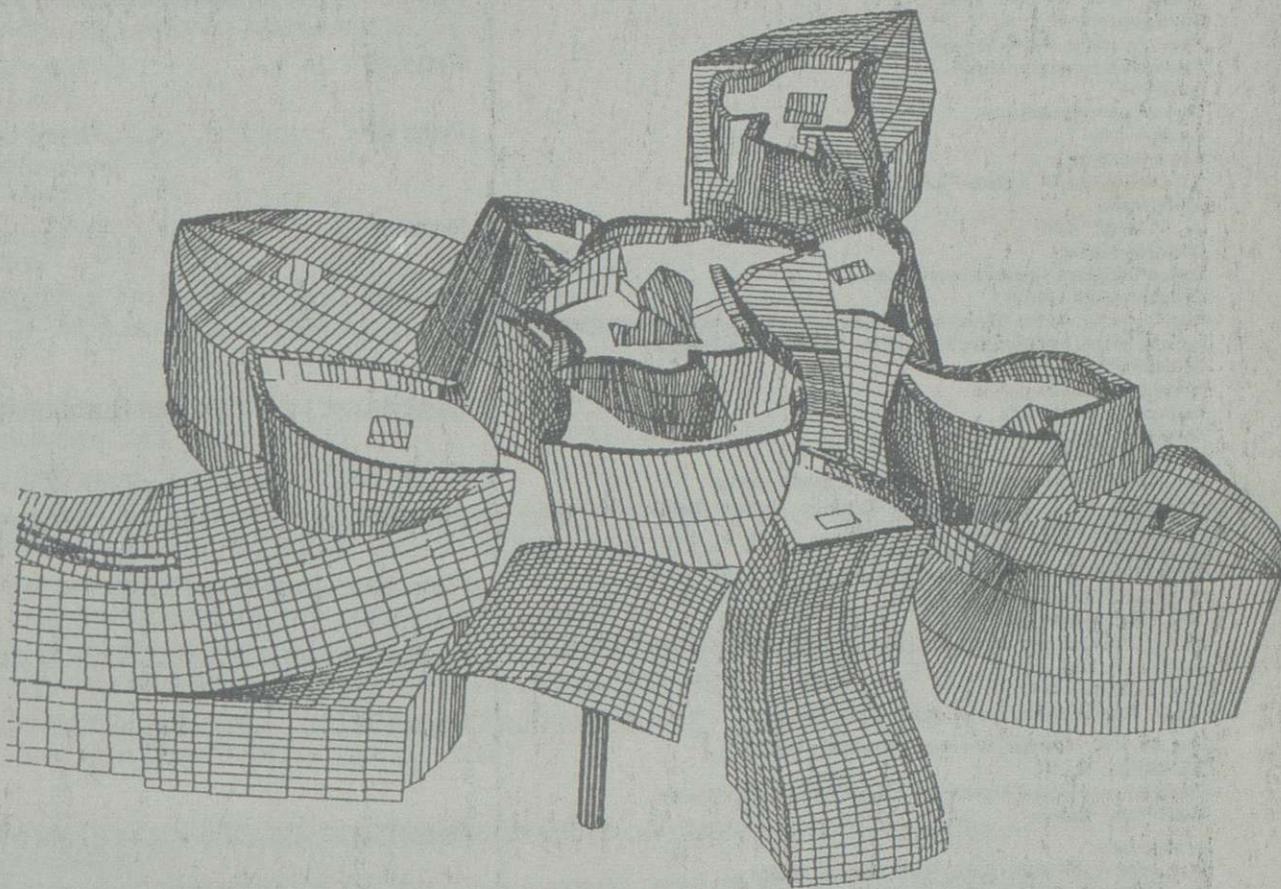


140 FF. - French / English texts - Numéro 1 - 2 / 2000 - Revue Internationale d'Architecture.

la création architecturale



et

l'informatique

première partie

CITÉ DE L'ARCHITECTURE & DU PATRIMOINE
BIBLIOTHÈQUE

la création architecturale

Fondateurs :
 Aulis Blomstedt, Reima Pietilä, Heijo Petäjä, André Schimmerling, Kyösti Alander en 1958.

Édition :
 "Les amis du CARRE BLEU" (association loi de 1901)

Directeur de la publication :
 André Schimmerling

Rédacteurs en chef :
 Philippe Fouquey, Dominique Beaux

Comité de rédaction :
 Veneta Charlandjeva-Abramova, Denise Cressvrel, J. Cl. Deshons, Claire Duplay, L.P. Grosbois, Lucien Hervé, Bernard Kohn, Maurice Sauzet, Lonel Schein, Pierre Vago, J.L. Véret.

Développement :
 Rodolphe Hervé, Pierre Morvan

Secrétariat iconographique :
 A la revue

Service photographique :
 Lucien Hervé

Régie publicité :
 "LE CARRE BLEU", 3 place Paul-Painlevé
 75005 Paris
 tél.: 01.43.26.10.54

Diffusion locale :
 Denise Cresswell, Agnès Jobard-Banda

Collaborateurs France :
 Roger Aujame, Adrien Boros, Agnès Jobard-Banda, François Lapied, Pierre Lefèvre, Michel Mangematin, M. Martinat, Charles Henry Rocquet

Collaborateurs étrangers :
Allemagne : Nina Nedeljkov
Belgique : Bruno Vellut
Danemark : Jom Utzon, Henning Iarsen
Ecosse : Vasile Toch
Etats-Unis : Attila Batar, Stephen Diamond, James Kishlar
Finlande : Kaisa Broner, Juhani Katainen, Juhani Pallasmaa, Antti Nurmesniemi, Veikko Vcasko, Matti Vuorio
Grèce : A. Antonakakis, Dimitri Fatouros
Hollande : Alexander Tzonis, Liane Lefavre
Hongrie : C.K.Polonyi, Katalin Korompay
Israël : Gabriel Kertesz
Italie : Giancarlo de Carlo, Massimo Pica Ciamarra, Luciana de Rosa, Manfredi Nicoletti
Norvège : Sverre Fehn
Suède : Ralph Erskine, Elias Cornell, Georg Varhelyi

Tous les droits réservés / Commission paritaire 59 350
 "LE CARRE BLEU"
 Revue Internationale d'Architecture, 33 rue des Francs-Bourgeois
 75004 Paris - France

Secrétariat :
 18, Avenue André Vivien 94160 Saint Mandé - France
 Tél : 01.43.65.74.74 / Fax : 01.43.65.76.76.

Réalisation graphique :
 M&C Consultants

Prix du numéro double : 140 FF

Imprimerie :
 MEINEMA bv, Delft, Pays Bas
 0031 152125915

Revue publiée avec le concours du Centre National du Livre.

Page 4	.....Philippe Fouquey
Page 8	.....Paul Quintrand
Page 16	.....Ange-Lise Lapied
Page 26	.....Aymeric Zublena interviewé par Claire Duplay
Page 40	.....Claire Duplay
Page 43	.....Claire Duplay et Philippe Fouquey
Page 47	.....Arnaud Bical
Page 53	.....Luciana de Rosa
Page 64	.....Patrice Bazaud interviewé par Claire Duplay
Page 78	.....Patrice Bazaud
Page 80	.....Jaakko Peltonen interviewé par Kaisa Broner-Bauer
Page 89	.....Jacques Zoller
Page 102	.....Juhani Katainen
Page 104	.....Jean-Claude Burdèse
Page 116	.....Pierre Vincent
Page 123	.....Pierre Morvan
Page 126	.....Benoît Widemann
Page 131	.....Sophie Brindel
Page 136	.....Attila Batar, André Schimmerling, Robert Joly

Carré Bleu 1/2/2000 - Programmé par Philippe Fouquey. Remerciements à : Joseph Matraja, architecte - Gwendaël Nicoloff, graphiste
 Susan Taponier, traductions anglaises - Jolly Zeittlin, traductions françaises - Couverture : Franck O. Gehry, Musée Guggenheim de Bilbao.

Sommaire

Editorial

CONSTRUIRE DANS SA TÊTE
BUILDING IN THE MIND

HISTORIQUE DE L'INFORMATIQUE EN ARCHITECTURE

EVOLUTION DE L'UTILISATION DE L'INFORMATIQUE EN ARCHITECTURE ET URBANISME EN FRANCE
THE CHANGING USE OF COMPUTERS IN ARCHITECTURE AND TOWN PLANNING IN FRANCE

Pratique

LE STADE DE FRANCE, DE LA MAIN A LA MACHINE
THE STADE DE FRANCE FROM THE HAND TO THE MACHINE

INFORMATIQUE ET COMPLEXITE
COMPUTERS AND COMPLEXITY

QUESTIONNAIRE.
 Pourquoi un questionnaire?
Why such a questionnaire?

