Zeitschrift: Ingénieurs et architectes suisses
Band: 108 (1982)
Heft: 13

Artikel: Evaluation des performances d'un bâtiment dans son ensemble
Autor: Kohler, Niklaus
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-74664

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: 30.03.2025

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

Evaluation des performances d'un bâtiment dans son ensemble

par Niklaus Kohler, Lausanne

1. Introduction

Le concept de performance est aussi ancien que l'art de bâtir. Un bâtiment doit donner satisfaction à ses utilisateurs et la tâche de celui qui le conçoit et le construit consiste à rechercher les exigences des utilisateurs et à trouver des solutions qui répondent le mieux à ces exigences, compte tenu de la situation.

Les performances du bâtiment apparaissent ainsi comme un ensemble de propriétés qui définissent son aptitude à remplir correctement ses diverses fonctions. Elles constituent la réponse technique aux exigences de l'utilisateur.

Il est évident qu'avec l'industrialisation et la division du travail qui en découle, la nécessité de décrire les performances et leur méthode d'évaluation ainsi que le contrôle après réalisation sont devenus des activités industrielles indispensables et courantes. Le secteur du bâtiment, avec son mode de production encore largement dominé par l'artisanat, ne s'est intéressé au concept de performance qu'avec les tentatives d'industrialisation après la deuxième guerre mondiale. Depuis 1950, des progrès importants ont été accomplis dans le domaine des matériaux et des composants, et on peut dire qu'il existe aujourd'hui des conventions pour exprimer les performances de la plupart des matériaux de construction et des composants (p.ex. fenêtres, cloisons, appareils sanitaires, etc.).

La crise de l'énergie a remis en évidence l'importance financière considérable de l'occupation et de l'entretien des bâtiments. Il en résulte, entre autres, une prise de conscience de l'importance des performances du bâtiment dans son ensemble et pendant sa durée de vie.

Si l'intérêt du concept de performance est aujourd'hui généralement admis, il subsiste cependant de grandes lacunes dans les méthodes d'appréciation, en particulier en ce qui concerne le bâtiment dans son ensemble. Ainsi, la durabilité des matériaux comme des bâtiments est très mal connue, de même que la sécurité incendie, par exemple. Les performances énergétiques et acoustiques des bâtiments sont également loin d'être dominées. Quant aux performances psychosociologiques, on peut se demander dans quelle mesure elles peuvent faire l'objet d'appréciations quantitatives exhaustives.

Le Conseil International du Bâtiment (CIB) a récemment organisé un colloque sur la «satisfaction des exigences des utilisateurs par les performances du bâtiment dans son ensemble» (18-20 novembre 1981 à Paris). Les considérations qui suivent sont issues des rapports présentés et des discussions de ce colloque, qui, sous la présidence de Gérard Blachère, réunissait 70 participants provenant de la plupart des pays européens [1].

2. L'évolution du concept de performance

L'appréciation des performances des matériaux de construction existe depuis longtemps. Les normes de performances, les méthodes d'essais en laboratoire, comme in situ, existent, pour le béton par exemple, depuis le début du siècle [2]. Mais même pour des matériaux relativement récents, comme les composés d'étanchéité à base de bitumes modifiés, les appréciations des performances et méthodes d'essais sont proposées presque en même temps que leur apparition sur le marché [2, 3].

Depuis 1950, la plupart des composants qui peuvent être fabriqués industriellement (éléments d'enveloppe, éléments structurels, installations et appareils) sont choisis sur la base de leurs performances connues au préalable par des tests en laboratoire [4]. Ainsi, différents niveaux de performance ont été fixés pour les fenêtres (classes de sollicitations en fonction de la perméabilité à l'air et à l'eau) et les méthodes d'essais ont été normalisées.

Dans certains domaines, un pas supplémentaire a été franchi et on a procédé à l'appréciation globale d'un local ou d'un logement. Ainsi, les performances hygrothermiques, acoustiques et d'éclairage ont été fixées pour des bureaux paysages. Des méthodes d'essais appropriées ont été développées. De même, les performances acoustiques d'un logement ont été jugées plus significatives que les performances d'une simple paroi.

