

**Zeitschrift:** Habitation : revue trimestrielle de la section romande de l'Association Suisse pour l'Habitat

**Herausgeber:** Société de communication de l'habitat social

**Band:** 2 (1929)

**Heft:** 6

  

**Artikel:** Protection thermique des constructions

**Autor:** Cammerer, J.-S.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-118955>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 14.03.2025

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

# Protection thermique des constructions.<sup>1</sup>

Dr.-ing. J. S. Cammerer.

Le présent article a été écrit pour la „Reichsforschungs Gesellschaft“ et condense de façon très complète le résultat des recherches faites dans le domaine de l'isolation thermique. La traduction a été aimablement réservée par l'auteur à notre Revue.

## 1° Le Problème.

Le développement général de l'industrie des matériaux de construction et les conditions économiques des années d'après guerre conduisirent durant cette période à l'emploi de nombreux nouveaux systèmes de construction. Il était souvent impossible au constructeur de rassembler les résultats d'une utilisation de longue date ni de connaître les expériences que procure l'application sur une grande échelle. Même en laissant de côté les cas extrêmes il faut reconnaître aujourd'hui que les suites de cette manière de procéder se traduisent assez fréquemment par un rendement économique insuffisant des capitaux engagés. Beaucoup de fautes commises, surtout celles qui eurent les plus graves conséquences, auraient pu être évitées si l'on avait utilisé les résultats des essais scientifiques de matériaux de construction. C'est pour combler cette lacune que nous donnons ci-après un exposé des points essentiels relatifs à la protection thermique. Il va de soi que celle-ci n'est pas seule déterminante du système de construction à choisir. Ainsi la durabilité des matériaux crée certaines limites au développement des qualités thermiques de ceux-ci, limitera également certaines possibilités, en particulier celle d'une disposition du plan uniquement favorable au point de vue de l'économie du chauffage. Ce qu'il faut exiger avant tout, c'est que la décision qui intervient dans chaque cas sous l'influence de tel ou tel facteur soit prise constamment en vue de trouver la meilleure solution du problème d'ensemble. Un exposé qui veut, comme celui-ci, communiquer au plus grand nombre possible de lecteurs les résultats de recherches ne peut toutefois, pour être de quelque utilité, renoncer à un minimum de collaboration de la part de ces lecteurs. Il est possible cependant, et même utile, de laisser de côté toute reproduction des formules de calcul, mais il faut de même remarquer que pour l'élaboration technique irréprochable d'un système de construction, l'étude d'un manuel de premier ordre s'impose (K. Hencky, R. Schachner, M. Hottinger).

Malgré la division complète entre les tables reproduites ici et les formules de calcul, les indications qui sont données permettront de retrouver facilement dans les ouvrages cités à la fin de cet article les sujets correspondants. Dans ce but, la constante physique, le coefficient de transmission calorique, est donnée en mesure absolue. Pour concrétiser ce chiffre, on fixera en première ligne la valeur normale de la protection thermique qui fut introduite très heureusement par K. Hencky et contribue à établir les rapports fondamentaux. On pourra, au besoin, se contenter de l'étude de ceux-ci et laisser de côté les indications relatives

au coefficient de transmission d'autant plus qu'il suffit de connaître la valeur normale de Hencky pour trouver, dans beaucoup de cas, avec une approximation suffisante, la protection thermique de différentes parois combinées.

## 2° La Protection thermique normale d'une paroi.

La protection thermique de la paroi extérieure devrait être calculée du point de vue économique en tenant compte d'un rapport favorable entre les frais de construction et les frais nécessaires au chauffage. Ce calcul est parfois très compliqué et dépend tellement des particularités de chaque cas (taux du capital, niveau des salaires, mode de chauffage, frais de transport, etc.) que seul un marché parfaitement stable pourrait permettre d'appliquer cette méthode. Pour cette raison, Hencky est parti du simple point de vue de l'économie et de l'hygiène pour fixer la valeur normale de protection thermique d'un mur de construction. Celle-ci doit être telle que, dans des locaux d'habitation normaux et même par de basses températures, la formation d'eau de condensation sur la surface intérieure des parois soit exclue. Cette exigence est remplie dans notre climat par un mur de briques normales (6x12x25 cm.) pleines de 1 1/2 brique, soit 38 cm. d'épaisseur et crépi des deux faces. Dans des conditions climatiques particulièrement défavorables, à la montagne ou dans des pays du nord, il est préférable d'utiliser un mur de 2 briques (51 cm.).

Hencky a calculé la protection des murs de briques en sous-estimant la grande influence de l'humidité restant dans ces murs. Sur la base d'essais plus récents, B.-E. Schmidt indique par exemple un pouvoir de transmission du mur de briques de 25 % plus élevé. En tenant compte de cette valeur, il faudrait donc admettre que seul un mur de 51 cm. remplirait les conditions que Hencky attribue au mur de 38 cm. Ceci s'entend bien pour la valeur absolue de la protection thermique mais ne change en rien à l'expérience qui a démontré que le mur de 38 cm. était suffisant. Cependant certaines précautions sont nécessaires même en admettant que ce dernier puisse être considéré comme suffisant pour la protection thermique normale. En effet, lorsqu'on se trouve en présence de systèmes de construction qui n'ont pas été suffisamment expérimentés, il est prudent d'exiger un coefficient fixé par calcul analytique ou essais de laboratoire correspondant à la valeur de protection d'un mur de briques de 51 cm.

