle école compte trois classes élémentaires, trois classes de maternelle ainsi qu'une salle d'évolution et une école numérique rurale.

Faire du passif avec des techniques simples

L'opération n'est pas qu'un simple projet de construction d'école. Il s'agissait surtout de franchir un « saut technique » et de concevoir un bâtiment sans recours à des solutions complexes. L'enveloppe, faite de maçonnerie de parpaings et de plancher

béton, est facile à isoler, sans ponts thermiques. L'étanchéité à l'air du bâtiment est faite grâce à un enduit de ciment sur la face intérieure de la maçonnerie. Toutes les liaisons ont été traitées par un alliage de scotch et de membrane.

Le mot d'ordre fut donc la simplicité, ce qui permit aux petites entreprises locales de prendre part au projet et à la collectivité de rester dans un budget raisonnable et économiquement viable. Le double challenge de concilier excellence énergétique et économie a été respecté, majoritairement grâce à la simplicité des solutions retenues.

Du passif proche du positif réel

La production d'électricité est assurée par 60 m² de panneaux photovoltaïques, orientés sud et installés sur la toiture du local technique. Ces panneaux compensent la facture du poste éclairage, le plus important de la consommation. Toujours dans le souci d'économiser l'énergie et d'avoir un bâtiment performant, l'éclairage artificiel est composé de lampes fluocompactes et de LED.

À savoir sur ce bâtiment : 140 m² de panneaux solaires auraient suffi à garantir l'autonomie totale en énergie et à rendre l'école « positive ». Ce qui prouve une nouvelle fois que le passif est la base nécessaire pour atteindre l'autosuffisance énergétique.

Un projet soutenu

Le coût global de l'opération est de 2 500 000 € et plusieurs aides ont été octroyées au projet : le syndicat scolaire du Val de Bièvre, qui accueille cette nouvelle structure, a attribué une subvention de 900 000 € ; le conseil général de l'Aisne a alloué un financement à hauteur d'un million d'euros. L'État et l'Europe ont également participé, en dotant respectivement l'opération de 500 000 et 100 000 €.

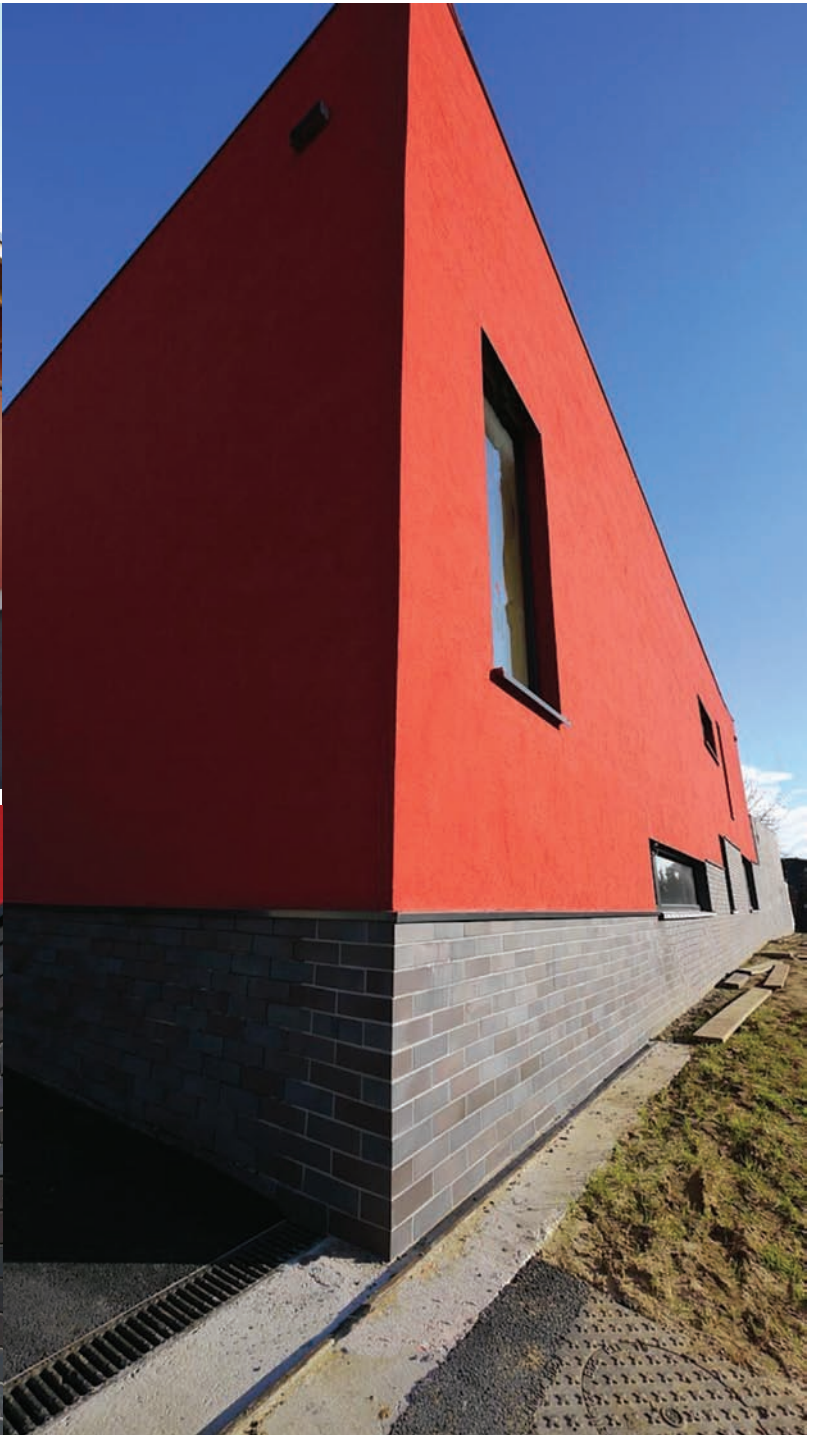
En septembre 2012, les quelques 150 élèves des six communes du Val de Serre ont fait leur rentrée dans ces locaux neufs et ultra-performants.

INFORMATIONS TECHNIQUES

Le projet : Pôle Scolaire du Val de Serre
Lieu : Tavaux-et-Ponséricourt (02), Aisne (Hauts-de-France)
Année de construction : 2012
Architecte : Cabinet d'architecture Gigot
Bureau d'études : Energelio
Mode constructif : Maçonnerie de parpaings et plancher en béton
Surface de référence énergétique (shab) : 680 m²

Coefficients U :
Paroi externe : 0,117 W/(m²K)
Toit : 0,09 W/(m²K)
Sol : 0,142 W/(m²K)
Fenêtres : Ouvrantes et semi-ouvrantes avec stores
Uw : 0,84 W/(m²K)
Ug : 0,64 W/(m²K)
Facteur g : 53 %
Ventilation et chauffage : VMC double flux à

haut rendement (78%) et faible consommation (0,53 Wh/m³)
Chauffage par pompe à chaleur
Résultat test étanchéité : n50 = 0,3/h
Énergie de chauffage (selon PHPP) : 13 kWh/(m²an)
Énergie primaire totale (selon PHPP) : 106 kWh/(m²an)
Eau chaude sanitaire :
Eau chaude électrique
Coût de construction : 1 842 €/m²



Rénover passif un monument classé, c'est possible !

Classés « Monument Historique », les ateliers Manufrance, construits en 1902, étaient qualifiés d'épave thermique. Grâce à un travail méticuleux et acharné, ce bâtiment jouit désormais d'une seconde vie.

À projet extraordinaire, situation extraordinaire ! Ayant pour objectif de déménager son cabinet d'architecture, Julien Rivat fait l'acquisition de ces ateliers classés. Le propriétaire, l'architecte et l'utilisateur final de ce bâtiment rénové ne sont donc qu'une seule et unique personne.

Un projet sous le sceau du secret

« Vous n'en ferez pas un BBC ! ». C'est la réflexion qui est souvent revenue à Julien Rivat, lorsqu'il évoquait l'idée d'une rénovation thermique pour les ateliers Manufrance. Mais il n'en a cure : loin de le décourager, la rénovation passive a toujours été son objectif de départ, qu'il décide de garder secret. Les premiers calculs PHPP sont réalisés, pour connaître la faisabilité du projet, puis un travail sur les ponts thermiques et l'enveloppe. Ces études révèlent les caractéristiques avantageuses du bâtiment : il est compact et bénéficie d'une bonne exposition (sud sud-est, et peu d'ouvertures au nord).

Le bâtiment se dévoile

Le défi de la rénovation passive reste pourtant de taille. Suite à l'inscription des ateliers à l'inventaire supplémentaire des monuments historiques (ISMH), les charpentes métalliques et les toitures classées rendent l'étanchéité à l'air complexe. De plus, la façade ne peut être modifiée. L'isolation se fera donc par l'intérieur. Une précédente réhabilitation, dans les années 1980, avait donné lieu à une ossature béton désolidarisée de l'enveloppe extérieure, avec le but d'éviter de fissurer les pierres de la façade. Lors de la rénovation, cela permet d'éviter les ponts thermiques. Cette bonne surprise compense

le gros imprévu du chantier : lors du diagnostic avant travaux, on décèle de l'amiante dans la peinture. La dépose de cette peinture occasionne une intervention coûteuse et difficile.

Des composants inédits

Les architectes des Bâtiments de France souhaitaient que la rénovation rende ses fenêtres d'antan aux ateliers, soit du simple vitrage ! Au final, des menuiseries allemandes en aluminium, certifiées passives et inédites en France sont posées. Chauffage et refroidissement se font par le sol, grâce à une pompe à chaleur géothermique. Le confort d'été est assuré par les vitrages de la verrière, à contrôle solaire, et par le « freecooling » du plancher, dans lequel on fait circuler de l'eau froide.

Le passif convainc

Une dynamique se crée lentement mais sûrement autour du projet lorsque les études thermiques d'Heliasol révèlent qu'il est possible d'atteindre dans cette épave thermique un standard aussi exigeant que le passif. Le projet, difficile à faire comprendre aux différents acteurs publics, gagne en dynamisme grâce à l'implication de toute l'équipe travaillant sur le chantier.

Une deuxième vie

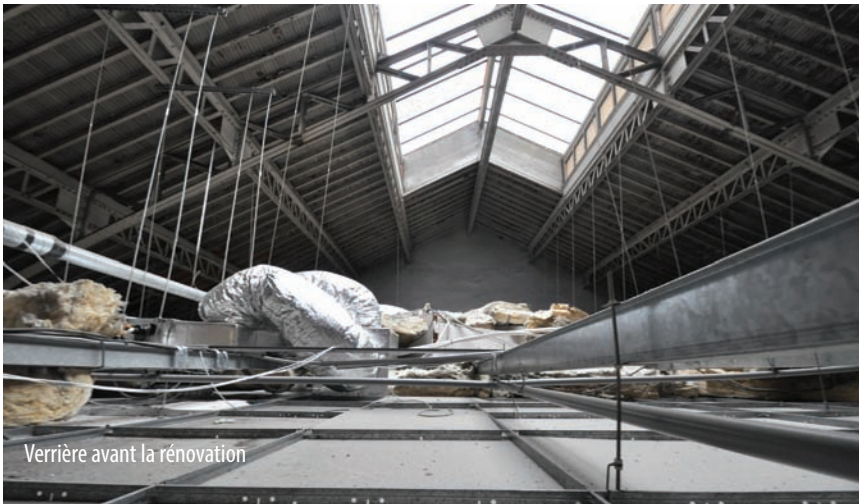
Pour les ateliers Manufrance, tout a été modifié - sans que rien ne change au premier coup d'oeil. Si la façade est toujours la même, l'intérieur est totalement métamorphosé. Le bâtiment, autrefois obscur et bas de plafond a cédé la place à un monument atypique et lumineux. Au dernier étage, un faux plafond à 2,80 m, isolé partiellement avec de la laine de verre, laisse place à une verrière à charpente type « Eiffel », haute de 9 mètres. La rénovation passive a donné une véritable valeur ajoutée au bâtiment et a révélé son potentiel. Il est également équipé d'une cage d'ascenseur qui le rend accessible aux personnes à mobilité réduite.

