

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 43 (1981)
Heft: 1

Artikel: Economiser de l'énergie au moyen d'une meilleure isolation
Autor: Wernli, Samuel
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1083521>

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: 05.02.2026

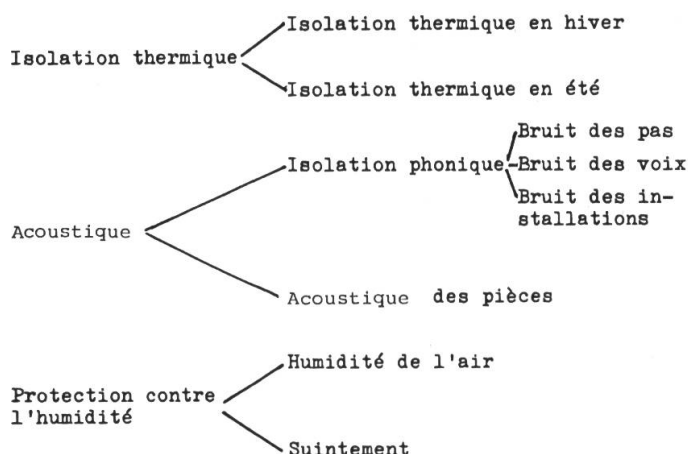
ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Economiser de l'énergie au moyen d'une meilleure isolation

par Samuel Wernli, conseiller pour les constructions rurales, SAB, Brugg

Introduction

Lorsque l'on parle d'économies d'énergie et d'isolation, on pense inmanquablement



aux déperditions de chaleur durant l'hiver. Il faut cependant savoir qu'il existe d'autres domaines très importants en matière d'isolation:

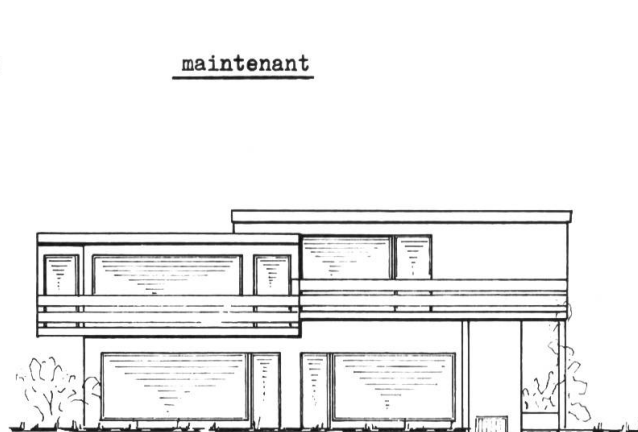
Chacun de ces domaines possède certes ses lois particulières, mais l'interdépendance entre eux est toutefois très prononcée. Une isolation thermique peut également constituer une bonne isolation phonique, mais doit elle-même être protégée de l'humidité.

Les causes des déperditions d'énergie

Si nous voulons économiser de l'énergie, il faut tout d'abord analyser les causes des

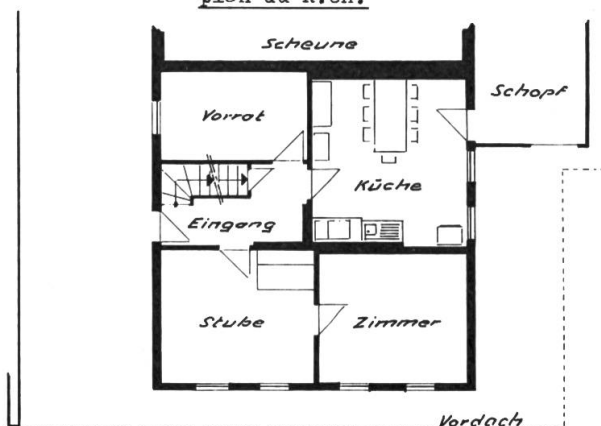


façade sud

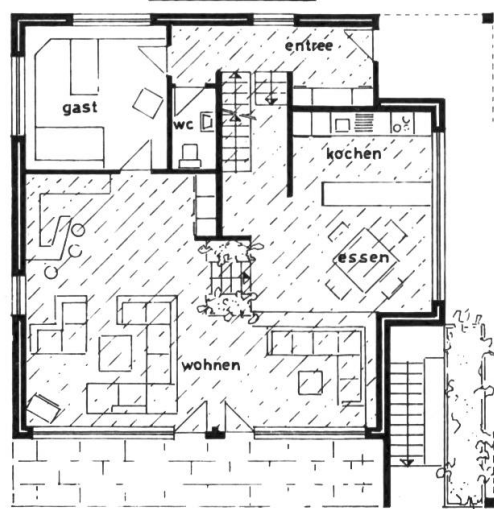


façade sud

plan du R.ch.



plan du R.ch.



dépensations de cette énergie. Celles-ci sont multiples. C'est pourquoi nous allons nous limiter ici aux causes en rapport avec les techniques de construction.

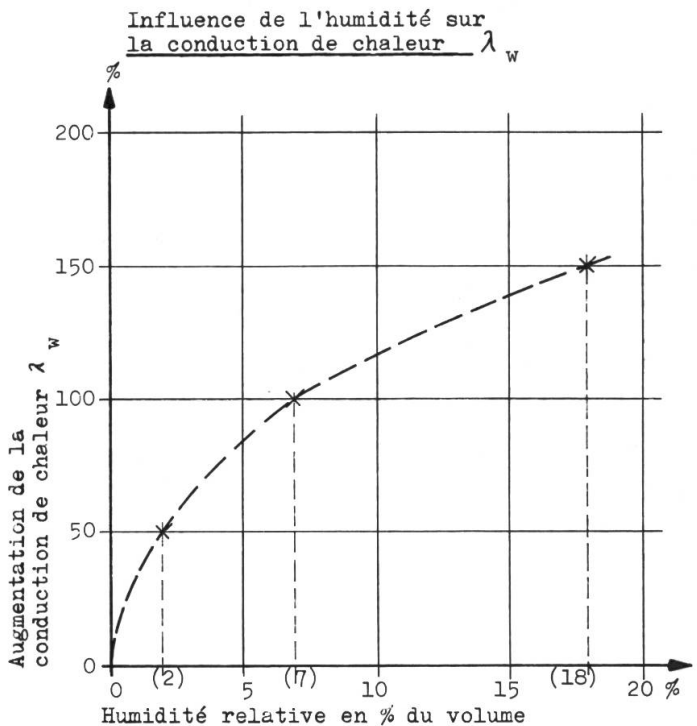
Une part estimable de celle-ci est mettre sur le compte des changements importants intervenus dans les habitudes des gens ainsi que dans l'architecture, changements que les techniques d'isolation thermique n'ont pas suivis, «grâce» aux bas prix des hydrocarbures. Certes, les anciennes maisons sont en règle générale mal isolées contre les dépenses de chaleur, mais cela est dû plus à un manque de matériaux d'isolation au moment de la construction qu'à l'architecture en elle-même.

