

Qu'est-ce qu'un bâtiment passif ?

Le terme « bâtiment passif » désigne un standard de construction pouvant être atteint par le biais de différents modes, types et matériaux de construction. Il constitue un prolongement du standard des immeubles à bas profil énergétique.

Le terme « bâtiment passif » désigne une construction garantissant un climat intérieur confortable aussi bien en été qu'en hiver sans système de chauffage traditionnel.

Une telle construction présuppose notamment que **le besoin annuel en chaleur ne dépasse pas 15 kWh/(m²a)**. La chaleur d'appoint nécessaire peut être fournie en chauffant l'air entrant par le biais du système de ventilation déjà existant. Les bâtiments passifs nécessitent approx. 80% de moins d'énergie de chauffage que les constructions neuves traditionnelles conformes à la réglementation thermique allemande de 1995.

Le nom « bâtiment passif » s'explique par le fait que pour l'essentiel, l'utilisation « passive » de la chaleur issue du rayonnement solaire par les fenêtres ou émise par les appareils et les habitants est suffisante pour maintenir des températures intérieures agréables au sein de l'habitation pendant la période de chauffage.

Parallèlement à cela, la mise en œuvre de techniques efficaces doit permettre de minimiser les besoins énergétiques restants, notamment la consommation électrique des appareils électroménagers, etc. L'objectif du projet CEPHEUS consiste à limiter le besoin total en énergie finale pour le chauffage, l'eau chaude sanitaire et les appareils électroménagers à 42 kWh/(m²a). Une telle valeur équivaut au maximum à un quart des indices spécifiques de consommation énergétique des constructions neuves conformes aux réglementations en vigueur dans les pays d'Europe concernés.



Vue intérieure du bâtiment passif de Darmstadt/Kranichstein, Allemagne

Photo : Pfäffinger

Bâtiments passifs déjà réalisés

De gauche à droite : Maison individuelle à Kaiserslautern-Erfenbach, Allemagne

Conception : BauWerk, Martin Plajß et Gerrit Horn ; Photo : Pfäffinger

Maisons mitoyennes à Hörbranz/Vorarlberg, Autriche

Conception : Richard Caldonazzi ; Photo : Energieinstitut Vorarlberg

Projet de bâtiments passifs à Wolfurt/Vorarlberg, Autriche

Architecte : Gerhard Zweier ; Photo : Energieinstitut Vorarlberg

Rangée de bâtiments passifs à Neuenburg, Allemagne

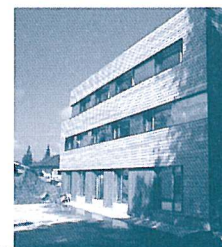
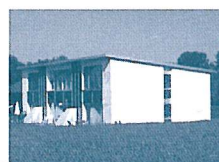
Conception : Phasen, Fribourg et Rasch & Partner, Darmstadt ; Photo : Pfäffinger

Maison individuelle à Cologne-Weiß, Allemagne

Architecte : Manfred Brausem, Cologne ; Photo : Pfäffinger

Maison mitoyenne à Rheinmünster-Schwarzach, Allemagne

Conception : Dipl.-Ing. Günther Früh ; Photo : Pfäffinger



Pourquoi construire des bâtiments passifs ?

Le standard des bâtiments passifs est une méthode avantageuse permettant de réduire à un strict minimum les besoins énergétiques des nouvelles constructions conformément aux exigences globales du développement durable tout en améliorant le confort d'habitation.

Ce standard sert donc de base pour satisfaire les besoins en énergie d'appoint de tels bâtiments exclusivement par le biais d'énergies renouvelables tout en tenant compte aussi bien de la disponibilité limitée de ces dernières que de la modération des surcoûts.