REPONSE AU QUESTIONNAIRE
ANSWER TO THE QUESTION

REPONSE AU QUESTIONNAIRE : PRE-VOIR POUR MIEUX DECIDER
ANSWER TO THE QUESTION : PLANNING AHEAD MEANS IMPROVED DECISION-MAKING

Enseignement

L'INFORMATIQUE DANS L'ENSEIGNEMENT DE L'ARCHITECTURE
COMPUTERS IN THE TEACHING OF ARCHITECTURE

PETIT HISTORIQUE DE L'INFORMATIQUE EN ARCHITECTURE

DAO : L'INTERFACE UTILISATEUR POUR UNE ARCHITECTURE CREATIVE OU LE DAO : UN OUTIL OU BIEN UN PIEGE ?
CAD : USER INTERFACE TO CREATIVE ARCHITECTURE OR CAD : A TOOL OR A PITFALL?

ARCHITECTURE ET ENSEIGNEMENT INFORMATIQUE
ARCHITECTURE AND THE TEACHING OF COMPUTER SCIENCE

QUELQUES REFLEXIONS SUR LA CREATIVITE EN ARCHITECTURE ET SUR L'INFORMATIQUE.
OPINIONS AND VISIONS ABOUT ARCHITECTURAL CREATIVITY AND INFORMATION TECHNOLOGY

L'INFORMATIQUE ET L'EFFECTUATION ARCHITECTURALE CONTEMPORAINE.
DATA PROCESSING AND DOING CONTEMPORARY ARCHITECTURE

Sans fin ...

OBSERVATIONS DES MULTIPLES CONSÉQUENCES DE L'AVENEMENT DE L'INFORMATIQUE DANS LA
 CONCEPTION ARCHITECTURALE.
REMARKS ON THE NUMEROUS CONSEQUENCES OF THE ARRIVAL OF COMPUTERS ON ARCHITECTURAL DESIGN.

GLOSSAIRE INFORMATIQUE

INFORMATIQUE ET MUSIQUE

DOMOTIQUE ET ARCHITECTURE

ACTUALITÉS : Les 40 ans du Carré Bleu, Les 90 ans de Lucien Hervé, Mobilité et Urbanité, Notes de lecture.

Par Philippe FOUQUEY

En 1970, le Carré Bleu 4/1970 faisait sous la plume de François Lapied, architecte, le point des capacités informatiques de l'époque (économie, ingénierie et déjà CAO).

Les travaux de Christopher Alexander et du MIT étaient largement évoqués.

François Lapied notait que les recherches étaient beaucoup plus développées à ce moment aux USA, au Canada, et en Angleterre, qu'en France.

En 1986, le Carré Bleu 2.3/86, dont le titre était déjà "Création Architecturale et informatique" constatait la lente installation de l'informatique dans certains bureaux d'architectes, comme outil de dessin encore assez rudimentaire, permettant déjà n'importe quelle représentation en perspective.

Depuis les années 60 des chercheurs s'activaient, comme par exemple Paul Quintrand, à Marseille, avec son laboratoire, le "Gamsau", Jean Zeitoun à Paris, puis Jacques Zoller, J.M. Savignat, Michel Lucas, puis A. Chassagnoux et bien d'autres, partageant leurs travaux entre les préoccupations fondamentales portant sur l'analyse et la décomposition des formes, puis sur leur transcription, la remise en question révolutionnaire de la description du bâtiment (descriptifs), le traitement informatique des diverses techniques propres à la construction, et des études économiques correspondantes.

Les résultats de plus en plus riches de ces études restaient cloisonnés.

Ce n'est qu'aujourd'hui, dans les années 2000, qu'on se rapproche de logiciels synthétiques où l'incroyable complexité de l'architecture et de la construction se rassemble en instruments unifiés.

Aujourd'hui, nous sommes en 2000. Quatorze ans ont passé depuis le Carré Bleu 2.3/1986.

Les changements ont été rapides.

Du moins en ce qui concerne l'équipement des agences d'architecture, en France, et ailleurs.

Plus de tables à dessin. Les ordinateurs desservis par des architectes bien formés techniquement et des logiciels qui permettent à qui sait les utiliser la conceptualisation de toutes les souplesses architecturales.

Mais pour dire vrai, en décidant de faire un nouveau numéro sur la Création Architecturale et l'informatique, nous nourrissons l'espoir secret que des innovations auraient permis d'enrichir les phases conception du projet, rassurés que nous étions sur l'avenir de la phase "réalisation".

La recherche dans le domaine de la création est en pleine ébullition, mais n'est pas encore opérationnelle. Elle est pourtant le véritable enjeu, celui par lequel toutes les surprises architecturales sont possibles, celui qui est porteur de toutes les richesses, de l'inattendu, de l'innovation environnementale.

Nous n'attendons pas une impensable "conception par l'ordinateur" - la conception restera notre lot - mais une véritable aide à la conception qui suralimente au centuple notre imagination moyenne, notre culture un peu courte, nos connaissances mal mobilisées, "booster" de nos petites celluluses cérébrales engourdies.

Cette aide-là à la conception, on lui demandera d'activer notre réveil architectural, mais aussi, passant par toutes les traverses, de nous sensibiliser au bon moment à toutes les disciplines culturelles extra architecturales, extra formelles, afin qu'au cours des phases successives de création, nous puissions accéder au plus haut niveau possible de nos capacités.

La recherche en ce qui concerne l'aide à la création coute cher. C'est ce qui explique qu'elle avance lentement.

A court terme, de plus, elle risque de n'être pas rentable pour les fabricants d'appareils informatiques.

Il y a tant à dire sur cette recherche, que, troisième volet de notre étude, elle fera l'objet du prochain numéro du CARRE BLEU, 3/2000 qui paraîtra en octobre.

Le présent numéro présentera les deux premiers volets de notre réflexion :

- 1 - La Pratique
- 2 - L'Enseignement.

Sur la pratique, nous rappelons que les deux exemples que nous donnons sont emblématiques et significatifs, mais qu'ils sont deux cas entre cent mille.

A propos de l'enseignement, on pourra constater la diversité des approches : qu'on nous permette de faire remarquer, en le déplorant, que seules certaines écoles d'architecture ont su prendre l'initiative d'un enseignement basé sur la conception avec l'informatique, et non sur l'utilisation d'un outil de représentation d'une conception classique de l'espace.

D'ores et déjà, des expériences sont en cours sur les rapports d'échelle, ou sur leur absence, sur la poésie qui découle de ces hypothèses neuves, et l'expérimentation qui permettra de mettre à l'épreuve ces nouveaux modes de penser les objets ou l'architecture.

Elles pourraient déjà figurer dans l'enseignement.

Ce n'est pas encore le cas : nous y reviendrons donc dans notre troisième volet, le volet Recherches.

Post Scriptum :

Dans le N° 3/2000 du CARRE BLEU qui suivra celui-ci, on trouvera en particulier :

- 1) Quatre articles de chercheurs, présentés par le Professeur Alexander Tzonis. Les chercheurs sont :
 - Predag Sidjanin et Moraes Zarzar.
 - Sinan Inane et Alexander Tzonis.
 - Asaf Friedman

Ces quatre chercheurs font partie du Design Knowledge Systems du Research Center, dirigé par le Professeur Alexander Tzonis (Technische Universiteit Delft, Faculty of Architecture).

- 2) Un article "L'idée d'architecture" par Stephane Hanrot. Architecte DPLG. Docteur en informatique, HDR en architecture. Enseignant-chercheur à l'EASE (Ecole d'architecture de Saint-Etienne).

- 3) Un extrait des actes du Symposium Acadia, Québec 1998.

By Philippe Fouquey

In 1970, *Le CARRE BLEU* 4/1970 presented, under the pen of architect François Lapied, a review of the data processing capabilities of the period (economy, engineering and already CAD).

The work of Christopher Alexander and MIT was discussed at length.

François Lapied pointed out that research was far more developed at the time in the US, Canada and England than in France.

In 1986, *Le CARRE BLEU* 2.3/86, which already carried the title "Architectural Design and Computers", noted that data processing was slowly taking hold in some architecture firms, as a rather rudimentary drafting tool, which already enabled every possible perspective to be represented.

Since the 1960s, researchers such as Paul Quintrand in Marseille, with his "Gamsau" laboratory, Jean Zeitoun in Paris, then Jacques Zoller, J.M. Savignat, Michel Lucas, and then A. Chassagnoux and numerous others, have been active in the field, dividing their work between fundamental concerns regarding the analysis and decomposition of forms and their transcription, revolutionary questioning of building specifications, computerising various building techniques and the corresponding economic studies.

The increasingly rich results of this research remained out of reach.

It is only today, in the 2000s, that we are coming close to synthetic software in which the incredible complexity of architecture and building is coming together in the form of unified instruments.

Today, we are in the year 2000. Fourteen years have gone by since *Le CARRE BLEU* 2.3/1986.

Things have changed rapidly.

At least with regard to equipping architecture firms with information technology in France and elsewhere.

No more drawing boards; just computers served by technically well-trained architects and software that allows anyone can use it every possible flexibility in architectural design.