INFORMATIONS TECHNIQUES

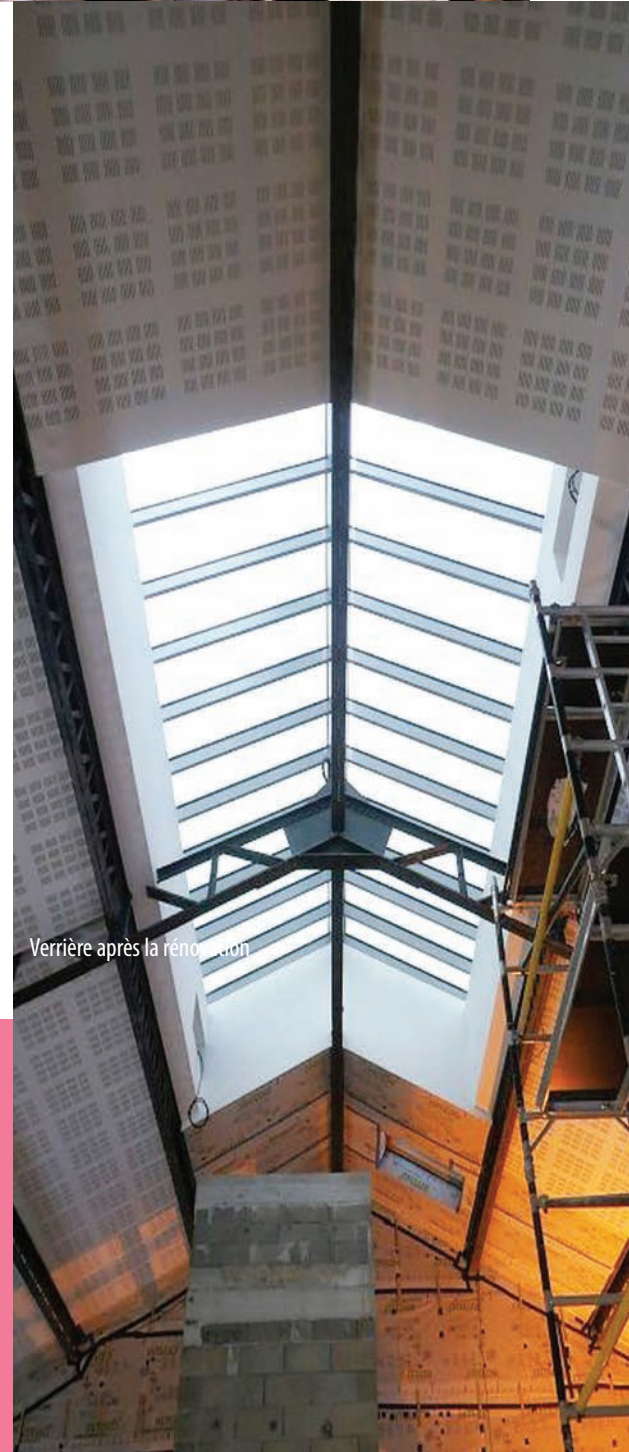
Le projet : Rénovation des ateliers Manufrance
Lieu : Saint-Etienne (42), Loire (Auvergne-Rhône-Alpes)
Année de rénovation : 2012
Architecte : Atelier d'architecture Rivat
Bureau d'études : Engibat
BET Thermie / PHPP : Heliasol
Mode constructif : Ossature mixte : pierre et charpente métallique
Surface de référence énergétique (shab) : 610 m²

Coefficients U :
Paroi externe : 0,156 W / (m²K)
Toit : 0,123 W / (m²K)
Sol : 0,162 W / (m²K)
Fenêtres :
Châssis Raico et vitrages Interpane
Uw : 1,23 W / (m²K)
Ug : 1 W / (m²K)
Facteur g : 51 %
Ventilation et chauffage : Ventilation certifiée. VMC

double flux à haut rendement (72%)
et faible consommation (0,31 Wh/m³).
Chauffage au sol, par pompe à chaleur.
Résultat test étanchéité : n50 = 0,58/h
Énergie de chauffage (selon PHPP) : 13 kWh / (m²an)
Énergie primaire totale (selon PHPP) : 83 kWh / (m²an)
Eau chaude sanitaire : Eau chaude électrique
Coût de rénovation : 1 000 €/m²



Verrière avant la rénovation



Verrière après la rénovation

La Mondiale : 250 postes de travail labellisés

Comment économiser de l'énergie sur un lieu de travail tout en maintenant un niveau de confort élevé pour les salariés ? La compagnie d'assurance La Mondiale a trouvé la réponse dès 2007, en investissant dans 4000 m² de bureaux passifs.

Le projet d'extension du siège de La Mondiale, dans les Hauts-de-France, a été confié à l'architecte Frédérique Moguez ainsi qu'aux deux bureaux d'études Marc Toutin et ETR Ingénierie, qui avaient déjà collaboré sur un premier chantier HQE.

Une entreprise engagée, un projet pionnier du tertiaire

Dès le départ, le projet s'inscrit donc dans une démarche environnementale forte, avec pour objectif la garantie d'un travail bien conçu et bien réalisé, menant à la labellisation Bâtiment Passif.

Pourtant, l'orientation initiale du projet est le BBC. Ce n'est qu'une fois constatée par le maître d'œuvre la possibilité de diminuer drastiquement les coûts annuels d'exploitation pour un surinvestissement moindre, que la décision est prise de passer au passif. D'une surface totale de 4 000 m², l'édifice devra pouvoir accueillir 250 collaborateurs, dans des conditions de travail et une qualité de bâti optimales...

Innover pour pallier les imprévus d'un chantier pilote

Le principal obstacle auquel se heurtent alors les participants est leur propre manque d'expérience : aucun n'avait encore été impliqué dans un projet passif. De plus, le bâtiment, à l'origine pensé comme un BBC, est relié au reste du complexe, un bâtiment standard.

Pour atteindre les exigences du passif, le parti pris est d'éviter un grand système de production d'ECS. Il est remplacé par une production directement sur les éviers afin de limiter les

dépenses énergétiques : chaque étage est muni d'un ballon d'eau chaude. Cela permet également de s'adapter à la fréquentation irrégulière du bâtiment.

Les ponts thermiques inhérents à la conception originelle de l'édifice, tels que le sas d'entrée et le couloir de jonction, voient leur étanchéité à l'air renforcée par l'utilisation de matériaux certifiés passif. Les conduits de désenfumage, chapeautés à l'origine par de simples grilles apposées sur le toit, soulevèrent aussi des difficultés. La solution : les boucher avec des dômes mobiles, qui se soulèvent en cas d'alarme incendie.

Impliquer les usagers pour surmonter le challenge

Enfin, l'utilisation même du bâtiment est prise en compte : il est donc nécessaire de positionner les postes de travail de manière optimale afin de réduire les consommations électriques secondaires.

Un partenariat fort est ainsi mis en place avec les occupants : réduction du nombre et partage des matériels à forte consommation tels que les photocopieurs, les imprimantes ou encore les machines à café.

Au départ, quelques ajustements doivent se faire : « Fenêtres fermées, en plein été, la température dans les locaux se maintenait autour de 20° C » explique Frédérique Moguez, l'architecte. Mais c'est sans compter sur certaines habitudes bien ancrées : « En ouvrant les fenêtres, la température passait à 26° C ! », complète-t-elle. Progressivement, les appréhensions rencontrées chez les salariés, dues par exemple à l'absence de climatiseurs, s'évaporent une fois constaté le confort naturel d'un bâtiment passif.

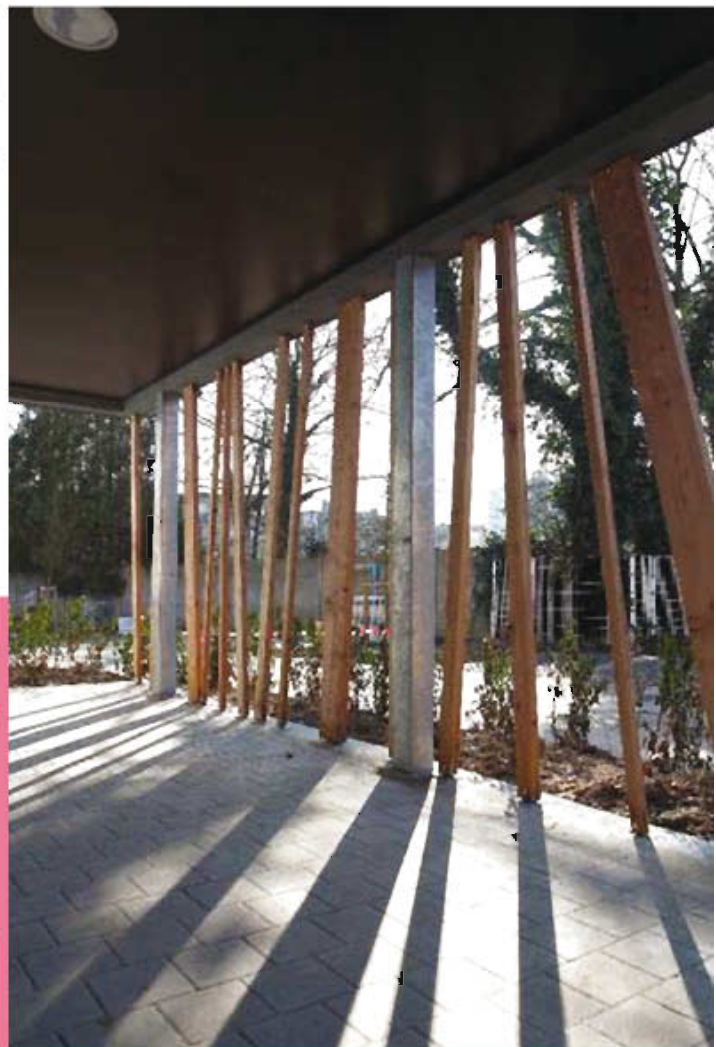
Livrée en 2012, l'extension du siège de La Mondiale est aujourd'hui un parfait exemple de mélange d'inventivité architecturale et de comportement responsable qui donne pleine satisfaction à ses usagers.

INFORMATIONS TECHNIQUES

Le Projet : Extension du siège de La Mondiale
Lieu : Mons-en-Barœul (59), Nord (Hauts-de-France)
Année de construction : 2012
Maître d'Ouvrage : SCI La Mondiale
Architecte : Frédérique Moguez
Bureau d'études : ETR Ingénierie
BET Thermie / PHPP : Marc Toutin
Mode constructif : Poteaux poutres béton et façades bois
Surface de référence énergétique (shab) : 2 748 m²

Coefficients U :
Paroi externe : 0,167 W/(m²K)
Toit : 0,111 W/(m²K)
Sol : 0,156 W/(m²K)
Fenêtres : Ouvrantes avec protections solaires extérieures
Uw : 0,84 W/(m²K)
Ug : 0,60 W/(m²K)
Facteur g : 60 %
Ventilation et chauffage : VMC double flux à haut

rendement (105%).
Chauffage par chaudière basse consommation au gaz
Résultat test étanchéité : n50 = 0,59 /h
Énergie de chauffage (selon PHPP) : 10 kWh/(m²an)
Énergie primaire totale (selon PHPP) : 111 kWh/(m²an)
Eau chaude sanitaire : Eau chaude électrique
Coût de construction : 2 022 €/m² HT



Bâtiment passif et architecture : un duo gagnant

Au-delà de la dimension énergétique, c'est aussi l'esthétique architecturale du Siège de la Métropole de Rouen qui fait sa réputation. Imaginé par l'architecte Jacques Ferrier, ce bâtiment avant-gardiste, s'inspirant du passé, de la culture impressionniste de la ville aux cents clochés, répond aux exigences de deux labels : Bâtiment Passif et Bepos.

Le siège de la Métropole Rouen-Normandie, le « Hangar 108 », a été pensé pour être un projet exemplaire au sein de l'éco-quartier Flaubert. L'objectif principal est ici double : parvenir à maîtriser les coûts et constituer un projet-vitrine.

Une volonté excellence pour le maître d'ouvrage

Dès le départ, la Métropole souhaite que le bâtiment atteigne une très haute performance environnementale et une efficacité énergétique. La collectivité, ayant déjà expérimenté la construction d'un bâtiment certifié passif (la pépinière Seine Écopolis, cf. page 64) et ayant obtenu le diplôme CEPH, est alors en mesure de rédiger un cahier des charges précis, exigeant le label Bâtiment Passif. Frédéric Boyère, Responsable travaux pour la Métropole, l'affirme d'ailleurs: « *Le choix du passif est venu assez naturellement car nous avons déjà l'expérience de la construction mais aussi de l'usage du bâtiment passif* ». De plus, par souci d'efficacité des services et d'économie, il s'agit de réunir 350 agents dans un seul et unique bâtiment, permettant ainsi de rationaliser les charges immobilières de la collectivité. Deux bâtiments pourront d'ailleurs être libérés.

Un architecte de renommée internationale

Le bâtiment paré de verres polychromes, dont les deux volumes s'élèvent vers le ciel, est pensé par Jacques Ferrier, architecte de renommée internationale. Il explique avoir conçu ce bâtiment pour être « *une source d'étonnement que l'on pourra redécouvrir à plusieurs reprises comme un sujet de*

plaisir et de désir urbain ». En effet, au-delà des critères passifs, l'architecte souhaite rendre hommage aux impressionnistes normands avec des panneaux qui décomposent la lumière et jouent avec le ciel pour produire des images changeantes.