Dans le domaine des performances énergétiques, on a traversé en peu de temps l'ensemble des niveaux de performance. La conductibilité thermique des matériaux (λ) a été rapidement remplacée par le coefficient de transmission thermique (k) d'un élément de construction. Si la mesure de ce dernier peut se faire sans trop de problèmes en laboratoire, les techniques de mesure in situ ne sont pas encore arrivées à un niveau satisfaisant. On a cependant rapidement réalisé que la seule exigence d'un coefficient k ne permettait pas de dominer les problèmes posés par la climatisation de grands locaux, en particulier en été. De nouvelles performances, comme la réduction d'amplitude, le déphasage, le comportement thermique d'un module trimensionnel, ont été définies. Il subsiste le fait que même avec des méthodes de calcul et de mesure plus raffinées, on a de la peine à expliquer le comportement thermique d'un bâtiment dans son ensemble. L'écart entre les consommations d'énergie calculées et celles mesurées reste considérable pour certains bâtiments. La détermination des performances énergétiques du bâtiment dans son ensemble ne se limite par ailleurs plus seulement à l'énergie

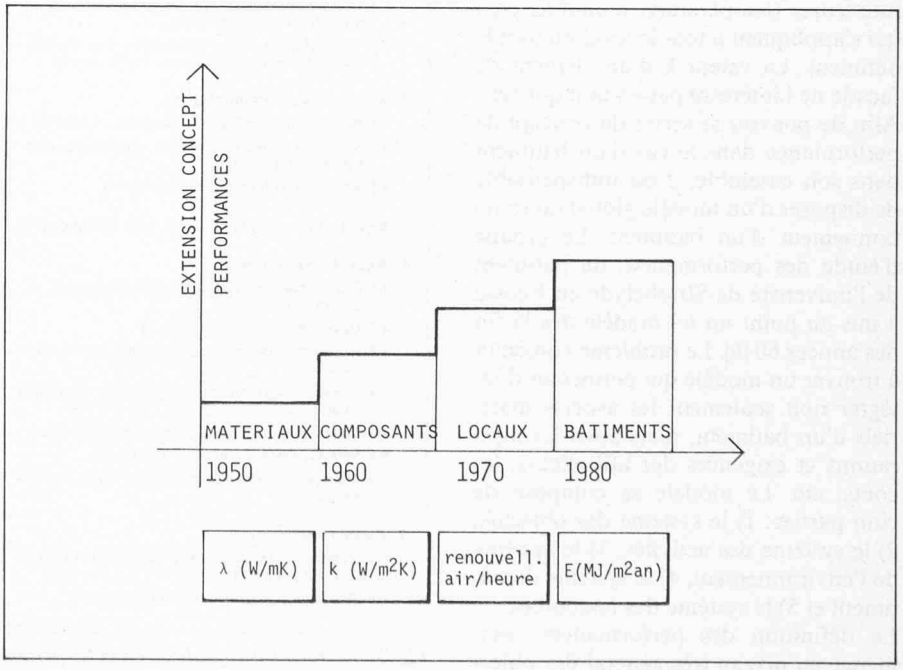

Fig. 1. — Evolution du concept de performance.

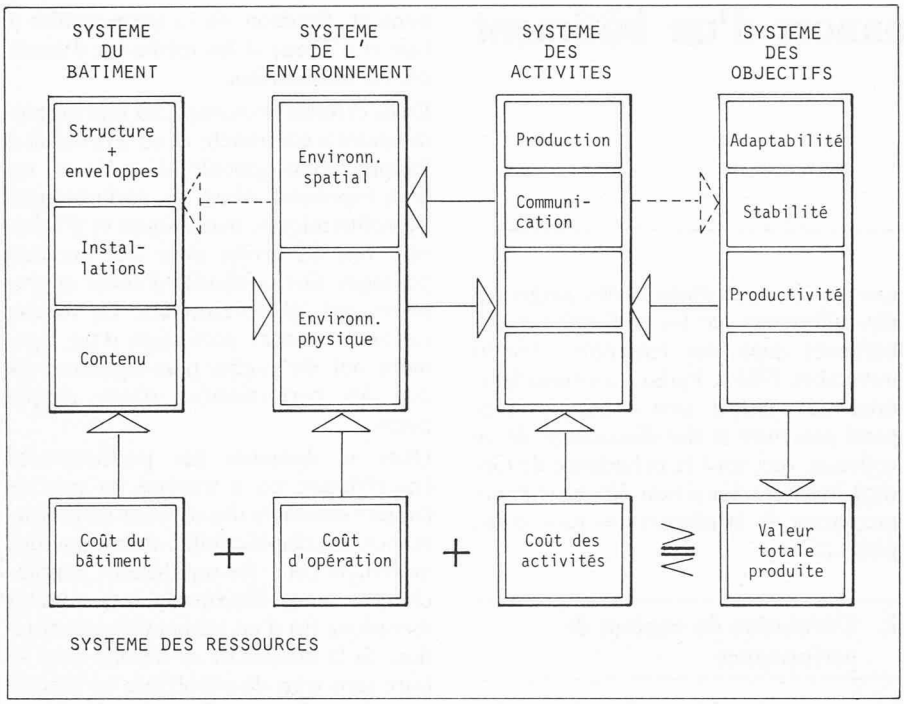

Fig. 2. — Modèle global du fonctionnement d'un bâtiment [6].

consommée pour maintenir un certain climat à l'intérieur, mais peut s'appliquer à toute l'énergie consommée par un bâtiment pendant sa durée de vie (énergie de construction, de chauffage, de démolition) [5]. Il existe ajourd'hui un très grand domaine où le concept de performance pourrait trouver une application, mais où les connaissances de base manquent encore souvent.

