Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 79 (1988)

Heft: 5

Artikel: L'intégration des systèmes du bâtiment

Autor: Magnet, D.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-903998

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: 10.12.2025

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

L'intégration des systèmes du bâtiment

D. Magnet

Reflétant le besoin de synthétiser la connaissance de l'environnement non plus au niveau d'une spécialité, mais à celui de l'ensemble, de façon à en permettre une gestion plus efficace, l'intégration prend pied dans l'économie du bâtiment. En réalité, ce sont les difficultés d'intégrer les habitudes professionnelles et institutionnelles, davantage que celles de la technique, qui constituent un frein au développement des nouvelles générations de systèmes. Ecrit du point de vue du concepteur, cet article tente d'identifier ces difficultés, ainsi que les méthodes permettant de les vaincre.

Die Entwicklung zur Integration spiegelt das Bedürfnis wider, die Kenntnisse über die Umgebung in einer Synthese zusammenzufassen, und zwar nicht mehr im Sinne einer Spezialisierung, sondern vielmehr durch Erfassen des Ganzen, um so eine effizientere Gebäudeverwaltung zu erlangen. In Wirklichkeit bilden die Schwierigkeiten, berufliche und institutionelle Gewohnheiten zu integrieren, mehr noch als die Integration technischer Gewohnheiten einen Hemmschuh bei der Entwicklung neuer Generationen von Systemen. Dieser Artikel aus der Sicht eines Planers versucht, diese Schwierigkeiten aufzuzeigen sowie Methoden, sie zu überwinden.

Adresse de l'auteur
Daniel Magnet, INTERSYST AG,
Alte Landstrasse 411, 8708 Männedorf.

1. Introduction

A travers les âges, la vie des hommes présente un aspect de continuité. Les mêmes besoins fondamentaux, hier, aujourd'hui et demain, font apparaître certaines notions stables:

- *l'habitation-abri,* pour se protéger du froid, de la chaleur, des intempéries, des bruits,
- *l'habitation-nature,* pour s'assurer du soleil, de l'espace, de la verdure,
- *l'habitation-travail,* pour regrouper les compétences, favoriser les échanges créatifs,
- enfin, *l'habitation-feu ou foyer,* pour s'alimenter, se soigner, s'isoler, se reposer, se réunir.

La satisfaction de ces besoins a conduit à la mise en œuvre de techniques dont la sophistication s'est accrue de manière foudroyante dans la deuxième moitié de ce siècle. L'avènement de l'information télévisuelle, celui des télécommunications, de l'informatique, constituent pour l'homme un bouleversement considérable en ce qu'ils modifient les dimensions de sa sphère d'appréhension et de contrôle.

Dès qu'il a pris conscience de cette extension de son champ d'action, l'homme a cherché à structurer cette information désormais devenue nécessaire, et dont le flot s'accroît à un rythme qu'il ne sait plus très bien maîtriser. Cette structuration a conduit, dans bien des cas, à des simplifications, des automatismes, de manière à pouvoir libérer l'homme de tâches répétitives, fastidieuses, ou plus simplement, qui ne correspondent plus aux légitimes ambitions que ces nouveaux outils ont éveillées en lui.

De plus en plus, cette automatisation a envahi notre univers. En l'espace d'une décennie, l'électronique et l'informatique ont pris pied dans les pratiques les plus banales de notre vie quotidienne. Par leurs multiples applications domestiques, elles représentent une part non négligeable de l'économie du bâtiment: dans les systèmes de détection et de protection contre le feu; dans l'utilisation optimale des ressources énergétiques; dans les systèmes de protection des biens et des personnes; dans la diffusion de l'information; enfin, dans l'automatisation des processus de la surveillance et de la gestion technique de l'habitat.

De façon naturelle, et par le besoin de structurer le flot d'informations, l'homme a entrepris d'en structurer aussi les outils. Les mots: *intégration, communication, réseaux, globalité,* ont pris place dans le vocabulaire des gens de métier d'abord, puis dans celui des spécialistes du bâtiment, reflétant le besoin de plus en plus marqué de synthétiser la connaissance de son environnement au niveau de l'ensemble, de façon à en permettre une gestion plus efficace.

Ainsi, pour répondre au problème de l'exploitation intégrée du bâtiment, il faudra au préalable avoir intégré les systèmes générant l'information. Pour intégrer ces systèmes, il faudra intégrer les connaissances, le savoir-faire des spécialistes de chacun de ces systèmes, c'est-à-dire intégrer les divers corps de métiers de façon à disposer d'un vocabulaire et de règles communs, de «passerelles» entre des habitudes professionnelles très différentes, et qui, traditionnellement, ne se rencontrent que sur le chantier, face au client et à l'architecte.

