



La protection contre la chaleur estivale
Norme SIA 180

Panneaux suisses de fibres de bois.
Matériaux de la nature.

L'été prochain arrivera certainement.

Habiter confortablement malgré la chaleur estivale.

Le but d'une bonne protection contre la chaleur estivale est d'accumuler la chaleur extérieure aussi longtemps que possible dans le toit, respectivement dans les parois, afin qu'elle ne parvienne que lentement et à une température réduite aux locaux intérieurs. Certaines matières isolantes sont en mesure d'absorber et d'accumuler la chaleur excessive du milieu de la journée. Les isolants en fibres de bois répondent mieux à ces critères que leurs substituts en laine minérale, mousse dure ou fibres de cellulose.

A toutes les époques et dans toutes les cultures, les hommes ont su se protéger à l'aide d'une construction appropriée contre le froid et la chaleur, la pluie et le vent. Selon la zone climatique, la construction est différente, et l'on a choisi et appliqué chaque fois les matériaux les plus appropriés. Cet art de construire conformément au climat est devenu entre-temps une obligation envers l'homme et l'environnement pour des raisons économiques et écologiques. Chaque bâtiment doit reprendre des fonctions très diverses, parce qu'il est soumis à des conditions climatiques qu'il n'est pas possible d'influencer. L'une des principales de ces fonctions est bien de créer pour les personnes un espace intérieur séparé du mode extérieur, qui lui offre tant une sphère et une ambiance privées que la protection contre les influences du climat. Pour être armé tant contre le froid que contre la chaleur, une enveloppe de bâtiment calorifugée est nécessaire pour assurer le confort.

Deux paramètres importants

En raison de l'utilisation accrue des combles comme local d'habitation ou de travail, le thème de la **protection contre la chaleur estivale** est devenu une préoccupation principale. Parce que le confort thermique est ressenti

individuellement, il ne peut être évalué que statistiquement. Selon la norme SIA 180, les conditions ambiantes suivantes sont jugées adéquates, cela pour une activité légère, principalement en position assise.

- Température ambiante
23,5°C à 26,5°C
- Différence de température de l'air, des chevilles à la hauteur de la tête, 3°C
- Vitesse moyenne de l'air < 0,2 m/s

Afin d'atteindre ces conditions d'ambiance, les projeteurs, les propriétaires

d'immeubles et les artisans peuvent se servir de toute une série de mesures (voir figure 1). En plus de l'installation de dispositifs d'ombrage, une isolation thermique placée surtout dans la zone des parois et du toit s'est révélée une protection efficace contre la chaleur.

Pour que cette isolation agisse positivement sur le confort dans la pièce, il faut essentiellement que le déphasage et l'atténuation d'amplitude de la construction et des matériaux isolants utilisés se trouvent en concordance.

■ Le **déphasage** correspond à l'intervalle de temps entre l'apparition de la température extérieure la plus haute et la température intérieure la plus haute au cours de la journée. On tente par une construction correcte et une réalisation adéquate ainsi que par le choix des matériaux appropriés d'obtenir que la plus haute température du jour n'atteigne le côté intérieur qu'au cours de la nuit. Un déphasage de 10 à 12 heures serait idéal.

