Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 104 (1978)
Heft: 8

Artikel: Utilisation passive de l'énergie solaire: influence de l'inertie thermique du bâtiment sur les économiques d'énergie et le confort

Autor: Roulet, Claude

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-73520

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

Utilisation passive de l'énergie solaire

Influence de l'inertie thermique du bâtiment sur les économies d'énergie et le confort [1]

par CLAUDE ROULET, Lausanne

1. Introduction

Le but essentiel d'une construction destinée à être habitée est de créer un certain volume dans lequel il fait bon vivre, quelles que soient les conditions extérieures. Cette vérité fondamentale, presque une lapalissade, semble parfois être oubliée au profit d'impératifs économiques ou autres, si on considère certains bâtiments...

En ce qui concerne le confort thermique en particulier, les concepteurs et constructeurs savent qu'une des fonctions importantes du mur extérieur est l'isolation thermique et que la surface intérieure de ce mur ne doit pas avoir une température trop inférieure à la température de l'air ambiant pour que le confort soit acceptable. D'autre part, le prix de l'énergie augmentant, des considérations économiques contribuent à améliorer la protection thermique d'hiver. La nouvelle norme 180/1 introduit une valeur maximale admissible pour la conduction thermique moyenne du bâtiment (valeur K moyenne admissible).

Ce qui est moins connu mais pourtant expérimenté par chacun presque journellement, c'est la réaction des murs extérieurs et de la structure intérieure à des variations de température et de rayonnement extérieures. Ces variations ont une importance remarquable sur le climat intérieur, et, par conséquent, sur le confort et la consommation d'énergie. On connaît la différence de confort thermique entre une baraque militaire et une maison ancienne en pierre de taille.

Les variations de température dans la première sont souvent importantes, passant du climat de serre en été, à celui d'une chambre frigorifique en hiver, dès que le chauffage est coupé. Dans la seconde, par contre, le confort d'été est remarquable, et une panne de chauffage est plus facilement tolérable. La valeur K moyenne de ces deux bâtiments est cependant très semblable. Comment cela s'explique-t-il ?

Les fortes et rapides variations de température sont essentiellement dues au rayonnement solaire. L'énergie solaire peut entrer par les fenêtres et être partiellement absorbée par ce qui se trouve dans la pièce. Le rayonnement se transforme ainsi en chaleur, augmentant la température de la pièce. L'énergie solaire peut aussi être partiellement absorbée par la surface extérieure de la façade, chauffant cette dernière.

Suivant la construction du bâtiment, ces gains de chaleur peuvent être nuisibles ou utiles. Prenons un bâtiment construit en structure légère, de faible capacité calorifique (c'est-à-dire nécessitant une faible quantité de chaleur pour augmenter sa température de 1°C), avec de grandes baies vitrées sur les façades est, sud et ouest. Même avec une valeur K moyenne convenable, les variations de température à l'intérieur seront telles qu'il sera nécessaire de climatiser en été et éventuellement aussi en mi-saison.

Par contre, si on conçoit la structure judicieusement, on peut bénéficier du gain des fenêtres en hiver. La structure intérieure absorbe la chaleur en excès pour la redonner lorsque c'est nécessaire (stockage) et le mur extérieur amortit les variations de température de façon à les rendre supportables.

2. L'énergie solaire

L'énergie solaire arrivant sur une façade ou un toit dépend évidemment des conditions météorologiques, mais aussi de l'orientation de la surface par rapport au soleil. La figure 1 donne la quantité d'énergie solaire pouvant être absorbée au cours de l'année par des surfaces de diverses orientations, dans la région lausannoise. On remarque que les façades verticales est et ouest sont fortement insolées en été et fort peu en hiver et que la façade sud présente un ensoleillement relativement constant au cours de l'année.

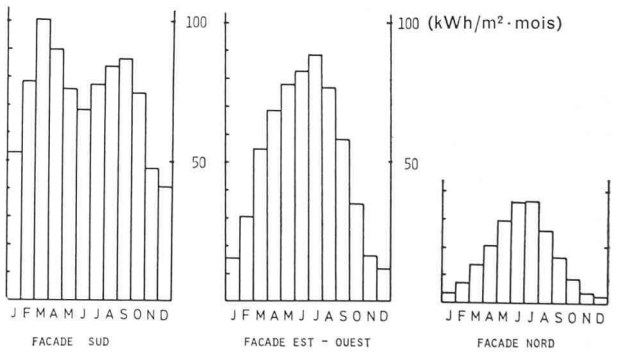


Fig. 1. — Rayonnement global mensuel moyen sur des façades verticales [1].[2]

Etant donné que l'on désire éviter un échauffement trop grand en été, mais qu'on veut profiter du soleil de mi-saison et d'hiver pour le chauffage, les fenêtres placées au sud sont à conseiller, alors que les fenêtres est et ouest sont, à ce point de vue, très défavorables.