C'est précisément à ce niveau que commence le problème posé par l'intégration. Il n'est pas utile, en effet, de vouloir standardiser un mode de communication, un système, voire un langage, si à la base, les concepts à véhiculer, les messages à transmettre, ne présentent pas un intérêt suffisant pour le

destinataire, justifiant l'effort de communiquer. Or, la tendance actuelle est de centrer le problème de l'intégration de l'information sur la communication et les réseaux. Certes, il s'agit là d'un point important pour que, physiquement, les différents systèmes du bâtiment puissent aisément échanger des informations. Il ne suffit pas, cependant, de communiquer; il faut surtout parvenir à comprendre les partenaires dans leur contexte respectif.

Quel va être le contenu des échanges? Quel profit mutuel pourront-ils en tirer? Ce sont là les véritables questions posées au concepteur. De la réponse à ces questions dépend la manière de solutionner techniquement le problème.

Structuration, maîtrise, simplification, libération de tâches répétitives, sécurité. Autant de facteurs qui dictent aux promoteurs leur décision de choisir l'intégration des systèmes. En fait, ce sont les difficultés d'intégrer les habitudes professionnelles et institutionnelles, non celles de la technique, qui constituent un frein au développement des nouvelles générations de systèmes.

Abordons ce thème sous quatre aspects:

- que souhaite l'exploitant?
- quelles sont les difficultés institutionnelles?
- quelles sont les difficultés techniques?
- quelles solutions peut-on envisager?

2. L'exploitant

L'exploitant souhaite une simplification accrue de la conduite et/ou de la supervision de son bâtiment. Il espère réaliser des économies globales importantes, tant au niveau de l'exploitation que des investissements nécessaires à celui-ci; il en attend une maîtrise des événements complète mais facilitée, une réponse rapide et optimale aux problèmes posés par les situations imprévisibles que provoquent des événements potentiels graves tels qu'incendies, dégâts des eaux, explosions, sabotages ou vandalisme. Enfin, en temps que prestataire de services, il recherche l'adhésion de son client: l'occupant des lieux.

Exprimé en termes de systèmes, ces objectifs peuvent se traduire par les éléments suivants:

2.1 Maîtrise, simplification, économies globales d'exploitation

Elles sont obtenues par

- la mise en place d'«interfaces» homme-machine conviviaux,
- la réduction du nombre d'opérateurs, au profit de leur qualification,
- l'harmonisation des modes d'exploitation; par exemple, une commande «EN» s'exprime de la même manière, et avec les mêmes outils, dans les différents corps de métier surveillés,
- la bibliothèque de documents, unique pour l'ensemble des corps d'état (une image, un identificateur ou un plan apparaissant sur un écran, basés sur un tronc commun à tous les corps d'état, de façon à permettre des modifications rapides en cas de changements dans l'architecture intérieure du bâtiment),
- des outils de gestion «temps réel» et «temps historique» communs aux différents corps de métier surveillés, de façon à permettre la *diversification;* la ventilation des tâches par l'exploitant, dans bien des cas, n'est conforme, ni dans l'espace, ni dans le temps, à celle des disciplines traditionnelles des corps de métiers de la construction (fig. 1).

2.2 Sécurité par rapport aux situations graves

Elle passe par la réduction importante de la dépendance de la réaction humaine. Dans le cadre d'événements non précisément cadrés, fortement éprouvants ou exigeants, l'homme fait souvent preuve de réactions inadéquates, voire dangereuses. Une solution consiste à automatiser au maximum les réactions, en présentant à l'opérateur un compte-rendu de ce que le système (programmé par des experts dans les différentes disciplines) réalise, et en lui laissant la possibilité d'interrompre ou d'orienter ces réactions (fig. 2). De nombreux exemples de réactions interdisciplinaires peuvent être donnés. En voici quelques-uns:

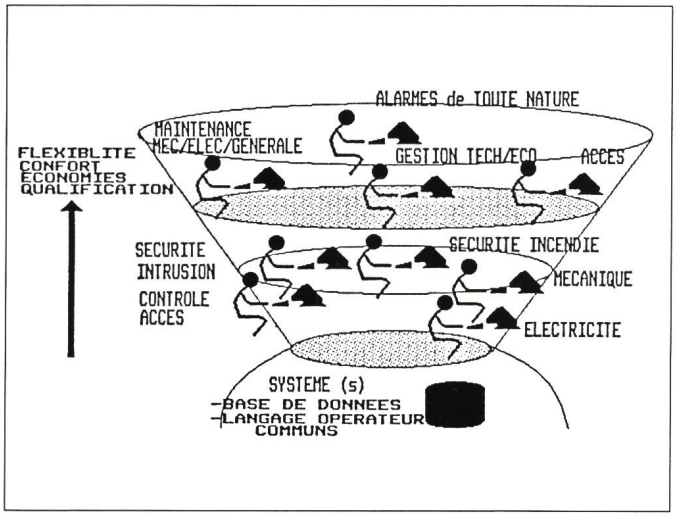

Figure 1 Répartition souple des tâches grâce à l'intégration

Au lieu de disposer d'opérateurs spécialisés dans chacun des corps d'état représentés (niveau inférieur du schéma), l'intégration autorise une répartition des tâches plus souple, permettant ainsi de réduire le nombre d'opérateurs et d'adapter au mieux l'information à leurs compétences (niveau supérieur).

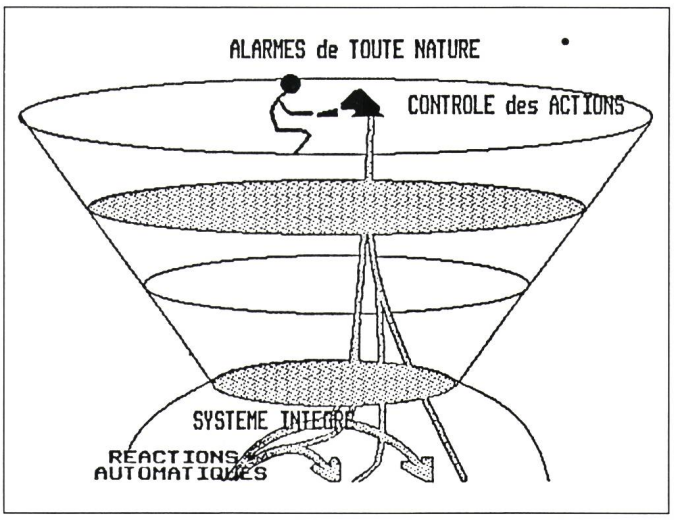

Figure 2 La supervision remplace l'action de l'opérateur

La sécurité par rapport aux situations graves implique la réduction de l'action de l'opérateur au profit de son contrôle sur des événements automatisés. Ces réactions sont «stratégiquement conçues» par le système intégré. Leurs effets sur le terrain se trouvent en permanence sous la surveillance du système intégré, donc de l'opérateur.

- la mise en pression «dynamique» des zones environnant un espace en feu, de façon à contenir les fumées et les gaz, principaux responsables de la plupart des victimes en cas d'incendie,
- la conduite et la vérification automatisées de l'accomplissement des ordres de première priorité, lorsque se déclare un incendie: coupure de la ventilation dans les zones touchées par le feu, gestion des trappes et des conduits de désenfumage, des portes ouvertes, des ascenseurs, etc.,
- la sélection automatique, ou effectuée par l'opérateur avec assistance du système, de trajets d'évacuation préférentiels en fonction des espaces touchés, et la mise en fonction automatique des signalisations et de l'éclairage correspondants,
- la prise en compte automatisée, quantitative, ou même nominative, des personnes évoluant dans les zones dites de «haute sécurité» de certains bâtiments (centres de recherches, hôpitaux, banques, etc.),
- la coupure de l'alimentation électrique dans la zone en danger d'incendie, afin d'éviter toute amplification des dommages par un court-circuit, et la mise en service sélective des réseaux d'alimentation de secours,
- la possibilité d'accès, dans les cas d'urgence ou pour les équipes réduites de veille, aux fonctions de commande et de contrôle des systèmes de sécurité et d'alarme-incendie,
- la gestion et la transmission automatisées en fonction de priorités, via le réseau commuté (ou autre), de messages d'alarmes sonores (ou de nature différente), adéquats et synthéthiques, aux personnes responsables. Un accès au réseau de type «Télétel», en France, permettrait ainsi à un responsable d'un établissement d'être averti et de prendre connaissance, sur son «Minitel» personnel, de l'évolution d'une situation grave.