Comparaison des maisons d'habitation

- Nous voulons aujourd'hui de la lumière et de l'air dans les pièces — c'est-à-dire que nous ne voulons plus d'avant-toits enveloppants!
- Nous voulons aujourd'hui de la liberté dans nos mouvements et une bonne vue d'ensemble dans la maison — c'est-à-dire aussi peu de cloisons que possible!
- Nous voulons profiter de la vue sur l'extérieur — c'est-à-dire de grandes fenêtres et des arbres plutôt petits autour de la maison!
- Nous voulons vivre en contact avec la nature, c'est-à-dire de grandes ouvertures sur le jardin!
- Nous voulons une architecture intéressante et vivante — c'est à-dire que nous ne voulons plus des bâtiments de forme simple, cubique!

Il serait certainement peu réaliste de vouloir réaliser des économies d'énergie en diminuant notre standard de vie. C'est pourquoi dans le secteur de la construction il nous reste les possibilités suivantes:

- a) exploiter à fond les possibilités offertes par les techniques d'isolation
- b) perfectionner les détails de la construction
- c) améliorer l'utilisation du matériel d'isolation lors de la phase de construction elle-même.



Le matériel d'isolation

Les trois mesures décrites ci-dessus exigent une certaine connaissance des différents matériaux d'isolation et de leurs caractéristiques de la part de tous ceux qui participent à la construction (le maître d'œuvre, celui qui établit les plans et les ouvriers). On peut trouver sur le marché une grande quantité de matériaux d'isolation différents. Voyons quelles en sont les caractéristiques principales. Tout d'abord, il faut être bien conscient:

- Que ce n'est pas le matériau en lui-même qui produit un effet isolant, mais bien l'air qui s'y trouve emprisonné. Un matériau isolant ne devrait donc jamais

Conduction de la vapeur de divers matériaux de construction

| Produit | Conduction de la vapeur d | Unité |
|----------------------------|---------------------------|----------|
| Verre/Métal | infiniment petit | mg/mh Pa |
| Styrofoam | 0,004 | " |
| Sapin (perpend.aux fibres) | 0,0075 | " |
| (parallél.aux fibres) | 0,3 | " |
| Béton armé | 0,02 | " |
| Maçonnerie | 0,16 | " |
| Béton léger | 0,25-0,3 | " |
| Fibre de verre | 0,42 | " |
| Laine de verre | 0,53 | " |

- Que les matériaux isolants doivent être employés pour un usage correspondant à leur solidité.

être «plein», à moins qu'on ne l'emploie pour se protéger du vent et des courant d'air, comme par exemple autour des fenêtres et des portes.

- Les matériaux isolants réagissent négativement à l'humidité. Si un matériau isolant emmagasine de l'humidité, sa capacité de conduction de la chaleur augmente très fortement. Plus un matériau est conducteur de la chaleur, plus mauvais sera son effet isolant.

Dans le tableau sur la conduction de la vapeur des divers matériaux de construction, nous pouvons constater que les matériaux d'isolation ne sont pas tous également sensibles à l'humidité. En règle générale, les

Utilisation des matériaux isolants selon leur solidité statique

| | | |
|--|---|---|
| Pour des interstices ou du remplissage | = | Matériau mou, adaptable (Plaques en fibre de verre, débris divers, etc.) |
| Pour revêtir | = | Matériau stable (Plaques en fibre ou en mousse, avec un côté renforcé etc.) |
| Pour un fondement | = | Matériau renforcé, élastique (Plaques en fibres compressées, plaques en mousse molle etc.) |
| Pour une construction | = | Matériau résistant à la pression (Plaques en mousse dure, Béton léger, etc.) |

matériaux agglomérés ou contenant des fibres sont sensibles à l'humidité, car les fibres conduisent cette humidité et des agglomérés lâches sont susceptibles de produire des poches d'accumulation d'humidité. Par contre, les produits présentés sous forme de mousse peuvent être considérés comme relativement insensibles à l'humidité, grâce à leur structure de pores fermés ou à leur surface empêchant l'humidité de pénétrer à l'intérieur du matériau.

Humidité de l'air — frein à l'humidité — barrage de vapeur

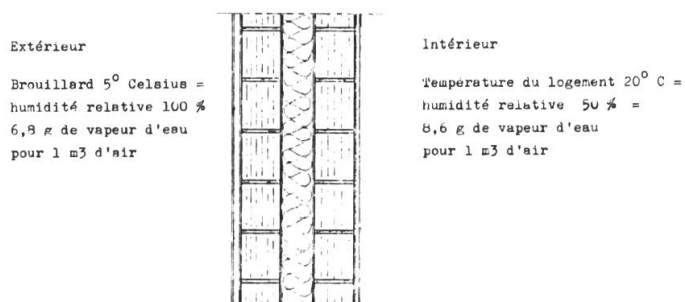
Il s'agit là d'un des thèmes très importants dans les techniques d'isolation, qui mérite une attention soutenue, les dégâts occasionnés par une mauvaise utilisation de ces techniques pouvant être énormes, de même que les pertes d'énergie.

Afin de mieux comprendre cette question,

il est nécessaire de savoir que l'air, à mesure que sa température augmente, peut absorber d'autant plus d'humidité. Inversement, lorsque l'air se refroidit, il doit «rendre» de l'humidité. Il s'agit toutefois dans ce cas de très petites quantités. L'humidité contenue dans l'air l'est sous forme de vapeur d'eau. On nomme condensation, la vapeur d'eau «rendue» par l'air lorsque celui-ci se refroidit.

C'est ainsi que lorsque nous aérons par un temps froid et par brouillard nous asséchons l'air de la pièce. C'est pourquoi on utilise des humidificateurs durant la période de chauffage. L'humidité de l'air ou la vapeur d'eau possèdent la même propriété que la chaleur, c'est-à-dire le passage du côté le plus chaud vers celui le plus froid, toutefois beaucoup plus lentement que la chaleur.