3. Les performances du bâtiment dans son ensemble

Les exigences de l'utilisateur concernent en partie des organes du bâtiment (appareils p. ex.), en partie le bâtiment dans son ensemble. Ainsi, l'utilisateur tient au respect de certaines données climatiques intérieures (température, humidité, etc.) qui s'appliquent à tout le local ou tout le bâtiment. La valeur k d'un élément de façade ne l'intéresse pas en tant que tel.

Afin de pouvoir se servir du concept de performance dans le cas d'un bâtiment dans son ensemble, il est indispensable de disposer d'un modèle global du fonctionnement d'un bâtiment. Le groupe d'étude des performances du bâtiment de l'université de Strathclyde en Ecosse a mis au point un tel modèle dès la fin des années 60 [6]. Le problème consistait à trouver un modèle qui permettait d'intégrer non seulement les aspects matériels d'un bâtiment, mais aussi les aspirations et exigences des utilisateurs, les coûts, etc. Le modèle se compose de cinq parties: 1) le système des objectifs, 2) le système des activités, 3) le système de l'environnement, 4) le système du bâtiment et 5) le système des ressources.

La définition des performances commence au niveau très général des objectifs. Ainsi, dans le cas d'une école, il est important de tenir compte des objectifs, ceci d'autant plus qu'ils peuvent être contradictoires pour les différents utilisateurs. Les activités, ou plutôt la combinaison d'activités, découle des objectifs. L'interface entre les systèmes des activités et de l'environnement constitue la définition des exigences des usagers. Les performances du bâtiment dans son ensemble concernent soit le système de l'environnement (p. ex. la température intérieure, la lumière du jour, etc.), soit le système du bâtiment (la sécurité, la stabilité). Le rapport entre le coût et les performances ne peut être que global. Il s'agit de mettre en relation la somme des coûts du bâtiment, d'opération et des activiés avec la valeur totale, ou le degré de satisfaction des objectifs, produit par les occupants d'un bâtiment donné.

Les performances d'un bâtiment ne dépendent pas seulement des exigences des usagers, mais également des conditions extérieures de l'endroit où se situe le bâtiment (climat, bruit, etc.).

Pour pouvoir être opérationnels, les exigences des utilisateurs et les actions et agents influençant le bâtiment doivent pouvoir être exprimés quantitativement. L'Organisation internationale de normalisation (ISO) a déjà édité des recommandations pour la préparation des normes de performances [7, 8].

On y distingue trois méthodes de détermination des performances:

a) *un essai*
qui fournit une base d'appréciation de la satisfaction fonctionnelle d'un bâtiment (ou d'un composant) dans les conditions d'utilisation réelles ou dans des conditions convenablement corrélées avec la réalité (p. ex. la mesure de la température résultante globale d'un local);

b) *un calcul*
qui indique le degré de satisfaction des exigences fonctionnelles ou la performance en se référant à un modèle théorique de comportement (p. ex. l'estimation de la durée d'évacuation d'un bâtiment à partir des dimensions et de la disposition des chemins d'évacuation et de l'occupation des locaux);

1. Agents mécaniques
- 1.1 Pesanteur (charges permanentes, charges d'exploitation, neige, glace)
- 1.2 Forces et déformations imposées (retrait, dilatation, fluage, tassement)
- 1.3 Energie cinétique (vent, pluie, grêle, objets ou utilisateurs en mouvement,...)
- 1.4 Vibrations et bruits (vibrations des installations et machines, séismes, bruits divers)

2. Agents électromagnétiques
- 2.1 Rayonnement (solaire, thermique, nucléaire)
- 2.2 Electricité (foudre, courants vagabonds, électricité statique,...)
- 2.3 Magnétisme (champs magnétiques)

3. Agents thermiques (chaleur, gel, thermochocs)

4. Agents chimiques
- 4.1 Eau et solvants (humidité, condensations, détergents, alcool,...)
- 4.2 Oxydants (oxygène, ozone,...)
- 4.3 Réducteurs (sulfures, ammonium, agents combustibles)
- 4.4 Acides (carbonique, sulfurique, humique, vinaigre,...)
- 4.5 Bases (chaux, soude caustique, potasse,...)
- 4.6 Sels (sulfates, chlorures, nitrates,...)
- 4.7 Matières inertes (poussières, suies, graisses,...)