2.3 Améliorations du service proposé à l'occupant

- la possibilité, pour ce dernier, d'accéder directement au système, à partir d'un terminal banalisé: téléphone (vocal ou à clavier), Minitel, PC, etc. afin de modifier des paramètres le concernant dans son confort personnel et de les adapter à ses besoins propres: réglage de la température, renouvellement d'air, éclairage, etc. (fig. 3),
- la rapidité d'intervention, en cas de défaut, celui-ci étant - quelle que soit sa nature - détecté immédiatement, et surtout, - quelle que soit son origine - orienté vers le service de maintenance compétent,
- la possibilité de contrôle direct de la prestation fournie ainsi que de sa facturation (coûts énergétiques, interventions),
- la certitude d'être informé personellement, et de façon claire, en cas de problème majeur de sécurité: évacuation, etc.

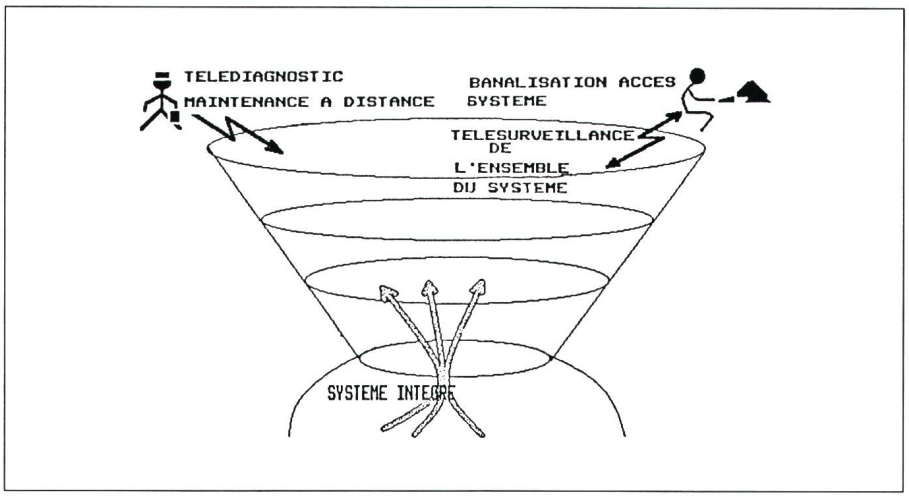

Figure 3 Facilités pour l'occupant
- Accès au système depuis «l'extérieur».
- Possibilité de raccordement «intégré» à des sociétés de surveillance, pour permettre une réduction des temps d'attente sur avarie (chaudière, ascenseur) aux heures où la maintenance n'est pas assurée par l'exploitant.
- Information privilégiée, messagerie électronique, etc.

3. Difficultés institutionnelles

Elles peuvent se subdiviser en deux grands secteurs: les problèmes liés aux traditions des corps de métiers, et les normes et prescriptions en usage pour la sécurité.

3.1 Corps de métiers

De façon à peu près universelle, les corps d'état concernés par les problèmes de systèmes lors de la construction d'un bâtiment appartiennent à deux grands groupes: les électriciens et les mécaniciens. La tâche des premiers est de s'occuper généralement de tous les problèmes liés à la sécurité, à la communication, à la production, au transport et à la distribution de l'énergie électrique, de l'éclairage, de la signalisation, tandis que les seconds maîtrisent le confort, la production, la transformation, la distribution des fluides divers du bâtiment, et - suivant les pays et les marchés -, les équipements lourds tels qu'ascenseurs, escaliers roulants (fig. 4).

Toutefois, une troisième catégorie de corps de métiers entre en scène dans certains ouvrages: les professionnels des équipements spécifiques que le bâtiment abrite, qu'il s'agisse d'un hôtel, d'un hôpital ou d'un aéroport. Ils interviennent souvent de façon importante dans la structure des systèmes de contrôle, ainsi que dans leur exploitation dynamique.

Ces trois groupes de métiers sont eux-mêmes répartis en de nombreuses spécialités qui ne sont pas toujours en contact direct, les unes avec les autres. Répondant à des spécifications techniques d'un même projet, elles ne sont pas, pour autant, nécessairement coordonnées. Ainsi, il arrive souvent que la définition des zones d'éclairage, d'incendie, de ventilation, ne présentent aucune correspondance, contraignant ainsi l'«intégrateur» à d'extraordinaires et coûteux jonglages, afin de pouvoir réaliser des asservissements simples entre la détection incendie et les systèmes de ventilation.