Comportement de l'humidité de l'air lors d'une variation de température



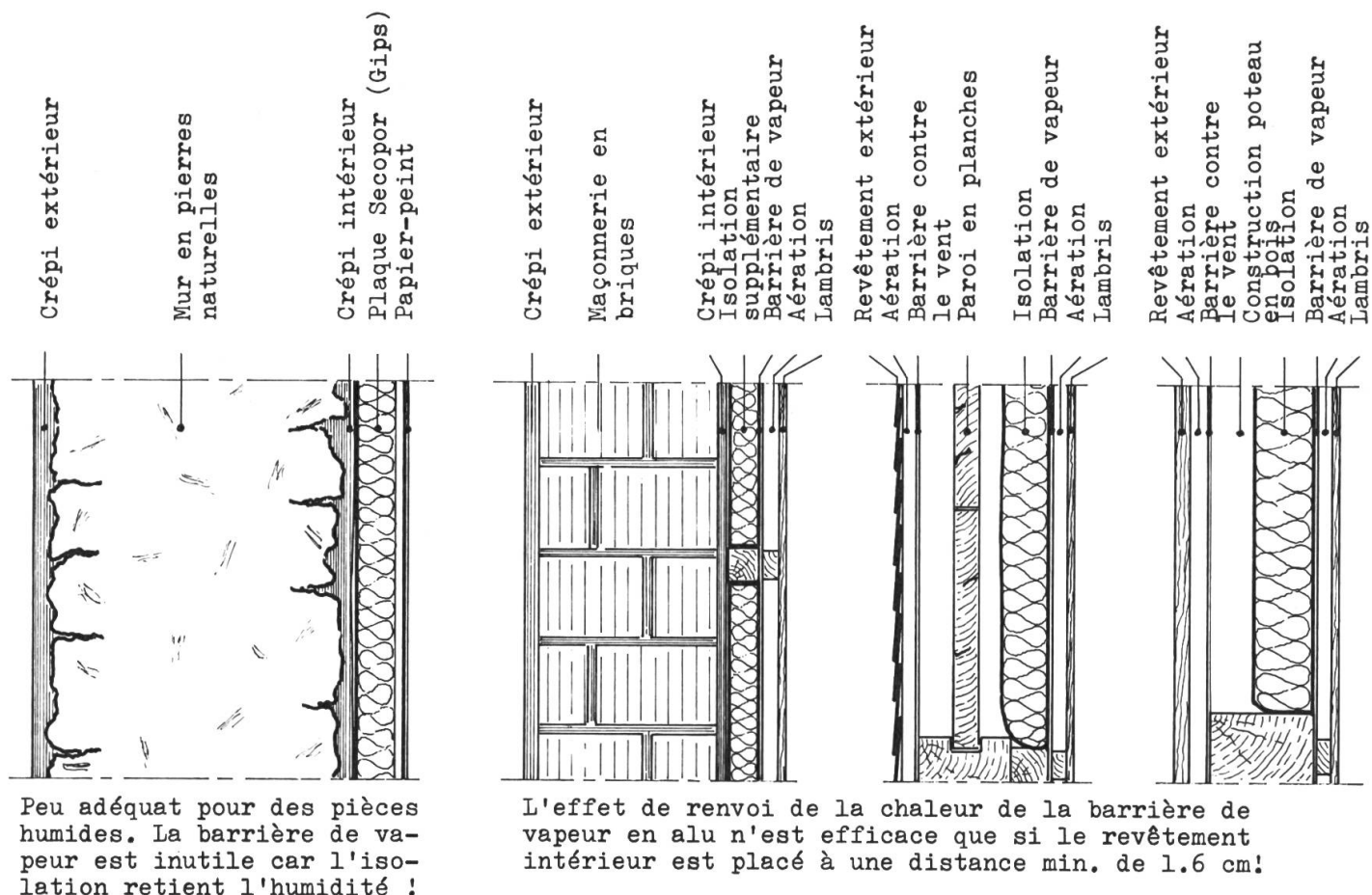
Lorsque l'air extérieur a une humidité relative de 100 %, il contient 1,8 g de vapeur d'eau de moins que l'air intérieur !

Outre l'humidité intérieure, il ne faut pas oublier que de l'extérieur également, de l'humidité peut pénétrer dans la construction. C'est pourquoi, il s'agit de protéger les matériaux isolants de ces deux sortes d'humidité.

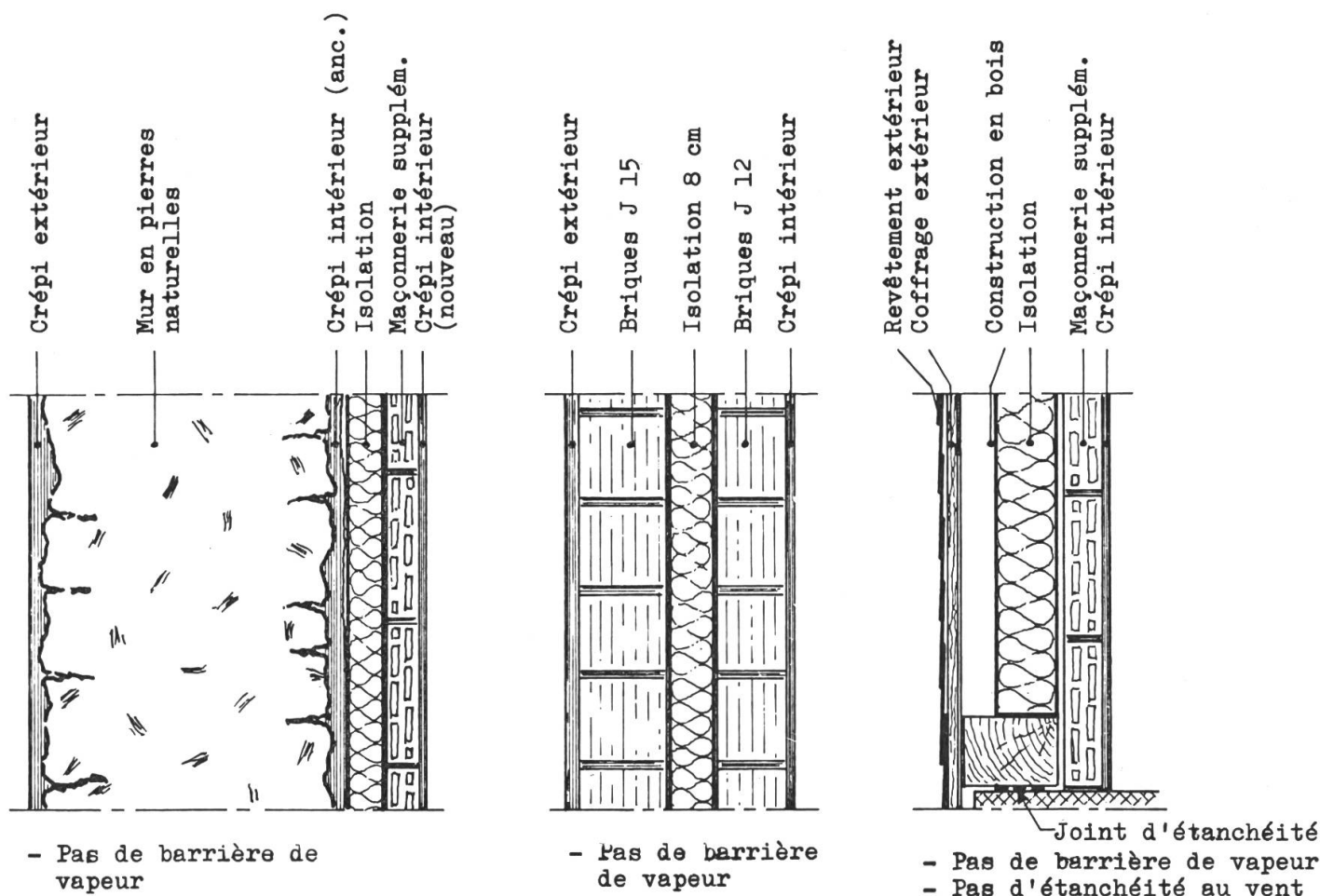
Dans nos conditions climatiques, la pression de vapeur s'établit dans presque tous les cas de l'intérieur vers l'extérieur.