5. Agents biologiques
- 5.1 Végétaux (plantes, champignons, moisissures, microorganismes)
- 5.2 Animaux (rongeurs, insectes, vers)

Fig. 3. — Agents à considérer dans les performances d'un bâtiment [9].

1. **Stabilité**
Stabilité et résistance structurelle.
2. **Sécurité au feu**
Limitation du risque de naissance et de propagation d'un incendie, Sécurité des occupants.
3. **Sécurité d'utilisation**
Sécurité des occupants et sécurité aux intrusions.
4. **Etanchéité**
Etanchéité aux gaz, aux liquides et aux solides.
5. **Confort hygrothermique**
Température et humidité de l'air et des parois.
6. **Ambiance atmosphérique**
Pureté de l'air et limitation des odeurs.
7. **Confort acoustique**
Isolation acoustique et niveaux de bruit.
8. **Confort visuel**
Eclairage, aspect des espaces et des parois, vue sur l'extérieur.
9. **Confort tactile**
Electricité statique, rugosité, humidité, température de surface.
10. **Confort anthropodynamique**
Accélérations, vibrations, efforts de manoeuvre.
11. **Hygiène**
Soins corporels, alimentation en eau, élimination des matières usées.
12. **Adaptation à l'utilisation**
Nombre, dimensions, géométrie et relations des espaces et des équipements.
13. **Durabilité**
Conservation des performances.
14. **Economie**
Dépenses de construction, de fonctionnement et d'entretien.

Fig. 4. — Performances du bâtiment [4].

c) *un jugement*
qui permet de déterminer le degré de satisfaction fonctionnelle ou la performance sur la base de l'expérience acquise dans des conditions semblables.

Dans tous les cas, la détermination comporte également la fiabilité et la durabilité de la performance. Il est évident que dans la situation actuelle nous sommes loin de disposer d'essais et de calculs pour toutes les performances d'un bâtiment.
Lors du colloque du CIB mentionné, cinq thèmes particuliers ont été abordés. Les performances énergétiques, acoustiques, de résistance au feu et de privacité ont fait l'objet de rapports et de discussions. Le problème de l'évaluation d'un bâtiment après occupation a été abordé séparément.

4. Les performances énergétiques

On ne peut pas parler d'exigences de l'utilisateur en fait d'économies d'énergie. Il existe des exigences de confort hygrothermique, respiratoire et optique, dont la satisfaction nécessite en général une certaine quantité d'énergie. Les performances du bâtiment permettent alors de satisfaire ces exigences avec plus ou moins d'énergie. Il faut être conscient que le comportement de l'utilisateur, aussi bien dans la conduite des installations que dans l'entretien et le remplacement, peut avoir une influence tout aussi grande sur la consommation d'énergie que les performances techniques des installations et enveloppes. En plus des exigences de confort, on peut identifier une exigence de l'utilisateur de disposer d'installations qui permettent à l'utilisateur de déterminer lui-même les prestations qu'il juge minimales ou acceptables, en vue d'une consommation d'énergie minimale.
Les besoins énergétiques pour le chauffage d'un bâtiment sont fonction d'une multitude de facteurs liés au climat extérieur (degrés-jours, ensoleillement, vent), aux besoins internes, aux performances des enveloppes (conductibilité thermique, étanchéité à l'air, gains solaires par les fenêtres, etc.) et de la structure (capacité de stockage thermique), ainsi qu'aux rendements annuels des installations. Dans la situation actuelle, on exige en général des valeurs minimales pour chaque performance (p. ex. coefficient de conductibilité k_{min} des murs, taux de renouvellement d'air minimal, etc.). La somme de ces exigences ne donne cependant pas une indication fiable de la consommation future réelle.
Depuis qu'on fait des statistiques sur la consommation spécifique réelle des bâtiments, sous forme de l'indice de dépense d'énergie en $MJ/m^2/an$, on s'oriente de plus en plus vers l'établissement de normes de performances en termes de budgets d'énergie. Un bâtiment reçoit une certaine quantité d'énergie en fonction de son utilisation et de sa situation climatique. Les normes américaines BEPS (Building Energy Performance Standards) [11] vont dans ce sens et les derniers projets pour des normes énergétiques de SIA font de même. Cette méthode a le grand avantage d'utiliser le même concept et les mêmes unités pour les utilisateurs et pour les concepteurs.
Il est évident qu'il est relativement difficile pour des bâtiments nouveaux d'arriver au résultat par la seule méthode du tâtonnement et certaines notions intermédiaires peuvent être utiles pour les concepteurs. Les coefficients k_{moyen} (W/m^2K) ou même le coefficient G (W/m^3K) peuvent être utiles de même que la puissance minimale installée (W/m^2). Des notions plus complexes, comme la température sans chauffage du bâtiment [10] qui est fonction aussi bien du climat extérieur que des performances du bâtiment et des apports internes et externes, ne sont pas encore suffisamment élaborées pour pouvoir servir actuellement dans la conception des bâtiments comme performance de base.