Le bâti possède une structure en béton revêtue d'une double peau : baie vitrée triple vitrage et panneaux vitrés ou panneaux photovoltaïques (2 000 m²). Cette double peau permet une isolation parfaite du bâtiment et assure un réel confort de vie pour les usagers : elle apporte de la lumière naturelle tout en protégeant de l'éblouissement et en créant un microclimat tempéré. De plus, la recherche de fluidité et le confort de circulation au sein du bâtiment sont au centre de la conception, tout comme les espaces de travail, organisés en fonction des usages.

Un bâtiment exemplaire de grande envergure

Bien qu'il existe déjà un bon nombre de bâtiments publics certifiés passifs, la construction d'un siège de Métropole est une première et il se veut exemplaire. Le maître d'ouvrage souhaite aussi montrer son engagement dans une politique de développement durable. Dans le cadre de la démarche « Haute qualité environnementale » (HQE), lors de la construction, la métropole privilégie donc les aspects tels que les confort visuel et acoustique, la qualité de l'air intérieur, la gestion des eaux de pluie ou encore l'optimisation de l'entretien du bâtiment. Dans la continuité de cette exemplarité écologique, la production de chauffage est réalisée par 35 sondes géothermiques raccordées à deux pompes à chaleur qui produisent l'ensemble des besoins de chaleur du bâtiment. Cette installation « thermo-frigo-pompe », récupère également la chaleur dispersée par les pompes pour rafraîchir certaines zones. En ce qui concerne les besoins ECS, les ballons d'eau chaude à production instantanée et localisée sont moins énergivore qu'une production centralisée.

Ce projet inédit, alliant très haute performance environnementale et majestuosité architecturale, inscrit de plein pied la Métropole Rouen-Normandie dans la modernité.

INFORMATIONS TECHNIQUES

le projet : Hangar 108

Lieu : Rouen (76), Seine-Maritime (Normandie)

Année de livraison : 2017

Maître d'Ouvrage : Métropole Rouen Normandie

Architecte : Jacques Ferrier Architecture

Studio Pauline Marchetti et Sensual City Studio : signalétique, design et scénographie du hall

Bureau d'études : SOGETI ingénierie

Mode constructif : Ossature béton (système de poteaux poutres et de plancher en dalles

alvéolaires) et charpente métallique

Surface de référence énergétique (shab) : 6 267 m²

Coefficients U :

Paroi externe : 0,12 W/(m²K)

Toit : 0,09 W/(m²K)

Sol : 0,15 W/(m²K)

Fenêtres : Menuiseries triple vitrage

U_w : 0,95 W/(m²K)

U_g : 0,65 W/(m²K)

Facteur g : 50 %

Ventilation et chauffage : Centrale double flux et pompes à chaleur sur sondes géothermiques

Résultat test étanchéité : n50 = 0,6/h

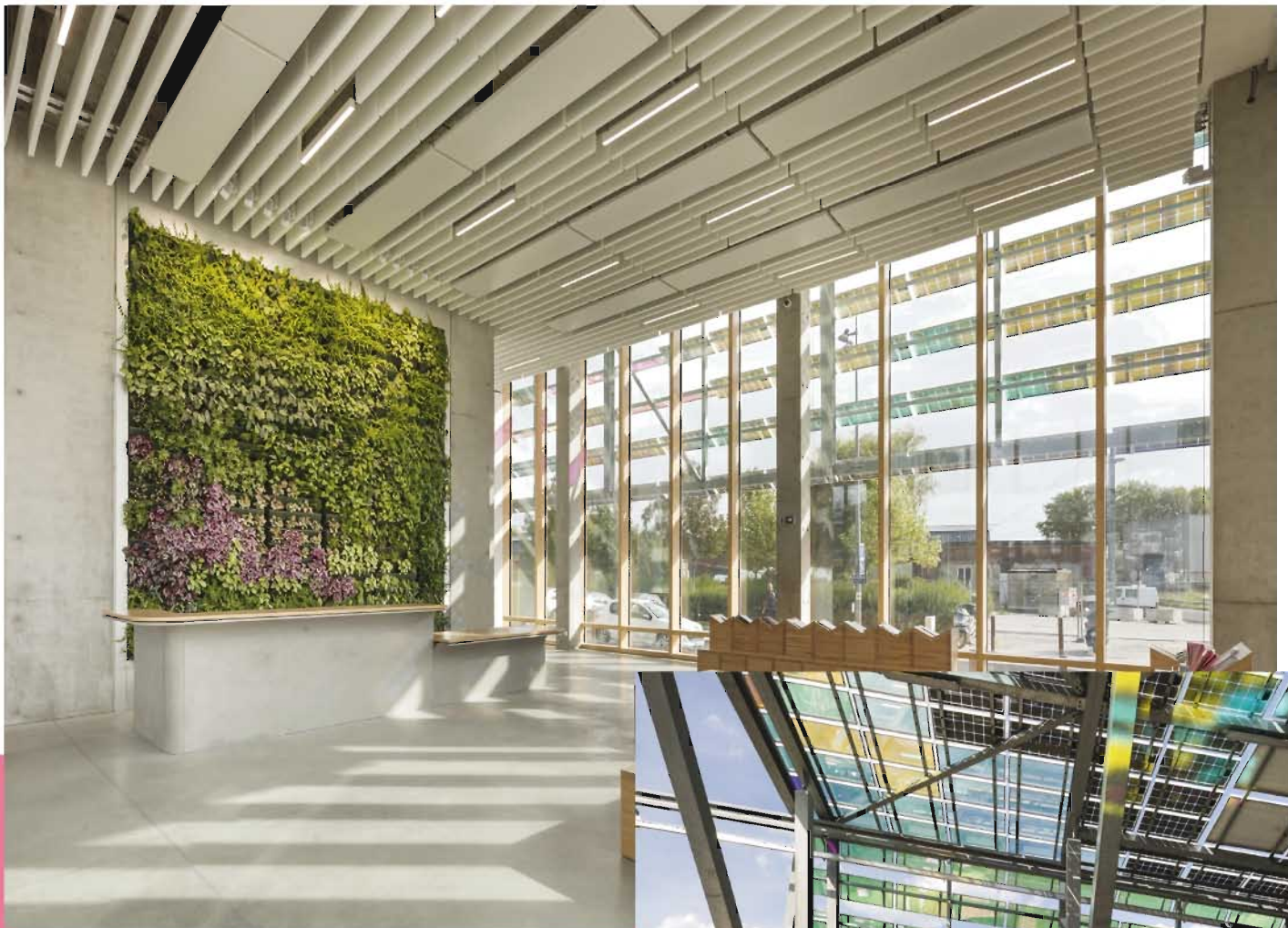
Énergie de chauffage (selon PHPP) : 15 kWh/(m²an)

Énergie primaire totale (selon PHPP) : 111 kWh/(m²an)

Eau chaude sanitaire :

Ballons d'eau chaude à production instantanée

Coût de construction : 2 550 €/m² HT



Bâtiments Passifs labellisés en 2016 et 1017 en France

Dans les pages précédentes, vous avez pu découvrir des réalisations labellisées exemplaires. Pour vous donner un aperçu plus exhaustif de l'élan que représente la construction passive en France, les pages suivantes cataloguent les bâtiments ayant accédé aux labellisations **Bâtiment Passif** et **EnerPHit** les deux dernières années. Mais attention, il ne s'agit que d'un regard sur les années 2016-2017 ! >>> **L'intégralité des bâtiments certifiés en France sont sur www.bddmaisonpassive.fr**

Projets tertiaires



École

Montluçon (03)
Maître d'oeuvre :
Pierre Hormiere



Gîte

St Michel de Chaillol (05)
Architecte :
François-Xavier Ribot



Bureau

Lantic (22)
Bureau d'études :
Hinoki



Maison de soins

Coray (29)
Bureau d'études :
Batitherm conseils



Bureau

Carquefou (44)
Bureau d'études :
Energelio



Maison de retraite

Bouchain (59)
Bureau d'études :
Energelio



École

Phalempin (59)
Bureau d'études :
Adequation



Gîte

Val Thorens (73)
Maître d'oeuvre :
Kim Truong



Hôtel

Le Havre (76)
Bureau d'études :
Energelio



Résidence étudiante

Albi (81)
Bureau d'études :
Egis

Ensembles de logements



2 bâtiments - 30 logements

Lagord (17)
Maître d'œuvre :
Atlantic Aménagement



2 bâtiments - 15 logements

Ploufragan (22)
Architectes :
Colas / Durand



7 logements et un bureau

Rennes (35)
Bureau d'études :
Hinoki



2 bâtiments - 12 logements

Châteauroux (36)
Maitre d'œuvre :
Opac 36



4 bâtiments - 60 logements

Carquefou (44)
Bureau d'études :
Energelio



Le Croisic (44)
Architecte :
Altman Bauchène



2 maisons jumelées

Saint-Philbert de Grandlieu (44)
Bureau d'études :
Indigo



19 logements

Coudekerque Branche (59)
Bureau d'études :
Energelio



24 logements

Halluin (59)
Maître d'œuvre :
Notre Logis



7 logements

Marcq en Barœul (59)
Maitre d'œuvre :
Géonimia



12 logements

Cébazat (63)
Bureau d'études :
AES



24 logements

Le Mans (72)
Architecte :
Paumier Architectes



6 logements

Paris (75)
Bureau d'études :
Alliance Energie Environnement



32 logements

Malaunay (76)
Maître d'œuvre :
Habitat 76



33 maisons

Chanteloup En Brie (77)
Bureau d'études :
Pouget

Maisons individuelles



Montceaux (01)
Bureau d'études :
Julien Vye



La Roche des Arnauds (05)
Bureau d'études :
Renergetic



Nieul sur Mer (17)
Bureau d'études :
Dynamic Energie



Binic (22)
Architecte :
Jean Yves Danno



Ahun (23)
Bureau d'études :
SETIM



Alixan(26)
Bureau d'études :
Heliasol



Valaurie (26)
Bureau d'études :
Heliasol



Landivisau (29)
Constructeur :
Akabois



Plourin les Morlaix (29)
Architecte :
Olivier Guichoux



Valliguières (30)
Bureau d'études :
SD Thermique



Gosne (35)
Architecte :
GF Architecture



St Grégoire (35)
Bureau d'études :
Hinoki



Bois d'Amont (39)
Bureau d'études :
EnercoBat



Aureilhan (40)
Bureau d'études :
Carbone 64



Sarbazan (40)
Bureau d'études :
A2BE



St Didier en Velay (43)
Maître d'œuvre :
Audrey Bolea



St Sébastien sur Loire (44)
Architecte :
Tektolab Architectes



Larmor Baden (56)
Bureau d'études :
Energelio



Templeuve (59)
Architecte :
Vincent Delsinne



Roubaix (59)
Bureau d'études :
Energelio

Maisons individuelles



Venette (60)
Bureau d'études :
Ai Environnement



Daubensand (67)
Architecte :
B.Conception



Luxhausen (67)
Architecte :
B.Conception



Schwindratzheim (67)
Constructeur :
Baticonform



Ancy (69)
Bureau d'études :
Eco2Travaux



St Marcel l'Éclairé (69)
Architecte :
Équilibre architectes



Clermont Créans (77)
Constructeur :
Nature et logis



Trappes (78)
Bureau d'études :
Positive Home



Niort (79)
Bureau d'études :
Fiabitat



Solliès-Pont (83)
Maître d'œuvre :
J-L. et S. Bidart



Saint Saturnin Lès Apt (84)
Maître d'œuvre :
Bebio Construction



Olonne sur mer (85)
Bureau d'études :
Aidan Sanderson



La Forge (88)
Constructeur :
Maison Gico



Bréançon (95)
Architecte :
Les Airelles

Services

- 82 Architecture
- 84 Bureau d'études
- 88 Conception technique – Technique du bâtiment
- 92 Conseil énergétique
- 94 Diagnostic – Contrôle technique du bâtiment
- 94 Test de pression
- 94 Constructeur

Produits

- 96 Système constructif – Auto-construction
- 96 Maîtres d'oeuvre
- 96 Fenêtres – Portes
- 98 Isolation
- 98 Étanchéité à l'air
- 98 Ventilation
- 100 Système compact – Pompe à chaleur
- 100 Chauffage – Thermique solaire
- 100 Distributeurs – Fabricants

Accompagnement

- 100 Information – Formation
- 102 Bim manager



Diplômé Concepteur ou Conseiller Européen Bâtiment Passif

ARCHITECTURE

>> AUVERGNE-RHÔNE-ALPES

Alpac

Kira Karelina
Allée des Petites Combes
01700 BEYNOST
06 68 91 06 17
info@alpac-precadre.fr
www.alpac-precadre.fr



Architekdesign

Alexandre Jezequel
c/o Ecoworking, 27 rue Romarin
69001 LYON
06 14 55 75 95
alexandre@atkdesign.fr
www.architekdesign.com