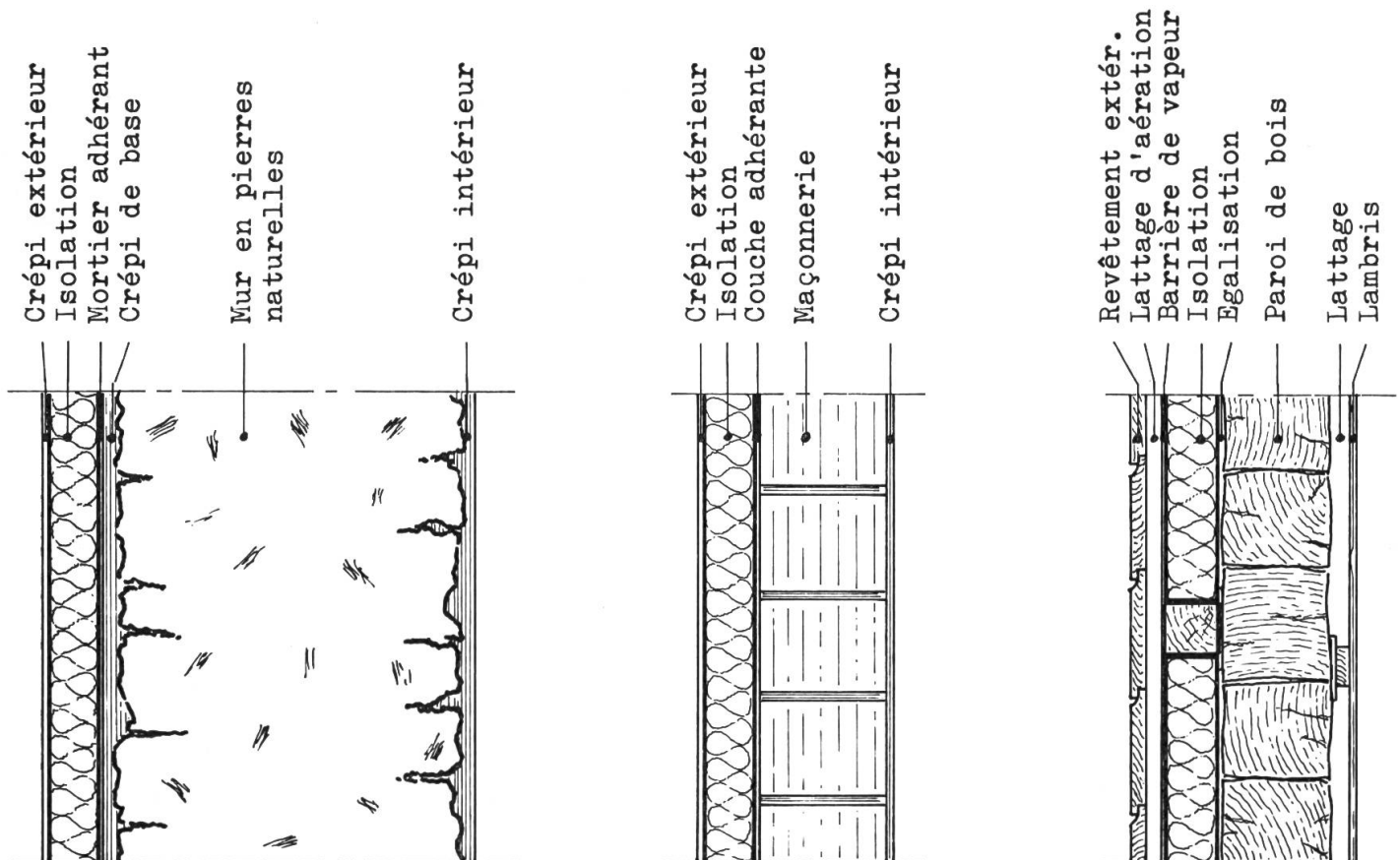
Nous pouvons comparer le passage de l'humidité à travers la construction de manière très schématique avec un tunnel routier: «Si l'on veut interdire un tunnel à la circulation, on ne doit pas le faire à sa sortie, mais uniquement à l'entrée, sinon on

Diverses constructions de parois extérieures avec isolation interne



Exemples de construction avec maçonnerie supplémentaire à l'intérieur





Attention: Une forte humidité du mur peut endommager l'isolation! Une isolation intérieure serait meilleure.

aboutit à un bouchon dans le tunnel, avec aucune possibilité d'en sortir.»

Par ailleurs, le bois et la maçonnerie ont besoin d'un minimum d'humidité si l'on veut les conserver en bon état. C'est pourquoi, lors de constructions normales il s'agit de respecter les principes suivants:

- Laisser du jeu à l'isolation intermédiaire
- L'isolation externe ne doit que freiner l'humidité
- L'isolation interne doit faire une barrière à la vapeur.

Les feuilles d'aluminium (et les barrières de vapeur en sont généralement constituées) possèdent la propriété de renvoyer à nouveau la chaleur qu'elles reçoivent. Ce renvoi de la chaleur n'est cependant efficace que si un espace de 1,6 cm reste libre devant la feuille d'alu. C'est pourquoi il est nécessaire de ne pas monter le revêtement intérieur directement sur la feuille d'alu, mais de l'en éloigner au moyen de lattes.