5. Les performances acoustiques

La notion de confort acoustique recouvre trois aspects distincts liés entre eux: l'intimité, le silence de l'ambiance générale et l'acoustique des locaux [12]. Il existe des valeurs physiques pour exprimer quantitativement toutes ces exigences. Des méthodes de mesure en laboratoire et in situ sont également connues et normalisées depuis assez longtemps.
Les problèmes posés par les performances acoustiques de bâtiments dans leur ensemble ne proviennent donc pas tellement d'une insuffisance des critères ou des méthodes de mesure, mais des différences considérables entre bâtiments de même fonction, mais placés dans des environnements différents ou de construction très différente.
Ainsi, l'intimité est fortement tributaire de l'ambiance sonore environnante qui par l'effet de masque peut réduire considérablement les performances réellement nécessaires pour assurer une certaine intimité. L'origine du bruit ambiant peut être interne ou externe au bâtiment. Ce qui est difficile c'est de le prévoir à l'avance et les performances exigées pour un mur de séparation peuvent ainsi varier entre un affaiblissement de 35 dB à 55 dB. Il est évident

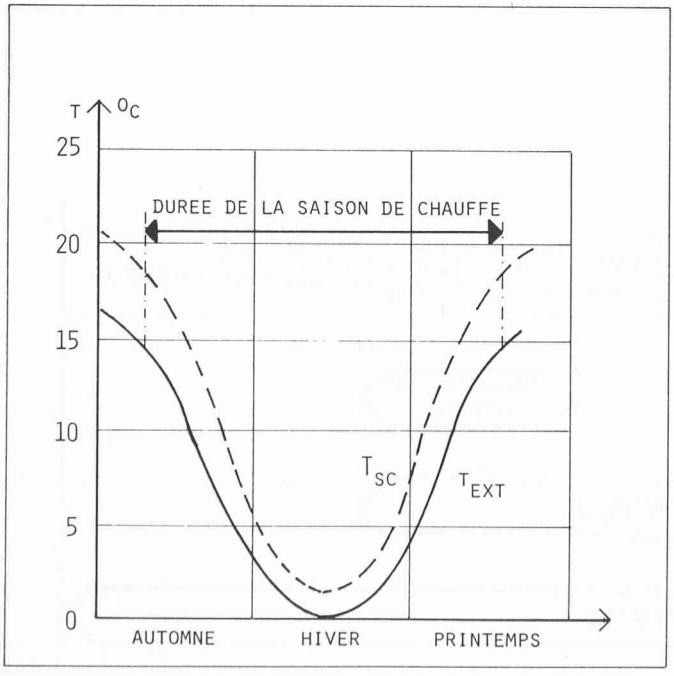

Fig. 5. — Température sans chauffage (t_{sc}) [10].

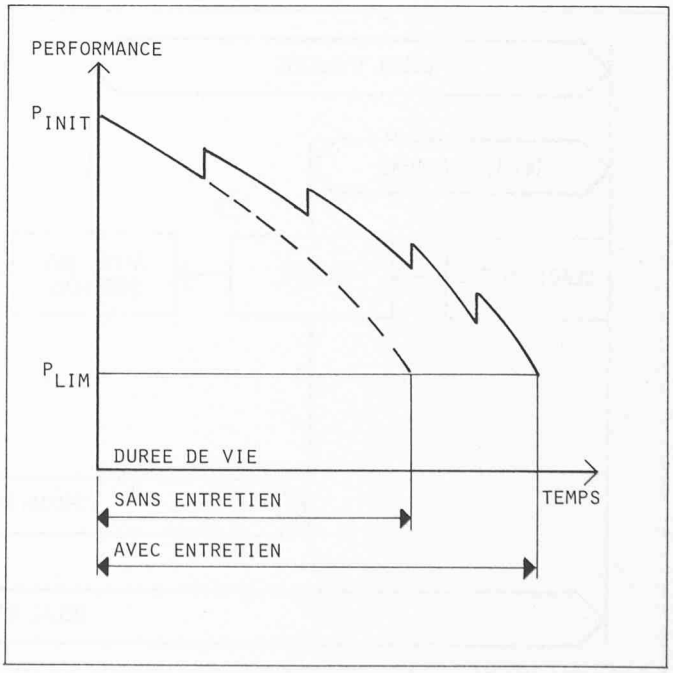

Fig. 8. — Evolution de la durabilité en fonction de l'entretien [15].

que dans les deux cas des méthodes de construction très différentes peuvent être utilisées. La plupart des réglementations imposent un isolement qui correspond à celui d'un mur lourd en briques pleines de 22 cm. Cette manière de faire était justifiée aussi longtemps que ce mode de construction était prédominant, ce qui n'est plus le cas aujourd'hui.

