

Les murs homogènes à isolation thermique répartie

Autor(en): **Barde, Olivier**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Ingénieurs et architectes suisses**

Band (Jahr): **120 (1994)**

Heft 17

PDF erstellt am: **28.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-78334>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Les murs homogènes à isolation thermique répartie

Par Olivier Barde,
ingénieur SIA,
Ingénieur-conseil
en thermique
du bâtiment,
Bd. des Promenades 4
1127 Carouge-
Genève

Dessins: A. Lambert

1. Introduction

Vingt ans après la crise énergétique de 1973, qui avait mené à une prise de conscience générale sur la nécessité d'utiliser rationnellement l'énergie, le consensus sur les méthodes permettant d'y parvenir est loin d'être établi.

Le but de cet article est d'attirer l'attention sur un type de mur encore peu utilisé, mais dont les avantages devraient être mieux reconnus.

Avant de détailler cette recherche, rappelons que l'isolation de l'enveloppe n'est qu'un des moyens d'économiser l'énergie et qu'il faut aussi contrôler la production de chaleur, la ventilation et la consommation d'eau chaude, utiliser le rayonnement solaire et prévoir des installations de stockage et de récupération.

Signalons encore que, depuis des années, l'attention a été tournée vers les économies d'énergie électrique et que cette recherche est devenue prioritaire.

2. Les exigences actuelles

D'une manière générale et quasi universelle, les exigences se sont focalisées sur « l'isolation thermique », sans que mention ne soit faite de l'élément lourd et porteur que constitue le « mur » proprement dit. La position de l'isolant, devant, au milieu ou derrière le mur, n'est même pas mentionnée. Seul le coefficient d'isolation thermique k ou son inverse, la résistance thermique R , sont les critères retenus. Les épaisseurs d'isolant peuvent atteindre, voire dépasser 20 cm.... De plus, une pénalisation est souvent faite sous forme de supplément d'isolation pour compenser des ponts thermiques inévitables.

On peut comprendre la chose dans l'esprit de 1973, mais en 1994, il semble que la démarche mérite d'être quelque peu affinée.

3. Les différentes façons de placer l'isolation

Isolation sur la face interne du mur

Rappelons que les premières isolations rapportées, dans les années d'après-guerre, l'ont toujours été sur la face interne du mur (fig. 1).

Les inconvénients de cette disposition grandissent avec l'épaisseur de l'isolant. Signalons notamment les sollicitations thermiques du mur, dilatation et contraction; les ponts thermiques, créés par les liaisons avec les éléments intérieurs, qui sont difficiles à corriger; et le risque de condensation par diffusion de vapeur au travers de l'isolant, qui conduit à prévoir des barrières de vapeur. Il y a aussi des difficultés s'il y a discontinuité, par exemple au droit des fenêtres.

Isolation à l'extérieur du mur

Cette solution (fig. 2), inventée en Allemagne après la guerre pour rénover les immeubles mal calorifugés, s'est développée et depuis plus d'une décennie elle est même appliquée à des constructions neuves.

Avantages:

- calorifugeage sur toute la surface,
- suppression des ponts thermiques,
- protection du mur contre les variations thermiques extérieures,
- création d'une « inertie thermique ».

Inconvénients:

- fragilité de l'enduit,
- difficulté d'isoler les bords des ouvertures, p. ex. les fenêtres,
- incertitude en ce qui concerne la réfection des crépis.

Cette isolation peut cependant être améliorée par un bardage protecteur (fig. 3).

Isolation à l'intérieur d'un mur composé

Ce type de structure, dit « Doppelmauerwerk », est très utilisé

Résumé

Les nouvelles exigences concernant l'isolation thermique conduisent à des épaisseurs d'isolant telles qu'il devient difficile de réaliser des murs pourvus d'une isolation thermique rapportée, que cela soit à l'intérieur ou à l'extérieur. Il est donc intéressant de découvrir une autre voie, permettant de répartir l'effet de l'isolation dans toute l'épaisseur du mur, en la combinant avec une certaine masse. L'auteur montre que l'isolation thermique devrait être désormais soumise à des exigences plus modérées qu'actuellement et qu'elle doit être combinée avec la masse thermique du mur.

Rédaction

en Suisse alémanique, mais plus rarement en Suisse romande. C'est le mur composé ou mur à double paroi (fig. 4).