J.-B. Gay a effectué à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL) une étude sur le bilan thermique des fenêtres pendant la saison de chauffage dans la région lausannoise [1].

Il a montré que, dès qu'une fenêtre en verre blanc placée au sud a une valeur K inférieure à 4 W/m²°C, elle présente un bilan énergétique plus favorable qu'un mur bien isolé dont la valeur K est 0,5 W/m²°C.

Pour obtenir les mêmes résultats avec des vitrages placés à l'est ou à l'ouest, il faut une valeur K inférieure à 2 W/m²°C, c'est-à-dire des vitrages doubles avec films

[1] Exposé présenté au premier séminaire du cycle « Contributions actuelles à la physique du bâtiment et à l'aspect architectural des contruction en béton » à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne, le 28 février 1978. Ce cycle de trois séminaires est organisé par la Société suisse des fabricants de ciment, chaux et gypse.

[2] Les chiffres entre crochets renvoient à la bibliographie en fin d'article.

réfléchissant les infrarouges. Les vitrages doubles métallisés ont un bilan énergétique inférieur, dans tous les cas, au mur mentionné.

Avec des doubles vitrages habituels, la consommation effective ne dépassera en tout cas pas celle que l'on obtiendrait en remplaçant des vitrages par un mur bien isolant (fig. 2).

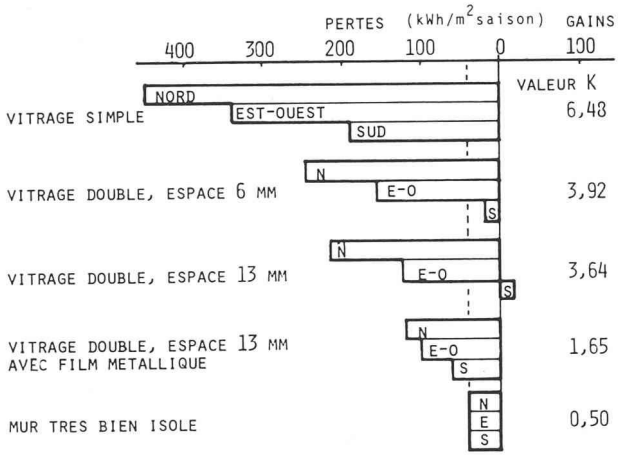


Fig. 2. — Bilan énergétique de vitrages pendant la saison de chauffage dans la région lausannoise.

A condition de disposer de possibilités de stockage, d'une protection solaire efficace pour l'été et d'un système de chauffage avec régulation automatique, il est possible de bénéficier de cette énergie, non seulement pour l'amélioration du confort thermique, mais aussi pour le portemonnaie.

3. Le stockage

Pour élever la température d'un certain volume de matière, il faut une quantité de chaleur proportionnelle à l'augmentation de température et à une grandeur dépendant de la matière, qui est la chaleur spécifique par unité de volume, ou chaleur volumique.

La chaleur volumique est elle-même le produit de la chaleur spécifique par unité de masse, et de la masse spécifique. Or, pour la plupart des matériaux de construction, et en particulier pour tous les matériaux pierreux et les métaux utilisés dans la construction, la chaleur spécifique est comprise entre 0,2 et 0,3 kCal/kg (entre 800 et 1300 J/kg). Il n'en va pas de même pour leur masse spécifique qui varie de 20 kg/m³ (polystyrol expansé) à 2400 kg/m³ (béton). La capacité d'un certain volume de matériau de construction, contenu dans une dalle ou une paroi, à absorber de la chaleur en augmentant peu sa température, ou à céder de la chaleur en se refroidissant peu, variera dans les mêmes proportions (tableau 1, chaleur volumique). On peut donc dire que, dans le bâtiment, la capacité de stockage est directement proportionnelle à la masse. Ceci est valable en régime permanent, c'est-à-dire si l'on attend suffisamment longtemps à température constante, après une variation de température.