Atelier d'Architecture Rivat

Julien Rivat
53 cours Fauriel
42100 SAINT ÉTIENNE
04 77 38 01 66
contact@rivat-architecte.fr
www.rivat-architecte.fr



Éco2 Travaux

Jean-Claude Goutte Fangeas
914 rue du Pontet
69250 CURIS AU MONT D'OR
04 78 72 78 40 / 06 33 63 29 23
lamp@eco2travaux.fr
www.eco2travaux.fr



Muriel Mazard

Muriel Mazard
1473, route du Chalon
26100 ROMANS SUR ISÈRE
06 23 60 28 30
muriel.mazard@gmail.com
muriel-mazard-maitre-œuvre.com



>> BRETAGNE

Archiblock

Lylia Gherbi
40 rue de Nantes
56130 LA ROCHE BERNARD
02 57 62 04 55
contact@archiblock.fr
www.archiblock.fr



GF Architecture

Gwenn Flachot
11 bis rue du Calvaire
35140 GOSNÉ
06 80 13 05 66
gwennflachot@hotmail.com
www.gwennflachot.com



Joséfa Pricoupenko

Joséfa Pricoupenko
2 rue des Sept Îles
22730 TRÉGASTEL
02 96 37 00 35
contact@josefapricoupenko.com
www.josefapricoupenko.com



Lunven Architecture Aménagement

Corinne Lunven
14 rue Gertrude Bell
56000 VANNES
02 97 44 53 28
agence@lunven-architecture.fr
www.lunven-architecture.fr



O2 Concept Architecture

Vincent Gourvil
Parc d'Affaires de la Bretelle
Avenue Saint Vincent, Bat 0
35760 SAINT-GRÉGOIRE
02 30 31 10 02
contact@o2conceptarchitecture.fr
o2conceptarchitecture.fr



>> CENTRE - VAL DE LOIRE

Atelier d'Architecture Julie Pouzaint

Julie Pouzaint
Lieu-dit Rasnon
18140 CHAUMOUX MARCILLY
06 98 16 29 05
atelierjuliepouzaint@gmail.com
www.atelierjuliepouzaint.ultra-book.com



>> GRAND EST

B. Conception

Gilles Guiot
6 route de Triembach au Val
67220 NEUVE ÉGLISE
03 88 85 71 71
b.conception@orange.fr
www.lamaisonpassive.alsace



>> HAUT-DE-FRANCE

Atelier d'Architecture Delsinne

Vincent Delsinne
Centre Tolède, 51/53 rue de l'Alcazar
59000 LILLE
09 61 36 47 31
vincent.delsinne@orange.fr
www.delsinnearchitecte.fr



Kontext Architectes

Damien Schieste
26 rue Eugène Vermersch
59000 LILLE
03 20 95 34 64
contact@kontext-architectes.com
www.kontext-architectes.com



B. Conception
BE - Maître d'œuvre

CONCEPTEUR
CONCEPTEUR
MAISON PASSIVE
CERTIFIÉE

n°1 de la conception de bâtiments certifiés Passifs en Alsace



6 route de Trlembach 67220 NEUVE- EGLISE 03 88 85 71 71
www.lamaisonpassive.alsace b.conception@orange.fr

BEbio - Construction
CONCEPTION DE MAISONS ECOLOGIQUES ET PASSIVES

Construction PassivHaus

Rénovation Passive

M. Giambelluco
Thermicien et
Maître d'œuvre
+33(0) 645 555 871
www.bebioconstruction.fr

contact@bebioconstruction.fr - 18, Rue de l'Église 13640 La Roque d'Anthéron

concept architecture
Maison Passive
Certifiée

www.o2conceptarchitecture.fr

Parc d'affaires Bretèche, avenue St Vincent, Bâtiment O - 35760 Saint-Grégair
T. 02 30 31 10 02 / contact@a2conceptarchitecture.fr

Artisans, architectes, maîtres d'œuvre, maîtres d'ouvrage...



Bureau d'étude et Centre de formation en éco-construction
un appui technique à toutes les étapes de vos projets de
construction ou de rénovation.

Tyeco²
ingénierie • accompagnement • formation
www.tyeco2.com

35890 Bourg des Comptes - 02.99.52.14.38 - contact@tyeco2.com



Maison passive - Bondues (59)

Maison passive - Pourcy (51)

Maison passive - Saméon (59)

KONTEXT
ARCHITECTES

Damien Schietse - Architecte desl
26 rue Eugène Vermersch 59000 Lille
P: +33 (0)6 88 03 29 31 - T: +33 (0)3 20 95 34 64
kontext.architectes@gmail.com
www.kontext-architectes.com

Construction et Rénovation Passive

Une équipe pour vous accompagner en Rhone-Alpes



MURIEL MAZARD
MAÎTRE D'ŒUVRE

efi
conception

Cabinet d'étude et de conseil
en Performance & Maîtrise énergétique

Guillaume Beillevaire
07.85.87.89.45
gb@efficonception.fr

Muriel Mazard
06.23.60.28.30
muriel.mazard@gmail.com

>> ÎLE DE FRANCE

Atelier Pozzi 

Thomas Pozzi
14 rue Alexandre Guilmant
92190 MEUDON
01 46 23 80 55
contact@thomaspozzi.com
thomaspozzi.com

ATELIER POZZI
ARCHITECTURE

Concept Maison Bois Passive 

Olivier Augendre
7 ruelle Barrot
77150 FERROLLES ATTILLY
06 42 11 88 30
augendre@concept-maison-bois-passive.fr
www.concept-maison-bois-passive.fr

**Karawitz** 

Misha Witzmann
Milena Karanesheva
13 rue d'Aubervilliers
75018 PARIS
01 43 58 62 08
atelier@karawitz.com
www.karawitz.com

KARAWITZ**No Man's Land** 

Laurence Bonnevie
19 rue de la Santé
94120 FONTENAY SOUS BOIS
01 43 65 78 50
laurencebonnevie@nomansland.archi

**Positive Home** 

Ivan Baudouin
8bis boulevard Dubreuil
91400 ORSAY
06 48 28 96 22
ivan.baudouin@positive-home.fr
www.positive-home.fr



>> PAYS DE LA LOIRE

Inso Agence d'Architecture 

Marie Chappat
22b allée Villebois Mareuil
49300 CHOLET
02 41 29 90 24
m.chappat@inso.pro
www.inso.pro



>> SUISSE

NRG Positive 

Achim Siegele
18 rue Boissonnas
CH-1227 ACACIAS/GE
+41 78 696 84 85
contact@nrg-positive.ch
www.nrg-positive.ch

**BUREAUX D'ÉTUDE**

>> AUVERGNE-RHÔNE-ALPES

Abiréose 

Benoît Chamonard
10 Rue Gustave Delory
42000 SAINT ÉTIENNE
09 50 22 69 82
contact@abireose.fr
www.abireose.fr

**Alpac** 

Kira Karelina
Allée des Petites Combes
01700 BEYNOST
06 68 91 06 17
info@alpac-precadre.fr
www.alpac-precadre.fr

**BBC Concept** 

Denis Thoniel
144 impasse de Chartreuse
38430 SAINT JEAN DE MOIRANS
06 74 08 30 98
contact@bbc-concept.com
www.bbc-concept.com

**BE&CO** 

Clément Daval
7 impasse Charassin
69210 L'ARBRESLE
04 78 33 90 74
clement.daval@be-co.fr
www.be-co.fr

**Efficonception** 

Guillaume Belleveire
1270 route du Châteauneuf
26160 LA BEGUDE DE MAZENC
07 85 87 89 45
gb@efficonception.fr
www.efficonception.fr

**Enercobat** 

Sylvain Chatz
74300 CHÂTILLON SUR CLUZES
06 33 33 44 49
s.chatz@enercobat.com
www.enercobat.com

**Heliasol** 

Franck Janin
15 allée des Magnolias
69390 VOURLES
04 86 68 95 63
contact@heliasol.fr
www.heliasol.fr



LE PRÉCADRE ALPAC

SYSTÈME INNOVANT

Système INNOVANT permettant une ISOLATION PARFAITE, des 4 côtés de la baie, en un produit, répondant aux exigences de la réglementation RT2012 et de la Maison Passive.

C'EST LA SIMPLIFICATION QUI GAGNE!!

Le précadre ALPAC, la solution idéale pour gérer toutes les problématiques liées à la liaison gros œuvre - menuiserie extérieure.

www.alpac-precadre.fr



Construction de Maisons Passives - Rénovation - Extensions

www.lesairelles.fr - tél : 02 32 89 04 54



Architecte : Marc GOSSELIN



Garantie de prix et délai convenu—Assurance décennale & D.O.
Depuis 2006 : 70 références dans les départements 60, 76 et 80
SAS LES AIRELLES, 3 chemin du Clair Ruissel 76870 GAILLEFONTAINE

Kaleo

Alexandre Brechet
3 chemin du 8 mai - ZA Actival
38690 CHABONS
04 76 07 27 57
contact@kaleo-audit.fr
www.kaleo-audit.com

**Kalisaya Ingenierie**

Jérôme Quesada
555 chemin des Traverses
07200 LA CHAPELLE SOUS AUBENAS
06 86 41 11 47
jqquesada@kalisaya-ingenierie.fr
www.kalisaya-ingenierie.fr

**Muriel Mazard**

Muriel Mazard
1473, route du Chalon
26100 Romans sur Isère
06 23 60 28 30
muriel.mazard@gmail.com
muriel-mazard-maitre-œuvre.com

**Woodtech-TF**

Thomas Froidevaux
Parc d'activité Côte Rousse
180 rue du Genevois
73000 CHAMBÉRY
07 83 29 63 34
woodtech@netcourrier.com
www.woodtech-tf.com

**>> BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ****Diximus Ingénierie**

Frédéric Diximus
65 rue de la Résistance
39100 DOLE
06 19 17 44 87
contact@diximus-ingenierie.fr

**>> BRETAGNE****Ty éco²**

Karène Chevalier
ZA La Touche
35890 BOURG DES COMPTES
02 99 52 14 38
contact@tyeco2.com
www.tyeco2.com

**>> GRAND-EST****B. Conception**

Gilles Guiot
6 route de Triembach au Val
67220 NEUVE ÉGLISE
03 88 85 71 71
b.conception@orange.fr
www.lamaisonpassive.alsace

**Socomal**

Christophe Pantzer
11 rue de l'Artisanat
67116 REICHSTETT
03 88 19 76 76
contact@socomal.fr
www.socomal.fr

**>> HAUTS-DE-FRANCE****Energelio**

Alexandre Pécourt
7 Rue de l'Hôpital Militaire
59800 LILLE
03 20 52 44 20
contact@energelio.fr
www.energelio.fr

**Toerana Habitat**

Frédéric Cousin
1bis rue de la Vallée - la Machinerie
80000 AMIENS
06 18 76 34 13
fred@eco-construction.net
www.eco-construction.net

**Solwind Constructions**

Sylvain Leturcq
ZI Est - rue Kléper
62223 SAINT LAURENT BLANGY
03 66 12 00 35
contact@solwind.fr
www.solwind.fr

**>> ÎLE DE FRANCE****Atelier Pozzi**

Thomas Pozzi
14 rue Alexandre Guillemant
92190 MEUDON
01 46 23 80 55
contact@thomaspozzi.com
thomaspozzi.com

**Concept Maison Bois Passive**

Olivier Augendre
7 ruelle Barrot
77150 FERROLLES ATTILLY
06 42 11 88 30
augendre@concept-maison-bois-passive.fr
www.concept-maison-bois-passive.fr

**EcoXia**

Laurent Riscala
43 rue Royale
91330 YERRES
06 07 35 38 25
laurent.riscala@ecoxia.com
www.ecoxia.fr

**PH ingénierie**

Nicolas Guérin
10 avenue Bures Cottage
91440 BURES SUR YVETTE
06 13 74 42 07
nicolas.guerin@phingenierie.fr
www.phingenierie.fr

PH ingénierie



KALISAYA INGENIERIE

Bureau Etudes Thermiques



Conception de Bâtiments passifs - RT2012
Conception bioclimatique - Génie climatique - Fluides CVC



EURL Kalisaya Ingénierie
Parc d'Activités du Vinobre
425 chemin des Traverses
07200 Lachapelle sous Aubenas



Jérôme QUESADA - Gérant
Tél: 04 75 89 51 37 / 06 86 41 11 47
contact@kalisaya-ingenierie.fr
www.kalisaya-ingenierie.fr



ABIRÉOSE

Éco-Constructions et Éco-Rénovations

L'Énergéticien **ABIRÉOSE** vous accompagne dans vos projets de **SOBRIÉTÉ** énergétique depuis 2009.