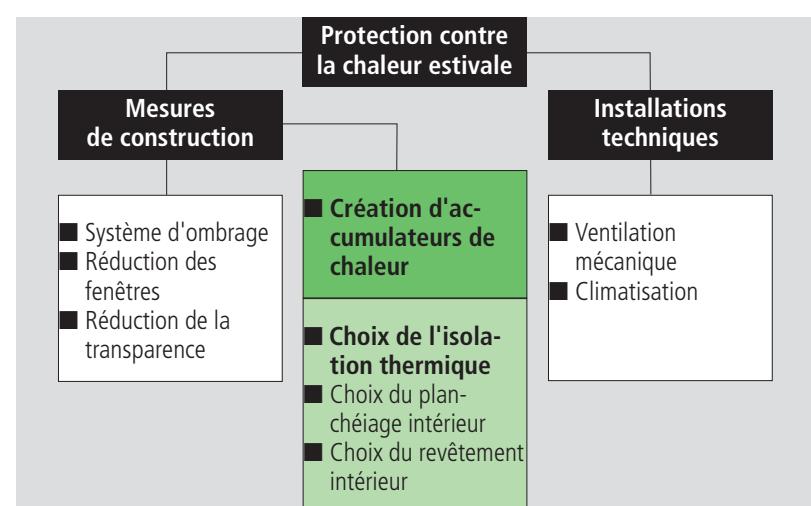


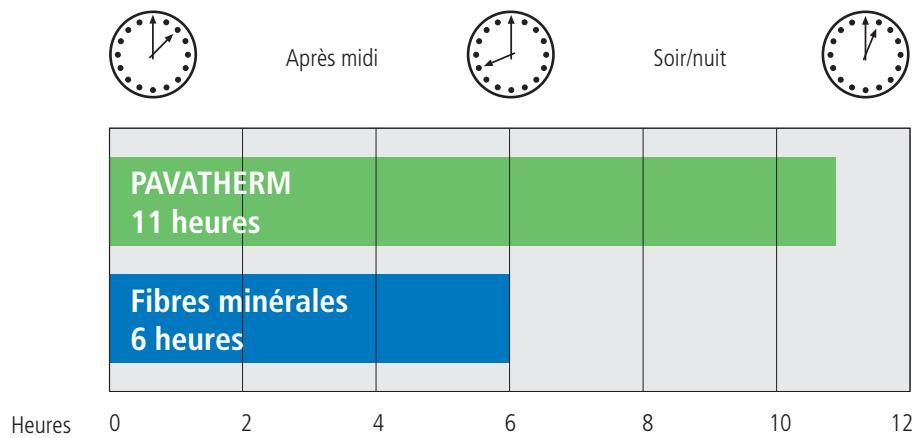
Figure 1: Mesures possibles pour une protection efficace contre la chaleur estivale.

Dans la pratique, la chaleur qui agit à midi sur le toit, entre 13 et 15 heures, est transmise aux locaux avec un retard correspondant (10 à 12 h) seulement entre 23 et 3 heures. A ce moment de la nuit, la température extérieure s'est normalement suffisamment abaissée déjà afin que la chaleur peut être "évacuée" par l'ouverture des fenêtres (refroidissement de nuit).

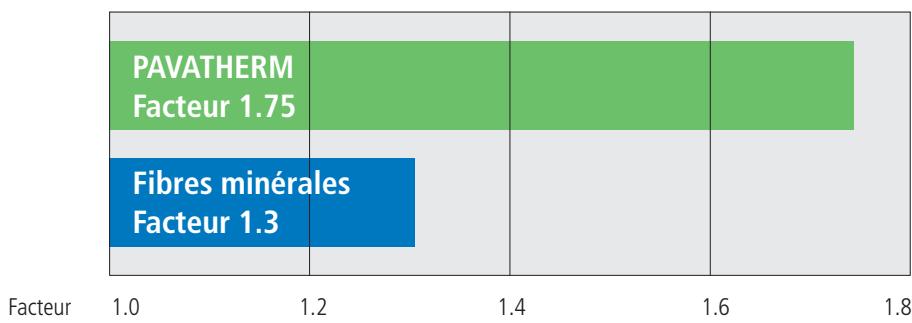
■ On entend par **atténuation d'amplitude** le rapport de la fluctuation de la température extérieure et de la température intérieure. Cela signifie que la courbe de la température de l'air extérieur à travers l'isolant, produite normalement, doit diminuer de telle sorte que la plus forte température du jour n'arrive dans les locaux intérieurs que fortement réduite.

■ Ce **rapport d'amplitude de température** (RAT dans le tableau 1) est exprimé en pour cent. Plus ce rapport RAT est petit, meilleure est l'efficacité de l'isolant utilisé (voir tableau 1). Cette efficacité dépend d'une part de la capacité tant subjective que mesurable de l'accumulation de chaleur (capacité thermique spécifique) et d'autre part du coefficient de transmission de la chaleur (facteur U).