TABLEAU 1

Propriétés thermiques dynamiques de quelques matériaux

Matériau	Chaleur spécifique Wh/kg°C	Masse spécifique kg/m³	Chaleur volumique Wh/m³	Epaisseur critique cm	Capacité de stockage 24 h. Wh/°Cm²
Béton CP 300	0,29	2400	700	20	36
Béton cellulaire	0,29	600	170	12	5,5
Mortier	0,29	1600	460	17,5	21
Plot en ciment	0,29	1200	350	17,5	16
Brique	0,26	1100	290	15	11,5
Plâtre	0,23	1200	280	18	13
Sapin	0,70	500	350	8	7,4
Laine minérale	0,23	200	46	11,5	1,4
Polystyrol expansé	0,38	20	8	28	0,6
Eau	1,16	1000	1160	9	27

4. L'amortissement

4.1 Paroi homogène

Prenons une paroi soumise sur une face à des variations périodiques de température d'une certaine amplitude. La période principale est de 24 heures, à cause des variations d'ensoleillement entre le jour et la nuit. L'amplitude peut varier suivant les cas et peut atteindre plusieurs dizaines de degrés (par exemple -10°C au minimum la nuit, et $+40$°C le jour, en plein soleil). L'amplitude sera alors de $50/2 = 25$°C. Ces variations de température se propagent dans la paroi et se reportent sur l'autre face. Cependant, le maximum de température n'aura pas lieu en même temps sur les deux faces, mais apparaîtra avec un certain *retard*. D'autre part, l'amplitude sera fortement réduite, suivant la structure de la paroi. Le rapport entre les amplitudes des deux faces est le *facteur d'amortissement* (fig. 3). Ce dernier est lié au retard. Si le retard est grand, le facteur d'amortissement est important et vice versa.

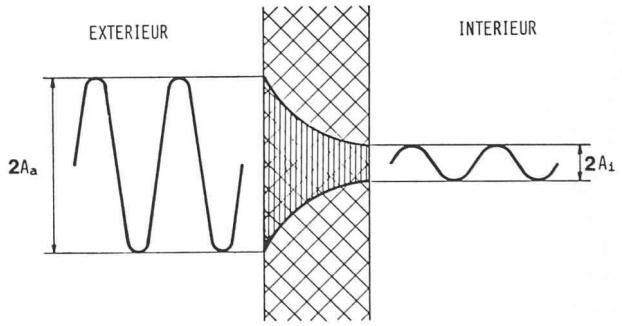


Fig. 3. — Variations de température au travers d'une paroi [2].

La capacité de stockage d'un mur soumis sur une face à des variations périodiques de température présente dès lors une limite. En effet, la première tranche du mur, mettons le premier cm, est soumis à des variations de température à peu près égales aux variations de température de la surface et, par conséquent, accumule une quantité de chaleur correspondante. Une tranche plus profonde ne sera soumise qu'à des variations amorties et la quantité de chaleur stockée dans cette tranche sera diminuée d'autant.

En d'autres termes, prenons une fine tranche d'une paroi homogène. Elle présentera, parce qu'elle est fine, une accumulation de chaleur faible pour des variations périodiques de température. En accumulant derrière cette première tranche des couches successives du même matériau, on augmentera la capacité thermique du mur, mais de moins en moins. A partir d'une certaine épaisseur, que l'on peut appeler comme Heindl « épaisseur critique », l'augmentation de capacité thermique sera négligeable.

Sitôt que l'on considère non plus la capacité thermique en régime permanent de température, mais l'inertie thermique lors de variations périodiques de température, on remarque qu'il est inutile d'augmenter la masse au-delà d'une certaine limite.

Le tableau 1 donne les chaleurs volumiques et les épaisseurs critiques pour quelques matériaux de construction. En dernière colonne est donnée la quantité maximale d'énergie que peut accumuler en 12 heures un mur homogène de matériau considéré, dont l'épaisseur est supérieure à l'épaisseur critique et dont la surface est soumise à des variations de température de 24 heures de période et de 1°C d'amplitude.

On remarque la place privilégiée du béton pour la chaleur volumique et la capacité de stockage.

4.2 Paroi hétérogène

Le calcul se complique fortement dans le cas de murs composés de plusieurs couches. L'amortissement et le retard varient de façon complexe avec la composition du mur. Il n'est donc pas possible de donner des règles simples de calcul de ces grandeurs, semblables à celles qui existent pour l'isolation thermique en régime stationnaire par exemple. Ces calculs se font cependant assez rapidement avec l'aide d'un ordinateur et l'on peut aussi effectuer des mesures sur des installations d'essai de parois composites en vraie grandeur. C'est ce qui a été fait au LFEM par U. Stähli [2 et 3] pour quelques compositions, dont les résultats sont présentés au tableau 2.

TABLEAU 2

Facteurs d'amortissement v calculés et mesurés [2 et 3]

No	CONSTRUCTION	v (Essai)	v (Calcul)	MASSE (kg/m²)	VALEUR K (W/m²K)
1	ext. / int. — 1,5 Aluminium, 97 Styropor, 1,5 Aluminium	1,3	1,2	11,3	0,44
2	60 Styropor, 150 Béton	40,8	42,8	384	0,51
3	60 Styropor, 150 Brique	23,1	23,0	232	0,45
4	150 Béton	1,4	1,3	372	3,90
5	60 Styropor, 150 Grès calcaire	35,8	35,1	318	0,49
6	150 Béton, 60 Styropor	2,2	2,4	384	0,51
7	330 Béton Leca	11,4	10,4	325	0,82

On remarquera la très bonne correspondance entre les calculs et l'expérience. L'importance de l'ordre des couches est mise en évidence si on compare les facteurs d'amortissement des exemples 2 et 6.