En ce qui concerne le bruit de fond, il peut s'exprimer en termes de niveau équivalent correspondant (L_{eq}). Le niveau (L_{eq}) est le niveau qu'aurait un bruit stable qui contiendrait la même énergie totale, pour une durée déterminée, que le bruit étudié. Si cette méthode s'avère convenable pour les bruits soutenus comme le trafic, elle ne peut prendre en compte l'émergence de bruits supplémentaires plus ponctuels. Mais ces bruits, dont les plus connus dans l'habitation sont ceux dus à la marche des personnes, ne sont en général pas prévisibles, ce qui pose de nouveau le problème des limites de performances à adopter.

L'isolement minimum a été défini en général pour des locaux adjacents. Bien que l'élément fondamental d'isolation soit constitué par la paroi ou le plancher de séparation, les autres parois ont également une influence qui dépend de la masse surfacique de ces parois et du type de liaisons. Pour une construction homogène en béton plein de 16 cm d'épaisseur, la présence des parois latérales a pour effet de multiplier par 3 l'énergie acoustique transmise de local à local (par rapport à la seule paroi de séparation). Ceci explique qu'il peut y avoir une différence de 5 dB entre les mesures in situ et les mesures en laboratoire.

Ces considérations indiquent que les performances d'un bâtiment sur le plan de l'acoustique ne s'obtiennent pas par une simple juxtaposition des performances de composants individuels mesurés en laboratoire. La satisfaction des exigences de confort acoustique ne peut donc être valablement contrôlée que par des mesures in situ. En l'absence de modèles de calculs, le concepteur d'un bâtiment continue à être obligé de juxtaposer des composants dont il connaît les performances, selon des schémas fonctionnels et spatiaux plus ou moins éprouvés.

6. Exigences de sécurité incendie

Dans le domaine des exigences pour la sécurité incendie, on se trouve également dans la situation où malgré de multiples connaissances sur les performances des matériaux et des composants on est toujours réduit à une approche descriptive au niveau des performances du bâtiment dans son ensemble. Ceci est assez étonnant si on pense à la sensibilité de l'opinion publique dans ce domaine. Il y a de multiples réglementations, mais elles varient malheureusement d'un pays à l'autre, empêchant ainsi en partie l'émergence d'une approche unifiée.

Malgré des manques de connaissances scientifiques dans certains domaines, des tentatives de définir des règlements exigenciels dans le cas de la sécurité contre l'incendie sont actuellement en cours [13]. L'objectif général consiste à éviter que les personnes, et pour certains cas les biens, ne subissent des dommages du fait de la survenance d'un incendie. Les exigences consistent:

a) à permettre aux occupants des bâtiments d'en sortir sains et saufs;
b) d'éviter la propagation de l'incendie;
c) à permettre les actions de sauvetage et d'extinction.

Dans tous les cas, le niveau de sécurité acceptable doit être défini.

Les performances du bâtiment doivent alors comporter des valeurs relatives permettant d'assurer la sécurité, en particulier les différents délais. Les performances du bâtiment proprement dit, y compris les performances des systèmes d'alarme et les performances des moyens de lutte contre l'incendie (extincteurs, sprinklers, etc.), doivent également être connues.

L'état des connaissances scientifiques et le manque d'informations statistiques sur les incendies font que bon nombre de ces grandeurs ne peuvent pas encore être chiffrées et l'on en est réduit à les définir d'une façon conventionnelle et descriptive.

7. Exigences de perception du monde extérieur et d'intimité

Si les exigences de confort hygrothermique, acoustique ou optique sont relativement simples à quantifier, des exigences plus complexes comme celles de perception du monde extérieur ou d'intimité visuelle sont beaucoup plus difficiles à aborder.

On peut en effet se demander si la perception du monde extérieur est une exigence universellement valable. La fenêtre a été au centre des préoccupations de beaucoup d'architectes depuis le début du siècle. Les différents aspects fonctionnels ont été étudiés en détail (éclairage naturel, bilan énergétique, etc.). De même, les problèmes posés par des fenêtres ont été étudiés. Les conclusions des études d'ensemble des fenêtres sont loin d'être unanimes. Pour certains, les fenêtres sont des éléments vitaux à

