

JEAN-LOUIS TAUPIN:

Reutilisations – Règlements – Authenticité

Les structures traditionnelles en bois seront-elles définitivement frappées d'obsolescence par le développement des spécifications de la construction? Le savoir-faire qui les a mises au point et produites, sera-t-il banni?

Reflexions sur le cas des planchers anciens -

Nous considérerons des exemples, très fréquents en France, d'éléments porteurs d'ossatures en bois établies dans un gros oeuvre de maçonnerie: deux types de structure associés dans une remarquable adaptation réciproque.

Dans la plupart de nos pays une réglementation de sécurité détermine les caractéristiques des éléments de construction afin de garantir les bâtiments neufs ou réaménagés.

Les compagnies d'assurances qui opèrent dans le domaine de la construction conditionnent leur prise en charge de réparation des sinistres au respect des codes de spécifications après vérification par des bureaux de contrôle. En vue de réduire les risques encourus par les utilisateurs et sous la pression des compagnies d'assurance, une action permanente tend à imposer certains niveaux de prestation dans la production massive d'une industrie du bâtiment où se rencontrent exécutants de compétences inégales et conditions de réalisation très diverses.

Ne peut-on craindre que des réglementations essentiellement élaborées dans le contexte des procédés de construction actuels n'imposent des conditions de contrôle inadaptees à l'évaluation des structures de type ancien et que sur cette base, les organes de contrôle faute d'alternative ne tendent régulièrement à conclure à une insuffisance de celle-ci?

Si on veut analyser comment s'applique cette politique de limitation des risques, il faudrait considérer:

1. la conception de la sécurité et ses variations,
2. le mode d'analyse des structures,
3. les marges de précaution (coefficients de sécurité).
4. le contexte humain où se gère la formation de la responsabilité.

Cet exposé nous amènera à considérer ces différents niveaux et à esquisser des solutions possibles.(1)

1 – Conception de la sécurité et ses variations –

Un exemple illustre bien les possibilités de variation radicale dans la notion de la sécurité: au XVe siècle encore il était plus sûr d'avoir des portes rares, étroites et basses tandis que l'idée que l'on a aujourd'hui de la sécurité conduit à demander en général des portes larges et nombreuses. Dans l'évolution de la forme des fenêtres a agi la même influence mêlée à l'incidence d'une variation dans la conception du confort.

La variabilité du concept de sécurité est un thème d'intérêt archéologique: il est au centre du sujet si la finalité dominante est la préservation d'exemplaires caractéristiques d'architectures anciennes, il est futile si le but unique est de réaliser économiquement une installation utilitaire dans une construction en récupération.

La multitude des discours répandus ces dernières années dans l'ambiance du marasme économique a introduit assez d'équivoques à ce sujet, et tant de flou dans la notion du contenu du patrimoine, pour qu'on reconnaisse la nécessité de préciser une telle distinction.

Les réglementations modernes, de plus en plus, ajoutent à celles de la sécurité proprement dite des préoccupations de confort, minutieusement quantifiées, et progressivement constituées en obligations. On pourrait ranger dans cette catégorie, dans le cas des planchers, les spécifications relatives à l'isolation phonique, à l'isolation thermique, aux modes d'insertion des systèmes de chauffage incorporés, etc... La notion de confort encore n'est pas étrangère à la normalisation des flexions des planchers.

Dans l'évolution de la conception sécurité plancher, on n'observe pas à vrai dire de revirements paradoxaux, mais avec des nuances toutefois concernant le logement une tendance accentuées:

1. la mise en place d'équipements plus développés et plus pesants,
2. un moindre souci dans l'adaptation des équipements et du mobilier par rapport aux structures immobilières, liée à une atténuation générale de la notion de responsabilité de l'utilisateur, de plus en plus habitué à se retourner systématiquement vers le producteur.

En outre, il est probable qu'un certain scepticisme des contrôleurs eux-mêmes sur la régularité de qualité des matériaux et des mises en oeuvre dans l'énorme production immobilière courante invite à demander, plus ou moins consciemment, le plus pour avoir le moins.

Charges –

La norme française NF.P.06.001 détermine des charges d'exploitation types en fonction de la destination des locaux: (2)

A – Logement: 150 Dan au m²

B – Bureaux, salles de réunion: 250 Dan au m²

C – Salle de lecture de bibliothèque: 400 Dan au m²

D – Dépôt de bibliothèque: 500 Dan au m² si les rayonnages occupent 40% du sol, et 800 Dan pour 50%.