Enfin, si l'on fait des calculs pour un ensemble de murs qui se présentent dans la pratique, on retrouve une relation empirique simple entre la masse du mur et le facteur d'amortissement de celui-ci. Appelons *masse efficace* la masse qui est accessible aux variations de température et qui est par conséquent capable de représenter une certaine inertie thermique. C'est la masse, par unité de surface, qui n'est pas recouverte par une couche isolante, si on regarde le mur depuis l'intérieur.

Il faut se rappeler ici qu'une épaisseur critique (ou plus grande) d'un matériau conducteur joue le rôle d'une couche isolante.

On remarque que le facteur d'amortissement est pratiquement proportionnel à la masse efficace, le coefficient de proportionnalité dépendant lui-même de la conduction thermique K du mur complet. Des valeurs pratiques du facteur d'amortissement en fonction de cette masse efficace et pour différentes valeurs K sont données à la figure 4.

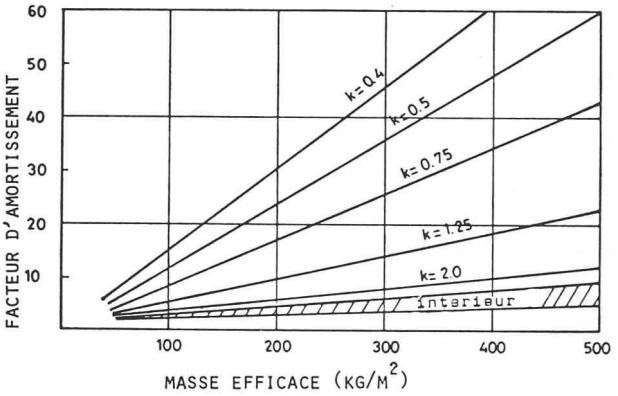


Fig. 4. — Facteur d'amortissement en fonction de la masse efficace et de la valeur K [2].

4.3 Structure à plusieurs parois (chambre)

Le comportement d'une pièce complète, comprenant des parois de diverses compositions, peut se calculer à partir des coefficients d'amortissement des différentes parois. En première approximation, le coefficient d'amortissement moyen de la pièce, sans tenir compte de la ventilation et des différences concernant le retard, est simplement la moyenne des coefficients d'amortissement des diverses parois, pondérée par leurs surfaces.

U. Stähli [2 et 3] donne deux exemples concernant la chambre de la figure 5 qui sont reportés aux tableaux 3 et 4. On remarque qu'en passant d'une construction légère à une construction lourde le coefficient d'amortissement passe de 2 à 12. Ceci signifie que, toutes choses égales par ailleurs, les variations de température du climat intérieur seront 6 fois plus grandes dans la construction légère que dans la construction lourde.

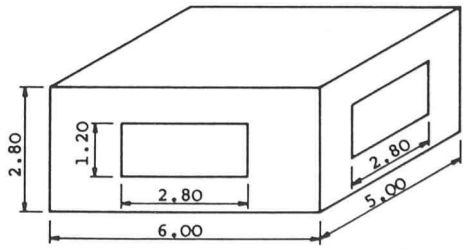


Fig. 5. — Modèle de chambre [2 et 3].

5. Influence sur la consommation d'énergie

Nous reportons dans ce chapitre les travaux effectués au LFEM par U. Stähli [2 et 3].

5.1 Domaine d'application

Le calcul de la consommation pour le chauffage d'un bâtiment est extrêmement compliqué par le fait que pratiquement tous les paramètres pouvant influencer le résultat

TABLEAU 3

Variante légère [2]

ELEMENT DE CONSTRUCTION	MASSE EFFICACE (kg/m²)	VALEUR K (W/m²K)	ν (-)	SURFACE F (m²)	ν · F (m²)
Sol — 1,0 Moquette, 5,0 Chape, 2,0 Isolation, 18,0 Béton	~ 0 (Masse couverte)		1,0	30	30
Plafond — 1,0 Moquette, 5,0 Chape, 2,0 Isolation, 18,0 Béton	450		6,0	30	180
Mur ext. — 0,15 Tôle acier, 8,0 Laine minérale, 0,15 Tôle acier	12	0,4	1,5	24,1	36,1
Mur int. — 1,5 Crépi, 12,0 Brique, 1,5 Crépi	150		3,0	30,8	92,4
Fenêtre	0		1,0	6,7	6,7
Amortissement moyen : $\frac{345{,}3\ m^2}{121{,}6\ m^2} = 2{,}8$			TOTAL	121,6	345,3