Première philosophie de base:

L'optimisation de ce qui est indispensable

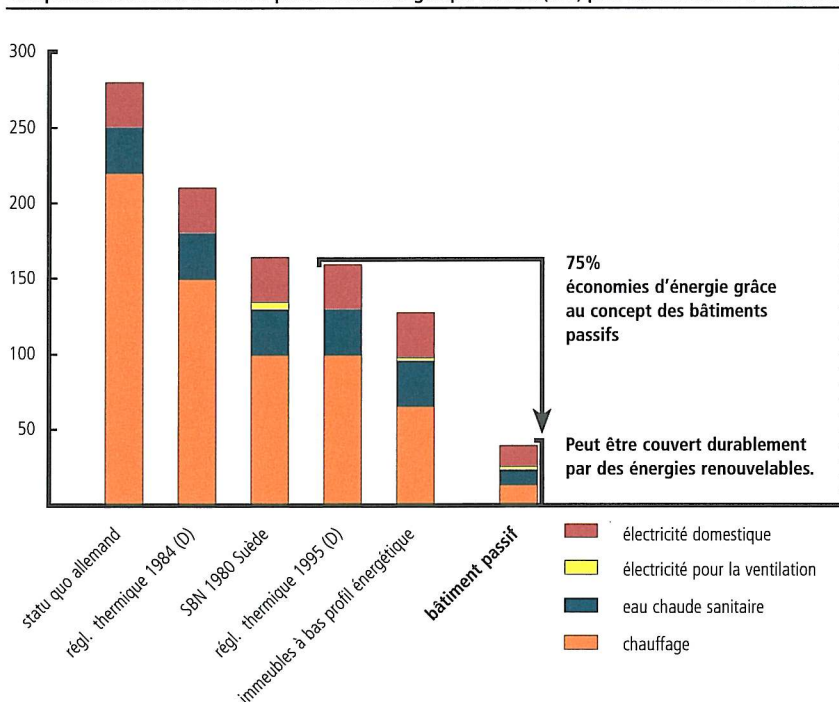
Cette démarche est abordable car axée sur la simplicité et l'optimisation des composantes fondamentales des bâtiments : l'enveloppe, les fenêtres et l'aération automatique qui s'impose pour des raisons d'hygiène. En améliorant l'efficacité de ces composantes au point de rendre superflu tout système de production de chaleur séparé, cette démarche permet de réaliser des économies qui co-financent les surcoûts dus à l'amélioration de la performance énergétique.

Deuxième philosophie de base:

La minimisation des pertes prime la maximisation des gains

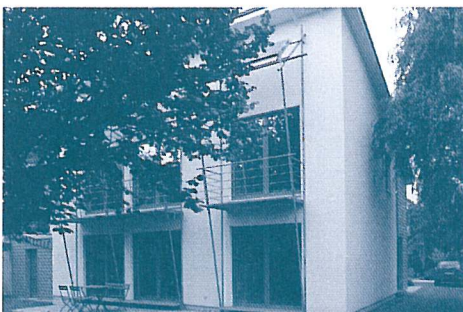
Le principe de base des bâtiments passifs consiste à empêcher le plus efficacement possible la chaleur existante de s'échapper (priorité à la minimisation des pertes). Des calculs types et des expériences pratiques menées dans le cadre de plusieurs projets ont démontré que dans les conditions climatiques de l'Europe centrale ou des conditions climatiques comparables, une telle stratégie est toujours plus efficace que les stratégies favorisant l'utilisation active ou passive de l'énergie solaire.

Comparaison entre les indices de performance énergétique en kWh/(m²a) pour les immeubles d'habitations



Un bâtiment passif peut être construit à coût rentable

Le coût total capitalisé (les investissements dans le bâtiment, y compris dans la conception, les installations de CVC et les frais d'exploitation pendant 30 ans) est inférieur à celui occasionné par une construction neuve moyenne.



Comment une construction devient-elle un bâtiment passif ?

Solaire passif

Les bâtiments passifs orientés vers le sud sont également des bâtiments solaires. Après la mise à profit des potentiels d'efficacité, l'utilisation passive du rayonnement solaire par des fenêtres conçues tout spécialement pour garantir un éclairage suffisant permet de couvrir environ 40% des pertes de la chaleur. Dans cet objectif, les fenêtres mises en place sont généralement très innovantes avec un triple vitrage calorifuge et des châssis superisolants. De telles fenêtres laissent pénétrer davantage de chaleur solaire qu'elles n'en laissent s'échapper. Il est recommandé d'orienter vers le sud les principales surfaces exposées et d'éviter les zones ombragées.