## 3° Le phénomène de la transmission calorique dans une paroi de séparation.

Un échange de température entre deux corps de température différente ne peut être supprimé mais

<sup>1</sup> Droits d'auteur réservés.

seulement diminué d'intensité. Cet échange peut avoir lieu selon l'un des trois modes suivants :

a) *par transmission*. La chaleur passe directement d'une particule à l'autre dans le corps lui-même, considéré en repos statique.

b) *par convection*. Les particules de matière des liquides et des gaz se meuvent si facilement qu'elles peuvent transmettre par leur déplacement la chaleur emmagasinée. Ce déplacement peut être provoqué par des courants naturels mais aussi par des courants imposés par influence extérieure: donc des courants imposés. Les premiers s'expliquent par le fait que dans une couche d'air les particules se trouvant vers la paroi la plus chaude se dilatent, s'élèvent pour ensuite se refroidir sur le côté le plus froid et retomber. Il se crée de cette manière dans la couche d'air, un courant à circuit plus ou moins fermé, courant qui favorise la transmission de chaleur.

Comme exemple de courant imposé on peut signaler la pression exercée par le vent sur une paroi.

c) *par rayonnement*. La transmission de chaleur par rayonnement a toujours lieu, même par des températures très basses, sitôt que deux corps de température différente se trouvent à proximité et séparés par une couche d'air.

La chaleur se manifeste à la surface de l'un des corps sous forme d'énergie rayonnante qui traverse la couche d'air et se convertit de nouveau partiellement en chaleur en arrivant à la surface du deuxième corps. Le reste est de nouveau renvoyé sous forme de rayonnement. Lorsqu'un corps absorbe tout le rayonnement de chaleur qu'il reçoit il est désigné comme étant «absolument noir». Ce même corps envoie, par une température donnée, le maximum de rayonnement thermique possible. La capacité de rayonnement de tous les autres corps peut donc être rapportée à ce maximum. Il n'est pas inutile de souligner que la température transmise par rayonnement n'est pas uniquement celle de corps incandescents mais qu'elle est déjà importante par des températures telles qu'elles

existent dans une couche d'air enfermée dans un mur.

En construction, le mode de transport de chaleur le plus important est la transmission directe. La qualité des matériaux relative à ce phénomène se nomme le *pouvoir de transmission calorifique*. Elle correspond en chiffres absolus à la quantité de chaleur qui traverse un cube du matériau en cause entre deux surfaces opposées, dans l'espace d'une heure, lorsque la différence de température entre les deux surfaces est de 1° C, la longueur des arêtes du cube de 1 mètre, les autres surfaces du cube étant complètement isolées. Le coefficient de rayonnement calorifique est donc exprimé selon le système métrique en kilocalories par mètre, par heure et par centigrade; en abrégé: kcal/mh C.

Si nous considérons le phénomène de l'échange de chaleur entre un local chauffé et l'air froid de l'extérieur, nous constatons que la chaleur de l'air intérieur passe par transmission et convection ainsi que par rayonnement direct, en particulier des radiateurs, tout d'abord sur la paroi plus froide du mur. De là elle traverse le mur par transmission jusqu'à la surface extérieure où elle est absorbée par l'air ambiant, par transmission, convection et rayonnement. La quantité de chaleur ainsi échangée, alimentée par le chauffage, dépend en première ligne du pouvoir de transmission calorifique que possèdent les matériaux dont est construit le mur.

Une certaine influence est exercée également par l'état plus ou moins stable de l'air sur les deux surfaces de la paroi; autrement dit la transmission calorifique à travers la paroi varie selon que l'air est tranquille ou qu'il règne du vent. L'intensité de cette influence dépend de la capacité de protection thermique de la paroi; pour une fenêtre simple qui ne possède qu'une couche mince de verre, elle est très grande, pour les murs ordinaires d'un bâtiment, elle est au contraire très faible.

(A suivre)

## Nouvelles des Sociétés.

### Union suisse pour l'amélioration du logement 1928.

(suite)

#### 10. Congrès.

Nous avons déjà signalé le Congrès d'urbanisme et de l'habitation à Paris en 1928. La Suisse était fort bien représentée à l'exposition du Congrès, grâce à l'aide du Service des Travaux de la ville de Zurich: Un subside de la Confédération devrait être obtenu dans des cas semblables, surtout lorsqu'il s'agit d'un domaine aussi important.

Signalons encore l'exposition d'urbanisme, menée à chef par la Fédération des architectes suisses, en août 1928 à Zurich et l'exposition de maisons d'essai de la Wasserwerkstrasse. L'idée d'une exposition nationale d'habitation n'est pas abandonnée, elle sera probablement organisée à Bâle en 1930.

#### 11. Fédération internationale de l'habitation.

Cette Fédération a été constituée à la suite des circonstances que nous avons déjà signalées (voir *Habitation*, janvier 1929, page 8). Le sénateur Wibaut,

d'Amsterdam a été élu président et le Dr. Kampffmeyer, secrétaire. Le siège est Francfort. Nous sommes restés membre de la Fédération internationale de l'urbanisme.

#### 12. Normes.

Notre union est membre de l'Association suisse de normalisation, dont le siège est à Zurich (voir *Habitation* janvier 1929, page 1) Cette association a organisé des expositions à Bâle et à Zurich. Notre Comité suit avec intérêt ces travaux et ne manquera pas de les encourager.

#### 13. Recensement 1930.

Le Comité a remis le 13 avril 1928 une demande au Département fédéral de l'intérieur pour que le recensement de la population soit accompagné d'un recensement obligatoire des habitations dans les villes de plus de 5000 habitants.

Nous n'avons pas de réponse, mais croyons savoir que cette statistique sera établie.