TABLEAU 4

Variante lourde [2]

ELEMENT DE CONSTRUCTION	MASSE EFFICACE (kg/m²)	VALEUR K (W/m²K)	ν (-)	SURFACE F (m²)	ν · F (m²)
Sol — 1,0 Moquette, 5,0 Chape, 2,0 Isolation, 18,0 Béton	~ 0 (Masse couverte)		1,0	30	30
Plafond — 1,0 Moquette, 5,0 Chape, 2,0 Isolation, 18,0 Béton	450		6,0	30	180
Mur ext. — 15,0 Béton, 6,0 Mousse dure, 7,0 Béton	375	0,5	45,0	24,1	1084,5
Mur int. — 1,5 Crépi, 18,0 Grès calcaire, 1,5 Crépi	350		5,0	30,8	154
Fenêtre	0		1,0	6,7	6,7
Amortissement moyen : $\frac{1455{,}2\ m^2}{121{,}6\ m^2} = 12{,}0$			TOTAL	121,6	1455,2

du calcul sont soit aléatoires (conditions climatiques), soit très variables d'un cas à un autre (orientation, situation, ventilation, isolation).

Pour illustrer les économies possibles d'énergie dues à la conception des parois, nous allons tout de même présenter des calculs concernant plusieurs cas :

— Deux cas extrêmes de structure, qui se trouvent cependant dans la pratique : construction lourde ou construction légère.

— Deux « semaines types », l'une en mi-saison et l'autre en février, pour les influences climatiques extérieures. Les paramètres météorologiques de ces « semaines type » sont calculés à partir des données météorologiques de plusieurs années, de façon qu'elles soient représentatives d'une certaine moyenne.

— Deux cas de ventilation sont présentés : renouvellement d'air de 0,75 par heure et de 1,50 par heure.

— Deux surfaces de vitrages : 80 ou 30 % de la façade de la chambre.

Le schéma de calcul suppose qu'il existe un thermostat dans la pièce qui règle l'apport de chaleur en fonction des nécessités. Il ne faut s'attendre à aucune économie d'énergie si, quand le soleil brille en hiver et qu'il fait trop chaud dans une pièce, on ouvre la fenêtre au lieu de fermer le radiateur. Pour profiter au mieux de l'énergie solaire, il est nécessaire de disposer d'un thermostat par pièce (vanne thermostatique par exemple) et de le régler correctement.

Les calculs sont applicables à une chambre en façade sud, de 8 m de large, 6 m de profondeur et 2,8 m de haut. Cette chambre est entourée sur ses côtés, dessus et dessous par des chambres identiques. Des calculs effectués pour d'autres dimensions de chambre n'ont pas montré de différence significative.

Les résultats pour la semaine type de mi-saison sont très vraisemblablement valables aussi pour des chambres en façade est-ouest, les ensoleillements étant approximativement égaux en mi-saison sur les façades est, sud et ouest. Rappelons que ce n'est pas le cas pendant l'été ou l'hiver.

La structure des murs et du plancher (ou plafond) est donnée à la figure 6 pour la construction légère et à la figure 7 pour la construction lourde.

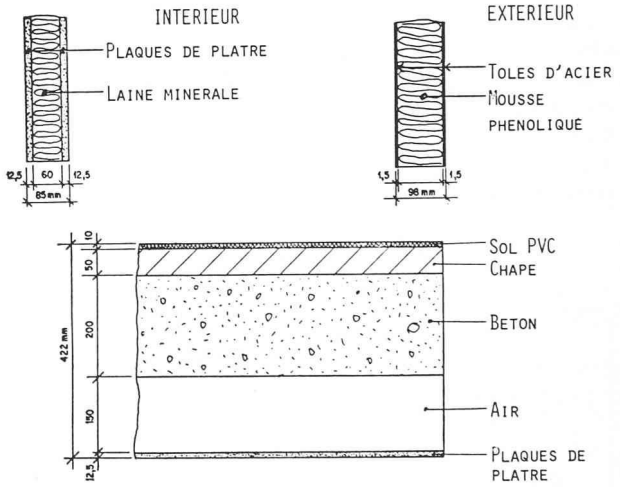


Fig. 6. — Eléments de la construction légère [2].