Laissant de côté le cas des locaux conçus pour des concentrations de charges intenses et qui sont à traiter à part, il faut noter que la matérialisation d'une charge effective de 400

Kgs citée précédemment, nécessiterait une répartition de livres uniforme et continue sur la totalité du plancher d'une salle sur 65 cm de haut, ou la présence de 5 personnes sur chacun des m² de cette salle, par exemple 600 personnes pour une salle de 17 m × 7 m.

On sait que des règlements d'une autre nature concernant la disposition des accès, limitent dans le même temps le nombre de personnes admises à des effectifs bien moindres. Ces 2 espèces de réglementations sont actuellement sans rapport cohérent l'une avec l'autre.

Quoiqu'ayant à prendre en compte d'éventuels efforts dynamiques, on peut se demander quelle est la probabilité d'apparition de semblables situations... Imaginerait-on qu'on oblige un fabricant d'automobiles à renforcer la structure de ses véhicules sous prétexte que des étudiants américains se sont appliqués un jour à battre le record du nombre de passagers qu'il serait possible d'entasser dans un Coccinelle?

Or, on observe que des services officiels tendent de leur propre initiative, à accentuer encore leurs recommandations par rapport à ces normes (passant de 400 à 600 DaN par exemple pour des bibliothèques dans des bâtiments neufs).

Feu –

Une autre spécification de contrôle importante intervient, celle de la durée de résistance au feu des structures et de leur valeur d'obstacle à la propagation du feu. Il est en effet demandé que la stabilité du bâtiment soit maintenue durant le temps d'évacuation et durant le temps d'intervention des équipes de lutte contre l'incendie.

L'usage était de demander qu'au bout d'une heure de feu, les planchers soient encore aptes à porter 30% de leur charge nominale. Une interprétation maximaliste exige que les capacités de charge théorique, même élevées, soient conservées à leur valeur pendant toute la durée de résistance au feu! On imagine alors l'importance de la surévaluation du dimensionnement des structures.

2 – Mode d'analyse des structures –

Essentielle est la nature du raisonnement utilisé pour tenter de cerner les performances réelles des structures. Un premier problème se présente avec l'évaluation des capacités de charge des planchers existants. Cette expertise doit alors conduire à sélectionner l'un des trois diagnostics suivants:

- 1 – la structure du plancher est *utilisable* telle quelle.
- 2 – les performances du plancher existant sont *améliorables* sans dénaturation foncière des structures.
- 3 – l'utilisation projetée exige un *remplacement* par une structure nouvelle, apparente ou non.

Souvent, dans le dernier cas est introduite une dalle pleine B.A. pour le moins étrangère à l'écologie de l'édifice et souvent sont faussés les niveaux d'origine des sols.

On constate que les bureaux d'études ont pour habitude de rendre des évaluations très péjoratives des capacités de charge des planchers existants. Parfois même à l'encontre du bon sens, en attribuant par exemple, 50 kg par m² à un plancher qui a servi sans dommage

pendant des décennies à divers usages. Le fossé entre les 2 séries de chiffres « ± 50 et ± 400 » surprend. Il est tel que dans le jeu d'options: 1- «utilisable» – 2- «améliorable» – 3- «à reconstruire» non seulement la première mais la seconde de ces issues seront vraisemblablement ainsi éliminées et que surgit dans son entier le conflit entre les objectifs de conservation et les objectifs d'utilisation.

La possibilité de conservation intégrale «1» sera probablement exceptionnelle. Le maximum d'attention est donc à l'option intermédiaire «2» qui représente le seul espoir de résoudre les contradictions «Conservation-Utilisation».

Il y a manifestement une discordance de nature entre les démarches des concepteurs anciens et celles des concepteurs et experts d'aujourd'hui, et malgré une pensée sérieuse des deux côtés, une divergence dans le choix. Un exemple de la nécessité de réformer les modes d'analyse «officiels» du XXe siècle est apparue avec les cas d'utilisation de la pierre en flexion (linteau, marche, palier, etc...). On rencontre des centaines d'escaliers, dans la région lyonnaise par exemple, faits de volées droites d'une quinzaine de marches de pierre, en porte-à-faux de 1 mètre, 1 m. 50 et davantage, aboutissant à des dalles parlières souvent monolithes portant sur près de 3m, et qui n'ont pas occasionné d'inquiétude en 100 ans et plus d'existence.