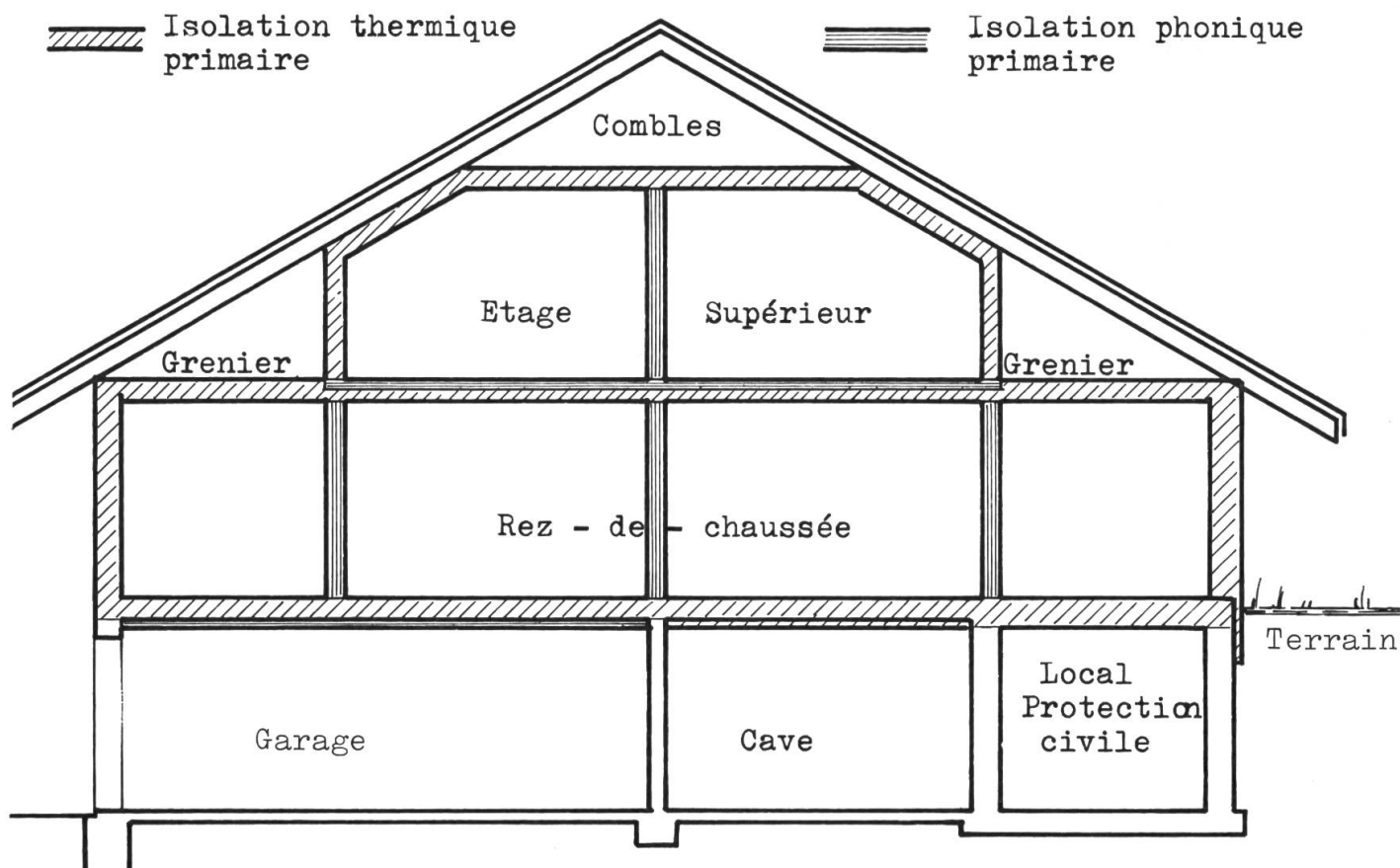
Où placer l'isolation dans la construction?

En principe, l'isolation devrait être placée là où elle a le maximum d'efficacité, c'est-à-dire un peu comme un «manteau» de la construction. De cette manière on évite également un trop fort refroidissement des autres matériaux de construction et cela permet de conserver un plus grand confort.

Il faut cependant prendre d'autres points en considération:

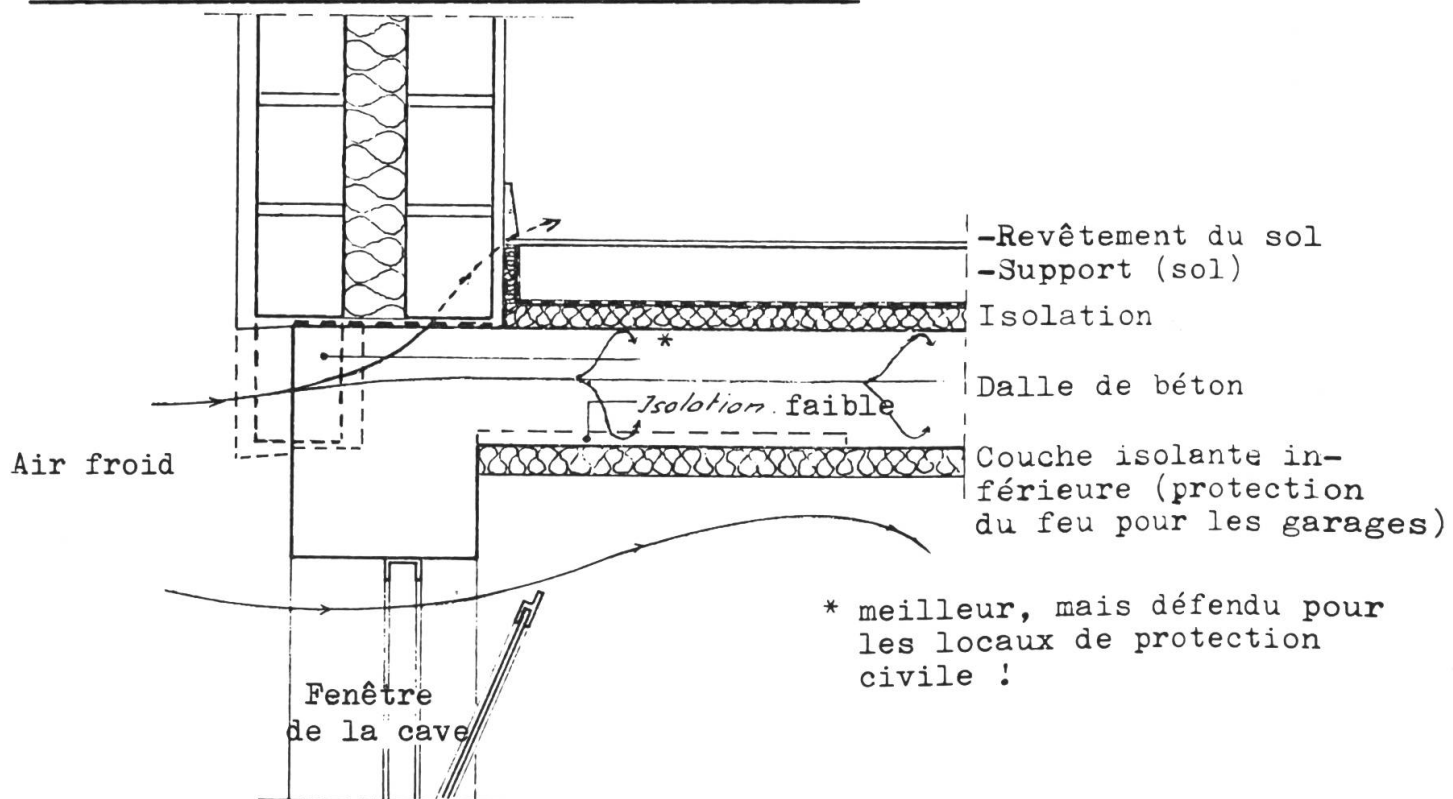
- Une isolation externe est facilement endommagée
- Une isolation externe est soumise à de fortes variations climatiques
- Une isolation externe doit être absolument sans faille et construite «au millimètre»
- Une isolation externe est plus chère (échafaudages, ouvriers qualifiés, matériaux spéciaux etc.)

Schéma de l'isolation d'un bâtiment



Quelques détails de construction

Plafond de la cave - mur du rez-de-chaussée



Une isolation incluse dans la maçonnerie et préservée de dégâts n'est pas soumise à de fortes variations climatiques et supporte de petites lacunes. Elle est cependant:

- plus contrôlable
(résistance au vieillissement)
- très difficile à sécher si elle prend de l'humidité
- applicable uniquement pour de nouvelles constructions ou pour des assainissements si l'on dispose de beaucoup de place (maçonnerie supplémentaire).