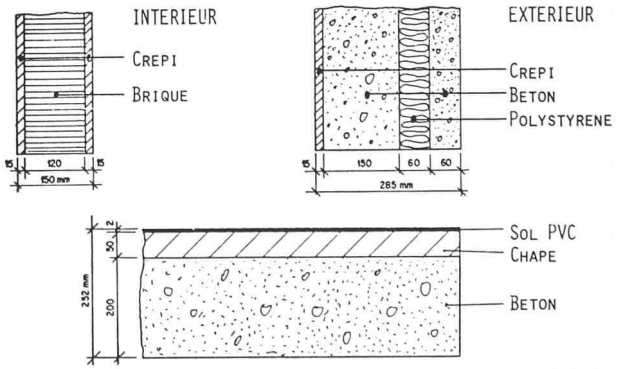


Fig. 7. — Eléments de la construction lourde [2].

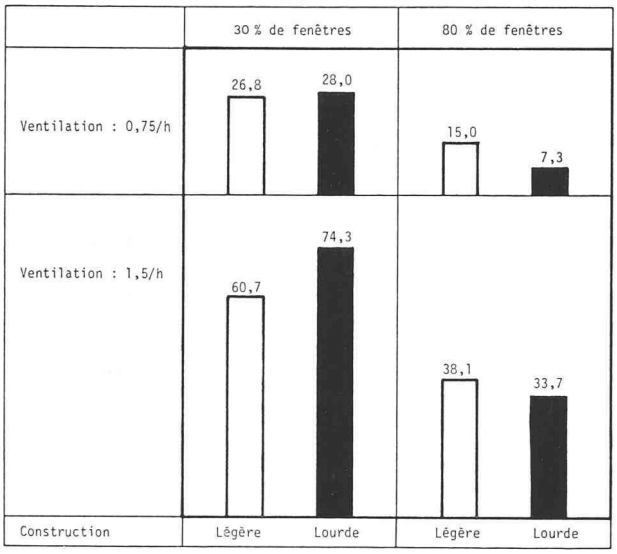
5.2 *Influence de la ventilation*

Les résultats des calculs pour la semaine type de mi-saison sont représentés au tableau 5. C'est ici que l'on voit les plus fortes différences suivant les options constructives et les différentes ventilations de la chambre.

On remarque, comme l'on pouvait s'y attendre, qu'une augmentation de la ventilation accroît les besoins d'énergie. Cet effet est particulièrement remarquable dans la construction lourde. La forte ventilation annule alors complètement l'inertie thermique, puisque à peine emmagasinée, l'énergie entrant par les fenêtres est éliminée.

TABLEAU 5

Consommation d'énergie (kWh) pendant la semaine type de mi-saison



5.3 *Influence des fenêtres*

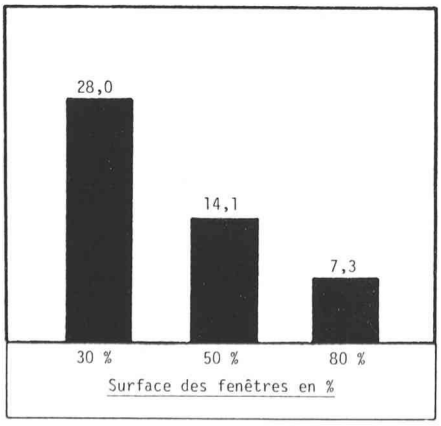
Comme nous l'avons vu, une grande part de l'énergie solaire utile passe par les fenêtres. Il est donc important, comme on le voit dans le tableau 5, d'avoir de grandes fenêtres permettant aux rayons du soleil de pénétrer dans la chambre. Il faut évidemment prendre la précaution de poser des doubles vitrages, afin d'éviter des pertes trop importantes en plein hiver et des stores extérieurs ou des pare-soleil correctement conçus pour éviter une surinsolation en été.

On remarque de plus que le gain d'énergie est moins marqué en augmentant la surface des fenêtres dans la construction légère que dans la construction lourde. Dans cette dernière, en effet, l'énergie solaire est absorbée par les parois massives en augmentant faiblement leur température. Les pertes thermiques, qui sont fonction directe de la température, sont donc plus faibles. En d'autres termes, le rendement du collecteur solaire formé par la fenêtre et les parois est meilleur si les parois restent à basse température (20°) pour la même quantité d'énergie absorbée.

Le tableau 6 montre la variation de la consommation d'énergie pendant la semaine type de mi-saison pour une construction lourde en fonction de la surface des fenêtres.