Déphasage en heures à l'exemple de la maison test



Atténuation d'amplitude à l'exemple de la maison test



Les fibres de bois ont une longueur d'avance

Le choix de matériaux de construction et d'isolation appropriés et l'application de constructions adéquates agissent tant sur le déphasage que sur l'atténuation d'amplitude. Afin d'obtenir des valeurs optimales pour ces deux valeurs indicatives, les isolants thermiques utilisés doivent se distinguer par une densité élevée et une grande capacité thermique spécifique, et en même temps par une basse conductibilité thermique. Les panneaux isolants de fibres de bois, par exemple aussi le Pavatherm, offrent une combinaison idéale de ces propriétés. Sur la base d'une comparaison effectuée par la Communauté de travail pour les isolants à base de matières premières renouvelables (voir tableau 1), il ressort que les produits isolants fabriqués à partir de matières naturelles présentent de nets avantages par rapport au panneaux en laine minérale ou de pierre ainsi qu'en mousse dure de polystyrène, quand il s'agit d'une protection efficace thermique et contre la chaleur estivale.

Tableau 1: comparaison de matériaux isolants

Les calculs effectués par la Communauté de travail pour les isolants à base de matières premières renouvelables est basée sur un toit de construction identique (part de bois: 13%, facteur U: 0,26 W/m²K) de même épaisseur d'isolation (180 mm ou 160 + 20 mm) et de même groupe de conductibilité thermique (040).

Produits	RAT*	Densité brute (kg/m ³)	Capacité thermique spécifique (J/kgK)	Déphasage (h)
Panneaux isolants				
de fibres de bois	9 %	140	2 100	11,7
Cellulose (+HFD 20 mm)	16 %	45	1 940	8,7
Lin	20 %	30	1 550	7,4
Coton	21 %	20	1 900	7,1
Laine (+ HFD 20 mm)	22 %	25	1 300	7,0
Laine de pierre	21 %	40	1 000	6,7
Polystyrène	22 %	20	1 500	6,3
Laine minérale	23 %	20	1 000	5,9

*Rapport d'amplitude de température

Tant la capacité thermique spécifique que le déphasage sont, pour tous les produits à base de matières premières renouvelables, largement plus favo-

rables que pour les matériaux comparés. La preuve en est apportée non seulement par les caractéristiques des matériaux de construction (voir tableau 1),

mais aussi par les résultats des tests lors d'essais en Hollande, en Allemagne et en Suisse. Les tests lancés par Pavatex en été 1998 avaient pour objectif, en complément aux paramètres théoriques connus, de constater par des mesures les différences entre les fibres de bois et les principaux substituts présents sur le marché, soit les fibres minérales et les fibres de cellulose. Le dispositif d'essai était formé de trois cabines de mesure dont les dimensions et les constructions étaient identiques, mais qui se différenciaient par le genre de système de toiture. Ce n'était donc pas trois mêmes toitures avec des isolants différents, mais trois constructions typiques pour les isolants correspondants (fibres de bois, fibres minérales et fibres de cellulose) qui ont été testées et comparées. L'évaluation des essais a montré que dans la cabine de test isolée avec le Pavatherm, on a pu atteindre une réduction des températures maximales du jour allant jusqu'à 3,4°C. Cette valeur peut être admise plus élevée dans sa tendance que celle qui ressort du test, car on a travaillé dans les essais avec une surface de toiture de 6 m² seulement. Dans la pratique, les surfaces des toits sont beaucoup plus grandes, de telle sorte que la différence de température augmente jusqu'à 7°C et agit par conséquence très positivement sur la température ambiante. Un autre résultat s'est montré tout aussi net que riche en renseignements: dans la cabine de mesure avec toit Pavatherm, on a mesuré, en comparaison de la variante avec fibres minérales, pendant 270 heures, des températures de l'air plus basses. Ce résultat est d'autant plus remarquable que près de la moitié du cadre de temps (600 heures) a concerné les heures du matin et de la nuit, au cours desquelles les températures étaient agréables et ne nécessitaient pas de protection contre la chaleur.