3.2 Normes et prescriptions

Selon les pays, une normalisation plus ou moins stricte gouverne la conception, la mise en place et l'exploitation de systèmes, principalement dans le domaine de la sécurité. Ces

normes ont pour but de garantir un standard minimal de sécurité, concernant des appareils eux-mêmes porteurs de ce label. Pour pouvoir être applicables, compréhensibles et sans ambiguïté, la plupart de ces réglementations ont pris des tournures très précises et correspondent à des technologies de systèmes existantes au moment de leur création. Elles devraient, en conséquence, être aptes à s'appliquer, indépendamment de la technique, ou évoluer avec cette dernière. En fait, le plus souvent, elles ne suivent que très difficilement et lentement son développement.

4. Difficultés techniques

Voici brièvement les différents systèmes de surveillance et de contrôle-commande, actuellement disponibles dans le bâtiment (fig. 5).

Détection incendie: détection précoce de tous les signes permettant de conclure à l'imminence d'un incendie ou transmission et alerte d'un feu déclaré, soit de façon automatique, soit par action manuelle.

Consignation d'état: détection et consignation d'alarmes techniques en provenance d'équipements du bâtiment. De tels systèmes sont utilisés couramment pour la télésurveillance des réseaux des fluides du bâtiment.

Surveillance de sécurité: détection et consignation d'alarmes en provenance de capteurs de natures diverses, destinées à informer les opérateurs de toute action d'intrusion, d'effraction, de sabotage, de vandalisme et, d'une manière générale, de toute intervention humaine ou animale qui puisse présenter un risque pour les objets ou locaux protégés.

Vérification de la réalité de l'alarme, resp. information: téléphonie, interphonie, télévision intérieure, radiocommunication.

Systèmes associés d'alerte: téléphonie, interphonie, réseau de distribution sonore, télécommande de signalisation lumineuse ou optique.

Contrôle - commande des équipements de confort climatique: régulation constante en fonction de variables (températures intérieure et extérieure, ensoleillement, vents dominants, pression atmosphérique, etc.) et de paramètres tels que le niveau de dépenses énergétiques et de confort requis, les équipements de production et de distribution des fluides nécessaires au confort climatique.

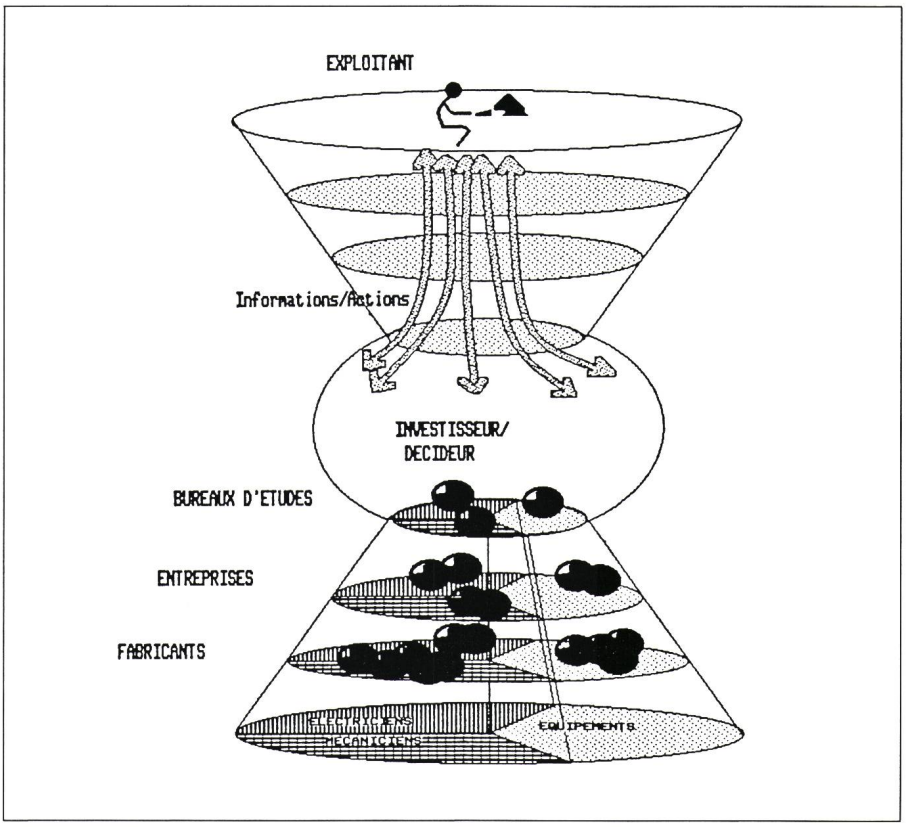

Figure 4 Difficultés institutionnelles

- Rarement consulté lors de la définition des systèmes, l'exploitant est pourtant celui vers lequel convergent toutes les informations hétérogènes.
- Centre de la décision, l'investisseur s'en remet au savoir de bureaux d'études le plus souvent spécialisés dans des domaines bien spécifiques.
- Les fabricants au niveau desquels l'intégration technique peut véritablement avoir lieu n'ont, par les habitudes professionnelles, qu'une liaison indirecte avec les exploitants et décideurs finals.

