Zeitschrift: Bulletin du ciment

Herausgeber: Service de Recherches et Conseils Techniques de l'Industrie Suisse du Ciment (TFB AG)

Band: 6-7 (1938-1939)

Heft: 1

Artikel: Isolation thermique et construction en béton

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-145125

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 03.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

BULLETIN DU CIMENT

JANVIER – FÉVRIER 1938

6ème ANNÉE

NUMÉRO 1

Isolation thermique et construction en béton

Les briques modernes en béton léger sont de bons isolants thermiques. En utilisant des matériaux spéciaux à pouvoir isolant élevé on peut en outre construire des murs et des planchers en béton armé dont l'isolation thermique satisfait à toutes les exigences.

Au béton l'avenir!

2 L'isolation thermique des maisons d'habitation n'est pas seulement nécessaire au confort et à la santé de l'homme, elle constitue une question économique de premier ordre: une maison bien isolée permet de réaliser de sérieuses économies de chauffage tout en étant agréable à habiter.

C'est la raison pour laquelle on ne se base plus uniquement aujourd'hui sur la résistance mécanique, la durabilité, etc. pour juger de la qualité d'un matériau de construction mais qu'on attache toujours plus d'importance à son pouvoir isolant. Cette propriété peut s'exprimer numériquement grâce au coefficient de conductibilité thermique. Les bons isolants ont un faible coefficient de conductibilité tandis que les matériaux protégeant mal des pertes de chaleur accusent un coefficient élevé. L'expérience a permis de constater de façon absolue que le coefficient de conductibilité est fonction de la densité apparente des matériaux. Les matériaux lourds sont de mauvais isolants tandis que les matériaux légers isolent bien. Si on tient en outre compte du fait que l'augmentation de la teneur en humidité a pour effet d'augmenter aussi le coefficient de conductibilité, on peut établir la règle générale suivante: L'isolation thermique d'un matériau est d'autant plus élevée que sa densité apparente et son pouvoir d'absorption sont faibles.

Le tableau ci-dessous permet de se rendre compte, à l'aide de quelques exemples, de la relation existant entre le coefficient de conductibilité et la densité apparente.

Matériau	Densité apparente kg/m³	Coefficient de conductibilité thermique kcal/m, h, °C
Pierre naturelle (granit, basalte)	2700	2,40
Béton	2350	1,00
Brique cuite perforée	1550	0,60
Plâtre	700	0,15
Bois	500	0,12
Ciment-laine de bois	450	0,08
Béton cellulaire	300	0,05
Liège	150	0,04

Il en résulte que les matériaux les plus résistants et les plus durables sont de mauvais isolants tandis que les matériaux à faible résistance et supportant mal les intempéries, ont un pouvoir isolant

élevé, en d'autres termes: la résistance mécanique et l'isolation thermique s'excluent l'une l'autre.

L'architecte pourra donc choisir entre deux solutions:

1° Choix d'un matériau dont la résistance et la durabilité satisfont aux conditions requises et qui ont un pouvoir isolant aussi élevé que possible.

Exemples: briques creuses en béton; briques en tuf, en pierre ponce; briques cuites (perforées ou creuses).

Cette solution embrasse les méthodes de construction dites historiques c.-à-d. la maçonnerie jointoyée. Depuis plusieurs années les fabricants de briques s'efforcent d'augmenter le pouvoir isolant de leurs produits. Dans ce but ils ont pratiqué dans les briques des trous ou des vides formant des matelas d'air et ont amélioré en outre le béton en remplaçant une partie du sable par des matières poreuses. Comme on sait que le pouvoir isolant diminue lorsque la teneur en humidité augmente, on choisira en outre des matériaux ayant un faible pouvoir absorbant et séchant rapidement.

2° Emploi simultané de matériaux à haute résistance et très durables, isolés au moyen de produits à très faible conductibilité thermique (voir fig. 1 et 2).

Exemples: parois portantes en béton armé avec revêtement très isolant en ciment-laine de bois[1], liège, fibres ligneuses, etc.

La séparation logique entre les matériaux portants et les matériaux isolants est une des caractéristiques de la construction moderne. Cette solution permet de proportionner rationnellement la force portante et l'isolation thermique de chaque élément de construction aux nécessités pratiques. Pour les constructions très fortement chargées, où l'isolation ne joue qu'un rôle secondaire, on utilisera du béton armé à haute résistance avec un matériau isolant bon

[1] Voir bulletin du ciment No. 7, année 1936.