Pour les habitants, une isolation thermique avec Pavatherm apporte un climat intérieur jusqu'à 90 pour cent plus confortable par rapport aux autres systèmes d'isolation.

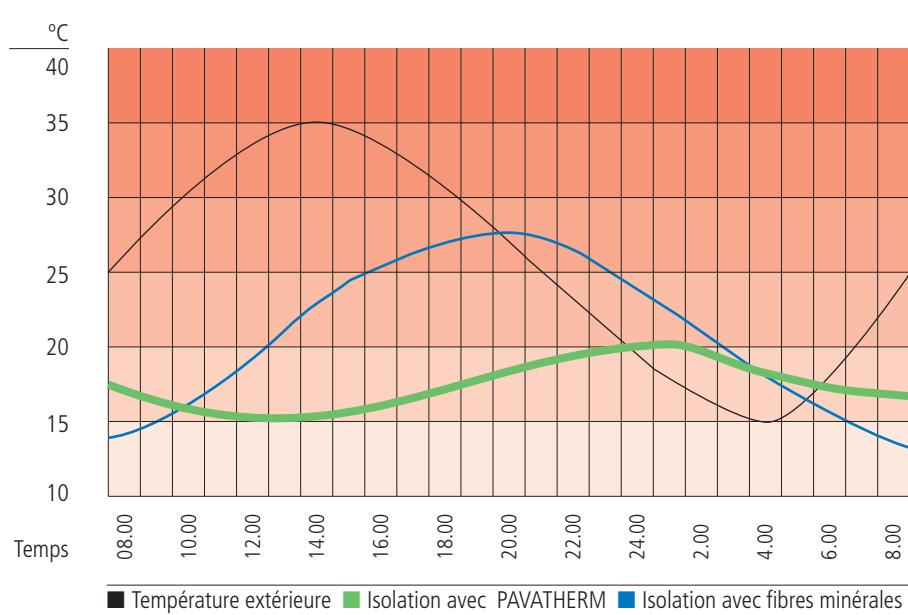
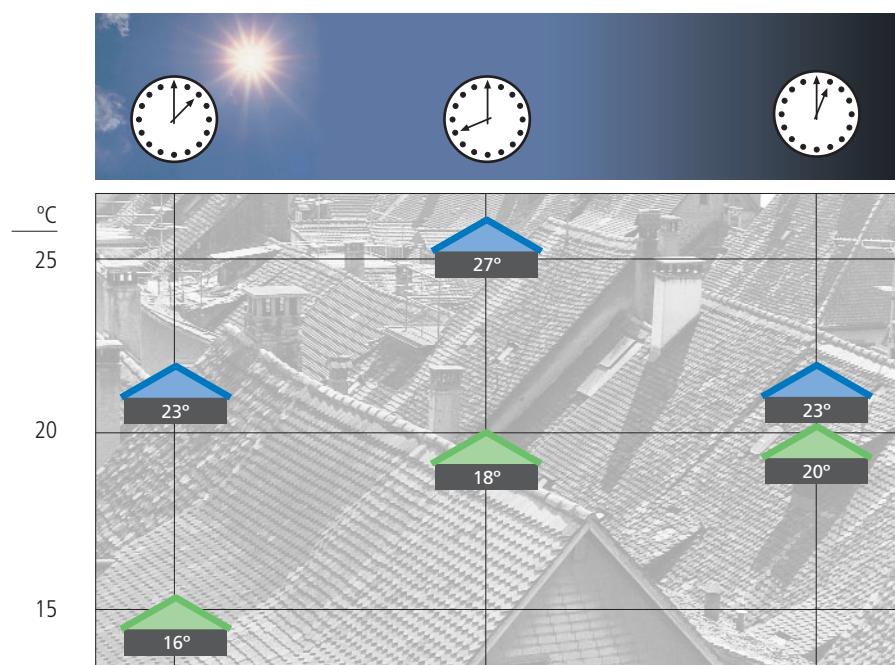
Par l'emploi d'une isolation thermique Pavatherm, on peut se passer selon les circonstances d'autres précautions de construction ou de l'emploi d'installations techniques pour atteindre une protection efficace contre la chaleur et remplir les exigences de la norme SIA 180. Cela explique donc pourquoi des maîtres d'ouvrage et des projeteurs



La maison de test avec trois cabines de mesure de constructions différentes.