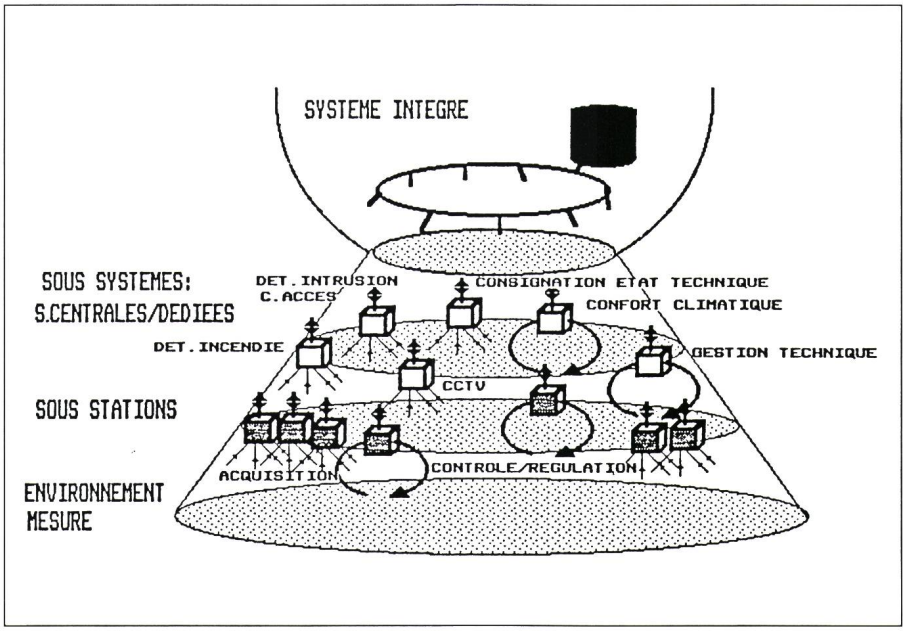

Figure 5 Intégration des systèmes de surveillance et de contrôle-commande

Des systèmes dédiés très différents, dont l'intégration exige une structure commune, un réseau de communication et des protocoles mais aussi et surtout des langages et des procédures harmonisés, afin de permettre la véritable gestion ou télégestion des sous-systèmes raccordés.

Contrôle - commande des équipements techniques des fluides du bâtiment: automatismes de commande des équipements techniques lourds tels que les ascenseurs, les chaudières, les groupes électrogènes de secours, les stations de traitement de l'eau, les interverrouillages «intelligents» des réseaux de distribution d'électricité ou de commande des systèmes d'éclairage.

A cette énumération, qui ne saurait être exhaustive, s'ajoutent les systèmes à la «frontière» de ceux utilisant des données directement issues de mesures de l'environnement, et de ceux traitant de données «immatérielles», codées et stockées par l'utilisateur (gestion administrative), tels que les systèmes de contrôle d'accès. En effet, ces derniers intègrent des fonctions de type surveillance (autorisation commande de portes), mais aussi des fonctions de gestion de personnel: horaires variables, temps de présence, etc.

Là encore, on entend par intégration: la méthode qui permettra, à moindres coûts, de satisfaire les besoins énumérés ci-dessus. Il nous faut, dès lors, éliminer toute solution de type «connection fil-à-fil», non parce qu'elle ne serait pas performante a priori, mais par le coût prohibitif qu'elle entraînerait pour obtenir réellement un résultat à la mesure du cahier des charges.

Par contre, il faut envisager des solutions plus «standards», au sens où elles devront être conçues, fabriquées, vendues et supportées comme des produits courants. Si, comparée à une solution «tailor made», l'adéquation d'un «standard» paraît moins bonne à l'utilisateur final, elle se révèle en fait bien supérieure, dans la mesure où un produit évolue dans le temps, et permet à son acquéreur de pouvoir l'adapter très facilement à des besoins nouveaux, issus, le plus souvent, de la pratique du système lui-même.

Ce produit standard devra donc intégrer les commandes, les fonctions, les bases de données, les interfaces-opérateurs, les programmes d'application et, pourquoi pas, les matériels des systèmes décrits précédemment, tout en respectant des contraintes techniques très différentes.