L'exposition de la paroi externe étant très grande, des précautions doivent être prises s'il s'agit d'une construction haute. Dans les constructions préfabriquées en béton, cette solution a été utilisée depuis la fin de la guerre en France et elle a connu un développement extraordinaire dans toute l'Europe (fig. 5).

Isolation seule

(panneau sandwich)

Pour des millions de constructions individuelles aux Etats-Unis et au Canada – les bungalows –, les murs extérieurs sont constitués simplement d'une isolation de 8 à 12 cm, avec des revêtements extérieurs en planches et intérieurs en panneaux de contre-plaqué (fig. 6). Dans certains cas une brique de parement est utilisée (fig. 7).

Cette solution implique que toutes ces constructions soient climatisées, faute de quoi elles deviennent simplement inhabitables en été, à cause de la surchauffe.

Isolation répartie

Les premières briques de terre cuite offrant les avantages d'une « isolation répartie » datent de plus de vingt ans. C'est en France que ce système s'est

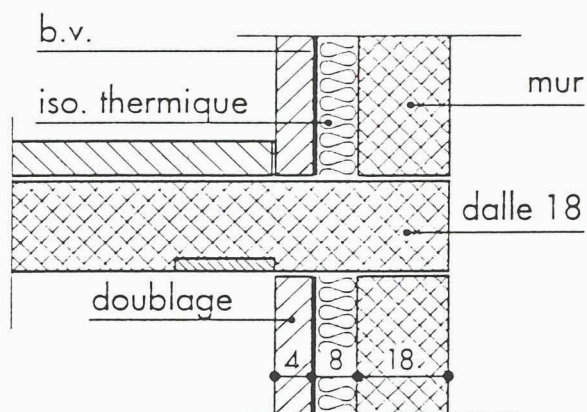


Fig. 1. - Coupe verticale d'une isolation intérieure

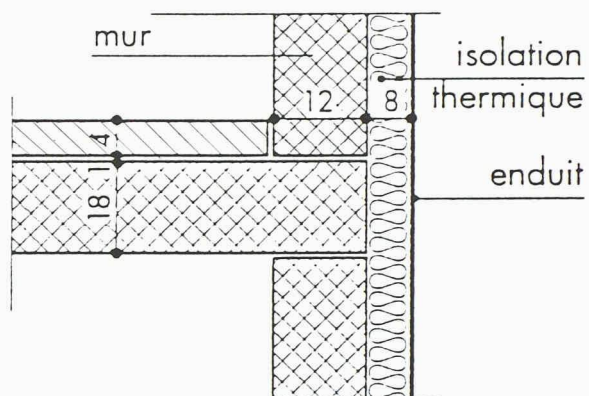


Fig. 2. - Coupe verticale d'une isolation extérieure

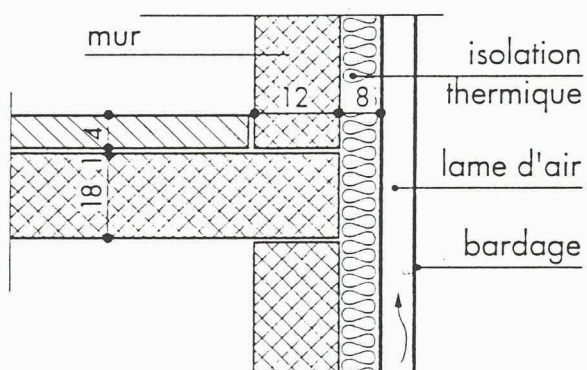


Fig. 3. - Coupe verticale d'une isolation extérieure complétée par un bardage