TABLEAU 6

Influence de la surface des fenêtres sur la consommation Construction lourde, ventilation 0,75/h



5.4 *Influence de la masse*

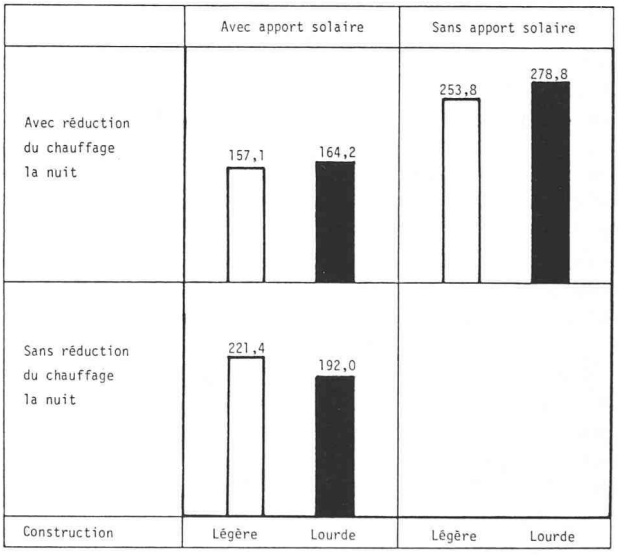
La caractéristique de la construction lourde est d'avoir une grande capacité calorifique, c'est-à-dire de nécessiter une grande quantité de chaleur pour s'échauffer et de redonner une grande quantité de chaleur en se refroidissant. L'intérêt thermique de ce type de construction en mi-saison réside dans sa combinaison avec de grandes fenêtres.

On remarque en effet dans le tableau 5 que le gain d'énergie en passant d'une construction légère à une construction lourde est le plus marqué pour les plus grandes surfaces de fenêtres et une faible ventilation, donc pour une exploitation maximale de l'inertie thermique.

Les constructions légères suivent plus rapidement les variations de température. Si l'on coupe le chauffage pendant la nuit, la structure se refroidira rapidement, au détriment du confort, mais les pertes thermiques pendant la nuit seront moins grandes qu'avec une construction lourde. On remarque particulièrement bien ce phénomène dans le tableau 7, qui représente la consommation de la pièce en janvier avec 80 % de fenêtres, et une ventilation de 0,75 par heure. La différence de consommation est cependant beaucoup plus faible qu'en mi-saison.

TABLEAU 7

Consommation (kWh) pendant la semaine type de janvier
Fenêtres: 80 % Ventilation: 0,75/h



Le tableau 7 montre aussi que même pendant une semaine nuageuse de janvier et pour les deux types de construction, le 40 % de l'énergie de chauffage est fournie par le soleil au travers des fenêtres.

6. Conclusions

L'utilisation passive de l'énergie solaire qui consiste à la laisser entrer par les fenêtres est loin d'être négligeable. Elle peut être particulièrement efficace en mi-saison. Plusieurs mesures peuvent être prises pour améliorer le confort thermique des bâtiments dans nos régions, sans pour autant consommer plus d'énergie.

Pour le confort d'été :

— poser des stores clairs à l'extérieur
— poser l'isolation thermique autant que possible à l'extérieur du mur
— l'intérieur du mur et la structure interne du bâtiment doivent représenter une certaine inertie thermique

— les fenêtres et les façades peuvent être ombragées du soleil d'été par des auvents, des balcons, des arbres, etc.

— ventiler généreusement pendant la nuit.

Pour le confort d'hiver :

— la surface des fenêtres doit être convenable, c'est-à-dire aussi réduite que possible sur la façade nord, alors que les autres façades, spécialement la façade sud, doivent être généreusement vitrées (40 à 60 % de la surface)

— le rayonnement solaire doit pouvoir être stocké dans la structure du bâtiment pour une douzaine d'heures

— la ventilation doit être maintenue à un faible niveau

— le chauffage doit être réglé par des thermostats dans chaque pièce.

Si ces précautions sont prises, il est certain que, sous nos latitudes, la climatisation en été n'est pas nécessaire, sauf dans quelques cas très particuliers (laboratoire de précision, salle d'opération, etc.). D'autre part, une économie sensible d'énergie de chauffage peut être réalisée en moyenne annuelle.

Adresse de l'auteur :
Claude Roulet, Dr ès sc.
Section physique appliquée et du bâtiment
Laboratoire des matériaux pierreux
Ecole polytechnique fédérale
Chemin de Bellerive 32
1007 Lausanne

BIBLIOGRAPHIE

[1] J.-B. GAY : *Dynamique énergétique des façades : influence des vitrages*. Cours SIA LMP de Physique du Bâtiment, EPFL janvier 1977.

[2] U. STÄHLI : *Einfluss des Wärmespeichervermögens von Wandkonstruktion auf Heizenergiebedarf und Behaglichkeit*. (Aktuelle Beiträge zur Bauphysik und Gestaltung im Betonbau, séminaire de la Société suisse des fabricants de ciment, chaux et gypse. EPF Zurich, octobre 1977.)