Micro et macro résistances –

Dans l'analyse des planchers, les bureaux de contrôle utilisent aujourd'hui un mode de calcul qui suppose une fonction linéaire entre la surface du plancher et la charge totale que celui-ci est censé supporter. Il est pourtant peu probable qu'une charge par mètre carré prise comme maximale, ait des chances sérieuses d'être effectivement cumulée jusqu'à extension à la totalité de la surface du plancher.

En revanche, la mentalité ancienne – utilisons ici le mot *mentalité* pour désigner une démarche qui n'est pas à proprement parlé un calcul au sens actuel, considèrerait que les poutres n'avaient très probablement pas à porter la totalité de ce que pourrait théoriquement porter l'ensemble des solives. En somme, et pour simplifier, on peut dire que les poutres étaient généralement moins puissantes que l'ensemble des solives.

Ainsi, paradoxalement, on constate que la démarche ancienne correspond mieux aux principes modernes d'évaluation des risques puisqu'elle pondère la gravité d'un effort à subir, par l'appréciation de la probabilité des risques d'appartenance de celui-ci. Ce qui est raisonnable si on veut bien se souvenir qu'une protection totale absolue est un mythe: aucun des développements technologiques dont se glorifie notre époque n'aurait pu se réaliser si on n'avait pas accepté de relativiser le concept de sécurité.

Dans une certaine mesure, nos pratiques réglementaires font penser à l'ingénieur qui voulant donner à un avion de ligne toutes les sécurités possibles dans toutes les situations imaginables et inimaginables y compris le mésusage finirait par rendre celui-ci incapable de décoller!

Repères de la contrainte limite acceptable –

L'agression subie par les structures de plancher est généralement mesurée par la flèche créée par les charges et non pas par la détection de l'approche de la phase de rupture. Cela

donne l'occasion d'une surenchère. S'il est vrai que la précision des équipements intérieurs du second oeuvre (cloisons, etc.) telle qu'elle s'est développée avec l'expansion du béton armé implique obligatoirement pour une charge maximum déterminée une flexion maximum tolérable correspondant par exemple à une flèche de 1/400e, la conception de ce second oeuvre serait à revoir mais la sécurité des personnes ne serait pas mise en cause si l'on acceptait une flèche de 1/150 e sous l'effet de la même charge.

La puissance des renforcements, le degré de transformation à réaliser en seraient notablement diminués.

Au-delà même, on pourrait considérer qu'il serait raisonnable dans le cas de bâtiments régulièrement entretenus, de mettre en correspondance l'estimation de la charge maximale avec la phase de rupture des ouvrages plutôt qu'avec un certain stade de déformation.

3 – Marges de sécurité –

Un facteur de sous-estimation de capacité effective des éléments de structures existantes ou de surévaluation des structures à établir est dans le choix des marges de sécurité affectées aux expertises des matériaux constitutifs. La tentation est forte en effet, dans un problème complexe, de niveler à priori les performances d'un ensemble de pièces constitutives de même rang telles qu'une série de solives, au niveau de celles qu'on suppose les plus médiocres.

On ne peut certainement pas nier que le fait de choisir ces marges de sécurité, des valeurs de 5 ou de 7 comme coefficients de minoration de la résistance théorique d'une solive d'épicéa ou de chêne de 12×15 par ex., soit introduit en désespoir de cause en supposant à priori qu'un examen pièce par pièce ne pourra pas être fait dans des conditions fiables et par une main d'oeuvre suffisamment qualifiée pour rejeter, à bon escient les éléments déficients.

Dans le cas de traitement exemplaire du Patrimoine architectural, l'argument du coût de main d'oeuvre ne devrait pas être jugé suffisant pour renoncer aux solutions que peut apporter le renouvellement des pièces les plus défectueuses.

Poutres/Solives –

Il convient de distinguer le problème propre aux poutres de celle particulière des solives.

Solives –

Les structures héritées des mentalités constructives médiévales comportent fréquemment des séries nombreuses d'éléments répétitifs entre lesquels existe une solidarité de résistance et en quelque sorte un équilibrage spontané des charges par répartition entre les possibilités de portance. Les concentrations de surcharges peuvent être diffusées par les éléments traditionnels de couverture des solives, carrelages, parquets, remplissage de marbre et planchéage. Même parallèle aux poutres, comme souvent, le planchéage intéresse au moins deux solives.