Composantes

Solaire passif

Mesure Orientation optimale des fenêtres vers le sud

Exigence Contribution égale à près de 40% du chauffage des locaux

Vitrage superisolant

Mesure Triple vitrage calorifuge

Exigence Valeur $k \leq 0,75 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, valeur $g \geq 50\%$

Châssis superisolants

Mesure Châssis de fenêtre superisolants

Exigence Valeur $k \leq 0,8 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Superisolation

Les bâtiments passifs sont caractérisés par une isolation thermique particulièrement performante, l'absence de ponts thermiques et une étanchéité à l'air très élevée. En respectant quelques exigences minimales en matière de qualité de l'isolation, il est possible de se passer de radiateurs sans aucune perte de confort.

Composantes

Enveloppe

Mesure Superisolation thermique

Exigence Valeur k env. $0,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Assemblage des éléments de construction

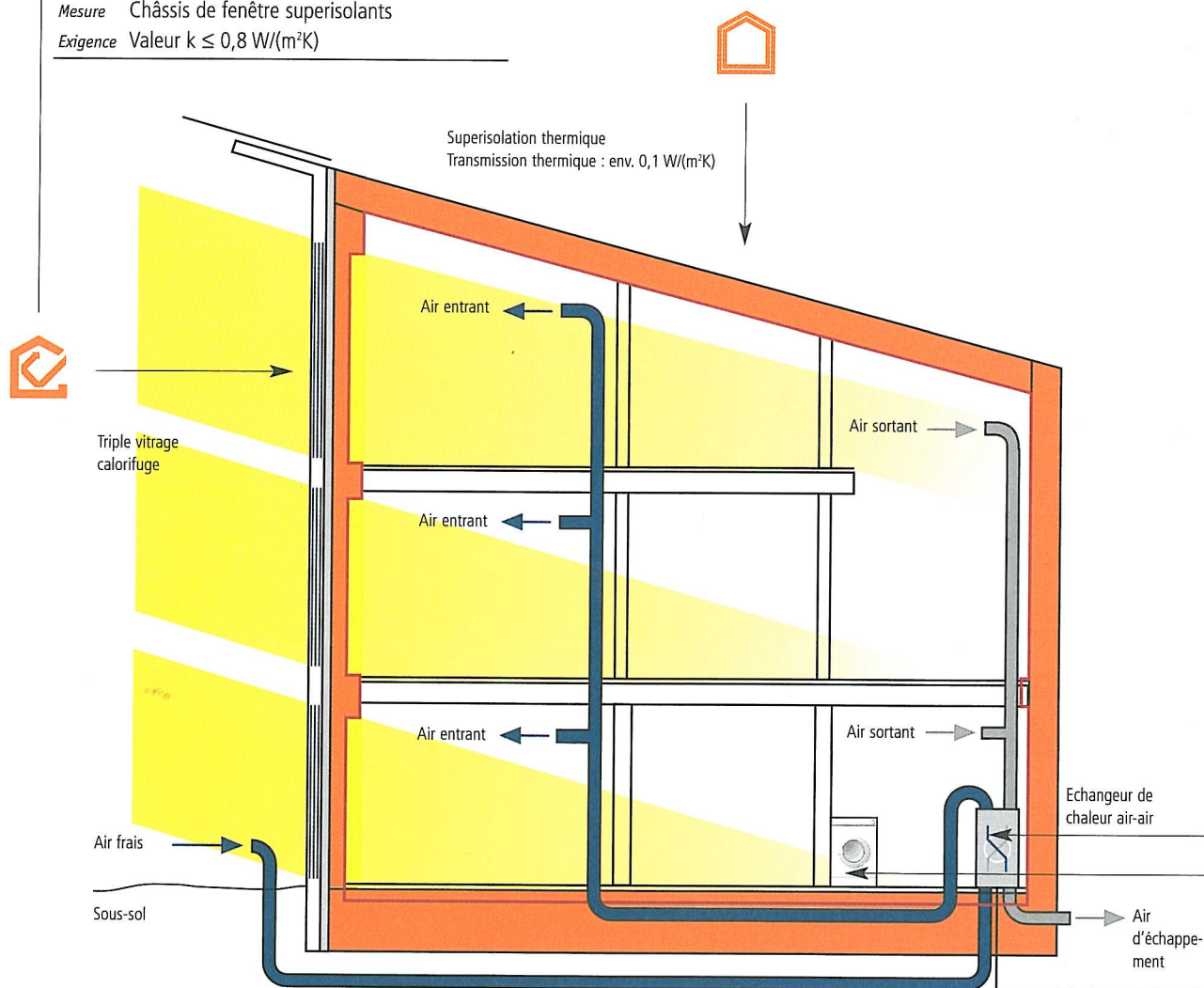
Mesure Construction sans ponts thermiques