Yet, to tell the truth, in deciding to do a new issue on *Architectural Design and Computers*, we harboured the secret hope that there would be innovations allowing the development of the project design phases, since we were reassured as to the future of the "project implementation" phase.

Research in the field of design is bubbling with excitement, but it is not yet operational. Yet that is where the real stakes lie; that is where architectural surprises will be possible, that is where all the rich developments, the unexpected, the environmental innovations will be found.

We are not awaiting some unthinkable "computer design": -designing shall remain our lot - but rather genuine computer-assisted design, which will raise our average imaginations, our somewhat limited culture and our poorly mobilised knowledge to the hundredth power and act as a "booster" for our sluggish little brain cells.

True computer-assisted design is where we will be looking for an architectural awakening, as well as every short-cut to develop our awareness of extra-architectural, extra-formal disciplines at the right time, so that during the successive design phases we can achieve our full potential.

Research in computer-assisted design is expensive, which explains why it is moving forward slowly.

In the short term, moreover, it may no longer be profitable for computer manufacturers.

There is so much to say about research, the third part of our study, that it will be the subject of the next issue of *LE CARRE BLEU*, 3/2000 which will come out in October.

The present issue will present the first two parts of our reflection:

1 - Practice

2 - Teaching.

With regard to practice, we would recall that two examples we give are both symbolic and significant, but they are two cases out of a hundred thousand.

With regard to teaching, we will be able to appreciate the diversity of approaches. (We would merely point out as well as deplore, that only a few architecture schools have taken the initiative in favour of design-based teaching, rather than using computer tools to represent a traditional conception of space.

Some experiments are already under way on relationships of scale, or their absence, and on the poetics resulting from these new hypotheses, as well as experiments to test these new ways of thinking about objects and architecture.

They could already be included in the teaching of architecture.

That has not yet happened. We will come back to this issue in our third part, devoted to research.

Post Scriptum:

Issue no. 3/2000 of *LE CARRE BLEU*, which follows this one, will contain in particular:

1) Four articles by researchers, presented by Professor Alexander Tzonis. The researchers are:

- Predag Sidjanin,
- K. Moraes Zarzar,
- Sinan Inanc and Alexander Tzonis,
- Asaf Friedman,

These four researchers are part of Design Knowledge Systems of the Research Centre, directed by Professor Alexander Tzonis (Technische Universiteit Delft, Faculty of Architecture)

2) An article entitled "The Idea of Architecture" by Stephane Hanrot. Architect DPLG. Doctor of computer science, HDR in architecture. Researcher-teacher at EASE (St. Etienne School of Architecture).

3) An extract from the proceedings of the Acadia Symposium, Quebec 1998.

CONSTRUIRE DANS SA TÊTE

par Paul QUINTRAND.

En 1968, Nicholas Negroponte et Léon Groisser, professeurs au MIT, réalisent un système interactif avec lequel l'architecte peut conduire son projet avec la machine selon ses propres stratégies et son propre langage. Dans URBAN5 l'ordinateur est vu "comme un miroir objectif" de critères de décision en matière de formes proposées par l'utilisateur pour refléter des réponses formées à partir d'une base d'informations. Le système exploite un écran cathodique d'affichage graphique et de dialogue permettant à l'architecte d'entrer dans un champ d'informations, sur lequel l'utilisateur peut agir par l'action du crayon lumineux sur l'écran. URBAN 5 est non déterministe, il possède un mécanisme d'attention qui écoute et reçoit les directives du projeteur. La totalité du processus de conception peut y être développé en mettant en jeu l'intelligence de l'architecte. Mais le monde d'URBAN 5 est purement conventionnel, très éloigné du monde réel, l'univers architectural est réduit à un assemblage de cubes, Nicholas Negroponte précise lui-même qu'il s'agit d'un jeu. Jeu certes, mais jeu intelligent car la conception du système URBAN 5 par les questions qu'il soulève ouvre la voie de la recherche en CAO en architecture et préfigure les outils qui émergent aujourd'hui :

- visualisation du projet
- dialogue et convivialité avec la machine
- partage de connaissances
- simulation (évaluation).

Plus de trente ans après cette utopie est-elle devenue réalité?

Le temps des pionniers est derrière nous, les machines sont présentes dans les agences d'architecture, dès le début de leurs études les étudiants en architecture sont confrontés à l'usage de l'ordinateur qu'ils connaissent déjà comme outil domestique ou ludique. L'observation que nous pouvons faire aujourd'hui de l'usage de l'ordinateur dans l'activité de production des projets chez les architectes nous permet de constater, qu'au delà des discours spéculatifs sur l'utilité ou la non utilité de la machine, son exploitation se caractérise par le pragmatisme. Face aux exigences de la demande et aux contraintes économiques de production des projets, les architectes savent utiliser l'ordinateur "pour ce qu'il sait faire", dans les limites d'exploitation, parfois très mesurées mais pertinentes, au regard de leur propre organisation et de leur manière de concevoir. S'il est vrai que l'exploitation de la machine ne répond pas encore aux conditions nécessaires pour en faire un véritable outil d'aide à la conception, notamment dans les phases initiales du projet, on constate que l'usage de l'ordinateur se généralise dans les tâches de production des plans et dans l'ingénierie du bâtiment. Quelques tâches graphiques liées à la conception et à la communication des projets font appel de façon significative aux avancés technologiques de l'informatique graphique et notamment de l'image de synthèse. Les attitudes contrastées que nous avons relevées vis-à-vis de la place du dessin dans la conception architecturale en "situation naturelle" se retrouvent en situation informatisée voire sont exacerbées.

Créer, Simuler, Stimuler

Ces trois verbes permettent de commenter les attitudes que nous avons pu observer. La "perspective" dont l'invention est attribuée à Brunelleschi⁽¹⁾ permet alors de figurer le bâtiment, pour le comprendre, l'évaluer, le faire juger ; de voir et montrer ce qui n'existe pas encore ; calculer et mesurer une réalité future obéissant à la Géométrie Euclidienne. Pour les uns se référant à cette pensée de la Renaissance où domine la question du "Prévoir" par la représentation du projet à des fins de "Simulation", dans une image du projet se référant à une réalité dominée, cette position serait en pleine conformité avec les objectifs que l'on peut assigner à la production d'un modèle numérique. Pour d'autres la machine est le lieu d'investigations nouvelles, à travers les effets dynamiques, l'immatérialité, la recherche de nouvelles façons de voir l'architecture. Enfin, il est aujourd'hui évident que l'évolution des conditions de production du cadre bâti : enjeux de qualité, contrôle des coûts, rapidité d'exécution, dimension

des marchés, évolution des techniques de construction, internationalisation de la commande, etc... impose l'usage de l'ordinateur pour l'instrumentation du projet, la fabrication des documents d'exécution, la maîtrise de nouvelles géométries⁽²⁾, la gestion du projet et des pièces écrites et graphiques (armoires à plans)⁽³⁾, la communication et les échanges de données entre acteurs⁽⁴⁾. Il va de soi que ces transformations ne sont pas sans effet sur l'enseignement de l'architecture qui doit non seulement former l'étudiant à la maîtrise de ces techniques, mais aussi le préparer à de nouvelles attitudes, à de nouveaux métiers, voire exploiter l'ordinateur comme outil pédagogique.

Les quelques thèmes évoqués dans cette introduction constituent la trame des témoignages présentés dans ce CARRÉ BLEU. Aujourd'hui l'apport des nouvelles technologies de traitements de l'information, les progrès spectaculaires des techniques de l'informatique graphique et de l'image de synthèse, soulèvent de nouvelles questions, dans un milieu sensible à la séduction de l'image et attentif à l'évolution des moyens de production des documents graphiques et de leur communication. Ces questions concernent non seulement l'évolution des métiers de l'architecture, et précisément les rapports entre l'architecte et les différents acteurs de la production du cadre bâti, mais aussi la nature, les formes de l'activité de la conception architecturale et la place que les outils de représentation y occupent.

-Le dessin d'architecture vise-t-il à exprimer le réalisme de l'objet à construire afin de l'anticiper? Le dessin fonctionnant alors comme outil de simulation.

-L'information manipulée dans les traces graphiques est-elle de l'ordre de la connaissance de l'objet, est-elle computable?

Les travaux de recherches, les observations de pratiques, les positions exprimées par leurs auteurs, nous permettront peut être d'apprécier ce moment de mutation que d'aucuns, pourront qualifier d'historique à la veille du vingt et unième siècle. L'image virtuelle est le produit du modèle de l'objet rendant compte à des niveaux divers de sa réalité, (morphologique, physique, voire ambiante). La réalité virtuelle nous permettra de restituer, dans un avenir plus ou moins proche, les qualités physiques de l'objet tridimensionnel perceptibles par nos sens (vision, mais aussi audition et toucher).