Le remplacement des pièces par des solives de section légèrement renforcée – moindre

mal! – et prises dans un bois plus résistant, est souvent jugé d'un coût assez élevé relativement au résultat. Il peut présenter, dans un ensemble de pièces anciennes déformées, des difficultés géométriques. On pourrait améliorer ces dispositifs en doublant, voire en remplaçant le plancheiage dans cette fonction de diffusion de charge par des couches plus efficaces réalisables dans la technologie actuelle, on reproche souvent au renforcement des solives l'inconvénient d'être ouvrages et chers en main d'oeuvre.

Poutres –

Placages métalliques, poutre armée dite à décharge déjà bien connue au XVII^e siècle, insertion de profilés métalliques dans une cavité longitudinale, mise en place de barres liées à la résine, remplacement par une essence plus forte avec augmentation éventuelle de section, sont des moyens de renforcement efficaces à des degrés divers qui n'affectent pas le principe de structure et concernent relativement peu l'aspect.

Des possibilités sont offertes par la mise en place d'un profilé métallique audessus de la poutre. Cette manoeuvre est facilitée s'il est possible de retoucher l'extrémité des solives ou si une modification du niveau de sol supérieur est « acceptable » (dans le cas d'un comble démuné d'allège par exemple). Le bénéfice de cette solution ne sera pas complètement exploité jusqu'à ce qu'un mode de calcul adéquat permette d'évaluer le supplément de résistance d'un ensemble formé par la poutre en bois et le profilé métallique solidarisés dans l'effort à la flexion, et non pas la résistance de chacune de ces deux pièces prises isolément, comme on le fait aujourd'hui en s'arrêtant sur l'incohérence des modules d'élasticité du bois et de l'acier.

Poutres + solives –

1. Il ne faut évidemment pas oublier qu'il est souvent possible de réduire le poids mort des planchers. Cela a le mérite, peu contestable sur le plan théorique, si ce n'est peut-être à cause de l'incidence sur la fonction très réelle d'amortisseur de flexion tenue par les remplissages dits marreing, de garantir d'emblée une augmentation de capacité de charge effective équivalente au poids éliminé.

On dispose aujourd'hui de matériaux d'agrégat pouvant être substitués aux matériaux de remplissages traditionnels et deux à trois fois plus légers que ces derniers.

A cette occasion doit être mentionnée la nécessité d'assurer – dans les ouvrages et de part et d'autre des ouvrages – un équilibre hygrométrique accordé au micro climat de l'édifice, c'est-à-dire d'éviter les risques de condensation, de fixation d'humidité et de moisissure.

2. Une amélioration substantielle est fournie par le redoublement du nombre des poutres, qui agit à la fois par une réduction de la charge supportée par chaque poutre et par une réduction de la portée des solives. Cette solution est appliquée dans le cadre d'interventions rudimentaires, (souvent cachées par des cloisons) sans ambition d'expression architecturale. Le dilemme « conservation-utilisation » devenant aigu, n'accepterait-on pas la mise en place d'une « prothèse » visible, finement dessinée, si elle assure la conservation matérielle et structurelle des ouvrages d'origine?

Béton –

Des ingénieurs ayant acquis dans leurs expériences de réhabilitation un respect sincère des structures anciennes, insistent eux-mêmes sur l'urgence de choisir des solutions de renforcement non seulement homogènes avec les structures à traiter, mais également de caractère réversible: c'est la raison de leur préférence pour les adjonctions de bois ou d'acier par rapport aux adjonctions de béton.

Nous partageons leur répugnance pour la substitution, par routine, dans des monuments anciens, de dalles de béton à la place des structures originelles de bois. L'introduction de structures béton suscite, malgré des avantages de simplicité de manutention, des objections plus ou moins graves qui invitent à n'y recourir qu'en cas de nécessité absolue: elles sont irréversibles,

elles apportent souvent un alourdissement des poids morts,

elles comportent un risque de déplacement des descentes des charges le long des murs ou en travers des murs, regrettable sur le plan pratique et théorique dans des bâtiments conçus pour un mode spécifique de transmission entre les structures horizontales en bois et les structures verticales en maçonnerie.