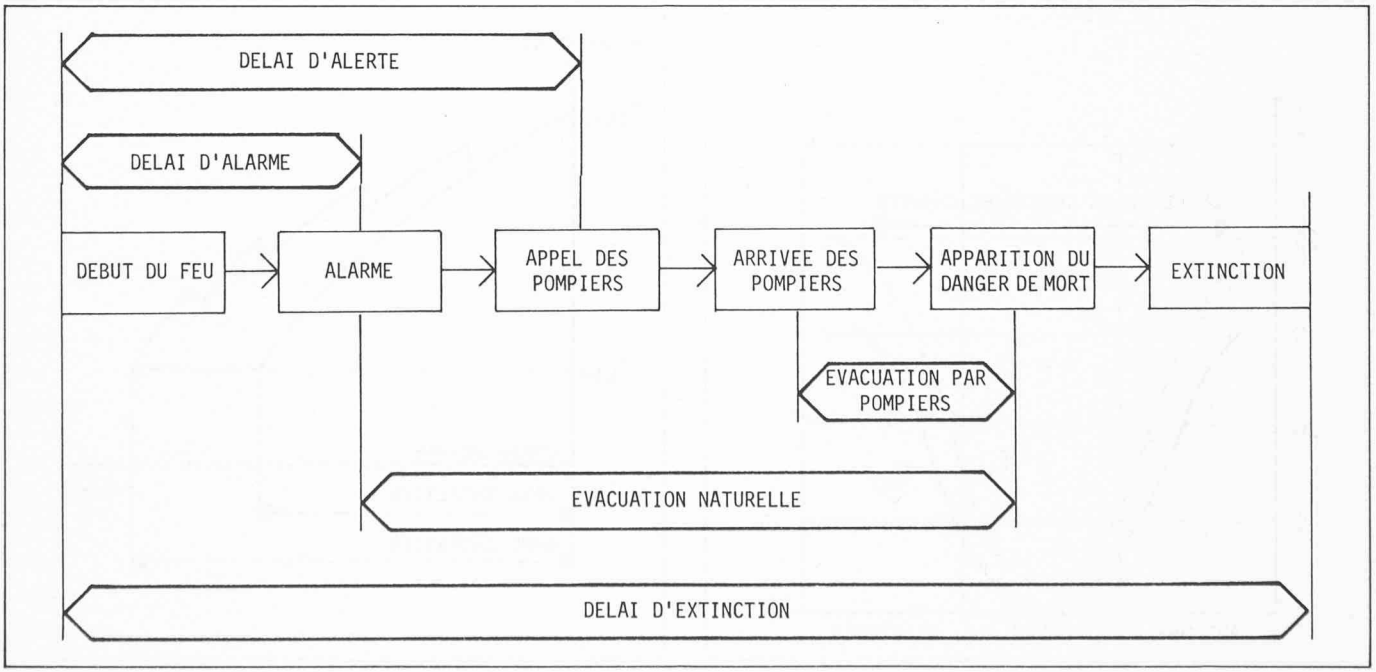

Fig. 6. — Délais importants pour un incendie [13].

Fonctions de la fenêtre	*Problèmes de la fenêtre*
Lumière du jour	Eblouissement
Ensoleillement	Surchauffe
Gains solaires	Pertes de chaleur élevées
Aération	Courants d'air
Vue sur l'extérieur	Perte d'intimité
Fuite en cas d'incendie	Risques radiation par feu
Contact auditif avec l'extérieur	Bruit
	Risques d'accidents
	Entrée de poussières et crasse
	Coût initial élevé
	Coût d'entretien élevé

Fig. 7. — Fonctions et problèmes des fenêtres.

cause de leur fonction d'établir le contact avec l'extérieur, pour d'autres, par contre, les fenêtres posent plus de problèmes qu'elles n'en résolvent.
Certaines études sur les abris antiatomiques, les bureaux paysages, les grands magasins et les usines concluent qu'il n'existe pas de preuve objective quant à la nécessité des fenêtres.
Devant les résultats très contradictoires des recherches psychologiques et devant les abus manifestes de l'architecture des palais de verre, les chercheurs les plus compétents comme Markus [14] considèrent que « l'attitude la plus fiable reste celle qui consiste à baser la conception sur des structures spatiales liées, dans un contexte culturel, aux structures sociales. La modification de ces conceptions pourra alors se faire à la lumière des données scientifiques solides concernant les propriétés physiques des fenêtres. Une telle façon d'aborder le problème aurait sans aucun doute présenté une critique de poids au mur rideau ..., tout en restant suffisamment permissible pour laisser libre cours aux expériences contemporaines ... de chauffage solaire passif et de zones climatiques intermédiaires. » Cette attitude face aux limites du concept de performances, limites entre les domaines étayés scientifiquement et les aspects culturels de l'architecture, semble aujourd'hui la seule possible. Elle se démarque aussi bien par rapport à une volonté réductrice des phénomènes sociaux et culturels qu'aux excès architecturaux, hélas fréquents. Elle permettra d'éviter de sacrifier les exigences des utilisateurs sur l'autel d'un quelconque pré- ou post-modernisme.