Cette fonction du modèle médiatisée par l'image reste encore peu exploitée chez les architectes, pour des raisons diverses et notamment parce qu'il est difficile de produire un modèle numérique de l'objet, alors que celui-ci n'est pas encore connu. L'activité de conception étant précisément là pour le produire. Néanmoins la

puissance des images crée une pression de la demande en quête de communication, favorisant le progrès des techniques infographiques et leur exploitation de plus en plus aisées. L'image peut-être créée sans pour autant être le produit du modèle architectural, l'image peut avoir sa propre autonomie et peut fonctionner comme telle dans le processus de création⁽⁵⁾.

L'image crée le modèle

"Les principaux choix et les grandes métaphores (ce sur quoi on s'appuie pour fonder une éthique) tiennent en quelques lignes et le passage devant l'écran devient possible dès ces grandes options arrêtées. L'outil a une capacité de représentation suffisante pour brosser l'esquisse. L'écran est aussi capable d'aberrations, de superpositions aléatoires, de parasites divers... Tout un jeu graphique peut s'y improviser. C'est bien là que réside la dimension euristique de l'image numérique qui m'apparaît aujourd'hui comme fantastique outil de création"⁽⁶⁾. Cette position qu'exprimait Alain Sarfati en 1984, où les images fonctionnent comme des "déclencheurs" provoquant une représentation inattendue, ou l'imprévisible remplace la préméditation, où les images disent autre chose que ce qu'on attendait d'elles⁽⁷⁾. Ces images "Stimulantes" pour reprendre l'expression d'Alain Sarfati fonctionnent dans l'euristique du projet pour en produire un Modèle ; elles ne sont pas la représentation du projet, elles participent de son élaboration conceptuelle dans une propre autonomie. Il ne s'agit plus là de Simuler un réel futur ; la fabrication de l'image même est le lieu d'un réinvestissement projectuel elle est là pour suggérer plutôt que montrer le projet.

Simuler

Pour d'autres les rapports avec l'outil informatique s'inscrivent dans un usage traditionnel de la représentation réexplorée pour servir des objectifs et des démarches conceptuelles propres. Il s'agit de visionner l'édifice pour en découvrir sa structure, son organisation, "les points infimes autour desquels s'articulent la conception", de bénéficier des possibilités qu'offre l'ordinateur de produire des visions multiples, des mouvements, des changements d'échelles et de permettre des corrections et de nouvelles évaluations.

Là, l'image ne participe pas de l'appel d'idées. Il s'agit de simuler un objet architectural déjà ou partiellement conçu, même si cet état de l'objet n'est pas définitif. Le modèle pré - existe à l'image qui est une représentation réductrice, mais objectivable du réel futur. La démarche de Christian de PORTZAMPARC (à propos du projet de la Cité de la Mmusique)"réexplore la représentation perspective parcequ' "elle est un modèle de représentations qui inclut la distance de l'oeil et donc installe la position du corps du sujet percevant dans l'espace même de la représentation"⁽⁸⁾. L'exploitation de l'outil informatique chez ce dernier permet de développer un travail "vers la réalité construite". La représentation doit être chez lui le moyen d'atteindre cette réalité, elle ne doit pas fonctionner comme figure de projet mais comme l'objet lui même dans lequel la promenade est permise.

Du modèle à l'image

Au plaisir des premières esquisses et des rendus gratifiants succèdent les tâches fastidieuses et complexes des projections multiples nécessaires au contrôle des cohérences, aux validations d'hypothèses dans des arrangements spatiaux et dans les multiples contraintes qui viennent informer le projet. On comprend aisément que l'image la plus favorable que peut donner l'informatique au milieu des architectes est celle de la "machine à dessiner". La production de ces nouvelles images renforce cette séduction de la machine. La question de la SIMULATION abordée plus haut nous ramène aux questions de fond relative à la CAO "conception assistée par ordinateur". Sans minimiser l'apport des outils d'échanges et de communication en progrès constant, parler de CAO c'est parler de l'usage d'une machine qui offrirait à l'utilisateur architecte des conditions de dialogues et d'actions lui permettant en "situation de conception" de concevoir c'est à dire de définir des objets architecturaux dans un processus obéissant à ses propres stratégies de travail, contrôler les cohérences entre les diverses représentations des objets en cours de conception, représentations graphiques ou non graphiques, de simuler les résultats aux diverses étapes du processus, de gérer l'histoire du projet permettant les aller et retour inévitables, et enfin communiquer avec les multiples partenaires intervenant dans la production du projet.

Bref "représenter le projet en cours de conception" en des termes adéquats à leur exploitation dans des formalismes et des environnements matériels informatiques permettant l'interaction homme / machine en assurant le bon fonctionnement du processus de Simulation / Communication.

Architecte intelligent / Ordinateur savant

Par cette formule, nous voudrions souligner que les buts à rechercher pour faire évoluer les outils d'aide à la conception en architecture ne sont pas de donner à l'ordinateur l'intelligence (comme pourrait le laisser sous entendre les termes d'intelligence artificielle et de système EXPERT) c'est à dire de donner à la machine, les capacités qu'exige l'acte intelligent de conception. Il s'agit plutôt de fournir à l'architecte le moyen de dialoguer avec la machine et de lui permettre d'agir sur le MODELE de l'objet en cours de conception et voir ses actions amplifiées. Cette interaction entre l'homme et la machine ne peut se faire que si les deux acteurs se comprennent au travers des savoirs et savoirs-faire exprimés dans des mots et des images

Tout en mesurant les difficultés de représentations de l'architecture vu comme un système complexe et les problèmes que posent la construction de modèles formels exploitables par un automate, des recherches en ces domaines ont ouvert la voie au développement d'outils pouvant répondre aux attentes du concepteur. Ces travaux visent à faire évoluer les représentations fondées sur des modèles géométriques (ce que font la plupart des logiciels actuels), vers des outils permettant de décrire la sémantique des objets représentés associant ainsi du SENS aux images. Les développements empruntent des méthodes issues du génie cognitif et de l'intelligence artificielle⁽⁹⁾.

Ces outils visent dans le domaine architectural à construire des modèles de représentations de la connaissance architecturale⁽¹⁰⁾. C'est-à-dire créer une structure de représentations formelles dans laquelle toutes les informations pertinentes concernant un objet peuvent être retrouvées ainsi que les procédures traitant ces informations. La connaissance architecturale est assimilable à un univers structuré d'objets décrits en termes génériques identifiables et capables de produire par filiation des objets particuliers. La connaissance représentée dans la mémoire de la machine est accessible dans le langage de l'architecte. Son exploitation interactive devrait permettre au concepteur de définir les objets architecturaux en cours de conception selon ses propres stratégies de travail, depuis les représentations initiales (graphiques ou non

graphiques) jusqu'aux spécifications détaillées des ouvrages à construire⁽¹¹⁾⁽¹²⁾. L'intégration d'une base de connaissances à un système permettant la gestion des données du projet et les échanges multimédias préfigurent les outils de CAO de demain.

Conclusion

L'histoire de l'évolution scientifique et technique se caractérise par la distanciation de l'homme et de la nature médiatisée par la machine, pour en avoir une meilleure vision et la dominer. L'architecte pourra-t-il avec l'ordinateur rassembler sur l'écran ses images du monde, de la ville, de l'objet à construire, ses croquis, ses cartes, sa mémoire, son savoir ; la matière "scénographiquement" rassemblée dans laquelle il agit "humble matière de l'image, qui seule permet à l'intelligence de faire son travail de liaison et de mesure"? Ce projet qu'esquissait déjà Bruno LATOUR il y a 15 ans⁽¹³⁾ se réalise, ne changeant rien à l'affaire... Malgré l'usage de l'outil informatique médiatisé par l'image "obsessions figuratives" produit d'un imaginaire numérique ou "réalités virtuelles" produit de modèles de simulations, l'architecte doit encore construire dans sa tête...

"Ce n'est ni avec un pinceau, ni avec le crayon que l'on dessine, c'est avec l'intelligence ; l'outil ne fait rien à l'affaire, le mécanisme de la main n'est même qu'accessoire et tout artiste qui ne dessine pas dans son cerveau, si adroite que soit sa main, ne sera jamais qu'un pantographe". VIOLLET Le DUC à propos de l'enseignement des arts et du dessin en réponse à Mr VITET.

Paul Quintrand, architecte, ancien professeur de l'école d'architecture de Marseille, fondateur et directeur du GAMSAU.

(1) Le nom de Brunelleschi est attaché à la première expérience de représentation en perspective qui fit, selon Manetti ("vita di Filippo Brunelleschi") la démonstration de la validité de sa méthode devant le temple San Giovanni à Florence. Ce n'est que quelques années plus tard en 1443 que Leon Battista Alberti dans son "Trattato della pittura" formule pour la première fois avec la méthode de la "Costruzione Legittima" les règles de la représentation perspective.

(2) Paul Andreu, aéroport de Paris. Franck O. Gehry, musée Guggenheim Bilbao 1997.

(3) Aymeric Zublena, le stade de France Paris 1998.

(4) Les EDI, les IFC, industry Fondation classes, Council international IAI 1999.