Un système de détection incendie, par exemple, s'il ne requiert pas de sa communication interne un trafic intense (celui-ci n'est constitué, à 99,9%, que de messages d'auto-contrôle et de maintenance), exige, en revanche, une disponibilité totale pour les cas où une alarme prioritaire devrait être véhiculée. Un système de gestion technique centralisée, par contre, fonctionne le plus souvent en mode «interrogation», à partir d'un serveur de réseau qui ordonne et maîtrise les échanges entre les partenaires.

Sans entrer plus avant dans la technique de ces systèmes, on peut résumer que, suivant leur nature: gestion technique de bâtiment, gestion du processus industriel, surveillance de sécurité, gestion administrative, ils obéissent à des règles et à des structures différentes, et que, vouloir totalement intégrer les caractéristiques de chaque sous-système sans les altérer implique de prendre, comme contrainte de l'ensemble, la somme des contraintes les plus fortes de chacun des sous-systèmes.

Une telle approche nécessite de coûteux investissements de la part des sociétés qui se lancent dans l'aventure, ainsi qu'une sérieuse volonté de coopération avec des partenaires qui deviendront, par la force des choses, quasi définitifs (au moins pour la durée de vie du produit commun).

5. Solutions possibles

5.1 La demande

Si l'on en croit les différentes études conduites sur le marché américain, japonais ou européen et celles menées par IIBA (International Intelligent Building Association), l'industrie de l'«intelligence du bâtiment», est en croissance constante. L'état du marché mondial, d'après l'avis émis par

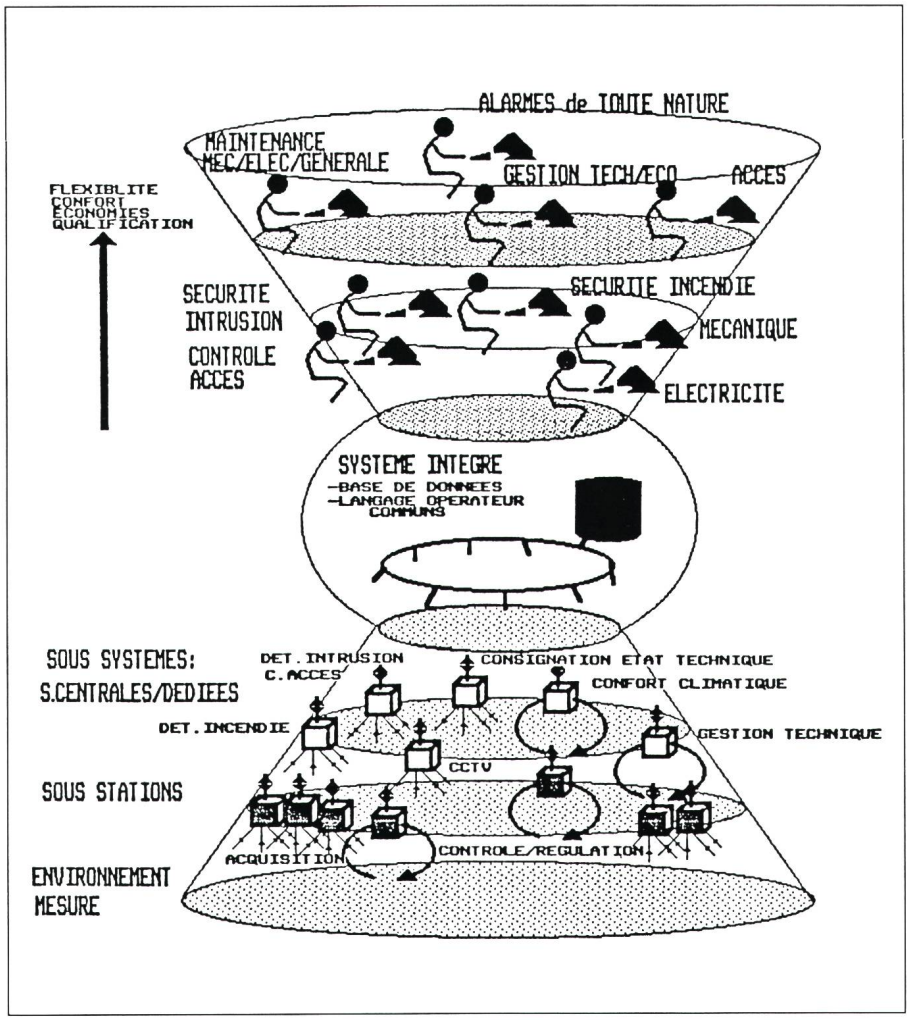

Figure 6 Un ensemble harmonisé

Intégration horizontale: des modes d'exploitation, des sous-systèmes, quels que soient leurs niveaux.