8. Evaluation du bâtiment après son occupation

Evaluer un bâtiment après son occupation revient à vérifier si, compte tenu de l'idée que l'on se faisait à priori des performances exigées, la conception architecturale du bâtiment dans son ensemble et celle de ses composants correspondent aux exigences des utilisateurs. Cette évaluation peut également porter sur la persistance des performances dans le temps ou, en d'autres termes, sur la durabilité.
Il existe pour ce faire plusieurs méthodes: questionnaires directs, questionnaires indirects, observations, mesures, etc. Pour le moment, il n'existe que peu de tentatives d'évaluation après occupation et elles utilisent des méthodes très différentes. On peut évidemment se demander si on ne devrait pas très rapidement procéder à la mise au point d'une méthode d'évaluation relativement simple qui serait alors utilisée par un grand nombre de personnes, permettant d'arriver à terme à des statistiques. Cette proposition peut paraître relativement irréaliste, mais il faut être conscient que les coûts sociaux de l'inadaptation des bâtiments aux exigences des utilisateurs sont gigantesques et justifieraient des recherches approfondies.
Dans le domaine de durabilité, on peut faire la même remarque. Même si ce domaine est mieux connu, il subsiste le fait que la durabilité d'un bâtiment n'est certainement pas la somme des durabilités des composants et encore moins des matériaux constitutifs. L'existence d'un entretien régulier et préventif peut influencer considérablement la durée de vie d'un bâtiment [15]. La mise sur pied de programmes d'entretien nécessite cependant des connaissances approfondies sur la durabilité des constructions actuelles ou récentes.

9. Conclusions

Malgré une relativement bonne connaissance des exigences des utilisateurs et un grand nombre de résultats concernant les performances des matériaux et composants, l'évaluation d'un bâtiment dans son ensemble est encore à ses débuts. La crise de l'énergie, la conscience du caractère limité des ressources en général et la fragilité du milieu environnant sont des facteurs qui favorisent la compréhension globale des performances des bâtiments. On peut alors se demander de quelle manière les progrès les plus rapides pourraient être faits. Les tâches de l'enseignement et de la recherche sont certainement primordiales, mais sans relation étroite avec la pratique, ces activités auront tendance à s'orienter dans des directions trop abstraites. Des collaborations à long terme entre les écoles et les milieux professionnels doivent être établies dans le domaine des études sur la durabilité, des méthodes de choix des composants et dans la conception des bâtiments. L'élaboration de nouvelles normes de construction et le contrôle des effets de l'application des normes devraient également se faire par le biais du concept de performance du bâtiment dans son ensemble. La révision des normes SIA dans le domaine du bâtiment qui se dessine pourrait ainsi déboucher sur un nouveau type de normes adaptées aux besoins des années à venir.

Bibliographie

[1] CIB (Conseil International du Bâtiment), groupe W. 45, *« Exigences humaines »*, Colloque sur la satisfaction des exigences des utilisateurs par les performances du bâtiment dans son ensemble, Paris 18/19/20 novembre 1981.

[2] H. J. Rosen, Ph. M. Bennett, *« Construction materials, evaluation and selection »*, New York, 1979.

[3] Autorenkollektiv, *« Systematische Baustofflehre »*, VEB, Berlin, 1980.

[4] IC-IB, *Guide des performances du bâtiment*, C.S.T.C., Bruxelles, 1980.

[5] N. Kohler, C. Roulet, *« Energy Budgets for Buildings »* in AIE Conference on energy conservation technologies, Berlin, 1981.

[6] *Building Performance Research Unit: Building Performance*, London, 1972.

[7] ISO/TC 59: Projet de norme internationale ISO/Dis 6242, *« Expression des exigences fonctionnelles de l'utilisateur ... »* (1981).

[8] ISO/TC 59: *« Performances du bâtiment dans son ensemble. Définition et mode d'expression »* (projets ISO/DP 7164, 1981).

[9] C.S.T.C.: *« Recherches sur les performances du bâtiment »*, Bruxelles, N° 2, 1979.

[10] J. Uyttenbroeck (C.S.T.C. Belgique), *Document introductif in* [1].

[11] BEPS: *« Building Energy Performance Standards »*, (1980).

[12] R. Josse (C.S.T.B. Grenoble), *Document introductif in* [1].

[13] J. Desmadryl (C.S.T.B. Paris), *Plusieurs tentatives de règlements exigenciels pour la sécurité incendie, in* [1].

[14] Th. A. Markus (Université de Strathclyde, Glasgow), *Document introductif in* [1].

[15] P. Spehl (SECO Bruxelles), *Evaluation du bâtiment après son occupation in* [1].

Adresse de l'auteur:
Niklaus Kohler, architecte EPFL-SIA
Département de physique
Ecole polytechnique fédérale de Lausanne
Bâtiment LESO — 1015 Lausanne