(5) Travaux de Dominique Jacob et Brendan Mac Farlane.

(6) Sarfati A., Architecture et informatique - concevoir et Communiquer Plan construction n°27 Paris 1987.

(7) Lebahar J-C, Le dessin d'architecte : Simulation graphique et réduction d'incertitude, Editions parenthèses Marseille 1983

(8) Scoffier R., Entretiens avec Portzamparc, Hauvette Tschumi in les cahiers de la recherche architecturale, N° 34 Concevoir Editions Parenthèses, Marseille 1995

(9) Minsky, Représentation par objet, frames, 1981, Langage de spécification Express, norme STEP-ISO

(10) Chouraqui E., Quintrand P. et all. - TECTON un système intelligent de CAO en Architecture - in MICAD 90 Hermes, Paris 1990

(11) Hanrot S., "Contribution à l'étude du transfert de connaissance : une base de connaissance architecturale pour un outil de CAO intelligent" GAMSAU / université Aix Marseille III, PLAN CONSTRUCTION - Paris 1990.

(12) Hanrot S. Essai sur la discipline et la recherche architecturales, ENSAIS Strasbourg, 1999.

(13) Latour B., La Matière des Images in l'architecture en représentation Ministère de la Culture. Direction du Patrimoine. Inventaire général des monuments et des richesses de la France. Paris 1985.

BUILDING IN THE MIND

by Paul Quintrand

English text:

In 1968, Nicholas NEGROPONTE and Léon GROSSIER, both professors at MIT, perfected an interactive system allowing architects to carry out their projects using a computer according to their own strategies and language. In URBAN5, the computer is viewed "as an objective mirror" of decision making criteria used in regard to the shapes proposed by the user, reflecting responses arising from a database. The system uses a cathode screen for graphic display and dialogue, allowing the architect to enter into an information area on which the user can act using a luminous pencil on the screen. URBAN5 is non-determinist. It has an attention mechanism that listens to and receives orders from the projector. The entire design process can be developing with it, bringing into play the architect's intelligence. However, the world of URBAN5 is purely conventional and very far removed from the real world. The world of architecture is reduced to an assembly of cubes. Nicholas Negroponte himself explained that it was a game. A game no doubt, but an intelligent game, for the designing of the URBAN5 system raised questions that opened the way to CAD research in architecture and prefigured tools that are emerging today :

- project visualisation
- dialogue with the computer and user-friendliness
- knowledge sharing
- simulation (assessment).

Now, more than thirty years later, has this utopia become a reality?

The pioneering age is behind us. Computers are present in architecture firms and as soon as students begin studying architecture, they have to learn to use computers, which they are already familiar with as household and leisure tools. On the basis of what we have observed concerning the role assigned to computers by architects in producing projects today, we would note that, beyond speculative discourse concerning whether or not the computer is useful, it is being used in practice. Faced with client requirements and economic constraints on project production, architects have learned to use the computer "for what it can do" within the sometimes quite moderate but relevant limits of operations, with regard to their own organisation and way of designing. Although it is true that the use of a computer does not yet correspond to the conditions required to make it a genuine assisted-design tool, particularly in the initial phases of the project, we have observed that computers are coming into widespread use for the tasks of producing plans and building engineering. A few graphics tasks linked to signing and communicating projects rely significantly on technological advances in computer graphics, especially computer images. The contrasting attitudes we have noted towards the role of drawing within architectural design in a "natural" (as opposed to computer-generated) setting are also found, sometimes even exacerbated, in the area of computerised design.

Create, Simulate, Stimulate

These three infinitives sum up the attitudes we have observed. "Perspective", the invention of which is attributed to Brunelleschi⁽¹⁾, makes it possible to offer a figurative view of the building in order to understand and assess it, and allow it to be judged, both to see and to show what does not yet exist and finally, to calculate and measure a future reality in line with Euclidian geometry. For some, referring to Renaissance thinking dominated by the question of "Planning" by representing a project in order to "Simulate" it in a project image that represents a dominated reality, this position would fully comply with the objectives that may be assigned to producing digital models.

For others, the computer is a locus of new investigation through dynamic effects, immateriality and the search for new ways of seeing architecture. Finally, it is obvious today that the changing conditions for producing the built environment, i.e. the stakes involving quality, cost control, rapid building processes, the market dimension, the evolution of building techniques, globalised contracting, etc., are compelling the use of the computer for the

technical aspects of project design, producing building documents, controlling new geometries⁽²⁾, managing projects and written and graphic documents (data warehouses)⁽³⁾ and communicating and exchanging data between the players⁽⁴⁾.

It goes without saying that these transformations are affecting the teaching of architecture, which not only has to train students in the mastery of these techniques but also prepare them to adopt new attitudes towards new trades, or even to use the computer as a pedagogical tool. The themes mentioned in this introduction form the backdrop of the testimonies presented in this issue of LE CARRE BLEU. Today, the contribution of new data processing technologies, the spectacular progress of graphic data and computer-generated image techniques are raising new questions in an environment sensitive to the appeal of images and aware of the evolution in the means of producing and communicating graphic documents. These questions concern not only the changes in the architect's trade, particularly the relationship between the architect and the various players involved in producing the built environment, but also the nature and forms of architectural design activity and the role played by tools for representation.

-Does architectural drawing aim at expressing the realism of the object to be built in order to anticipate it, with the drawing functioning in this case as a simulation tool?

- Does the data handled in the outline belong to our knowledge of an object, can it be computed?

The research work, the observation of practices and the positions expressed by the authors will perhaps enable us to evaluate this moment of change which some might describe as historic, at the start of the 21st century. A virtual image is the product of an object model which gives an account of the various levels of its reality (morphological, physical or even environmental). In the not-so-distant future, virtual reality will allow us to reproduce the physical qualities of three-dimensional objects which are perceptible to our senses (not only vision, but also hearing and touch). For various reasons, this function of the model mediated by images has yet to be exploited by architects, particularly because it is difficult to produce a digital model of the object when it is not yet known. Producing it is precisely the purpose of design activity. Nevertheless, the power of the images generates pressure from those in search of communication, thereby encouraging the improvement of computer graphic techniques and making them increasingly easy to use. An image may be generated without necessarily being the product of an architectural model.

An image may have its own autonomy and can function as such in the designing process⁽⁵⁾.

The image creates the model

"The main choices and principal metaphors (what we rely on to found an ethics) can be reduced to a few lines and the shift to the screen becomes possible as soon as these major options have been determined. The tool has sufficient representational ability to produce a sketch; the screen is also capable of aberrations, random layering of miscellaneous interference, etc. A whole graphic game can be improvised with it. Indeed, therein lies the heuristic dimension of digital images, which seem to me a fantastic tool for designing today"⁽⁶⁾. This position, expressed by Alain Sarfati in 1984 when images functioned as "triggers" to give rise to unexpected representations, in which the unforeseen replaced premeditation, and images said something other than what we expected of them⁽⁷⁾. These "Stimulating" images, to use Alain Sarfati's expression, operate with project heuristics to produce a Model. They are not the representation of a project, they take part in its conceptual development from within their own autonomy.

Simulating

For others, the relationship with computers is in keeping with a traditional use of representation explored anew in the service of the architect's own aims and conceptual approach. This involves visualising an edifice in order to discover its structure, its organisation, "the tiny points around which the design is developed", and taking advantage of the possibilities offered by the computer to produce multiple visions, movement, changes of scale and allow for corrections and new assessments. In this case, the image does not take part in generating ideas. It involves simulating an architectural object that is already or partially designed, even if this is not the final state of the object. The model exists prior to the image, which is a reductive representation of the real future which can be made objective. The approach used by Christian de Portzamparc (for the Cité de la Musique) "re-explores representation in perspective because it is a model of representation that incorporates the distance of the eye and therefore the position of the perceiving subject's body in the representational space itself"⁽⁸⁾.

This architect used computers to develop his work "towards built reality". For him, representations must be a means for reaching this reality; they should not function as a picture of the project but rather the object itself in which we are allowed to walk around.

From model to image

After the first pleasures of sketching and gratifying renderings come the complex, fastidious tasks of the multiple projections required to check for inconsistencies and validate hypotheses in spatial arrangements and the numerous constraints that come to affect the project. It is easy to imagine that the most favourable image the computer can enjoy in the architectural milieu is that of a "drawing machine". The production of new images strengthens the appeal of the computer. The question of simulation mentioned earlier brings us back to the fundamental questions relating to CAD (computer-assisted design). Without minimising the contribution of the constantly improved software tools for data exchange and communication, when we speak of CAD, we mean using a computer to give architect-users the conditions of dialogue and action they need to design in the "design situation", i.e. defining architectural objects in a process in keeping with the architect's own work strategies, checking the consistency of the various representations of the objects being designed, both graphic and non-graphic representations, simulating the results of the various steps in the process, managing the project history which inevitably requires going back and forth, and finally, communicating with the many partners involved in project production. In short, "representing the project during the design phase" in terms that are adequate for use in formalisation and computer hardware environments enabling interaction between man and machine, and thereby ensuring the smooth operation of the Simulation/Communication process.