Une isolation interne est la plus simple du point de vue de l'utilisation des matériaux, du montage et des possibilités de contrôle. Elle est cependant:

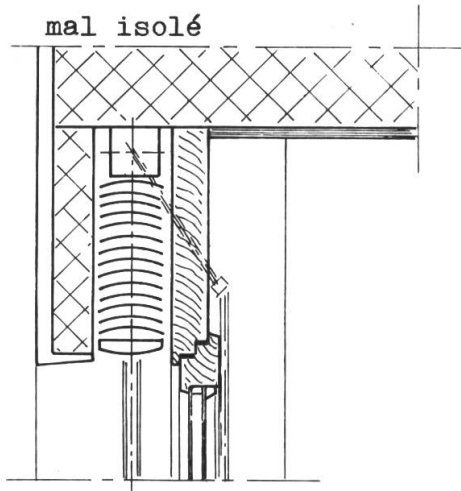
- très lacunaire, souvent interrompue par des détails de construction
- exposée à l'humidité intérieure élevée
- elle entre souvent en concurrence avec les installations
- elle «mange» également de la place disponible.

Chaque sorte d'isolation a ainsi ses avantages et ses inconvénients. Ce n'est ainsi

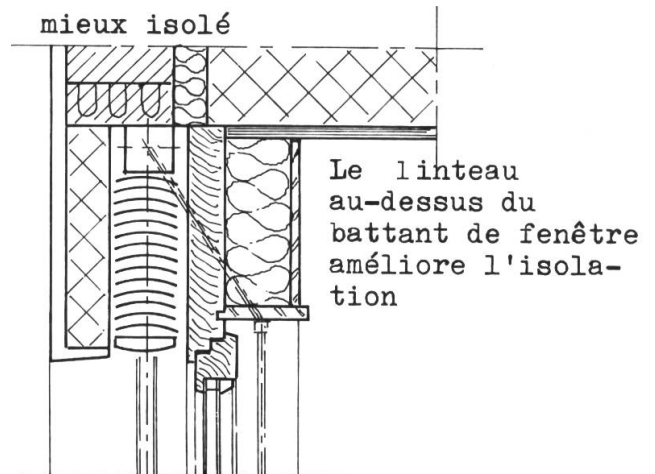
Linteau de fenêtre:

Store à lamelles

mal isolé

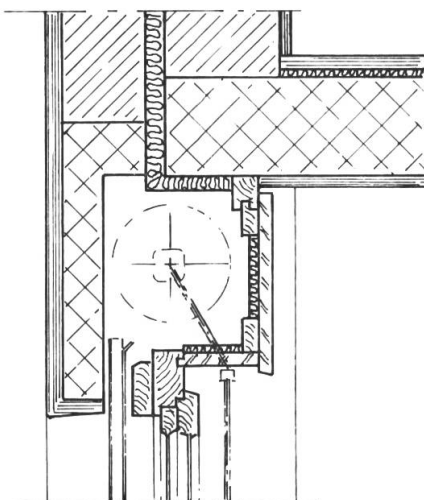


mieux isolé

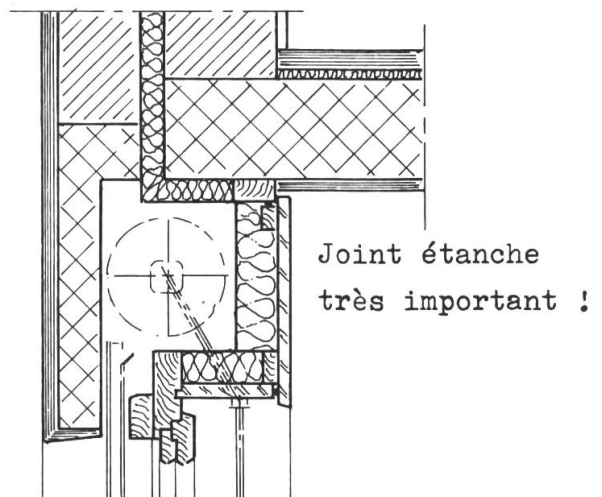


Caisson de store

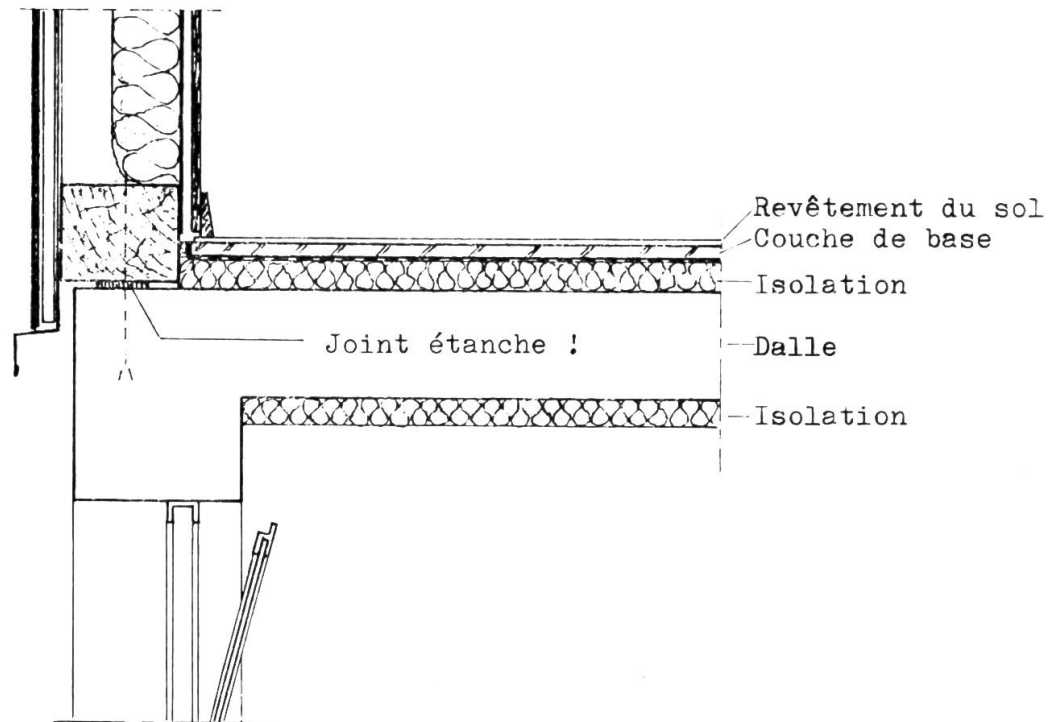
mal isolé



mieux isolé



Transition entre la maçonnerie de la cave et une construction en bois :



ni le matériau ni l'effet attendu de l'isolation qui nous fait décider quelle isolation appliquer, mais uniquement les possibilités laissées par la construction concernée.

Un autre principe fondamental de l'isolation est qu'«**il ne faut isoler thermiquement que l'espace qu'il est absolument nécessaire de faire**»!