Concepteur de Maisons Passives

Rénovations Éco-Énergétiques

Préconisations de matériaux Biosourcés

Études de transfert de vapeur d'eau

Audits Énergétiques par Simulations Énergétiques Dynamiques

Études RT2012 et E+C-



ABIRÉOSE
AUVERGNE-RHÔNE-ALPES
Fixe : 09 50 22 69 82
Mob : 06 06 61 57 30
contact@abireose.fr
www.abireose.fr
ABIRÉOSE SARL au capital de
10 000€ - 511 830 879 RCS SAINT-ETIENNE



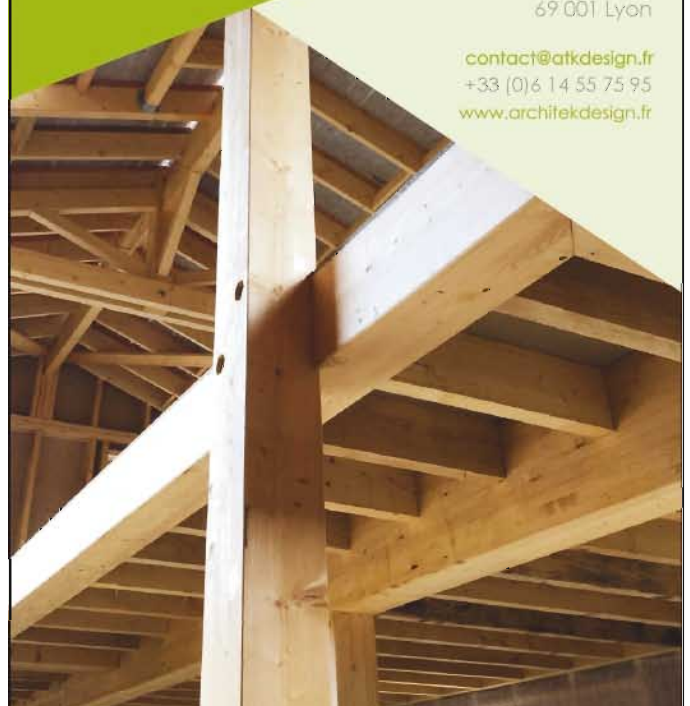
ARCHITEKDESIGN



ARCHITECTURE PASSIVE ÉCOLOGIQUE

ARCHITEK DESIGN
27 Rue Romarin
69 001 Lyon

contact@atkdesign.fr
+33 (0)6 14 55 75 95
www.architekdesign.fr



Positive Home 

Ivan Baudouin
8bis boulevard Dubreuil
91400 ORSAY
06 48 28 96 22
ivan.baudouin@positive-home.fr
www.positive-home.fr



>> NORMANDIE

Échos 

Sylvain Teissier
60 rue Alsace Lorraine
76250 DEVILLE LES ROUEN
02 35 02 00 58
contact@be-echos.com
www.be-echos.com



>> NOUVELLE-AQUITAINE

Bâtir Sain et Durable 

Bouillon Geoffrey
17 route de la Roche
16100 SAINT BRICE
06 64 50 32 59
bouillongeoiffrey16@gmail.com
www.batir-sain-et-durable.fr



Carbone 64 

Sandra Ripeau
73 rue de Mirambeau
64600 ANGLET
06 46 58 05 39
contact@carbone64.fr
www.carbone64.fr



>> OCCITANIE

Cimro

Miika Hietanen
Le Courne
31800 ASPRET SARRAT
06 48 54 01 08
info@ventilation-cimro.net
www.ventilation-cimro.net



Ets Olivier Batmalle 

Olivier Batmalle
26 route de Gariouere
31210 LES TOUREILLES
06 73 98 59 66
gariouere@gmail.com
www.maisonpassivebatmalle.com.



Philippe JME Services 

Philippe Lefèvre
La Périère
12480 BROQUIÈS
06 24 29 15 81
philippejmeservices@gmail.com
www.philippeservices.com



>> PAYS DE LA LOIRE

Équipe Ingénierie 

Tugdual Allain
4 rue du Val de Loire
49300 CHOLET
02 41 55 35 21
equipe.ingenierie@gmail.com
www.equipe-ingenierie.fr



Kypseli 

Hervé Gratton
19 rue Sainte Radegonde
85530 LA BRUFFIÈRE
02 51 07 51 70
contact@kypseli.fr



>> PROVENCE-ALPES-CÔTE-D'AZUR

Bebio-Construction 

Thierry Giambelluco
18 rue de l'Église
13640 LA ROQUE D'ANTHERON
06 45 55 58 71
contact@bebiconstruction.fr
www.bebiconstruction.fr



>> SUISSE

NRG Positive 

Achim Siegele
18 rue Boissonnas
CH-1227 ACACIAS/GE
+41 78 696 84 85
contact@nrg-positive.ch
www.nrg-positive.ch



**CONCEPTION TECHNIQUE
TECHNIQUE DU BÂTIMENT**

>> AUVERGNE-RHÔNE-ALPES

Abiréose 

Benoît Chamonard
10 Rue Gustave Delory
42000 SAINT ÉTIENNE
09 50 22 69 82
contact@abireose.fr
www.abireose.fr



Architekdesign 

Alexandre Jézéquel
c/o Ecoworking, 27 rue Romarin
69001 LYON
06 14 55 75 95
alexandre@atkdesign.fr
www.architekdesign.com



Atelier d'Architecture Rivat 

Julien Rivat
53 cours Fauriel
42100 SAINT ÉTIENNE
04 77 38 01 66
contact@rivat-architecte.fr
www.rivat-architecte.fr



Be&Co 

Clément Daval
7 impasse Charassin
69210 L'ARBRESLE
04 78 33 90 74
contact@be-co.fr
www.be-co.fr





Bureau d'études thermique et fluides
Spécialisé dans la conception passive
3 rue du Pré Bénévix 74300 CLUSES
www.enercobat.com

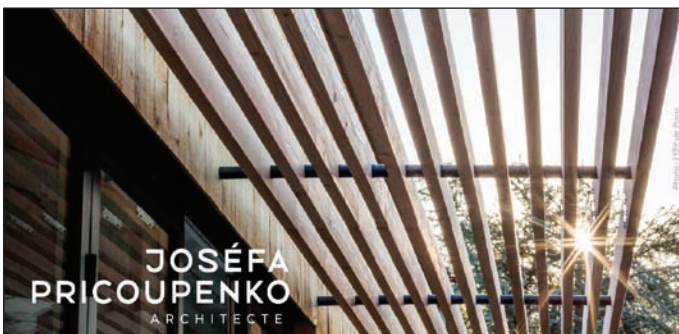
Sylvain CHATZ
06 33 33 44 49
s.chatz@enercobat.com



Chauffage
Ventilation double flux
Rafraîchissement

Tél. 05 62 79 32 33

Email : contact@setsudouest.com



**JOSÉFA
PRICOUPENKO**
ARCHITECTE

Bâtiment passif
Éco-construction
Matériaux biosourcés
Habitat sain

Maîtrise d'œuvre
Conseil & Études

JOSÉFA PRICOUPENKO
Architecte DPLG
02 96 37 00 35
contact@josefapricoupenko.com
2. rue des Sept Îles 22730 Trégastel
josefapricoupenko.com

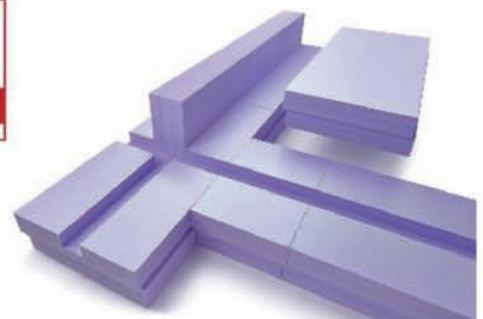


Efficacité, fiabilité,
rapidité.

JACKODUR® Atlas :
Isolation optimale pour radiers.

**La solution idéale pour réduire les coûts
et augmenter le confort.**

- Mise en œuvre « simple » et optimale
- Rupture totale de ponts thermiques
- Système sur mesure avec calpinage conforme au plan
- Adapté à tous types de constructions
- Anticipation des nouvelles normes
- Coffrage intégré



Demande pour
JACKODUR® Atlas

www.jackon-insulation.fr



Éco2 Travaux

Jean-Claude Goutte Fangeas
914 rue du Pontet
69250 CURIS AU MONT D'OR
04 78 72 78 40
06 33 63 29 23
lamp@eco2travaux.fr



Efficonception

Guillaume Beillevaire
1270 route du Châteauneuf
26160 LA BEGUDE DE MAZENC
07 85 87 89 45
gb@efficonception.fr
www.efficonception.fr



Enercobat

Sylvain Chatz
74300 CHÂTILLON SUR CLUZES
06 33 33 44 49
s.chatz@enercobat.com
www.enercobat.com



Kaleo

Alexandre Bréchet
3 chemin du 8 mai - ZA Actival
38690 CHABONS
04 76 07 27 57
contact@kaleo-audit.fr
www.kaleo-audit.fr



Kalisaya Ingenierie

Jérôme Quésada
555 chemin des Traverses
07200 LA CHAPELLE SOUS AUBENAS
06 86 41 11 47
jquesada@kalisaya-ingenierie.fr
www.kalisaya-ingenierie.fr



Muriel Mazard

Muriel Mazard
1473, route du Chalon
26100 Romans sur Isère
06 23 60 28 30
muriel.mazard@gmail.com
muriel-mazard-maitre-oeuvre.com



Woodtech-TF

Thomas Froidevaux
Parc d'activité Côte Rousse
180 rue du Genevois
73000 CHAMBÉRY
07 83 29 63 34
woodtech@netcourrier.com
www.woodtech-tf.com



>> HAUTS-DE-FRANCE

Toerana Habitat

Frédéric Cousin
1bis rue de la Vallée - la Machinerie
80000 AMIENS
06 18 76 34 13
fred@eco-construction.net
www.eco-construction.net



Solwind Constructions

Sylvain Leturcq
ZI Est - rue Kléper
62223 SAINT LAURENT BLANGY
03 66 12 00 35
contact@solwind.fr
www.solwind.fr



>> ÎLE DE FRANCE

Atelier Pozzi

Thomas Pozzi
14 rue Alexandre Guilmant
92190 MEUDON
01 46 23 80 55
contact@thomaspozzi.com
thomaspozzi.com



No Man's Land

Laurence Bonnevie
19 rue de la Santé
94120 FONTENAY SOUS BOIS
01 43 65 78 50
laurencebonnevie@nomansland.archi



>> NORMANDIE

Échos

Sylvain Teissier
60 rue Alsace Lorraine
76250 DEVILLE LES ROUEN
02 35 02 00 58
contact@be-echos.com
www.be-echos.com



Les Airelles

Richard Lefèbvre
3 chemin du Clair Ruissel - ZI
76870 GAILLEFONTAINE
02 32 89 04 54
contact@lesairelles.fr
www.lesairelles.fr



>> NOUVELLE AQUITAINE

Carbone 64

Sandra Ripeau
73 rue de Mirambeau
64600 ANGLET
06 46 58 05 39
contact@carbone64.fr
www.carbone64.fr



Concept Habitat

Eric Gobain
10A avenue de la Gare
33200 BORDEAUX
06 50 68 82 93
contact@concepthabitat.fr
www.concepthabitat.fr





53 cours Fauriel 42100 Saint-Etienne - tel: 04 77 38 01 66

7 rue de Marseille 75010 Paris - tel: 01 42 49 08 29

contact@rivat-architecte.fr

www.rivat-architecte.fr

« Privilégier la construction passive pour répondre aux exigences de demain, en travaillant de façon durable au quotidien. »



Artic 42 Centre de Dialyse
La plus grande construction hospitalière
passive en France



Les Jardins Clemenceau
13 maisons en accession en coeur de ville



Conseil Départemental 42
La plus grande rénovation passive en France

>> OCCITANIE

Ets Olivier Batmalle 

Olivier Batmalle
26 route de Gariouere
31210 LES TOURREILLES
06 73 98 59 66
gariouere@gmail.com
www.maisonpassivebatmalle.com



Philippe JME Services 

Philippe Lefèvre
La Périère
12480 BROQUIÈS
06 24 29 15 81
philippejmeservices@gmail.com
www.philippeservices.com



>> PAYS DE LA LOIRE

Équipe Ingénierie 

Tugdual Allain
4 rue du Val de Loire
49300 CHOLET
02 41 55 35 21
equipe.ingenierie@gmail.com
www.equipe-ingenierie.fr



Inso Agence d'Architecture 

Marie Chappat
22b allée Villebois Mareuil
49300 CHOLET
02 41 29 90 24
m.chappat@inso.pro
www.inso.pro



>> PROVENCE ALPES CÔTE D'AZUR

Bebio-Construction 

Thierry Giambelluco
18 rue de l'Église
13640 LA ROQUE D'ANTHERON
06 45 55 58 71
contact@bebiconstruction.fr
www.bebiconstruction.fr