Intelligent architects / Clever computers

Through this formula, we would like to emphasise that the goals to be sought in order to bring about improvements in computer-assisted design software for architects do not involve attributing intelligence to the computer (which the terms "artificial intelligence" and "expert system" would seem to suggest), i.e. assigning to computers the abilities

required for the act of designing. On the contrary, it means providing architects with a means of dialoguing with the computer and enabling them to act upon the Model of the object in the process of being designed and to see their actions amplified. This man-machine interaction will only be possible if both players can understand each other through the knowledge and skills expressed in words and images. While measuring the difficulties of representing architecture seen as a complex system and the problems raised by building formal models that can be used by a robot, research in these fields has pioneered the way to developing tools capable of meeting the designer's expectations. This work aims at helping the representations based on geometrical models (which most current software can produce) to evolve towards tools permitting the semantic description of the represented objects as well as the Meaning of the images. The developments make use of the methods resulting from cognitive engineering and artificial intelligence⁽⁹⁾.

In the field of architecture, these tools aim at building models for representing architectural knowledge⁽¹⁰⁾, which means creating a structure of formal representation in which all the relevant information concerning an object can be found as well as the procedures for processing the data. Architectural knowledge can be assimilated to a structured world of objects described in identifiable generic terms, which is capable of producing particular objects by reference. The knowledge represented in the machine's memory is accessible in the language of the architect. The interactive use of that knowledge should enable designers to define the architectural objects being designed in accordance with their own work strategies, from the very first representations (graphic or non-graphic) to the detailed specifications of the work to be built⁽¹¹⁾ (12). Integrating a knowledge base into a system capable of managing project data and multimedia exchanges foreshadows the CAD tools of the future.

Conclusion

The history of the evolution of science and technology is characterised by the distancing of man from nature through the mediation of the machine, in order to have a better view of nature and dominate it. Will architects be able to use their computers to bring together on the screen those images of the world, of the city, of the object to be built along with their sketches, maps, memory and knowledge; the material "scenographically" assembled in which they act, the "humble material of the image, which alone allows the

intelligence to do its jobs of connecting and measuring"?

This project, outlined 15 years ago by Bruno Latour⁽¹³⁾, has come into being but the problem has remained unchanged. Despite the use of computers mediated by images, the "figurative obsessions" produced by a digital imagination or "virtual realities" produced by simulation models, architects still have to build in their minds...

"We do not draw with a brush, nor with a pencil, but with our intelligence. The tool has nothing to do with it, the mechanism of the hand is merely an accessory and however skilful his hand, an artist that does not draw in his mind will never be more than a pantograph". Viollet Le Duc on teaching the arts and drawing in reply to Mr. Vitet.

(1) The name Brunelleschi is connected with the first experiment in representing perspective which, according to Manetti ("vita di Filippo Brunelleschi") demonstrated the validity of his method before the San Giovanni temple in Florence. It was not until several years later in 1443 that Leon Battista Alberti in his "Trao della pittura" formulated for the first time the method of Costruzione Legittima, the rules for representing perspective.

(2) Andreu P., Paris airport.

(3) Frank O. Gehry, Guggenheim Museum, Bilbao 1997.

(3) Aymeric Zublena, le Stade de France Paris 1998.

(4) EDI, IFC, industry foundation classes, IAI International Council 1999.

(5) Research work of Jacob D. and Mac Farlane B.

(6) Sarfati A., Architecture et informatique - concevoir et communiquer. Plan construction no.27. Paris, 1987.

(7) Lebahar J-C., Le dessin d'architecte. Simulation graphique et réduction d'incertitude. Editions parenthèses : Marseille, 1983.

(8) Scoffier R., Entretiens avec Portzamparc, Hauvette Tschumi in Les cahiers de la recherche architecturale, No. 34 "Concevoir". Editions Parenthèses : Marseille 1995.

(9) Minsky, Représentation par objet, frames, 1981, Langage de spécification EXPRESS, norme STEP-ISO.

(10) Chouraqui E., Quinrand P. et al. - Tecton un système intelligent de CAO en Architecture -in MICAD 90. Hermès: Paris, 1990.

(11) Hanrot S., Contribution à l'étude du transfert de connaissance; une base de connaissance architecturale pour un outil de CAO intelligent, GAMAUS : Université Aix Marseille III, Plan Construction. Paris, 1990.

(12) Hanrot S. Essai sur la discipline et la recherche architecturales, ENSAIS. Strasbourg, 1999.

(13) Latour B. La Matière des Images in L'architecture en représentation, Ministère de la Culture. Direction du Patrimoine. Inventaire général des monuments et des richesses de la France. Paris, 1985.

HISTORIQUE DE L'INFORMATIQUE EN ARCHITECTURE

Par Paul Quintrand

L'histoire des applications de l'informatique en architecture s'inscrit à la fois dans l'histoire d'une technique et des produits qu'elle a permis de développer, dans des contextes sociaux économiques en pleine évolution et dans l'histoire de la pensée et du progrès scientifique qui alimentent les questionnements sur la production, l'organisation du travail, l'évolution des métiers.

Les interactions entre la pensée prospective des chercheurs et les pratiques professionnelles marquées par le pragmatisme et l'efficacité, se situent dans le décalage temporel qu'exige le long cheminement du travail scientifique depuis la formulation d'hypothèses, jusqu'à la valorisation industrielle et la commercialisation des produits.

C'est donc sur vingt à trente ans que s'évalue l'histoire d'un produit comme l'ordinateur devenu aujourd'hui un outil commun des architectes.

Il faut remonter aux années 60 pour trouver les premières interrogations des architectes et des nouvelles perspectives ouvertes sur la conception architecturale qui pouvaient se réaliser grâce à l'usage de l'ordinateur⁽¹⁾ dont les applications alors étaient encore rudimentaires dans la gestion des entreprises et de façon isolées dans la comptabilité et la planification des chantiers⁽²⁾.

Ces perspectives s'inscrivaient alors dans la vision des transformations de la production architecturale des années 60 et des problèmes qu'elles posaient.

Ce fût le temps des précurseurs⁽³⁾ très présents aux États Unis, en Angleterre, puis des pionniers qui dès le début

des années 70 produisaient les premiers logiciels, commercialisés ou non, dédiés à la résolution de problèmes architecturaux⁽⁴⁾.

Ces premières expériences permirent à leurs auteurs de mesurer les limites du CAD (Computer Aided Design). Dans ce même temps étaient créés les premiers laboratoires de recherche en ce domaine⁽⁵⁾ et des formations d'enseignement dans les universités et quelques écoles d'architecture.

Les attentes des chercheurs et des professionnels n'ont pu être en partie satisfaites que par les progrès spectaculaires des techniques de l'informatique graphique et de l'imagerie numérique, dans les années 80, qui ont permis le développement d'outils mieux adaptés aux pratiques de l'architecture⁽⁶⁾.

Des formalismes et des langages mieux adaptés à la représentation de l'univers complexe qu'est l'architecture, ont pu être exploités dans les années 90 grâce aux avancées scientifiques dans le domaine des sciences cognitives et de la représentation des connaissances⁽⁷⁾.

Aujourd'hui, les questions posées dans les années 60 concernant la gestion et la maîtrise du flux d'informations dans le processus de production d'un bâtiment, impliquant des échanges entre acteurs, sont réactualisées, par l'usage des nouvelles techniques de l'information associées aux nouveaux outils de communication et mobilisent de grands efforts au niveau européen et mondial, concernant la normalisation par des conventions d'échanges de données⁽⁸⁾.

(1) Sutherland-Sketchpad I., a man machine graphical communication system. 1963 / C. Alexander, Architecture and the computer, Boston architectural center conference, University of California - 1964 / C. Alexander, notes on the synthesis of form, Harvard University press, Cambridge 1964 / A. Bernholz, Computer augmented design, Design quarterly, 1966 / M. Borillo, G. Poux, P. Quintrand, T. Vodinh, L'informatique dans la conception de l'aménagement, mission DGRST-CIAB-GAMSAU - 1969.

(2) Pert System

(3) N. Negro Ponte, L. Groisser, "Urban 5", Architecture machine group, MIT- MASS-1968, Agra and whitehead, Study of movements in school building, International journal of building science, 1968 / Scola Coordinated System, West Sussex County Council, Chichester England, 1968 / "ARK 2 System", C. Douglas Stewart Associates, 1969 / Symod Zero, Billon R. -Quintrand P., Erma - Marseille, 1971 / System 72, GAMSAU - Ecole des Mines, ERMA Informatique - 1972 / EUCLID, Brun et Theron - CNRS Orsay, 1972

(4) Programme d'allocation spatiale, Voir Gamsau bulletin, Marseille de 1971 à 1974 et les Notes Methodologiques en Architecture, Institut de l'Environnement, Paris de 1971 à 1974.