Elles présentent aussi l'inconvénient d'occasionner des mutilations, refouillements dans les maçonneries, rupture de chaînages métalliques, etc. Au regard des exigences d'authenticité que suppose la conservation telle que nous tendons à la comprendre dans son contenu « structure » comme dans son contenu « matière », il paraît aussi peu satisfaisant de garder des structures anciennes en décor suspendu sous des structures nouvelles que de mouler des pièces de béton en forme de poutre de bois ou de les habiller de parement de bois.

4 – Contexte –

La pression abusive et l'influence nocive des pratiques et prescriptions propres au système de production des bâtiments neufs nous semblent certaines.

Pourrait-on imaginer que des dispositions parallèles puissent être progressivement mises en place, qui soient adaptées raisonnablement aux structures des bâtiments anciens?

On voit dans l'immédiat un très gros obstacle à cela: toutes les personnes qui sont concernées par l'élaboration et l'application réglementaire ont le sentiment d'y engager leur propre responsabilité personnelle. Sur le plan juridique cela est vrai principalement en pratique pour l'architecte. Mais chacun de ces intervenants – bureau d'étude, bureau de contrôle, services techniques municipaux, maître d'ouvrage, maire, voire les administrations distributrices de subventions, l'entreprise – penserait prendre un risque incompatible avec les exigences de sa tranquillité, en effaçant de sa propre initiative *un seul* élément parmi les obligations de plus en plus contraignantes acceptées par l'ensemble des participants au système de contrôle. Illustration de ce fait, il nous est arrivé d'entendre les assistants techniques d'un maire se mobiliser par avance contre toute dérogation, dans un monument ancien, à l'application intégrale des textes réglementaires, pour épargner à leur maire d'éventuelle poursuite judiciaire – et même une menace d'emprisonnement! – dont avait fait l'objet un maire d'une ville voisine endeuillée par un sinistre catastrophique.

que. Le fait mérite d'être cité: on y voit confondus à priori, une évaluation de risque calculée pour un cas particulier et un désastre provoqué par une accumulation de fautes graves dans un bâtiment accessible au public. Il révèle qu'une dramatisation irrationnelle trouble les esprits, confond à priori *prise de responsabilité et imprudence*, tend à éliminer radicalement toute notion de responsabilité personnelle pour y substituer l'application aveugle de règles générales posées à l'avance évidemment indifférente à tout cas particulier.

Education à rebours, cela tend aussi à inhiber progressivement dans le public les réflexes naturels de sécurité (exemple de la standardisation des garde-corps).

La difficulté de défaire même une partie du lacs qui a été tissé, est bien montrée par la timidité d'une récente circulaire commune, pourtant bien inspirée, des Ministères français de l'Intérieur de l'Urbanisme et du Logement: 103 (83/4).

13 Déc. 1982: «*L'Administration a jugé utile de diffuser un ensemble de prescriptions à titre de recommandations. Cette diffusion permettra également d'en tester l'utilité et la valeur et d'apprécier l'intérêt-éventuel de les formaliser ultérieurement en un texte réglementaire*».

L'idée de faire l'économie d'un excès d'exigences abstraite ne pourrait procéder que d'une suggestion individuelle aussitôt soupçonnée d'être téméraire, porteuse de risque réel ou imaginaire, et considérée comme une rébellion à stopper.

On peut penser en outre que les organisations professionnelles ont une influence sur les réglementations: en effet, la politique qu'elles mènent pour développer le marché de leur activité a tendance à promouvoir sans cesse l'apparition de produits nouveaux, toujours plus performants, et par conséquent à condamner par un perpétuel dépassement de prestation les éléments et les formules existantes. Cette pratique de l'obsolescence planifiée est par exemple, celle qui soutient l'industrie automobile même en temps de croissance zéro. Il est dommage que les entreprises capables, par leur compétence dans ces problèmes, de produire des solutions de qualité et sûres autrement que par une simple docilité réglementaire, n'aient pas une influence suffisante pour contre-balancer ces pratiques, et finalement en soient elles aussi les victimes impuissantes.

Aujourd'hui, de très nombreuses opérations immobilières s'effectuent dans le centre ancien des villes sous le nom de restauration d'immeuble existants. Elles se prévalent des marques et de l'ambiance historique des bâtiments qu'elles traitent mais elles n'ont en regard des actions de conservation, d'autres mérites que de rénover plus ou moins bien des façades.