Intégration verticale: un exploitant peut avoir accès, suivant son privilège, à toutes les fonctions des sous-systèmes dédiés (ex: lancer une opération-test sur des détecteurs-incendie).

l'IIBA au Symposium Intellibuild '86 à Chicago, est jugé excellent.

N'occupant que la 3e position dans le monde (dans l'ordre d'apparition de la demande), le marché européen est cependant en pleine évolution; tant et si bien même que les demandes actuelles de grands systèmes de gestion du bâtiment concernent des possibilités d'intégration vers des systèmes ouverts d'information (réseaux informatiques du bâtiment) ou vers des systèmes télématiques (accès aux réseaux publics, X25), et considèrent comme implicite l'intégration des systèmes de sécurité et de détection-incendie aux systèmes de gestion technique centralisée.

5.2 Problèmes d'origine institutionnelle

Sans pouvoir donner de solution définitive en la matière, on peut toutefois penser qu'il sera nécessaire, à l'entrepreneur-systèmes

- de disposer d'un savoir-faire très étendu dans l'ensemble des domaines «intégrés» et de pouvoir adapter rapidement ses produits à l'évolution du marché, le domaine étant encore peu exploré,
- de s'entourer de vendeurs, spécialistes de haut niveau dans les disciplines «contrôlées», afin d'apporter au client final ou à son consultant les éléments leur permettant de formuler les bonnes questions qui mèneront aux décisions adaptées au problème spécifique,
- d'adopter une démarche de médiateur en étant un authentique «trait d'union» entre les instances professionnelles spécialisées jusqu'au niveau des différents consultants du maître de l'ouvrage,
- et, enfin, de participer à tous les colloques internationaux où s'exposent et se dessinent les tendances des prochaines années, et d'aider à l'élaboration des prescriptions réglementant ces nouvelles techniques.

5.3 Solutions techniques

Il apparaît évident que, seuls, de grands groupes industriels disposant de solides assises financières et de profonds ancrages dans les spécialités individuelles traitées peuvent envisager de tels engagements. Il leur est possible de concrétiser des solutions techniques nouvelles, sur la base de leurs gammes de produits existants, afin de permettre à l'investisseur une souplesse de configuration maximale dans l'espace, comme dans le temps.

A titre d'exemple, la société *Electrowatt* qui regroupe au sein de sa division Industrie des entreprises des différentes branches concernées, a créé une société exclusivement orientée vers les systèmes intégrés: *«Intersyst»*.

Cette dernière a entrepris de réaliser, sur la base des gammes existantes auprès de chacun de ces constructeurs, et en «synthétisant» le savoir des spécialistes des différentes branches concernées, un «produit» répondant aux critères énoncés auparavant. *Synthesa* - tel est le nom de l'opération et du produit - correspond non pas à une simple addition d'un «chapeau» sur des systèmes distincts, mais à une véritable intégration de systèmes et de savoir-faire.

D'autres constructeurs ont réalisé, par le passé, des systèmes intégrés, en utilisant des techniques-systèmes (hypercentralisation) qui, pour pouvoir être sûres, étaient extrêmement coûteuses (nécessité de faire configurer les calculateurs en tandem). La technologie ayant évolué de façon foudroyante, ces dernières années, les solutions que nous propose un futur proche ne présentent plus rien de comparable avec ces lourdes architectures et s'orientent, dès à présent, vers une forte décentralisation harmonisée de l'intelligence des systèmes. Le concept de réseau local (ou régional) fait son apparition en temps qu'élément essentiel de ces nouveaux systèmes. Pour leurs spécialistes, l'intégration de métiers différents n'est jamais que l'addition d'un nouveau nœud (fig. 6).

En fait, le véritable piège se situe à ce niveau: les outils d'échanges existent, mais la grande difficulté reste et restera de faire bon usage de la communication, de pouvoir harmoniser le langage du mécanicien, de l'électricien et, parmi tous les autres, celui du spécialiste des télécommunications. Un grand effort reste donc à faire pour standardiser, non seulement les protocoles de communications, mais aussi, et surtout, les bases de données, les commandes, les formats de messages.

Un mythe qui restera, pour bien longtemps encore, l'apanage de quelques grands constructeurs à l'échelle mondiale.