(5) Architecture Machine Group-MIT-Mass-USA, Carnegie Mellon University, USA, Harvard Laboratory for computer graphic-USA, California University of Berkeley-USA, Departement of architectural science-University of Sydney-Australia / Land use and build form studies, School of architecture-Cambridge University-England, Royal College-London-England, Gamsau-Ecole d'architecture de Marseille Luminy-France, Laboratoire de l'Ecole des Mines de Fontainebleau-France, Institut de l'Environnement-Paris - France

(6) IPA - Prototype de Keops-Gamsau-Erma, 1979 / Keops-Billon R.-Rocca X., EUCLID, STAR, ARC +, ARCHICAD,

(7) H.A. Simon, The Sciences of the artificial, MIT Press. Mass. USA, 1969 / M. Minsky, A framework for representing knowledge, Hangeland J. editor-Cambridge-MIT Press-Mass-USA-1981

(8) Creation de l'IAI international alliance for interoperability

Mediaconstruc en France

Les IFC- industry foundation classes.

BIBLIOGRAPHIE :

-Borillo M., Poux G., Quintrand P., Vodinh T. : L'informatique dans la conception de l'aménagement, CIAB Gamsau, Marseille 1969.

-Computer Aids To Design and Architecture, Edited by Negro Ponte N.

Petrocelli/ Charter, New York 1975.

-Mitchell W. J.: Computer-aided architectural design Van Nostrand R.Company, New York 1977

-Quintrand P. et all : La CAO en Architecture, Hermes-Paris 1985.

-Les Cahiers de la recherche architecturale : Informatique et Architecture n°23, Editions Parenthèses Marseille-1988

- Ferrante A.J., Moreira L.F.R., Boggio Videla J.M., Montagu A. : Computer graphics for engineers and architects, Elsevier-Boston 1991.

EVOLUTION DE L'UTILISATION DE L'INFORMATIQUE EN ARCHITECTURE ET URBANISME EN FRANCE

Par Ange-Lise LAPIED

Contexte d'émergence de l'informatique dans les études d'architecture :

Les "mathématiques modernes" ont été professées dans les lycées et facultés à partir de la seconde moitié des années 60, puis se sont propagées en premier dans les quelques Unités Pédagogiques d'Architecture ayant abandonné l'enseignement en atelier, pour la pluridisciplinarité de type universitaire, consécutivement à la période contestataire de mai 68. Cet enseignement axé principalement sur la combinatoire conduira à l'initiation aux techniques d'investigations liées à l'informatique cantonnée dans deux ou trois "modules" de "méthodologie du projet". De plus à U.P. 6, une recherche d'organisation du classement de la documentation notamment technico-commerciale sera délaissée malgré son intérêt toujours actuel.

Le N°4/70 du CARRE BLEU "Informatique et Architecture" fut repris par nombre d'autres revues de par le monde et diffusé largement par I.B.M. dans les milieux spécialisés, contribuera au développement de l'intérêt porté à l'utilisation de l'informatique en architecture et urbanisme. A cette époque⁽¹⁾, le dessin en perspective ne concerne que les volumes dont on ne sait oter les traits des parties non vues. La génération d'organigrammes, de plannings, et le dessin d'exécution d'éléments modulaires de construction sont sommaires.

Enseignement de l'informatique dans les années 1970 :

Dans trois ou quatre unités pédagogiques on enseigne le FORTRAN ; pour la conception de projets de la taille d'une cabine téléphonique, les cartes fastidieusement perforées doivent être acheminées au Département d'informatique appliquée I.R.I.A. (C.N.R.S.), voire à SACLAY pour être traitées sur des ordinateurs nécessairement colossaux : les résultats sont piètres. Les professeurs de mathématique et informatique ont du mal à intégrer leur discipline dans la démarche de conception architecturale. Qu'ils enseignent l'ordonnement des contraintes selon la "méthodologie d'Alexander"⁽²⁾ ou "l'approche systémique de l'espace architectural". Les professeurs architectes compensent leur formation mathématique et logique, plus déficiente que celle de leurs élèves, en théorisant par néologismes sur des concepts creux ou pour le moins non maîtrisés. Trente ans après, sauf rares imaginants pragmatiques, ce type de théoricien ne s'est toujours pas départi d'un verbiage aussi pontifiant que stérile.

Lorsque qu'une U.E.R. enseigne de façon pluridisciplinaire l'urbanisme, la cartographie et l'informatique, elle se heurte à la même absence de transdisciplinarité qu'en architecture qui aurait alors permis d'établir les plans d'urbanisme (notamment Plans d'Occupation des Sols) par cartographie informatisée tant au niveau de l'analyse qu'à celui de la synthèse. Contrairement aux objectifs ayant prélué à l'instauration d'un enseignement pluridisciplinaire à l'École des Beaux Arts, il apparaît difficile de transversaliser les connaissances et de ne pas rester coupé de la société. L'accroissement du nombre d'étudiants en architecture par suppression de la sélection a opposé une inertie à la volonté de changements et ainsi conforté la continuité privilégiée par toute école. Les possibilités d'échanges avec le milieu professionnel ont considérablement diminué à partir de 1971 en raison d'un moindre volume de travail dans les agences et du passage à l'assujettissement des étudiants stagiaires aux charges sociales.

Les Ministères de Tutelle successifs n'ont jamais budgétisé l'équipement nécessaire à l'enseignement de l'architecture considéré encore actuellement comme non fondamental pour la nation. L'enseignement n'a pas su développer les moyens pédagogiques de passage des "aptitudes" aux "capacités", et ainsi accentué de déconnecter

les élèves de la pratique de l'informatique dans l'essor de son application à l'architecture et à l'urbanisme qui se passera dans ce contexte hors de l'école.

2. La révolution informatique (à partir de 1974) :

N. Negroponte alors chercheur (puis directeur) du Massachusetts Institute of Technology est venu en France expliquer ses recherches dans le cadre de séminaires. Il analysait le comportement de rats se déplaçant dans un jeu de cubes à partir d'un ensemble "Architecture Machine" : les cubes étaient repérés et représentés par la différence de luminosité de leurs faces, et ils étaient replacés par un bras articulé. La relation entre la recherche et son objet n'était en l'occurrence pas directe, mais ne sera pas sans retombées : c'est ainsi que le bras articulé équipera ultérieurement le robot envoyé sur MARS pour des prélèvements de matières... Mais surtout l'œil-robot mis au point par Minsky et Seymour Papert va être le point de départ des systèmes de reconnaissance de formes (utilisés actuellement en contrôle de sécurité d'accès et commandes diverses, substituant les systèmes à clés), et des scanners qui actuellement connus en imagerie médicale et sont en train de révolutionner la saisie des données en architecture et en urbanisme. Notre analyse du devenir de l'informatique au début des années 70, tout comme celle de ses mythes et réalités⁽³⁾, n'avait pas pressenti l'évolution exponentielle de la miniaturisation. Celle-ci a résulté des impératifs du projet Apollo (une fusée ne pouvait contenir des ordinateurs de la taille initialement usitée) et de la solution de réaliser les transistors (inventés en 1959) par impression de circuits avec des encres alternativement isolantes ou chargées de matériaux, puis par photo impression. En 1975, la loi dite de Bouhot démontre "qu'on obtient le résultat le plus performant quand un ordinateur de la plus petite dimension possible est capable de traiter la plus petite opération possible". Cette nouvelle logique va conduire à une totale déconcentration des machines, et à leur prolifération sous forme miniaturisée et spécialisée, ce qui va complètement modifier l'organisation économique⁽⁴⁾. Les techniques de reproduction vont considérablement évoluer avec la photocopie, les mini-cassettes, puis maintenant les CD. Parallèlement vont être inventés les premiers langages artificiels qui vont supprimer les spécialistes intermédiaires et faciliter l'accès direct de tout un chacun à son ordinateur pour son usage professionnel ou personnel. Le développement de la miniaturisation, des ventes, de la baisse des coûts, et de la multiplication de logiciels adaptés aux besoins s'est fait indissociablement en synergie.