Exigence Valeurs $\Psi < 0,01 \text{ W/(mK)}$
(pour les dimensions extérieures)

Etanchéité à l'air

Mesure Enveloppe étanche

Exigence $n_{50} < 0,6 \text{ 1/h}$



Complémentarité entre la récupération efficace de la chaleur et le chauffage d'appoint

Grâce à un système d'aération confort, les bâtiments passifs sont constamment approvisionnés en air frais. Les quantités d'air frais sont dosées de manière optimale afin de garantir une bonne qualité de l'air ambiant. Par le biais d'un échangeur de chaleur haute-performance, la chaleur de l'air sortant est transmise à l'air frais entrant sans que les courants d'air ne se mélangent entre eux. Si besoin est, pendant les périodes particulièrement fraîches, l'air entrant est encore réchauffé ultérieurement. L'air frais peut également être soumis à un préchauffage supplémentaire par le biais de l'échangeur de chaleur géothermique, ce qui réduit encore les besoins en chauffage d'appoint.

Composantes

Aération d'hygiène

Mesure Aération transversale à travers tout le bâtiment ; bouches d'évacuation de l'air dans les pièces humides

Exigence env. 30 m³/(h – personne)

Récupération de la chaleur

Mesure Echangeur de chaleur à contre-courant air-air

Exigence Taux d'approvisionnement en chaleur $\eta \geq 80\%$

Récupération de la chaleur latente

Mesure Pompe à chaleur compacte

Exigence Puissance calorifique maximal : 10 W/m²K

Echangeur de chaleur géothermique

Mesure Préchauffage de l'air frais

Exigence Température de l'air frais $\geq 8^\circ\text{C}$

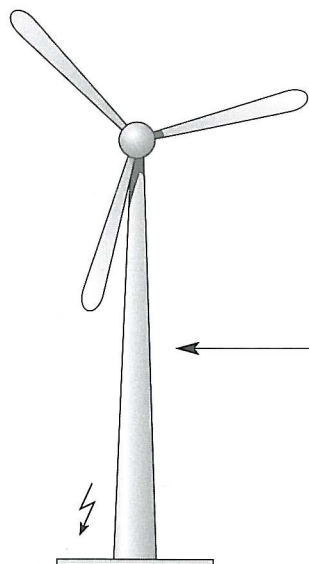
Efficacité électrique (équipement avec des appareils électriques performants)

Grâce à l'équipement avec des appareils électroménagers performants, à l'alimentation en eau chaude sanitaire pour les machines à laver et les lave-vaisselle, à l'utilisation d'armoires sèche-linge et d'ampoules à faible consommation d'énergie, les besoins domestiques en électricité peuvent également être réduits de plus de 50% dans les bâtiments passifs par rapport à la moyenne des immeubles existants (sans aucune perte de confort !). Toutes les installations de CVC sont extrêmement performantes. Le système de ventilation par exemple est entraîné par le biais de moteurs à courant continu haute-performance. Dans la plupart des cas, les appareils performants ne sont pas plus chers que les appareils ordinaires. Ils se rentabilisent généralement grâce aux économies d'électricité réalisées.

Satisfaction de la demande en énergie d'appoint grâce aux énergies renouvelables

Une installation solaire thermique à coût optimisé permet de couvrir environ 40 à 60% des besoins totaux en chaleur à basse température d'un bâtiment passif. Grâce à la faible demande en énergie d'appoint, il devient en outre possible d'atteindre un objectif qui resterait sinon irréalisable du point de vue financier et pour lequel l'offre énergétique ne suffirait pas :

la compensation totale de la consommation énergétique restante (pour le chauffage, l'eau chaude sanitaire et l'électricité domestique) par des énergies renouvelables dans le bilan annuel des énergies primaires et des émissions de CO₂. Ceci est réalisé dans le lotissement CEPHEUS à Hanovre-Kronsberg.



CEPHEUS

cost efficient passive houses as european standards