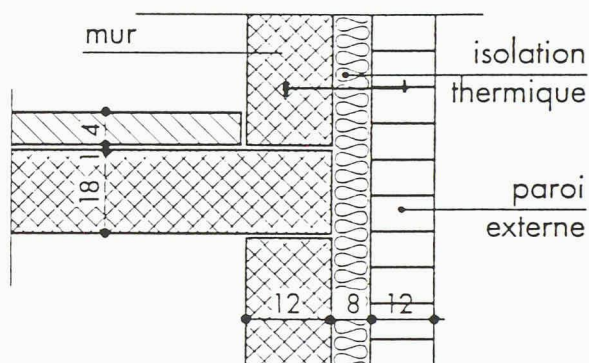


Fig. 4. - Coupe verticale d'un mur composé ou à double paroi

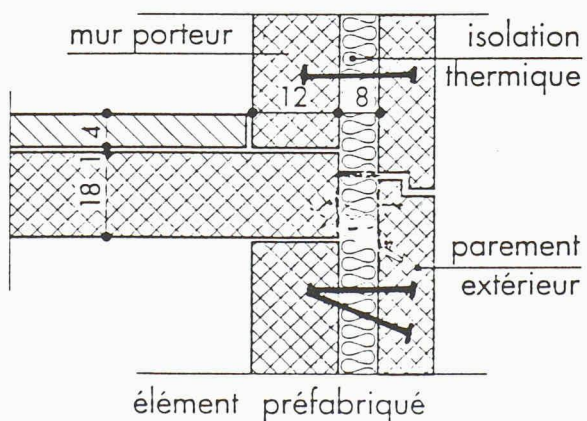


Fig. 5 - Coupe verticale d'un mur préfabriqué en béton

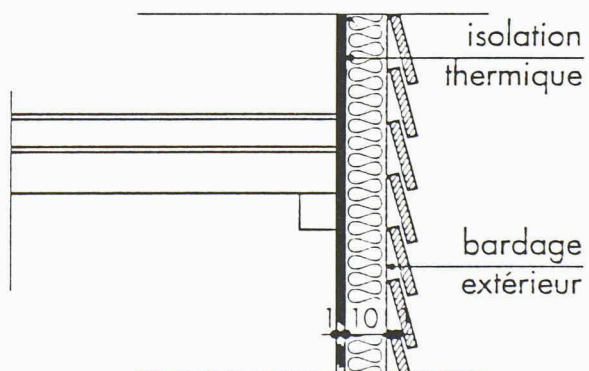


Fig. 6 - Coupe verticale d'un mur avec isolation extérieure et bardage

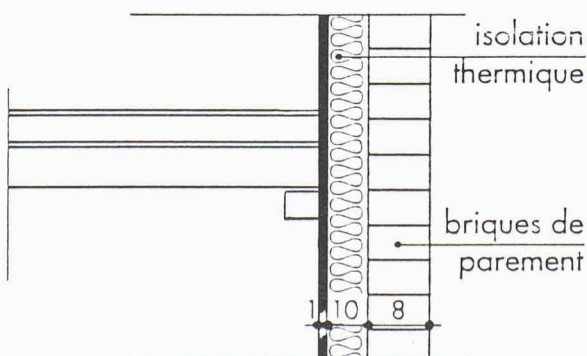


Fig. 7 - Coupe verticale d'un mur avec isolation extérieure et briques de parement

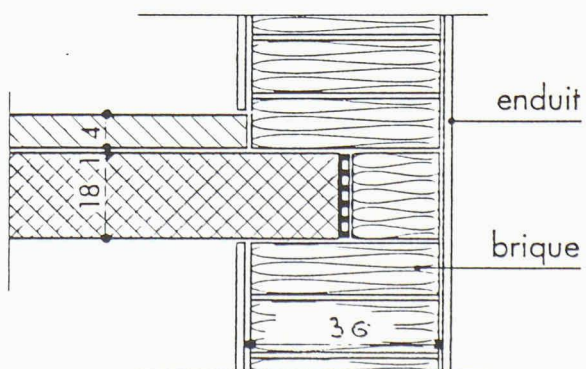


Fig. 8 - Coupe verticale d'un mur avec isolation répartie sur l'épaisseur

développé, sous le nom de «Brique G». Il est maintenant d'un emploi généralisé.

La structure de ces murs répond aux principes suivants (fig. 8):

- les briques comprennent des alvéoles multiples et décalées,
- les joints montants sont réalisés par serrage, bout à bout, à sec,
- les joints horizontaux sont en mortier isolant,
- aucun isolant léger n'est ajouté, d'où une construction durable et simple.

En Italie et en Allemagne, cette solution est également très répandue.

En Suisse romande, la brique T36 de *Morandi* est connue et utilisée depuis près de 10 ans avec un succès grandissant.

En Suisse alémanique, les briques *Isotherm*, *Ceratherm* et *Optitherm* des *Zürcher Ziegeleien* se développent aussi. Les premiers modèles mesuraient 48 cm, avant de se généraliser à 36 cm.