Les structures internes sont évacuées sans analyse: les promoteurs, les maîtres d'ouvrages publics jugent plus économique de renoncer à des études de structures d'adopter des techniques de construction au temps d'exécution bien connu, d'isoler une action dans une coquille qui, apparemment inchangée permet une simplification des procédures de permis de construire.

Le choix des maîtres d'ouvrages des «rénovations» aux aspects de «restauration», montre les limites de la vogue actuelle pour les constructions anciennes. Cette vogue ne va pas jusqu'à déceler les qualités structurales et utilitaires fiables de celles-ci. La répugnance des Bureaux d'Etudes Techniques et de certains milieux du bâtiment contre

l'esprit de réhabilitation, leur attachement au système de la table rase est un problème préoccupant dans les perspectives de la conservation. Une conjonction composée de la pression des producteurs et des bureaux de contrôle est une offensive d'inspiration proprement «terroriste» menaçant le Patrimoine.

Seule, l'Agence Nationale pour l'Amélioration de l'Habitat (ANAH) à notre connaissance, a tenté de réagir par des publications notamment (cf. «les planchers anciens» – éditions du Moniteur 1979) contre ce vaste mouvement qui fait aujourd'hui illusions et ravages au-delà même de son propre champ d'action.

Il nous reste à espérer que, selon le cas, des associations particulières des procédés énoncés plus haut fournisse des solutions appropriées de consolidation constituant une cible raisonnable et économiquement accessible. Cependant, aussi sophistiqué que soit le compromis retenu, on devrait s'efforcer de maintenir dans un coin du bâtiment un échantillon des dispositions techniques originelles.

Conclusion:

Pour bon nombre de modes de reconversion et, malheureusement, surtout pour ceux où s'investissent les initiatives de la puissance publique, et qui comportent très naturellement une ouverture des bâtiments au Public, il reste, entre la sous estimation des capacités des structures originelles anciennes et les surenchères de charges réclamées par de «l'hyper-sécurité à tout prix», bien peu de place pour des interventions techniques respectueuses à la fois des impératifs de la conservation et des impératifs de l'utilisation.

On ne pourrait pas, toujours, refuser des réaffectations comportant l'ouverture au public parce que cela ne correspondrait pas complètement aux caractéristiques brutes de certains bâtiments.

Il est important que la priorité de l'objectif de la conservation, dans le cas d'édifices reconnus comme des monuments précieux dans l'histoire esthétique, technique, sociale ou spirituelle, soit affirmée par rapport aux sujétions d'utilisation.

Mais pourtant on doit épargner à ces monuments les excès d'une normalisation toujours tournées vers le terme supérieur des fourchettes de performance dans une progression qui ne compte que des replis négligeables: c'est un devoir pour les organisations officielles responsables d'éviter que les biens du patrimoine soient altérés par ces épreuves procustéennes.

Proposition:

Les procédures réglementaires générales ne peuvent être adaptées à la fois à toutes les logiques constructives. Les règlements d'aujourd'hui sont cohérents avec les constructions d'aujourd'hui. À être appliquées sans précaution à des constructions anciennes, elles deviennent illogiques dans un système qui leur est étranger.

Il est nécessaire d'affirmer que les édifices historiques protégés sont exonérés de l'application brute des procédures réglementaires générales. Ce qui n'exclut en rien la nécessité de les adapter techniquement, dans une certaine mesure à des fonctions acceptables. Référence doit être faite à travers observations, textes et témoignages aux anciennes règles de l'art.

La solution de cette sorte de problème requiert une approche pragmatique et tentative au développement des techniques, aux acquisitions des techniques et théories anciennes, vérifiées autant que possible par des analyses expérimentales.

Il apparaît comme une nécessité critique la doctrine et la technologie de la conservation se développent comme *un plus* par rapport aux systèmes modernes comme par rapport aux systèmes traditionnels, et comme un effort spécifique par rapport à ceux-ci.

Il est indispensable de souligner la nécessité d'un effort de recherche théorique et expérimentale.

Il n'est pas très solide de s'en remettre à la réflexion et aux initiatives personnelles d'architectes ou ingénieurs individuellement intéressés à ces questions, et que l'on fasse peser sur eux l'ensemble de ce fardeau. Quoique ne présentant pas l'urgence stratégique des recherches de technologies aéronautiques, une étude générale approfondie sur un thème comme celui des *planchers bois* serait opportune.