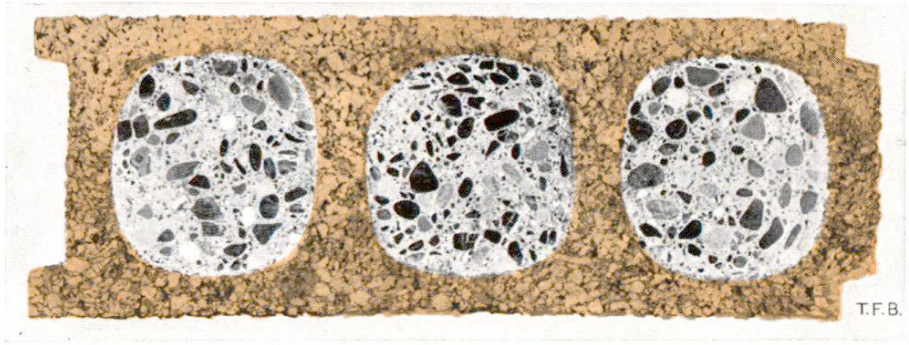

Fig. 1 **Section d'une paroi en béton-liège**
Coefficient de passage thermique k = 0,65

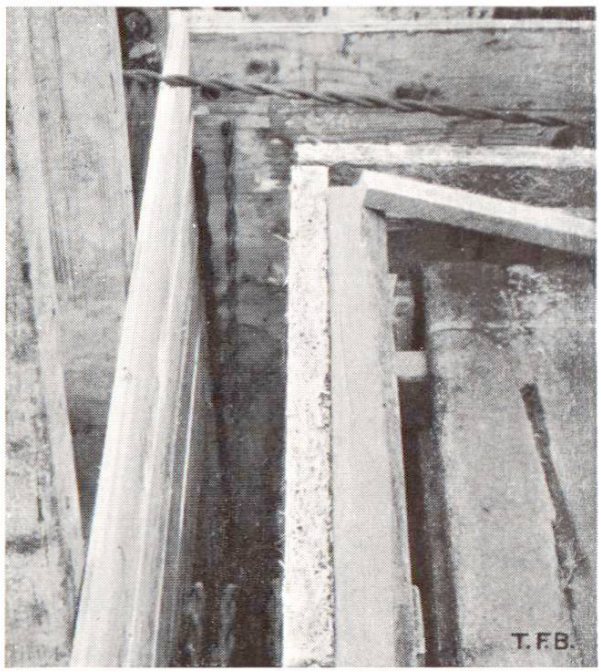

Fig. 2
Isolation thermique d'une paroi en béton armé au moyen d'un panneau ciment-laine de bois de 5 cm d'épaisseur (le panneau isolant sert en même temps de coffrage intérieur).

marché; par contre s'il s'agit de parois à faibles contraintes mais qui doivent être fortement isolées, on choisira par exemple un voile mince en béton garni de super-isolants.

Au point de vue isolation thermique, la paroi en béton-liège mérite d'être mentionnée spécialement. Ce type de paroi est isolé à l'intérieur et à l'extérieur au moyen de liège tandis que le système porteur est constitué par un treillis en béton, enrobé dans les briques en liège (voir bulletin du ciment No. 1, année 1936).

Pour se rendre compte du pouvoir isolant d'un élément de construction, il ne suffit pas, comme on le croit trop souvent, de connaître le coefficient de conductibilité thermique des matériaux dont il se compose. Le coefficient de conductibilité dépend avant tout du matériau lui-même (densité apparente, teneur en humidité, etc.) et des conditions de température. Pour caractériser l'isolation thermique d'une construction, il est nécessaire de déterminer le coefficient de passage thermique (k) qu'on calcule au moyen de la relation suivante:

$$\frac{1}{k} = \frac{1}{\alpha} + \frac{e_1}{\lambda_1} + \frac{e_2}{\lambda_2} + \cdots + \frac{e_m}{\lambda_m} + \frac{1}{\alpha_0}$$

e_1, e_2 $\cdots$ e_m désignent l'épaisseur des différents matériaux en mètres et λ_1, λ_2 $\cdots$ λ_m les coefficients de conductibilité thermique correspondants; α et α_o sont les coefficients de transmission thermique à l'entrée et à la sortie. A la suite d'expériences nombreuses, on sait qu'on peut calculer dans la plupart des cas avec $\alpha = 7{,}5$ et $\alpha_o = 13$ (selon indication du L. F. E. M. à Zurich).

Précisons encore que le pouvoir isolant d'une construction est d'autant plus grand que le coefficient de passage thermique est plus faible.

5 Pour illustrer ce qui précède on a calculé le coefficient de passage thermique de plusieurs types de parois et de planchers.