CONSEIL ÉNERGÉTIQUE

>> AUVERGNE - RHÔNE ALPES

Abiréose 

Benoît Chamonard
10 Rue Gustave Delory
42000 SAINT ÉTIENNE
09 50 22 69 82
contact@abireose.fr
www.abireose.fr



BE&CO 

Clément Daval
7 impasse Charassin
69210 L'ARBRESLE
04 78 33 90 74
clement.daval@be-co.fr
www.be-co.fr



Efficconception 

Guillaume Beillevaire
1270 route du Châteauneuf
26160 LA BEGUDE DE MAZENC
07 85 87 89 45
gb@efficconception.fr
www.efficconception.fr



Enercobat 

Sylvain Chatz
74300 CHÂTILLON SUR CLUZES
06 33 33 44 49
s.chatz@enercobat.com
www.enercobat.com



Heliasol 

Franck Janin
15 allée des Magnolias
69390 VOURLES
04 86 68 95 63
contact@heliasol.fr
www.heliasol.fr



Kaleo

Alexandre Brechet
3 chemin du 8 mai - ZA Actival
38690 CHABONS
04 76 07 27 57
contact@kaleo-audit.fr
www.kaleo-audit.com



Kalisaya Ingenierie 

Jérôme Quesada
555 chemin des Traverses
07200 LA CHAPELLE SOUS AUBENAS
06 86 41 11 47
jquesada@kalisaya-ingenierie.fr
www.kalisaya-ingenierie.fr



Woodtech-TF 

Thomas Froidevaux
Parc d'activité Côte Rousse
180 rue du Genevois
73000 CHAMBÉRY
07 83 29 63 34
woodtech@netcourrier.com
www.woodtech-tf.com



>> CENTRE VAL DE LOIRE

Atelier d'Architecture Julie Pouzaint 

Julie Pouzaint
Lieu-dit Rasgnon
18140 CHAUMOUX MARCILLY
06 98 16 29 05
atelierjuliepouzaint@gmail.com
www.atelierjuliepouzaint.ultra-book.com



>> HAUTS DE FRANCE

Toerana Habitat 

Frédéric Cousin
1bis rue de la Vallée - la Machinerie
80000 AMIENS
06 18 76 34 13
fred@eco-construction.net
www.eco-construction.net



INTELLO remplit aux exigences élevées de la classe Passivhaus phA



CERTIFIED COMPONENT

Passive House Institute

INTELLO • INTELLO PLUS
TESCON VANA • ORCON F
CONTEGA SOLIDO SL
KAFLEX • ROFLEX



Système INTELLO®

Membrane d'étanchéité à l'air et frein-vapeur hydrovariable. Le système haute performance de pro clima garantit une sécurité maximale, même dans les constructions exigeantes en termes de physique du bâtiment.

Système validé par CSTB
AVIS TECHNIQUE
DTA 20/15-340*01
DTA 20/15-341

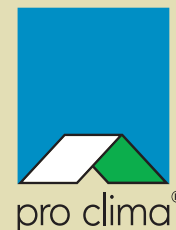


NOUVEAU

pro clima SAVOIR 2018 / 19

Demandez en ligne votre catalogue gratuit avec toutes les informations concernant l'étanchéité sûre de l'enveloppe du bâtiment:

www.proclima.info



VOTRE CONSTRUCTEUR DE MAISON PASSIVE LABELISÉE

UN HABITAT SANS CHAUFFAGE CONFORTABLE, SAIN ET ÉCONOME !



**Ets Olivier
BATMALLE**



**Frédéric
CLAUDET**

• PassEnergie •

- Rénovation passive
- Construction maison passive
- Construction Bois
- Charpente – Couverture - Zinguerie
- Garantie prix et délai convenu
- Bureau d'étude thermique
- Installation VMC
- Installation ECS
- Infiltrométrie

www.maisonpassivebatmalle.com

www.passenergie.fr



Ets Olivier BATMALLE
26, route de la Gariouère
31210 Les Tourelles
Tel: 06.73.98.59.66
Mail: gariouere@gmail.com



Frédéric CLAUDET
395 chemin de Privat
13790 Rousset
Tel: 06.51.18.80.28
Mail: contact@passenergie.fr



>> ÎLE DE FRANCE

Positive Home 

Ivan Baudouin
8bis boulevard Dubreuil
91400 ORSAY
06 48 28 96 22
ivan.baudouin@positive-home.fr
www.positive-home.fr



>> NORMANDIE

Echos 

Sylvain Teissier
60, rue Alsace Lorraine
76250 DEVILLE LES ROUEN
02 35 02 00 58
contact@be-echos.com
www.be-echos.com



>> NOUVELLE AQUITAINE

Bâtir Sain et Durable

Geoffrey Bouillon
17 route de la Roche
16100 SAINT BRICE
06 64 50 32 59
bouillongeooffrey16@gmail.com
www.batir-sain-et-durable.fr



Carbone 64 

Sandra Ripeau
73 rue de Mirambeau
64600 ANGLET
06 46 58 05 39
contact@carbone64.fr
www.carbone64.fr



Concept Habitat 

Eric Gobain
10A avenue de la Gare
33200 BORDEAUX
06 50 68 82 93
contact@concepthabitat.fr
www.concepthabitat.fr



>> OCCITANIE

Philippe JME Services 

Philippe Lefèvre
La Périère
12480 BROQUIÈS
06 24 29 15 81
philippejmeservices@gmail.com
www.philippeservices.com



>> PAYS DE LA LOIRE

Équipe Ingénierie 

Tugdual Allain
4 rue du Val de Loire
49300 CHOLET
02 41 55 35 21
equipe.ingenierie@gmail.com
www.equipe-ingenierie.fr



**DIAGNOSTIC ET CONTRÔLE
TECHNIQUE DU BÂTIMENT**

>> FRANCE ENTIÈRE

Architekdesign 

Alexandre Jézéquel
c/o Ecoworking, 27 rue Romarin
69001 LYON
06 14 55 75 95
alexandre@atkdesign.fr
www.architekdesign.com



BBC Concept 

Denis Thoniel
144 impasse de Chartreuse
38430 SAINT JEAN DE MOIRANS
06 74 08 30 98
contact@bbc-concept.com
www.bbc-concept.com



TEST DE PRESSION

>> FRANCE ENTIÈRE

BBC Concept 

Denis Thoniel
144 impasse de Chartreuse
38430 SAINT JEAN DE MOIRANS
06 74 08 30 98
contact@bbc-concept.com
www.bbc-concept.com



Ty éco² 

Karène Chevalier
ZA La Touche
35890 BOURG DES COMPTES
02 99 52 14 38
contact@tyeco2.com
www.tyeco2.com



CONSTRUCTEURS

>> FRANCE ENTIÈRE

Solwind Constructions

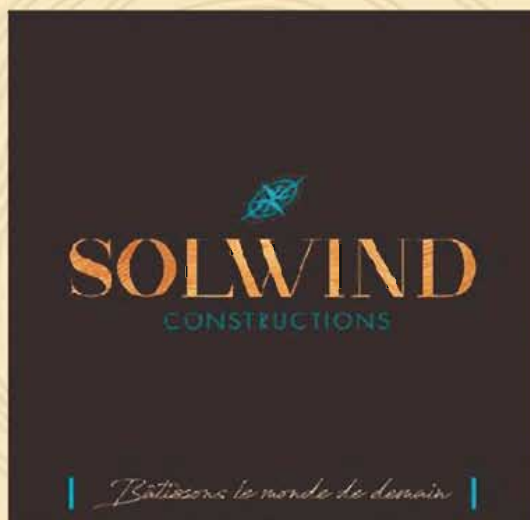
Sylvain Leturcq
ZI Est - rue Kléper
62223 SAINT LAURENT BLANGY
03 66 12 00 35
contact@solwind.fr
www.solwind.fr



EcoXia 

Laurent Riscala
43 rue Royale
91330 YERRES
06 07 35 38 25
laurent.riscala@ecoxia.com
www.ecoxia.fr





CONSTRUCTION DE MAISONS PASSIVES réunissant 3 concepts en 1



Z.I. EST - RUE KÉPLER - 62223 SAINT-LAURENT-BLANGY

WWW.SOLWIND.FR

03 66 12 00 35

>> NORMANDIE

Les Airelles 

Richard Lefèbvre
3 chemin du Clair Ruissel - ZI
76870 GAILLEFONTAINE
02 32 89 04 54
contact@lesairelles.fr
www.lesairelles.fr



>> OCCITANIE

Ets Olivier Batmalle 

Olivier Batmalle
26 route de Gariouere
31210 LES TOURREILLES
06 73 98 59 66
gariouere@gmail.com
www.maisonpassivebatmalle.com.



**SYSTÈMES CONSTRUCTIFS
AUTO-CONSTRUCTION**

>> FRANCE ENTIERE

Alpac 

Kira Karelina
Allée des Petites Combes
01700 BEYNOST
06 68 91 06 17
info@alpac-precadre.fr
www.alpac-precadre.fr
Matériel certifié



EcoXia 

Laurent Riscala
43 rue Royale
91330 YERRES
06 07 35 38 25
laurent.riscala@ecoxia.com
www.ecoxia.fr



Concept Habitat

Eric Gobain
10A avenue de la Gare
33200 BORDEAUX
06 50 68 82 93
contact@concepthabitat.fr
www.concepthabitat.fr



>> BRETAGNE

Ets Guyot 

Matthieu Guyot
6 rue Hinzal
56190 MUZILLAC
02 97 41 51 37
contact@sarl-guyot.fr
www.sarl-guyot.fr



MAÎTRES D'ŒUVRE

>> FRANCE ENTIERE

Concept Maison Bois Passive 

Olivier Augendre
7 ruelle Barrot
77150 FERROLLES ATTILLY
06 42 11 88 30
augendre@concept-maison-bois-passive.fr
www.concept-maison-bois-passive.fr
Matériel certifié



Bebio-Construction 

Thierry Giambelluco
18 rue de l'Église
13640 LA ROQUE D'ANTHERON
06 45 55 58 71
contact@bebiconstruction.fr
www.bebiconstruction.fr
Matériel certifié



FENÊTRES - PORTES

>> AUVERGNE - RHÔNE ALPES

Menuiserie André 

Mathilde André
163 route de Chantemerle les Blés
26260 CHAVANNES
04 75 71 14 01
infos@andre-menuiserie.fr
www.andre-menuiserie.fr
Matériel certifié



>> GRAND EST

Socomal

Christophe Pantzer
11 rue de l'Artisanat
67116 REICHSTETT
03 88 19 76 76
contact@socomal.fr
www.socomal.fr



Internorm

Thierry Geissler
10 rue Alcide de Gasperi
68390 SAUSHEIM
03 89 31 68 10
sausheim@internorm.com
www.internorm.fr



>> BRETAGNE

Ets Guyot 

Matthieu Guyot
6 rue Hinzal
56190 MUZILLAC
02 97 41 51 37
contact@sarl-guyot.fr
www.sarl-guyot.fr





Expert de la ventilation double flux des bâtiments passifs

KWL
HABITAT



KWL
TERTIAIRE

Double flux haute efficacité certifiées PHI pour l'habitat et le tertiaire

Les plus compactes du marché
Très hauts rendements
Débits jusqu'à 2600 m³/h

- Batterie antigel intégrée
- Batterie eau chaude (option)
- Régulation adaptative
- Pilotable à distance



HELIOS VENTILATEURS - Tél. +33 (0) 1 48 65 75 61 - Fax. +33 (0) 1 48 67 28 53
e-mail : info@helios-fr.com - www.helios-fr.com



BATIR SAIN ET DURABLE

«Chef d'orchestre de votre projet»

Maître d'œuvre et économiste
de la construction
Spécialisé en Eco-construction
Etudes, plans, coordination de travaux
Neuf et Rénovation tous types de projets

17 route de la Roche 16100 SAINT-BRICE
Tél : 06 64 50 32 59 / Mail : echange@batir-sain-et-durable.fr
www.batir-sain-et-durable.fr



Archiblock
Lydia Gherbi Architecte CEPH*



40 rue de Nantes
56130 La Roche-Bernard

02 57 62 04 55

contact@archiblock.fr
www.archiblock.fr

*Concepteur Européen de Maison Passive



>> HAUTS DE FRANCE

Nouvel'er

Maxime Simoens
301 rue de Lille
59223 RONCQ
03 20 70 09 69
contact@nouvel-er.com
www.nouvel-er.com
matériel certifié



Tillieux Menuiserie

Viviane Tillieux
400 rue de Gand
59200 TOURCOING
06 74 29 02 13
viviane.tillieux@orange.fr
www.tillieux-menuiserie.com
Matériel certifié



>> PAYS DE LA LOIRE

Minco

Isabelle Bonnet
Zone Artisanale du Haut Coin
44140 AIGREFEUILLE SUR MAINE
02 40 33 56 56
isabelle.bonnet@minco.fr
www.minco.fr