Les combles rarement ou pas utilisés du tout ne devraient pas être isolés afin de maintenir l'espace à chauffer aussi réduit

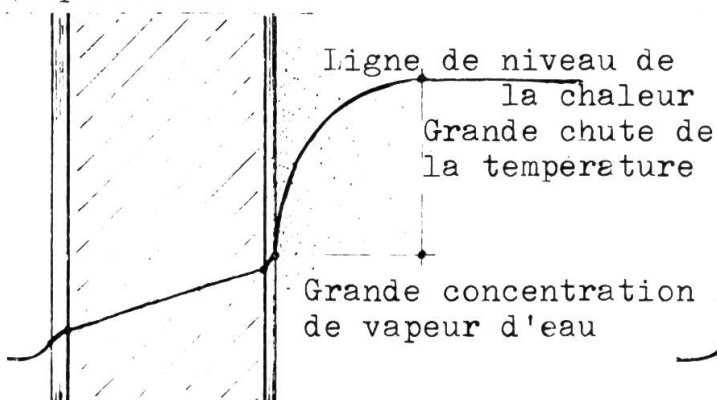
que possible. De telles combles, protégés du vent et des intempéries, améliorent du reste l'efficacité de l'isolation du toit.

Une couche isolante inférieure peut être très utile particulièrement pour le plafond de garages ou de caves fortement aérés, surtout si le chauffage central est situé juste au-dessus.

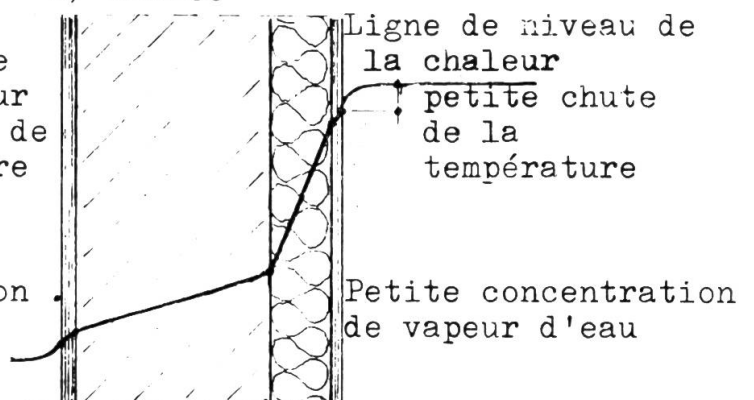
En poussant un peu l'étude des caissons de stores ou de stores à lamelles, on arrive à les améliorer de manière très sensible.

Paroi extérieure

a) pas isolée



b) isolée



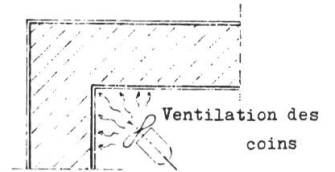
Les points de transition entre diverses sortes de construction sont souvent la cause de non-étanchéité et peuvent même créer des courants d'air.

Coins et parois gris

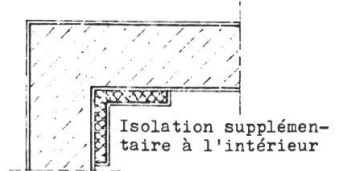
Dans le cas de pièces mal isolées, l'air se refroidit déjà sur la surface de la paroi extérieure, de telle manière que cela provoque une condensation qui formera une couche pratiquement étanche. Si l'air de la pièce est en plus particulièrement humide, il y aura formation de moisissures. Dans les coins des bâtiments, il se produit en outre une plus grande déperdition de chaleur en raison du rapport de surface

Possibilités de remédier à la formation de moisissures dans les coins:

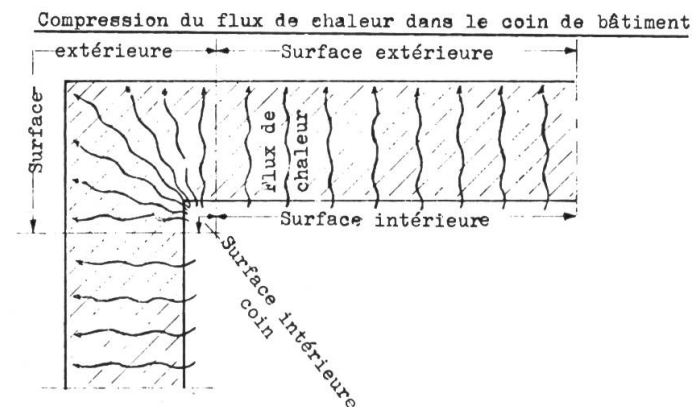
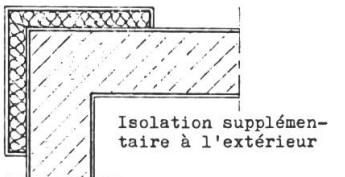
Ventilation des coins:
méthode la plus simple,
mais rarement réalisable.



Isolation supplémentaire
à l'intérieur, avec un
matériau non sensible à
l'humidité.



Isolation supplémentaire
à l'extérieur: méthode
la plus efficace, mais
aussi la plus chère.



différent entre l'intérieur et l'extérieur, rendant le danger de l'apparition de moisissures encore plus grand.

Comparaison de l'effet d'isolation de divers matériaux

La grandeur et le vitrage des fenêtres ont une très grande importance sur la «valeur k» d'une paroi extérieure.

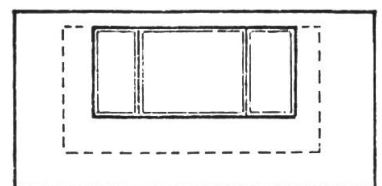
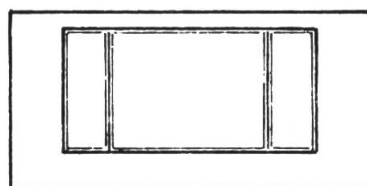
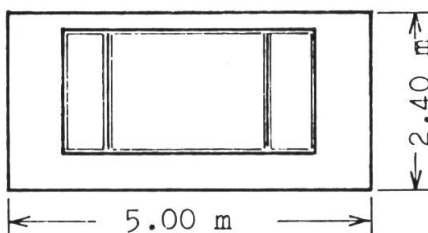
Influence de la surface de la fenêtre sur la valeur k moyenne d'une paroi

- 0,35 = Valeur k du mur
- 3,1 = Valeur k d'une fenêtre en verre isolant
- 2,8 = Valeur k d'une fenêtre à double vitrage
- 2,1 = Valeur k d'une fenêtre à triple vitrage isolant

Fenêtre 5,95 m²
Vitrage isolant
Mur 6,05 m²

Fenêtre 5,95 m²
Triple vitrage isolant
Mur 6,05 m²

Fenêtre 3,36 m²
Vitrage isolant
Mur 8,64 m²



Valeur moyenne de k pour toute la paroi:

Valeur k = 1,6

Valeur k = 1,15

Valeur k = 1,12

Diminution de la surface de fenêtre: 40%

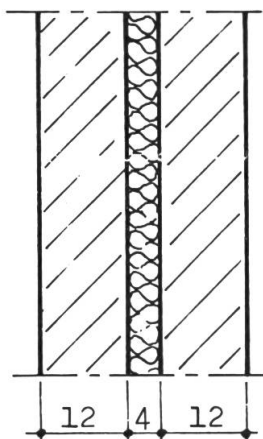
Comparaison:

Plus de matériel isolant ou plus de briques en terre cuite

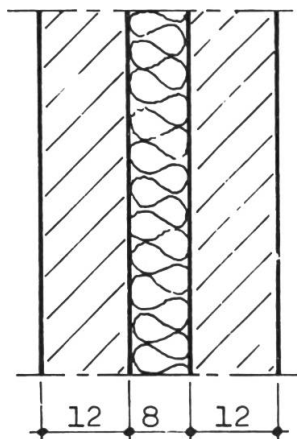
Briques en terre cuite = valeur k 0,47

Plaques de laine de verre = valeur k 0,04

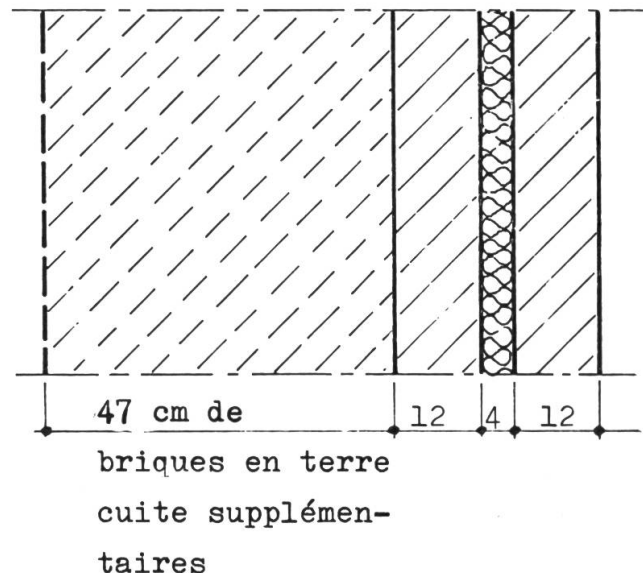
Mur avec une
valeur k 0,58



Mur avec une
valeur k 0,37



Mur avec une
valeur k 0,37



La croyance est encore fort répandue que l'effet d'isolation d'une paroi peut être améliorée notablement par addition d'une couche supplémentaire de briques en terre cuite. L'exemple suivant démontre que ce n'est pas tout à fait exact:

Isolation phonique

Mentionnons rapidement qu'une isolation phonique efficace peut être atteinte au moyen d'une construction comprenant plusieurs couches de duretés différentes. Si l'on désire combiner l'isolation phonique et l'isolation thermique, on utilisera de préférence des matériaux lourds et mous (par exemple plaques en fibres avec forte densité).

Isolation thermique en été

Les fenêtres et la toiture laissent spécialement circuler la chaleur. Pour les fenêtres, il est possible d'obtenir une protection efficace contre le soleil au moyen de jalou-

sies, stores, rideaux, etc. Pour la toiture, une protection thermique renforcée donne de bons résultats.

A la suite des valeurs d'isolation élevées telles qu'on les rencontre aujourd'hui, il peut se produire qu'une maison devienne «trop fraîche» en été. C'est pourquoi, pour une pièce avec une faible surface de fenêtres, il peut être plus intéressant de calfeutrer les fenêtres que de recourir à une isolation supplémentaire des parois.

Ventilation

Une maison sans circulation d'air n'est pas seulement irréaliste (pas de portes, serrures, etc.) mais pas non plus souhaitable. Pour le confort de ses occupants, chaque pièce a besoin d'une certaine circulation de l'air. Si cette pièce est hermétiquement close, cette circulation ne peut se produire. Une maison doit certes être protégée du vent (pas de courants d'air), mais ne doit pas absolument être parfaitement étanche à l'air!

Epaisseur de l'isolation et bien-être

Pour la construction d'appartements on utilise aujourd'hui des matériaux isolants d'une épaisseur de 8, 10 jusqu'à 12 cm. Pour le toit toutefois, il est nécessaire de prévoir une isolation renforcée, à cause de la tendance qu'a la chaleur à monter.

Afin que le confort de la pièce soit satisfaisant, l'humidité y régnant devrait être d'environ 50%. La différence de température entre l'air ambiant et la surface intérieure d'une paroi donnant sur l'extérieur ne devrait pas être de plus de 2 à 3° Celsius.

Où obtenir des renseignements sur l'isolation?

Alors que les fabricants de matériaux d'isolation sont en général intéressés à ce que l'on utilise au mieux leurs produits, afin d'avoir de bonnes références, il se peut que certaines maisons (pas toutes!) qui ne font que vendre ces matériaux soient plutôt intéressées par l'aspect commercial. Lorsque l'on a des problèmes délicats à résoudre en matière d'isolation, il vaut ainsi la peine de consulter les conseillers des maisons qui fabriquent elles-mêmes les matériaux (c'est de plus en général gratuit!).

Achat de matériaux isolants

Le réseau de points de vente de matériaux isolants est aujourd'hui très étendu. La concurrence entre les différents produits

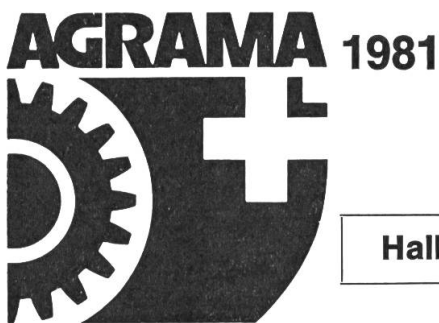
est également très vive. Chaque matériau possède cependant ses qualités propres et également ses limites qu'il s'agit de connaître et de respecter lors de l'utilisation. C'est pourquoi il est préférable de s'adresser à des vendeurs indépendants possédant un large choix de produits. Ceux-ci ne sont toutefois pas toujours en même temps suffisamment compétents pour donner des renseignements plutôt techniques. On peut acheter des matériaux isolants par exemple:

- auprès de grossistes
- auprès de marchands de matériaux de construction
- auprès de coopératives de constructions rurales, etc.

Considérations finales

Ce qui vient d'être décrit ne représente qu'un coup d'œil sur le domaine des techniques d'isolation et n'a en aucun cas la prétention de faire le tour de la question. Cela nous montre cependant combien ce domaine possède d'implications diverses et quel rôle prépondérant joue la technique. Il est cependant nécessaire que chacun qui, à un titre ou à un autre doit s'occuper de constructions, approfondisse ses connaissances en matière d'isolation, car une isolation mal comprise et mal exécutée fait passer très rapidement d'économies d'énergie à des dépenses supplémentaires d'énergie!

Trad.: G. Castella



PAUL HENRIOD S.à r.l.

LAUSANNE 12-17.2.81

Halle 1 — Stand 110



ECHALLENS, téléphone 021 - 81 18 81 / 82 / 83
Succursale: Corcelles/Payerne,
téléphone 037 - 61 42 50

Fabrique de CHARRUES

**Agent des tracteurs FORD
MACHINES AGRICOLES**