Evolution de la température à la face inférieure du toit

Facteur k 0,21 W/m² K



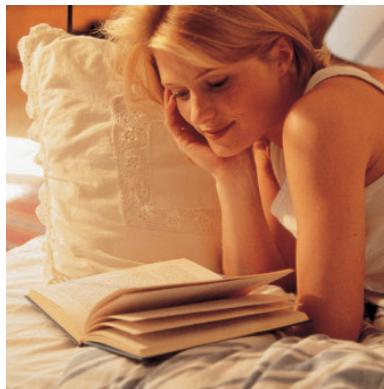
tiennent compte de plus en plus souvent, dans le choix de leurs matériaux d'isolation, en plus des avantages physiques et techniques offerts par les matériaux de construction naturels, des aspects écologiques et de santé, et accordent leur préférence aux produits de fibres de bois (Pavatherm, Diffutherm et autres).

Protection contre la chaleur et énergie dans le bâtiment.

Selon Ralph Sagelsdorff et Thomas Frank, du département de physique du bâtiment de l'EMPA à Dübendorf, une protection contre la chaleur estivale dans les constructions non climatisées a pour but d'empêcher un trop fort échauffement de la température ambiante, et dans les bâtiments dont l'utilisation exige une climatisation, de réduire les dépenses de refroidissement. Les principes suivants sont dès lors à observer pour une protection suffisante contre la chaleur estivale:

- Réduction des charges externes (récupération de l'énergie solaire par des surfaces transparentes et opaques)
- Réduction des charges internes, auxquelles il faut accorder une grande attention, en particulier dans les bureaux. En été, ce sont les pertes indésirables de l'éclairage et des appareils électriques.
- Emploi ciblé de la ventilation. En été, les personnes ont un plus grand besoin d'air. Avec la ventilation, l'effet bénéfique est tel que pour des températures de l'air plus hautes, un mouvement d'air plus intense soit encore ressenti comme confortable.
- Bonne isolation thermique du bâtiment contre le froid en hiver et contre la chaleur en été.

L'habitation dans les combles: Pavatherm crée le confort



mais reste accumulée dans le toit et les parois pendant le jour et ne soit transmise qu'au cours de la nuit. C'est exactement cette caractéristique que possède la propriété spécifique du panneau poreux de fibres de bois Pavatherm. Si au cours d'un beau jour d'été, la température dans des combles avec une isolation conventionnelle monte à 29°C et devient inconfortable, on mesure dans un local comparatif muni d'une isolation Pavatherm 24°C seulement, ce qui est ressenti comme agréable.

Une isolation thermique Pavatherm se montre avantageuse non seulement au point de vue thermique, mais aussi quant aux aspects écologiques, et ceci à deux égards.

■ Le Pavatherm est fabriqué avec des couenneaux et des délimures de bois résineux indigène, qui se retrouvent comme déchets dans les scieries. Le liant utilisé est la lignine du bois, qui agit déjà en tant que matrice dans le bois. Avec la matière première renouvelable qu'est le bois, des ressources illimitées sont disponibles. Lors de la production des panneaux dans des installations respectueuses de l'environnement, on renonce sciemment aux additifs anti-inflammables, aux fongicides et aux pesticides. Extrêmement résistant au vieillissement, le Pavatherm peut être encore réutilisé après de nombreuses années.

■ Installé fonctionnellement dans les toits et les parois, le système d'isolation Pavatherm offre non seulement le confort d'habitation souhaité, mais il épargne encore la pose d'une installation de climatisation coûteuse en énergie.



Pavatex SA

Rte de la Pisciculture 37
CH-1701 Fribourg

Tél. +41 (0)26 426 31 11
info@pavatex.ch
www.pavatex.ch

Fax +41 (0)26 426 32 00
Télécopie commandes
0800 322 422

pavatex®

Construire. Isoler. Bien vivre.