ISOLATION

>> FRANCE ENTIERE

Iso Chemie GmbH

Frank Müller
14 impasse des Glycines
69340 FRANCHEVILLE
06 75 02 93 70
info@iso-chemie.fr
www.iso-chemie.fr
Matériel certifié



Jackon Insulation GmbH

Carl-Benz-Straße 8,
33803 STEINHAGEN
Allemagne
03 55 87 01 05
info@jackodur.com
www.jackon-insulation.fr
Matériel certifié



Tillieux Menuiserie

Viviane Tillieux
400 rue de Gand
59200 TOURCOING
06 74 29 02 13
viviane.tillieux@orange.fr
www.tillieux-menuiserie.com
Matériel certifié



ÉTANCHÉITÉ

>> FRANCE ENTIERE

Iso Chemie GmbH

Frank Müller
14 impasse des Glycines
69340 FRANCHEVILLE
06 75 02 93 70
info@iso-chemie.fr
www.iso-chemie.fr
Matériel certifié



Tillieux Menuiserie

Viviane Tillieux
400 rue de Gand
59200 TOURCOING
06 74 29 02 13
viviane.tillieux@orange.fr
www.tillieux-menuiserie.com
Matériel certifié



>> BRETAGNE

Ets Guyot

Matthieu Guyot
6 rue Hinzal
56190 MUZILLAC
02 97 41 51 37
contact@sarl-guyot.fr
www.sarl-guyot.fr



>> OCCITANIE

Cimro

Miika Hietanen
Le Courne
31800 ASPRET SARRAT
06 48 54 01 08
info@ventilation-cimro.net
www.ventilation-cimro.net
Matériel certifié



>> ALLEMAGNE

Pro Clima - Moll GmbH

Leo Morche
Rheintalstrasse 35-43
68723 SCHWETZINGEN
01 86 37 00 70
info@proclima.info
www.proclima.info
Matériel certifié



VENTILATION

>> ÎLE DE FRANCE

Helios Ventilateurs

Isabelle Hullard
Le Carré des Aviateurs
157 avenue Charles Floquet
93155 LE BLANC MESNIL CEDEX
01 48 65 75 61
info@helios-fr.com
www.helios-fr.com
Matériel certifié



PHILIPPE JME SERVICES

Bureau d'étude thermique
Conception de bâtiments passifs
Ingénierie durable de la
construction

La Périère, 12480 Broquiès - 06 24 29 15 81



Le système constructif passif complet:
l'Enveloppe Intelligente® par ecoXia®
ecoXia—contact@ecoxia.com—06.07.35.38.25



HELIASOL a accompagné plus de 10 projets passifs certifiés
Dont 2 rénovations, 2 isolés en paille, 1 lotissement



Spécialisé en thermique des bâtiments passifs,
HELIASOL vous aide à concevoir votre projet, à
l'optimiser puis à obtenir la certification

www.heliasol.fr Basé en Rhône Alpes



**Le spécialiste de la menuiserie
passive depuis 2006.**



smartwin

$U_w = 0,65 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
 $U_g = 0,53 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$



Fabriquée en France

MENUISERIE ANDRE SARL
163 Route de Chantemerle-les-Blés
F-26260 CHAVANNES

Tel: +33 (0) 4 75 71 14 01
Fax: +33 (0) 4 75 47 37 75
infos@andre-menuiserie.fr

www.andre-menuiserie.fr

Zehnder Group

Rodolphe Cherruault
3 rue du Bois Briard
91080 COURCOURONNES
01 86 37 00 70
ventilation@zehnder.fr
www.zehnder.fr
Matériel certifié



>> PAYS DE LA LOIRE

Brink Climate Systems France

Alexandre Le Trocquer
13 rue de Bretagne - ZA
44240 LA CHAPELLE SUR ERDRE
02 28 24 88 29
contact@brinkcs.fr
www.brinkclimatesystems.fr
Matériel certifié



Air for Life

Hapco

Harold Monnier
ZI de la Biliats Deniaud
5 rue Albert de Dion
44360 VIGNEUX DE BRETAGNE
02 40 72 29 76
Toulouse : contact-sudouest@hapco.fr
Nantes : contact-nordouest@hapco.fr
www.eauvent.fr
Matériel certifié



Ventilation | Chauffage | Gestion de l'eau

**SYSTÈMES COMPACTS
POMPES À CHALEUR
CHAUFFAGE
THERMIQUE SOLAIRE**

>> FRANCE ENTIÈRE

Hapco

Harold Monnier
ZI de la Biliats Deniaud
5 rue Albert de Dion
44360 VIGNEUX DE BRETAGNE
02 40 72 29 76
Toulouse : contact-sudouest@hapco.fr
Nantes : contact-nordouest@hapco.fr
www.eauvent.fr
Matériel certifié



Ventilation | Chauffage | Gestion de l'eau

Set Sud Ouest

Frank Jourdan
Lotissement Pythagore
152 rue Pythagore
31620 BOULOC
05 62 79 32 33
contact@setsudouest.com
www.setsudouest.com
Matériel certifié



DISTRIBUTEURS FABRICANTS

>> FRANCE ENTIÈRE

Cimro

Miika Hietanen
Le Courne
31800 ASPRET SARRAT
06 48 54 01 08
info@ventilation-cimro.net
www.ventilation-cimro.net
Matériel certifié



HOME of FRESH AIR

Hapco

Harold Monnier
ZI de la Biliats Deniaud
5 rue Albert de Dion
44360 VIGNEUX DE BRETAGNE
02 40 72 29 76
Toulouse : Contact-sudouest@hapco.fr
Nantes : Contact-nordouest@hapco.fr
www.eauvent.fr
Matériel certifié



Ventilation | Chauffage | Gestion de l'eau

Iso Chemie GmbH

Frank Müller
14 impasse des Glycines
69340 FRANCHEVILLE
06 75 02 93 70
info@iso-chemie.fr
www.iso-chemie.fr
Matériel certifié



Use the blue technology.

Socomal

Christophe Pantzer
11 rue de l'Artisanat
67116 REICHSTETT
03 88 19 76 76
contact@socomal.fr
www.socomal.fr



INFORMATION FORMATION

>> AUVERGNE - RHÔNE ALPES

Heliasol

Franck Janin
15 allée des Magnolias
69390 VOURLES
04 86 68 95 63
contact@heliasol.fr
www.heliasol.fr



>> BRETAGNE

Ty éco²

Karène Chevalier
ZA La Touche
35890 BOURG DES COMPTES
02 99 52 14 38
contact@tyeco2.com
www.tyeco2.com



>> ÎLE DE FRANCE

Karawitz

Misha Wlitzmann
Milena Karanesheva
13 rue d'Aubervilliers
75018 PARIS
01 43 58 62 08
atelier@karawitz.com
www.karawitz.com

KARAWITZ

La Maison Passive

Chez La Cordée, 61 rue Traversière
75012 PARIS
06 33 35 18 68
info@lamaisonpassive.org
www.lamaisonpassive.fr



La centrale de ventilation double flux
qui obtient les **meilleures performances***
sur le marché !

NOUVEAU



Brink Flair 325

Des résultats remarquables pour
une centrale de qualité :

- consommations moteurs :
0.21 Wh/m³ selon PHI
- rendements thermiques :
91% selon PHI



Pilotable à
distance depuis
un smartphone

BRINK
Air for Life
www.brinkcs.fr

La ventilation
haute performance
pour le confort de l'habitat

* Ratio d'efficacité de 0,76, le plus élevé selon Passivhaus Institut.

Zehnder Group

Rodolphe Cherruault
3 rue du Bois Briard
91080 COURCOURONNES
01 86 37 00 70
ventilation@zehnder.fr
www.zehnder.fr
Matériel certifié



>> SUISSE

NRG Positive

Achim Siegele
18 rue Boissonnas
CH-1227 ACACIAS/GE
+41 78 696 84 85
contact@nrg-positive.ch
www.nrg-positive.ch



*chauffer est la compensation
des erreurs de la construction*

BIM MANAGER

>> FRANCE ENTIERE

No Man's Land

Laurence Bonnevie
19 rue de la Santé
94120 FONTENAY SOUS BOIS
01 43 65 78 50
laurencebonnevie@nomansland.archi



LA PASSION DU BOIS DEPUIS 1977 CHARPENTE, OSSATURE BOIS, MENUISERIE

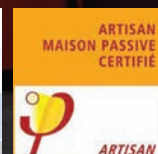
Depuis 40 ans, l'entreprise Guyot vous accompagne dans votre projet de construction, d'extension ou de rénovation.

Certifié CEPH A Passive House, pour les constructions neuves ossatures bois, Matthieu Guyot et son équipe progressent sans cesse dans la technicité et la qualité de l'ossature bois. Ce système constructif associe nouvelles normes, économies d'énergie et protection de l'environnement.

Egalement qualifiée RGE Qualibat pour les menuiseries extérieures et l'isolation thermique par l'extérieur, l'entreprise vous apporte toute son expertise.

Notre zone d'intervention dans le Morbihan : Vannes et ses environs, Golfe du Morbihan, Auray, Presqu'île de Rhuy, La Baule, Guérande, Redon.

SARL GUYOT : ZI Hinzal, 56190 MUZILLAC - Tél : 02 97 41 51 37 - www.sarl-guyot.fr



40

ANS FABRICANT

10 ANS EN
FRANCE

ISO

CHEMIE

Use the blue technology.



LES SOLUTIONS CERTIFIÉES POUR LES MAISONS PASSIVES

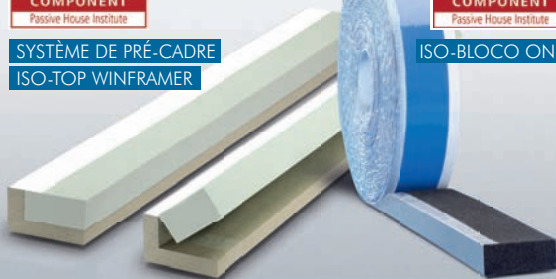
Le certificat « COMPOSANTS CERTIFIÉS » a été décerné par l'Institut de la maison passive du Dr Feist à Darmstadt (PHI - Passivhaus Institut) pour notre SYSTÈME DE PRÉ-CADRE ISO-TOP WINFRAMER et notre système d'étanchéité multi-fonctions ISO-BLOCO ONE. Cette prestigieuse distinction certifie que les produits sont adaptés à un déploiement dans des maisons passives, garanti par leurs caractéristiques une excellente qualité énergétique. Pour les prescripteurs et applicateurs, l'utilisation de ces produits permet d'assurer en grande partie le bon fonctionnement d'une Maison Passive.



SYSTÈME DE PRÉ-CADRE
ISO-TOP WINFRAMER



ISO-BLOCO ONE



ISO-Chemie GmbH \ Bureau France \ Tél. : +33 (0)4 78 34 89 75
Fax : +33 (0)4 78 3487 72 \ info@iso-chemie.fr \ www.iso-chemie.fr

TILLIEUX

charpente
menuiserie

OPTIWIN

Ausblicke die begeistern.

Fabricant Menuiseries Passives certifiées
BBC Effinergies architecturales



TILLIEUX MENUISERIE
400, rue de Gand
59200 TOURCOING

Tél. : 03 20 94 70 05
Fax : 03 20 46 31 27
tillieux-menuiserie@orange.fr

www.tillieux-menuiserie.com

Concept Habitat

Construisons déjà demain

**Cabinet de
maîtrise d'œuvre**

Intervient dans le
Sud-Ouest

Maîtrisez votre
budget !
Certifiez votre
projet !