Parois

	Coefficient de passage thermique kcal/m², h, °C
paroi en béton, sans joint ($\delta = 15$ cm) avec crépissage intérieur	
isolation: ciment-laine de bois 5 cm	1,0
ciment-laine de bois 7 cm	0,8
panneau de liège 3 cm	0,8
panneau de liège 5 cm	0,6
paroi en béton-liège ($\delta = 12 \div 18$ cm) crépissage bilatéral	0,65
maçonnerie en aggloméré de tuf crépissage bilatéral $\delta = 25$ cm	0,9
$\delta = 30$ cm	0,8
maçonnerie en aggloméré d'argile cuite crépissage bilatéral épaisseur 2 briques (30 cm)	1,1
maçonnerie en briques cuites (perforées) crépissage bilatéral épaisseur 1½ briques (38 cm)	1,2
maçonnerie en briques creuses crépissage bilatéral $\delta = 30$ cm	1,0

Planchers en béton armé

	nervures	corps creux	moyenne
dalle en corps creux ordinaires (corps creux 12 cm ; béton 4 cm	3,0	1,5	1,8
dalle en corps creux très isolants (liège p. ex.)	0,65	0,65	0,65

On en tire les conclusions suivantes:

1° On peut en construisant avec des briques modernes obtenir une isolation thermique parfaitement satisfaisante. Il est possible en particulier, en ménageant des vides (briques creuses) et en utilisant des agrégats poreux (tuf, argile cuite, pierre ponce, thermosite), d'abaisser notablement le coefficient de conductibilité thermique des briques en béton c.-à-d. d'augmenter le pouvoir isolant de la construction.

2° Le pouvoir isolant des briques est limité ($k \geq 0{,}8$) du fait qu'elles doivent avoir une certaine résistance mécanique.

3° Lorsque l'isolation thermique joue un rôle prépondérant (hôpitaux, bâtiments exposés à de grandes différences de température, installations frigorifiques, etc.), il est nécessaire d'avoir recours à des isolants très puissants. Dans des cas de ce genre il est tout spécialement indiqué de marier adroitement des matériaux très résistants à des corps très isolants. Dans cet ordre d'idée, les constructions en béton armé pourvues de forts isolants ont fait leur preuve, tout en restant très économiques (voir bulletin du ciment 1936, No. 1, p. 3).

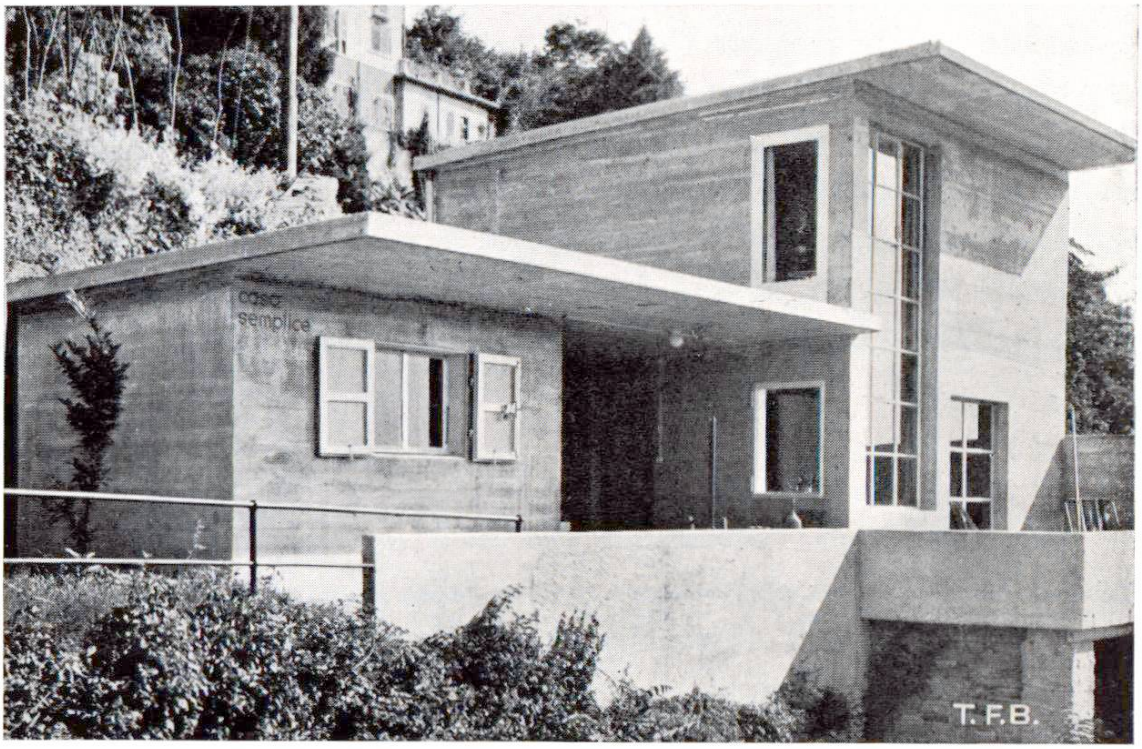

Fig. 3 **Maison d'habitation en béton armé, isolé à la chaleur**
Coefficient de passage thermique des murs extérieurs k = 1,0
du toit plat (dalle isocub) k = 0,6

Projet: E. Keller, arch., Berne-Ascona
Ingénieur: O. Haller, Brugg
Exécution: Rampazzi frères, Ascona

Pour tous autres renseignements s'adresser au
SERVICE DE RECHERCHES ET CONSEILS TECHNIQUES DE LA E. G. PORTLAND
HAUSEN près BRUGG. Téléphone Brugg 41.355.