Le coefficient k de ces murs est de l'ordre de 0,4 à 0,5 W/m² K, ce qui ne permet pas, dans la plupart des cantons, de satisfaire aux exigences réglementaires actuelles...

5. Modération des exigences en matière d'isolation

Nous formulons la proposition fondamentale suivante: il ne faut plus imposer des coefficients de transmission thermique k aussi faibles que ceux qui ont cours actuellement, soit 0,20 ou 0,15 W/m² K, correspondant à 20 voire 30 cm d'isolant, mais prévoir des murs homogènes d'une certaine épaisseur et d'une certaine masse.

En effet, dans tous les cas que nous connaissons d'immeubles ou de villas construits selon ces principes, les «indices de consommation d'énergie» sont très bas.

Il existe aussi des briques de béton poreux *Ytong* ou *Siporex*, ou de béton de ponce, *Biso-*

Zusammenfassung

Die neuen Ansprüche an die Wärmedämmung führen zu solchen Dicken, das es schwierig wird Mauern mit Innen- oder Aussen-, vorgesetzter Dämmung zu bauen. Es ist deshalb interessant, einen anderen Weg zu prüfen, der es erlaubt, den Dämmungseffekt über die ganze Mauerdicke zu verteilen, indem die Isolierung mit einer gewissen Masse kombiniert wird.

Der Autor zeigt auch, dass in Zukunft die Wärmedämmung weniger strengen Ansprüchen erfüllen sollte, dafür die thermische Masse mitberücksichtigt sein sollte.

therm ou *Heklatherm*, qui offrent des qualités et des résultats comparables.

On peut penser que des négociations difficiles seront nécessaires à l'échelon national et international, ainsi qu'avec la SIA, pour obtenir des dérogations aux normes et aux règlements en vigueur aujourd'hui, en attendant que ceux-ci soient modifiés.

La question se pose même de savoir si le coefficient k , sous sa forme actuelle, peut encore être mentionné en ce qui concerne les économies d'énergie ou si son emploi ne devrait pas être limité au dimensionnement des installations de chauffage...

6. Une nouvelle exigence: l'inertie thermique

Au vu de ce qui précède, une nouvelle exigence devrait donc être formulée: celle d'une certaine inertie thermique.

Rappelons que l'inertie thermique, en relation directe avec la masse de la construction, est une réalité millénaire et mondiale, sous tous les climats, sauf ceux qui sont chauds et humides.

On observe que le climat intérieur de ces constructions est stable, qu'elles sont relativement économes en énergie de chauffage et jamais inconfortables en été.

L'effet de l'inertie est de décaler la pointe de rayonnement – le

Summary

The new requirements concerning thermal insulation are so stringent, that the resulting thickness makes it extremely difficult to build a wall with applied insulation, whether inside or outside.

It would therefore be interesting to explore another technology, permitting the distribution of the insulating effect throughout the entire wall combined with a certain mass. The author points out that thermal insulation requirements should be more moderate in the future and that they should take into consideration the thermal mass of the wall.

déphasage – et de réduire la variation jour-nuit – l'amortissement. L'isolation seule ne remplit aucune de ces deux fonctions!

Pour différentes raisons, ces aspects n'ont plus jamais été pris en compte depuis que des directives ont été édictées. Seule l'isolation thermique, phénomène contemporain, a été imposée, sans doute parce qu'elle est facile à calculer!

Notons toutefois qu'à Genève, l'inertie thermique est mentionnée comme complément à l'isolation thermique dans la loi sur les constructions depuis 1977... Les autorités compétentes, et notamment le DTP, sont toujours entrées en matière sur ce point et toutes les demandes de dérogation aux règlements qui ont été sollicitées ont été acceptées.

7. Avantages et inconvénients des murs homogènes.

Parmi les avantages, mentionnons:

- l'exécution des murs extérieurs en une seule opération,
- la diminution des ponts thermiques,
- la diffusion de vapeur sans risques de condensation,
- l'efficacité en matière de protection phonique,
- l'effet stabilisateur sur la température dans les pièces,
- l'utilisation des apports solaires en hiver,

- la non-surchauffe des locaux en été,
- l'utilisation de matériaux naturels,
- l'économie d'énergie de chauffage, malgré un coefficient de transmission thermique k de 0,5 seulement.