Il est nécessaire d'agir sur la théorie même des procédés de calcul de contrôle, de porter attention à la grande variété des cas que révèlent les structures anciennes, d'encourager les méthodes d'estimations réalistes et pratiques des niveaux de risques,

Il est important d'assurer les moyens d'étude détaillée dans le cadre de chaque opération.

de se donner la possibilité de prendre en compte simultanément les divers paramètres de la sécurité de manière à obtenir par compensation un *niveau global* de sécurité, (par exemple définir en même temps les moyens de lutte contre le feu et la conception des consolidations, de manière à établir une complémentarité entre les choix faits dans ces deux domaines).

Architectes et Bureaux d'Etudes répugnent actuellement à développer ces études à cause de l'inadéquation des barèmes de rémunération. Ces derniers qui ne sont pas adaptés seront plus faciles à réformer si l'on reconnaît qu'un investissement d'étude est le plus souvent porteur d'économie de réalisation.

Il serait utile de stimuler un échange de vue et d'établir une comparaison entre les exigences concrètes manifestés dans les différents pays. C'est peut-être la seule chance de rompre le resserrement d'une spirale de contraintes réglementaires inadéquates dans le domaine du patrimoine.

La substance du Patrimoine est finalement si rare, si dense de significations possibles que nous ne savons pas forcément encore lire, si menacée, qu'elle est à protéger comme un document en soit.

La Conservation n'est pas une part quelconque de l'industrie du bâtiment, c'est un domaine d'exception, indissociable des références traditionnelles et de l'expérimentation.

La «Conservation» s'inscrit dans un contre-courant fécond.

(¹) Nous sommes reconnaissants à Mr. Bernard Charue, ingénieur au Bureau de Contrôle SOCOTEC s'avoir bien voulu contribuer à quelques unes de ces réflexions à travers l'étude de plusieurs cas concrets.

(²) L'appellation Déca Newton a été substituée par convention, rappelons-le à celle de Kilogramme-force dans la désignation de l'unité de force.

Summary: building code regulations v.s. the goals of preservation.

In most of our countries there are building regulations which determine the design of various building parts in order to assure their life-safety. Insurance companies concerned with building construction require certain standards which are regulated by a «bureau de contrôle». This assures standards for the entire structure during construction, under variable circumstances and by people with varying degrees of competence.

We might fear that these regulations essentially related to traditional building techniques do not lend themselves to implementation in older buildings. In other words there is a conflict between the codes and the preservation of a building.

The notion of building-safety has varied with time. In the 15th. century it was safer to have narrow and low doors. One can also observe that professional organizations exert an influence on these regulations. Practically speaking this is a question of responsibility particularly in the case of the architect.

In France the principal consideration for building codes for *floors* includes:

1. The weight of pressure, more precisely the permitted flexibility for a pre-determined weight. Dwellings: 150 kg/m²
Offices, meeting halls: 250 kg/m²
Libraries: 400 kg/m²
Book stocks: 500 kg/m² if shelves occupy 40% of the floor space.
800 kg/m² if 50% occupancy.
2. Fire resistance of structures, in other words their own stability and their ability to inhibit the spreading of fire.
3. The value of thermal insulation.
4. The value of sound insulation.
5. The regulation in certain cases regarding the installation of central heating systems.

It is evident that these questions should be considered with the idea of giving priority to the re-use of our architectural heritage, a phenomenon which is generally well understood. One might be led to believe that it is impossible to determine the method of re-use by the simple elimination of those *uses which do fit exactly with the building's intrinsic character!*

In order to widen our horizons we should

1. Obtain comparisons from different countries, which is perhaps the only opportunity to break with constraints.
2. Examine designs for the re-use of ancient buildings.
3. Discuss the identifiable inconveniences of the solutions.

Conclusions.

A detailed analysis reveals a wide variety of different floors: variety of structures, variety of future use, variety of appearance. At times reinforcement is possible without

irreversible alteration of the original structure. However these cases are rare. Sometimes one is fortunate enough to find a use which requires less strength of the floor.

Problems should be solved with the primary characteristics of the buildings in mind.

One should require: reduction of major changes to the original structures, avoid increasing the dead weight, maintain in one corner of the building an example of its original construction.

Undoubtedly other methods of reinforcement will be developed in the future, however we have to examine these with care, as we do now with epoxy resins.