Spécialiste de
l'architecture
bioclimatique et
de l'habitat passif

-Conception technique, plans PC et suivi chantiers
-Matériaux écologiques, économiques et matériels certifiés PHI



05 56 43 17 26 - 06 50 68 82 93

10A, avenue de la gare - 33200 BORDEAUX - 05 56 43 17 26 - 06 50 68 82 93
www.concepthabitat.fr contact@concepthabitat.fr

Vincent Delsinne Architecte Concepteur de Maison Passive



Concevoir les espaces bâtis d'aujourd'hui selon les exigences de demain



Restaurant scolaire passif, Loos



Ecole passive, Baillleul



Maison passive, Bouvignies

contact@delsinnearchitecte.fr - www.delsinnearchitecte.fr

Menuiseries en aluminium compatibles aux bâtiments passifs



LAMBDA WS 075
FENÊTRE



LAMBDA DS 075
PORTE



LAMBDA WS 090
FENÊTRE



LAMBDA DS 090
PORTE



TRIGON 50
FAÇADE

La première gamme de menuiseries en aluminium compatible aux bâtiments passifs

Gamme de profilés et accessoires
pour menuiseries en aluminium et en acier



Bureaux : 6, rue du Commerce
F-67116 Reichstett



+33 (0)3 88 19 76 76



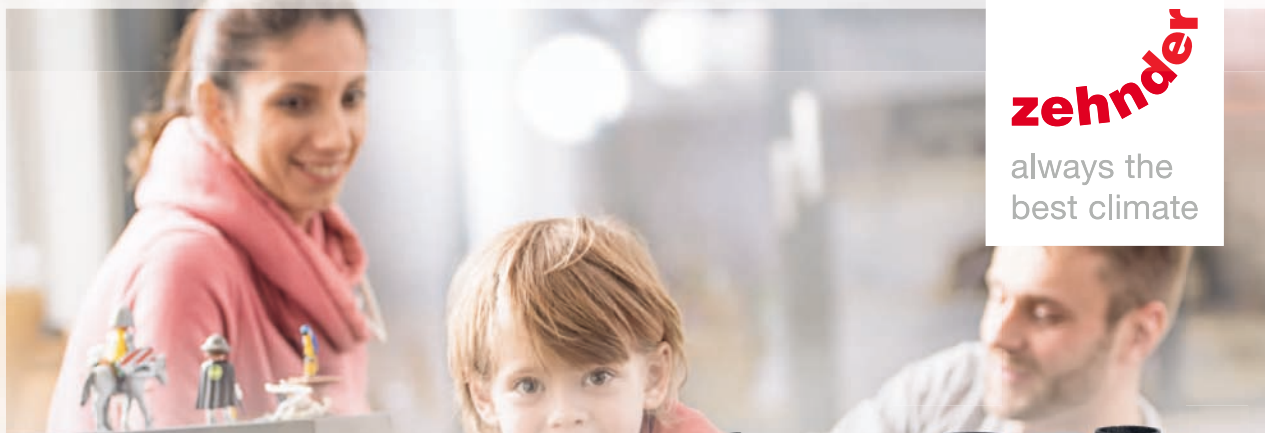
www.socomal.fr

Retrouvez-nous sur



SOCOMAL
solutions aluminium et acier

■ Ventilation double flux



zehnder

always the
best climate

Toujours le meilleur climat avec

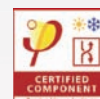
LA VENTILATION QUI PREND SOIN DE LA SANTÉ

Grâce à ses performances exceptionnelles, avec 90%* de récupération de chaleur (Certifié PHI), le système Zehnder ComfoAir Q est la solution idéale pour vos projets de bâtiments passifs. Sa conception innovante contribue à une meilleure qualité d'air intérieur, et permet de réduire les besoins énergétiques. Grâce à l'application ComfoControl, découvrez également un vrai confort d'utilisation.

* Certifié PHI, ComfoAir Q 350



Appli
ComfoControl



www.zehnder.fr

Internorm[®]

Fenêtres – Portes



Portes d'entrée
Fenêtres PVC-PVC/Alu
Fenêtres Bois/Alu

Internorm Fenêtres SAS

10 rue Alcide de Gasperi - Zone Espale
F-68392 SAUSHEIM CEDEX
T +33 3 89 31 68 10 - F +33 3 89 61 81 69
E-Mail : sausheim@internorm.com

www.internorm.fr

Meilleur
résultat en
infiltrométrie !

Test
BlowerDoor

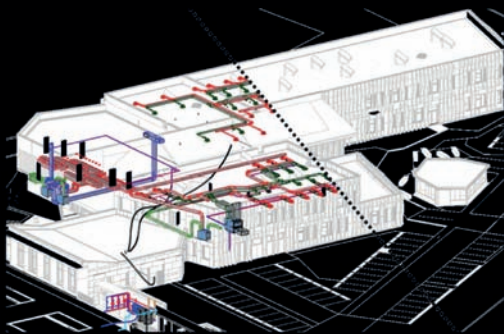
Meilleure
performance
du marché !

Uw 0,69 W/m²K*

*selon gamme et vitrage

Kypseli

BUREAU D'ETUDES Fluides et Énergies



Pôle de formations - SAUMUR / Région Pays de la Loire / Atelier MICHEAU Architecture

INGENIERIE DU CONFORT
ET DE L'EFFICACITE DU BATIMENT



19 rue Sainte Radegonde . 85530 LA BRUFFIERE

Tél : 02 51 07 51 70 | contact@kypseli.fr | www.kypseli.fr |

Construction bâtiments passifs Maison & Tertiaire



PA Laroiseau

Tél: 02 97 44 53 28

14 rue Gertrude Bell

Mobile : 06 60 97 01 93

56000 Vannes

agence@lunven-architecture.fr



www.lunven-architecture.fr



LUNVEN
ARCHITECTURE
AMÉNAGEMENT



LA FENÊTRE HYBRIDE

Acteur majeur de la menuiserie bois-aluminium, Minco se réinvente.
Alliant technologie et écologie, l'élégance à l'économie, la fenêtre hybride assure le bien-être intérieur, contribue au progrès de l'habitat et préserve le monde de demain.

Nantes | FRANCE | www.minco.fr



minco[®]
La fenêtre
HYBRIDE[®]

CONCEPTION ET SUIVI DE BÂTIMENTS PASSIFS ET ENVIRONNEMENTAUX





NOUVEL'ER



Construisons l'avenir ensemble !

DISTRIBUTEUR EN PRODUITS INNOVANTS, SPÉCIALISTE DE LA FERMETURE DU BÂTIMENT

301 RUE DE LILLE, 59223 RONCO
03 20 70 09 69

SCHÜCO



Passibat 2019

Des circuits de visite désormais partout en France !

Nord, Sud, Est, Ouest et Loire en plus de Paris !


www.passibat.fr

A tous les professionnels, La Maison Passive propose

LES CAHIERS TECHNIQUES

Les Cahiers Techniques sont des publications reprenant les conclusions de groupes de travail internationaux, sur des problématiques passives précises. Ces groupes de travail ont lieu 2 à 3 fois par an, depuis 1996, et font systématiquement l'objet d'une publication.

Nous vous proposons la traduction française des Cahiers Techniques n°s 34 à 41, et le n° 44.



Parmi les sujets traités : la rénovation par étapes avec des composants passifs (n°39), la stratégie d'optimisation des fenêtres et autres ouvertures (n°37) ou ponts thermiques et structures : les limites de la construction sans pont thermique (n°35). 42 € - Tarif membre : 35 €

LA MAISON PASSIVE

Disponible sur : www.lamaisonpassive.fr



15 ans d'engagement pour l'architecture des bâtiments passifs

KARAWITZ

11-13 rue d'Aubervilliers, F - 75018 Paris
+33 (0)1 43 58 62 08 www.karawitz.com



HAPCO

Ventilation | Chauffage | Gestion de l'eau

VENTILATION DOUBLE FLUX



Crédit photo Fotolia - drubajphoto



SPECIALISTE EN VMC DOUBLE FLUX

Etude, dimensionnement, fournitures, conseil,
assistance technique, mise en service

Nantes

Nantes :

ZI de la Biliais Denaud
5 rue Albert de Dion
44360 Vigneux de Bretagne
Tél. 02 40 72 29 76

Nouvelle agence :

Lot. Pythagore
152, rue Pythagore
31620 Boulac
Tél. 06 30 00 20 07

Toulouse



NILAN
OUTSTANDING FOODS CLIMATE



zehnder

BRINK

Air for Life

Helios

MAICO
VENTILATOREN



www.hapco.fr



Positive Home

construction passive | basse consommation | bois

8 bis, Bd Dubreuil

91400 ORSAY

06 48 28 96 22

contact@positive-home.fr

www.positive-home.fr

- Spécialiste **maison bois** très basse consommation
- **Extension/surélévation** ossature bois.
- **Rénovation** passive
- Haute performance énergétique



Positive Home réalise votre projet de construction depuis le permis de construire jusqu'à la remise des clefs.



Maîtrise des coûts et du planning

- Bureau d'études intégré.
- Réseau d'entreprises partenaires fiables et réactives.
- Achat des éléments en direct chez les fournisseurs.

Projets architecturaux sur mesure



Secteur Ile de France et Régions voisines



Ingénierie - Etudes techniques

- Maîtrise d'œuvre énergie, études thermiques, CVC
- Conception bois, études de structures
- Audit énergétique, Assistance à Maitrise d'Ouvrage



LA MAISON PASSIVE DÉLIVRE LES CERTIFICATIONS EUROPÉENNES BÂTIMENT PASSIF (PASSIVHAUS) EN FRANCE



LA LABELLISATION EST UNE VÉRIFICATION PAR UN TIERS DE LA CONCEPTION ET DE LA RÉALISATION DU BÂTIMENT. ELLE EST L'ASSURANCE QU'IL RESPECTE BIEN LES CRITÈRES DU STANDARD DE CONSTRUCTION PASSIF ET LES OBJECTIFS DE PERFORMANCE AUXQUELS VOUS AVEZ SOUSCRIT.

En 28 ans d'existence, le label Bâtiment Passif (Passivhaus) a intégré de nouveaux usages et se décline désormais en 5 catégories :



• Le label BÂTIMENT PASSIF « CLASSIQUE » concentre la grande majorité des opérations labellisées à ce jour et sert de base aux catégories Plus et Premium



• Le label BÂTIMENT PASSIF « PLUS » : doit générer au moins 60 kWh/(m²a) d'énergie par rapport à son emprise au sol



• Le label BÂTIMENT PASSIF « PREMIUM » : doit générer au moins 120 kWh/(m²a) d'énergie par rapport à son emprise au sol



• Le label ENERPHIT concerne les rénovations Bâtiment Passif



• Le label BÂTIMENT SOBRE EN ÉNERGIE a été défini pour les bâtiments pour lesquels il n'a pas été possible d'atteindre le niveau passif

www.lamaisonpassive.fr





BULLETIN D'ADHÉSION À L'ASSOCIATION

DATE :

PRÉNOM : NOM :

TYPE DE SOCIÉTÉ :

NOM DE LA SOCIÉTÉ : FONCTION :

ADRESSE 1 :

ADRESSE 2 :

CODE POSTAL : VILLE :

TÉL. PRO : TÉL. PERSO :

ADRESSE EMAIL :

Cette adresse mail est celle qui vous permettra d'accéder au forum. En nous communiquant cette adresse, vous acceptez de recevoir nos courriels. Vous pourrez facilement vous désabonner à tout moment.

ACTIVITÉ PROFESIONNELLE (descriptif succinct) :

SITE WEB :

DIPLÔME CEPH (cochez la case correspondante)

CONSEILLER

CONCEPTEUR

CEPH A

AUCUN

MONTANT DE LA COTISATION, À DÉFINIR SELON LE TABLEAU CI-CONTRE :

MONTANT DE VOTRE COTISATION :€

MODE DE PAIEMENT (cochez la case correspondante) :

PAR CHÈQUE À L'ORDRE DE :

LA MAISON PASSIVE FRANCE

CHEZ LA CORDÉE - 61 RUE TRAVERSIÈRE - 75012 PARIS

PAR VIREMENT BANCAIRE

IBAN : FR76 3000 3038 7200 0508 0955 711

Soutien :	50 €
Particulier :	100 €
Institutions :	500 €
Professionnel, selon votre Chiffre d'Affaire :	
0 à 100 000 € :	200 €
100 000 € à 300 000 € :	300 €
300 000 € à 1 Mo € :	400 €
1 Mo € à 3 Mo € :	750 €
3 Mo € à 5 Mo € :	1000 €
5 Mo € à 10 Mo € :	1500 €
Au-delà de 10 Mo € :	2500 €

Tarifs 2019

Les adhérents professionnels seront automatiquement référencés dans l'annuaire des professionnels du bâtiment passif, sur www.lamaisonpassive.fr, sauf mention contraire.

L'inscription est valable 12 mois au terme desquels une proposition de ré-adhésion vous sera communiquée.

UNE QUESTION ? 06 33 35 18 68 - INFO@LAMAISONPASSIVE.ORG

**La Maison
Passive vous
propose des
formations
Choisissez le
module en
adéquation avec
votre métier**

**6 formations certifiantes
CEPH partout en France
à destination des
ingénieurs, architectes,
artisans ou
maîtres d'ouvrage
professionnels**

**Nouveau cette année,
des journées de
formations techniques
dispensées à travers
toute la France**



**PROFESSIONNELS :
APPRENEZ À
CONSTRUIRE PASSIF**

**Informations et contact
www.lamaisonpassive.fr**

Passi'bat 2019

Les 12^{èmes} journées de la construction
passive, positive et durable



La Maison Passive est l'association française de promotion du standard international « Maison Passive » (Passivhaus).

Elle informe sur les avantages de ce mode constructif, forme les professionnels et met en réseau les maîtres d'œuvres et les maîtres d'ouvrage. Elle est habilitée à délivrer le label « Maison Passive / Passivhaus » en France.

Fondée en 2007, La Maison Passive compte aujourd'hui près de 500 membres.



La Maison Passive France
Chez La Cordée
61 rue Traversière - 75012 Paris
www.lamaisonpassive.fr

