

Zeitschrift: Ingénieurs et architectes suisses
Band: 125 (1999)
Heft: 15/16

Artikel: Evolution récente des performances de la fenêtre
Autor: Gay, Jean-Bernard
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-79637>

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: 10.01.2026

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

Jean-Bernard Gay,
Dr. ès sc. techn.,
privat-docent,
LESO-EPFL,
1015 Lausanne

Evolution récente des performances de la fenêtre

Avec 77 millions d'unités vendues chaque année en Europe, pour une surface totale de plus de 100 millions de mètres carrés, la fenêtre constitue un marché très important, qui justifie aisément les investissements voués au développement de produits nouveaux, toujours plus performants.

Fenêtres à haute isolation thermique

Dans un premier temps, l'effort a porté sur l'amélioration de l'isolation thermique du vitrage: le développement de couches et de films sélectifs à très faible émissivité a permis de réduire très fortement les échanges radiatifs entre les lames de verre, abaissant ainsi la valeur k du vitrage. Un gain supplémentaire a encore été obtenu en remplissant le volume compris entre les verres d'un gaz moins conducteur que l'air (Argon, SF₆, Krypton, notamment). Ces améliorations ont conduit à

des valeurs k aujourd'hui inférieures à 1 [W/m² K], soit à un coefficient de transmission thermique de trois à quatre fois plus faible que celui d'un double vitrage standard. Ce gain s'accompagne (fig. 1) d'une légère réduction de la transmission énergétique globale (g), qui n'a toutefois que peu d'influence sur le bilan thermique de la fenêtre.

Parallèlement à l'amélioration des verres, des profils d'écartement en plastique ont été réalisés¹, qui se substituent aux profils habituels, généralement en aluminium, et réduisent très sensiblement les ponts thermiques présents sur le pourtour des vitrages isolants. Enfin, des progrès notables ont également été réalisés au niveau des cadres, dont la qualité s'est adaptée à celle des nouveaux vitrages.

L'ensemble de ces développements a abouti aux fenêtres per-

formantes que nous connaissons aujourd'hui. Outre leur bilan thermique plus favorable, celles-ci assurent surtout un meilleur confort thermique en hiver, le confort estival demeurant tributaire d'une protection solaire efficace (store extérieur).

Isolations transparentes

A côté des vitrages habituels, des isolations transparentes (en réalité translucides) ont vu le jour. Constituées de fibres transparentes, de réseaux alvéolaires ou d'aérogels, elles transmettent la lumière tout en assurant une bonne isolation thermique: pour une valeur k de 0,8 [W/m² K], la transmission du rayonnement solaire varie entre 0,3 et 0,7 selon le produit.

Placées devant un mur massif, ces isolations constituent un mur capteur-stockeur d'une bonne efficacité, pour autant que des précau-

¹ Ecarteur «SwissSpacer» de St. Gobain

Principaux types de vitrages

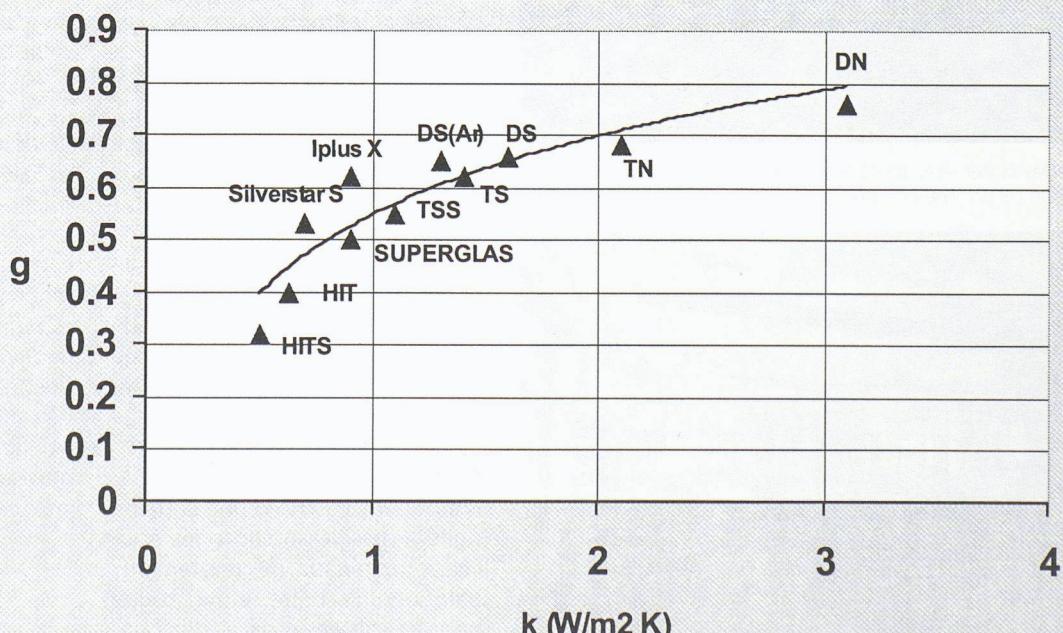


Figure 1.- Transmission énergétique totale (g), en fonction du coefficient de transmission thermique (k)

tions soient prises afin d'éviter les surchauffes estivales. De telles isolations peuvent également se substituer à un vitrage afin d'apporter un éclairage diffus qui, dans certains cas, peut s'avérer très intéressant.