[3] U. STÄHLI : *Einfluss der Bauweise auf Heizenergiebedarf und Behaglichkeit*. Rapport LFEM N° 35 363, 1977.

[3] F. HAFERLAND : *Das wärmetechnische Verhalten mehrschichtiger Aussenwände*. Wirtschaftlich bauen, Sonderheft 9, Bauverlag GmbH Berlin 1970.

[5] HEINDL : *Heizkostenersparnisse durch den Einsatz wärmespeichernder Baukonstruktionen*.

Enseignement de l'architecture au niveau universitaire[1]

1. La profession d'architecte

Depuis les temps les plus reculés, l'homme ne cesse de façonner l'espace qu'il habite. Il s'efforce d'adapter le cadre physique de sa vie individuelle et sociale à ses goûts et à ses besoins, puis s'adapte lui-même, plus ou moins vite et plus ou moins bien, à ce qu'il vient de créer.

Cette intervention sporadique et purement utilitaire à l'origine est devenue par la suite une des activités essentielles du genre humain. La fonction d'architecte est apparue (bien avant le mot naturellement) lorsque le rôle sociopolitique, la complexité technique et l'échelle des réalisations ont dépassé la compétence et la capacité de synthèse des artisans travaillant les différents matériaux de construction.

A l'instar des autres activités créatrices et destructrices de l'homme, les métiers du bâtiment se sont donc hiérarchisés en même temps qu'ils se sont diversifiés : la subordination du travail manuel (exécution) au travail intellectuel (conception et coordination) fut la conséquence directe de la spécialisation des artisans.

La fragmentation du travail (qui est regrettable, mais apparemment irréversible) se poursuit de nos jours à un rythme accéléré. Elle est accompagnée d'un phénomène relativement nouveau : les spécialisations de plus en plus étroites favorisent par contrecoup des regroupements de plus en plus larges sous forme d'entreprises générales qui sont elles-mêmes souvent subordonnées à des groupes financiers puissants.

Par ailleurs, le rôle des pouvoirs publics qui était de tous temps très important prend actuellement des aspects nouveaux, motivés par la place de plus en plus grande qu'occupe dans la vie de l'homme moderne l'environnement construit.

Il n'est pas étonnant que, dans un monde en mutation perpétuelle, la profession d'architecte subisse aussi des modifications profondes. Mais de là à accepter avec résignation n'importe quel changement, il y a une marge !

[1] Rapport final du groupe de réflexion de la section genevoise de la Société suisse des ingénieurs et des architectes (SIA) et de l'Association des architectes diplômés par l'Université de Genève (AAUG), novembre 1977.

Le phénomène le plus frappant est sans conteste l'extrême diversification des domaines d'intervention de l'architecte. Polyvalence accrue ou dilettantisme et dispersion ? En tous cas, nous sommes arrivés à un stade où les branches et les pousses sauvages commencent à cacher le tronc.

L'architecture mène actuellement à tout, au risque de quitter l'architecture : parmi les multiples visages que prennent les architectes de notre temps, il devient difficile de dégager les traits caractéristiques de l'architecte. Or, de deux choses l'une : ou bien ce titre recouvre encore un ensemble de connaissances, un mode de pensée et une déontologie communs à tous ceux qui le portent, ou bien le titre lui-même doit disparaître !

La grande diversité des missions que l'architecte peut désormais assumer ne serait pas un mal en elle-même, bien au contraire. Il est tout à fait normal qu'il s'intéresse aux problèmes qui se posent en amont du projet et en aval de la réalisation, à condition de ne pas oublier que sa mission essentielle reste sa participation active, le plus souvent décisive, au façonnage du domaine bâti.

Etant au point de rencontre de tous les vecteurs qui déterminent le résultat final, l'architecte est mieux placé que quiconque pour défendre les intérêts de l'usager. Ses devoirs vis-à-vis du maître de l'ouvrage ne devraient jamais lui faire oublier sa responsabilité vis-à-vis des utilisateurs directs de l'objet construit. Les intérêts de ces derniers doivent être eux-mêmes subordonnés à ceux de la collectivité en général, ce qui ne veut pas dire qu'il y a nécessairement contradiction entre ces différentes obligations.

L'architecte ne doit pas seulement satisfaire certains besoins physiques de l'homme, mais contribuer aussi à son bien-être psychique. Sans prétendre qu'il détient le monopole du bon goût, il doit être le principal défenseur de la qualité de l'espace aménagé.

Le but de notre réflexion est de cerner les points communs qui doivent logiquement exister entre tous ceux qui pratiquent, à quelque titre que ce soit, la même profession afin de ramener le difficile débat de l'enseignement de l'architecture sur le terrain des réalités.