Parmi les inconvénients, citons:

- les soins à apporter au montage, par exemple du fait de l'emploi d'un mortier léger,
- une capacité portante relativement faible, les immeubles de plusieurs étages devant être conçus avec des éléments porteurs intérieurs,
- la relative fragilité des briques utilisées,

- les restrictions concernant les saignées pour le passage des conduites,
- une épaisseur de mur relativement plus grande.

Cela étant, le coût de ces murs demeure généralement inférieur à une construction traditionnelle avec isolation rapportée.

8. Conclusion

Les procédés de construction présentés ici ne sont pas nouveaux, loin s'en faut. Or, dans les pays qui nous entourent et pour bien des immeubles et des villas construits en Suisse, les expériences accumulées livrent des résultats très favorables. Il s'agit donc maintenant de four-

nir un travail d'information, afin d'obtenir, dans tous les cantons, les autorisations nécessaires, même si elles sont en dérogation avec les règlements et normes en vigueur.

Références

«ELEMENT 26 – Terre cuite, technique et applications», édité par l'Industrie suisse de la terre cuite, case 27, 8035 Zurich, 1987

«ELEMENT 29 – Isolation thermique et maîtrise de l'énergie dans le bâtiment», 1993

Poster 7^e Status Seminar «Energieforschung im Hochbau», Zurich, 1992 – Conception thermique des constructions

Tableau des concours

Organisateur	Sujet CP: concours de projet CI: concours d'idées	Conditions d'admission	Date reddition (Retrait de la documentation)	IAS N° Page
Usine électrique (EWA), Altdorf/UR	Bâtiments d'exploitation EWA, CP	Architectes domiciliés ou établis au moins depuis le 1 ^{er} janvier 1993 dans le canton d'Uri et architectes originaires du canton d'Uri	5 août 94	
Fondation Centre Pasqu'art, Bienne	Extension et rénovation du Centre Pasqu'art, Bienne, concours en deux étapes	Spécialistes disposant d'une structure adaptée à la mission et domiciliés ou établis avant le 1 ^{er} janvier 1994 dans les districts de Bienne, Nidau, Büren, La Neuveville ou de Courtelary	30 août 94 (15 juill. 94)	
Canton des Grisons	Assainissement de la clinique psychiatrique Beverin, à Cazis/GR	Architectes domiciliés ou établis au moins depuis le 1 ^{er} janvier 1993 dans le canton des Grisons ainsi que les architectes originaires de ce canton	26 sept. 94	
Canton de Lucerne	Annexes au centre de formation de l'armée de Lucerne	Architectes domiciliés ou établis au moins depuis le 1 ^{er} janvier 1993 dans les cantons de Lucerne, Obwald, Nidwald, Uri, Schwyz, Zoug ou du Tessin ainsi que les architectes originaires du canton de Lucerne	7 oct. 94	
Coopérative Résidence du 3 ^e âge Glaris	Appartements pour personnes du 3 ^e âge, Glaris, CP	Architectes domiciliés ou établis le canton de Glaris ou originaires de ce canton	15 oct 94 (fin juin 94)	
Communes de Dardagny, Russin et Satigny (GE)	Maison pour personnes âgées, logements sociaux et commerces, CP	Une pré-inscription permettant au jury de désigner les concurrents est ouverte à tous les architectes établis ou domiciliés dans le canton de Genève au 1 ^{er} janvier 1994 et reconnus en tant que mandataires professionnellement qualifiés	28 octobre 1994 (10 juin, limite pour pré- inscription)	
Commune de Köniz/BE	Extension de l'école secondaire de Wabern/BE, CP	Professionnels domiciliés ou établis au moins depuis le 1 ^{er} janvier 1993 dans le district de Berne ou en étant originaires	18 nov. 94 (13 mai 94)	
Conseil municipal de Zurich	Habitations et école primaire «Fabrik am Wasser» à Zurich-Höngg, CP	Architectes originaires de Zurich ou domiciliés ou établis au moins depuis le 1 ^{er} janvier 1993 à Zurich	26 janv. 95	

Note

Cette rubrique, préparée en collaboration avec *Schweizer Ingenieur und Architekt* (SI+A), organe officiel en langue allemande de la SIA, est destinée à informer nos lecteurs des concours organisés selon les normes SIA 152 ou UIA ainsi que des expositions y relatives.

Pour tout renseignement, prière de s'adresser exclusivement à la rédaction de SI+A, tél. 01/201 55 36.