Verres thermo- et électrochromiques

S'inspirant des verres de lunettes photochromiques qui foncent lorsque le rayonnement solaire augmente, des efforts importants ont également été consentis pour la mise au point de vitrages à transmission variable, afin de mieux contrôler les apports de chaleur et de lumière. En raison de leur coût et de performances optiques limitées, le développement de ce type de verres ne s'est toutefois pas poursuivi. Des résultats plus intéressants ont en revanche été obtenus avec des verres thermochromiques ou électrochromiques: dans les deux cas,

il s'agit de films minces dont la transmission lumineuse varie sensiblement, soit en fonction de la température, soit sous l'effet d'une tension électrique appliquée à la couche. Aujourd'hui déjà, des verres électrochromiques sont disponibles sur le marché².

Verres holographiques

Dans la mesure où il améliore le bien être et favorise la productivité, un éclairage naturel de qualité constitue un élément important dans des locaux administratifs en particulier. Cet apport est toutefois limité et, dans des locaux profonds, le facteur de lumière du jour est faible dès que l'on se trouve à plus de trois à quatre mètres d'une fenêtre. Aussi, afin de favoriser la pénétration de la lumière dans les locaux, des verres holographiques sont en développement, qui devraient permettre de renforcer

l'éclairage en fond de pièce. Les prototypes testés à ce jour n'atteignent malheureusement pas encore les performances souhaitées.

Vitrages photovoltaïques

Selon le climat et le type d'application, une transmission énergétique plus faible peut être acceptable, voire souhaitée; dans ce cas, il devient intéressant de remplacer une surface absorbante inerte par une couche photovoltaïque mince qui, tout en laissant passer une partie du rayonnement solaire incident, permet de produire de l'électricité. Le marché offre du reste déjà des produits conçus pour assurer cette fonction supplémentaire dévolue à la fenêtre³ □

2 Verre électrochromique « Priva-Lite » de St. Roch

3 Fenêtre photovoltaïque « Amorton » de Sanyo

Groupement promotionnel suisse pour les pompes à chaleur

Face à des conditions météorologiques anarchiques et l'augmentation d'effets nocifs préjudiciables à la santé, il devient urgent de développer des systèmes énergétiques non polluants. Or des possibilités existent, parmi lesquelles la pompe à chaleur figure en bonne place: elle équipe aujourd'hui une nouvelle villa sur trois et s'installe avec succès sur le marché de la rénovation et de l'assainissement des immeubles.

Comment réduire les émissions de gaz à effet de serre? En captant l'énergie renouvelable de l'environnement et en la transférant dans un circuit de chauffage¹. Cette volonté est à l'origine de la création, en 1993, du Groupement promotionnel suisse pour les pompes à chaleur (GSP).

Organisation de cours de formation et de journées de démonstration, animation de stands d'exposition, édition de documents d'information, contacts réguliers avec les professionnels de la branche, le GSP est le moteur du développement rapide de ce type de chauffage, caractérisé par des taux de croissance annuels à deux chiffres (+18% en 1998). Plus de 50 000 immeubles sont actuellement équipés de pompes à chaleur dans notre pays.

Grâce aux progrès réalisés ces dernières années et malgré les bas prix persistants du pétrole, la pompe

à chaleur (PAC) peut désormais se mesurer aux autres sources d'énergie de chauffage. A cette compétitivité économique s'ajoutent les qualités intrinsèques aux PAC, telles qu'un faible encombrement, l'absence de citerne (et donc de révision), des risques de pollution et d'explosion nuls, ainsi qu'une réelle contribution à la protection de l'environnement. Un nombre croissant d'entrepreneurs et d'architectes suisses ne s'y trompent d'ailleurs pas et sont aujourd'hui acquis aux avantages de la PAC. En septembre 1999, le GSP organise un séminaire d'information qui se tiendra successivement à Lausanne (le 15 septembre), à Bienne (le 16), à Broc (le 22), à Genève (le 23), à Martigny (le 29) et à Yverdon (le 30).

Service de presse GSP

Pour en savoir plus: GSP, André Freymond, CP 338, 1001 Lausanne, tél. 021/310 30 10, fax: 310 30 40, E-mail: andre@electricite.ch, Internet: <http://www.pac.ch>

¹ Pour un rappel des principes gouvernant la pompe à chaleur (ou thermopompe) et l'application d'un tel système à l'habitat individuel, l'article de Paul Gaillard, ing. SIA, paru dans IAS N° 4 du 5 février 1992 (pp. 54-60) conserve toute son actualité: « La pompe à chaleur / Comment acheter le kWh au quart de son prix usuel »