La pratique de l'informatique par les architectes:

Les débuts : à la fin des années 70 et au cours de la décennie suivante, quelques cabinets d'Architectes commencent à s'équiper de façon significative, les logiciels de dessin technique évoluant rapidement vers le dessin dit d'architecture, en 2D puis en 3D. L'équipement en matériel et l'achat de logiciels coûtent encore relativement cher (200 à 400 000F à l'époque). L'évolution des logiciels est permanente et implique un surcoût de mise à jour et des stages de formation fréquents, elle nécessite de plus en plus de capacité de mémoire des ordinateurs et crée ainsi une obsolescence rapide. L'ordinateur impliquant une pratique et une formation continues a écarté l'architecte polyvalent et produit des spécialistes faisant leur loi dans les agences, d'autant que très sollicités par les confrères voulant s'informatiser, soit une situation tendue généralisée qui a perduré jusqu'au début des années 90. Le prix de revient d'un dessin en perspective ou d'un projet complet est sensiblement équivalent avec un environnement informatique ou en méthode de travail traditionnelle sur la planche. L'amortissement de l'équipement et de sa maintenance étant compensé par une moindre masse salariale de dessinateurs... Si l'informatique crée des emplois spécifiques en amont, elle en supprime beaucoup plus en aval... Aussitôt, les Maîtres d'Ouvrage ont été séduits par les projets ainsi dessinés, et se sont plus volontiers attachés les services des Cabinets informatisés car les modifications sont plus faciles, les sorties de plans impeccables et en couleurs si besoin, les vues en perspective multiples pour le prix d'une seule, l'archivage réduit, et la transmission à distance facile, autant que l'interactivité avec les bureaux d'ingénierie. La formation à la pratique de l'informatique en dessin n'a pas été assurée à l'école mais spécifiquement selon logiciels par les sociétés les commercialisant.

3. Evolution de la technique :

La politique des "modèles" plus ou moins industrialisés ayant au cours des années 80 fait place à celle des concours locaux, l'informatique utilisée initialement en assemblage combinatoire de composants entrés en bibliothèque, n'a guère eu le temps de se développer pour progressivement s'orienter vers la recherche de production d'images de synthèse de plus en plus réalistes. Les logiciels de jeux (ou PAINTER, ILLUSTRATOR et d'autres utilisés par les graphistes) permettaient de "scanner" des photos de paysages, de les modifier, et d'y dessiner et intégrer des projets. La production de plans de géomètres en coordonnées LAMBERT ou assimilées en trois dimensions a permis

au cours de ces années l'adaptation du projet au terrain. Le problème jusqu'à récemment était l'impossibilité d'intégrer un projet défini métriquement dans les trois dimensions dans un environnement paysager réel (c'est à dire non reconstitué) faute d'en pouvoir numériser et vectoriser les données "scanées". Cette connection informatique est maintenant possible à partir de photos ou de plans anciens (non générés par l'informatique). Les simulations d'intégration dans le site et l'établissement de plans vectorisés de bâtiments (pour lesquels on ne dispose pas de relevés) sont devenues relativement faciles.

Evolution de la pratique:

Maintenant les logiciels de techniques classiques de dessin étant d'emploi de plus en plus facile, de coûts de plus en plus abordables, et les architectes et dessinateurs formés en grand nombre, les agences ne sont plus confrontées au problème de personnel spécifiquement qualifié. Par contre l'éventail des possibilités de tâches informatisables se multipliant, on assiste comme en d'autres secteurs à une hyper-spécialisation, et à une atomisation des cabinets d'architectes en petites entités d'effectif réduit à la portion congrue, se consacrant exclusivement aux activités dans lesquelles elles se considèrent les plus performantes et pouvant faire face aux fluctuations de commandes en sous-traitant notamment le dessin à des confrères ou à d'autres bureaux équipés des derniers perfectionnements, faisant à volonté et à des prix attractifs des sorties exploitables notamment en format DXF, à la demande sur P.C. ou sur MAC (regain des spécialistes pour ce dernier, car ils sont devenus conscients de la nécessité d'une possible alternative au développement tentaculaire de MICROSOFT actuellement dénoncé).

Recherche appliquée à la conception (pour faire évoluer la pratique) :

La technique du dessin a finalement tellement progressé que les Architectes qui en 1970 considéraient l'informatique comme incapable de satisfaire leur création artistique (surtout "non tramée") sont, lorsqu'ils exercent encore, les premiers à passer au scanner leurs esquisses à main levée pour les numériser et les transformer en dessins d'exécution, avec calculs techniques afférents. L'outil

informatique et la création de logiciels se sont conformés à la pratique architecturale en y apportant l'aide importante que constitue la simulation. Cette évolution s'est faite au détriment de pratiquement toute incidence de l'informatique sur une logique d'analyse des contraintes et sur une méthodologie de mise en forme des projets. La phase essentielle de conception risque de se passer longtemps d'une assistance informatique, pour ne reposer que sur l'intelligence associative du néocortex des créateurs, allant aléatoirement du piètre au génial avec un cortège d'erreurs plus ou moins grand.

Les milieux professionnels ont toujours confondu deux objectifs parallèles, à savoir : un processus de création orienté vers la mise en forme d'un objet, et une démarche orientée vers le développement "une connaissance rationnelle et expérimentale (cf "réflexions et propositions sur la Recherche Architecturale" faites par le Cercle d'Etudes Architecturales au Gouvernement Français rédigées en 1975 par F. LAPIED). Les Ministres de tutelle qui se sont succédés n'ont toujours pas compris encore à ce jour la nécessité d'investir dans une Recherche Architecturale vitale pour la Société et son évolution qui soit en harmonie avec elle. Dans ce contexte, les recours à l'informatique pour véritable assistance à la création architecturale sont restés des démarches isolées avec des résultats loin de l'attente des années 70. Enseignement et recherche sont étroitement liés et sont à la base de tout renouvellement de contenu et de méthode de l'exercice professionnel. Ce ne sont pas les informaticiens qui pourront développer de telles études, mais des groupes pluridisciplinaires faisant largement appel aux architectes.

4. L'informatique dans les activités connexes:

Depuis une dizaine d'années, les logiciels de dessin permettent tous les calculs de surfaces et autres métrés, ce qui est fort utile dans l'élaboration des pièces écrites inhérente à certaines missions. Les modèles de descriptifs se répandent depuis vingt ans. Ils sont en général un excellent pense-bête, prolixes en généralités superfétatoires au point de donner une impression d'exhaustivité sujette à litiges : dans la période faste des années soixante, les descriptifs étaient sommaires (du niveau "la façade sera peinte" et elle l'était sans discussion de façon satisfaisante),

maintenant le boulon n'est pas peint s'il n'est pas stipulé devoir être peint (même si cela coûte plus cher : c'est une question de principe, personne ne sachant plus s'il s'agit d'une norme à respecter!). En fait ces descriptifs ont tendance à reconduire et généraliser un certain nombre de prescriptions erronées, sans compter les omissions de "copier-coller" et d'intégration des solutions techniques apparaissant sur le marché.

Les CD remplacent progressivement la documentation écrite, ce qui peut coûter très cher en édition, nécessite une grande rigueur dans la mise à jour, et fait disparaître les recommandations anciennes de façon pouvant être préjudiciable en cas de litiges ultérieurs. Les CD prennent cumulativement beaucoup de mémoire, et conduit à intégrer des préconisations toutes faites dans les descriptifs de base, mais pas toujours avec la pertinence requise pour le projet considéré. Le descriptif informatisé est un outil excellent mais exigeant une très grande vigilance d'utilisation ; il ne palliera pas le défaut chronique d'enseignement de la pathologie, tant dans les U.P. qu'en formation permanente, faute de retour effectif d'informations de la part des experts vers les professionnels (pour mémoire, le système SYCODES reste relativement confidentiel)... D'où la multiplication des procédures judiciaires ou non mettant en cause la responsabilité des architectes surenchérissant les primes d'assurances. La pratique du compte-rendu de chantier, du courrier à la clientèle, voire du descriptif et d'une manière générale de toute instruction donnée à l'ordinateur va être irréversiblement et très rapidement modifiée par les logiciels de "dictée vocale" qui sont maintenant au point. Tout un chacun pouvant de plus être directement joint sur son téléphone portable, utiliser un ordinateur portable. S'agissant d'une pratique concernant tous les secteurs d'activités, il faut s'attendre à une forte diminution d'emploi dans le secrétariat et à une accentuation de l'atomisation en exercice professionnel quasi individuel, pouvant s'effectuer à domicile au détriment du travail en équipe sinon sous forme de télécommunication en réseau... Avec plus de temps libre...

Evolution très attendue de l'informatique en matière d'urbanisme:

En matière d'urbanisme, l'informatique n'est dans le meilleur des cas utilisée que dans le tracé des plans accompagnant les textes de réglementation. Les méthodologies (du type de l'analyse de corrélation des données du site et d'autres contraintes par comparaisons de plans informatisés représentant chacun un seul critère) disponibles dès 1970⁽⁵⁾ n'ont pas été utilisées. Le personnel des Administrations (D.D.E. ou Mairies importantes)

qui se sont le plus généralement réservées la tâche, n'avait pas la formation adéquate, et les considérations de "copinage politique" qui peuvent prévaloir n'ont que faire d'une analyse objective, qui plus est relativement onéreuse. Le bilan est pour le moins trouble. Au cours des prochaines années, on peut s'attendre à une véritable révolution des comportements en matière d'urbanisme en raison de l'évolution des techniques informatiques associées à l'émergence d'Internet. La possibilité d'intégrer des projets sur photos de site scannées va, en se généralisant, permettre de réaliser des "volets paysagers" exploitables au niveau des permis de construire. Pour mémoire cette pratique suggérée au Ministère de la Culture par le Cabinet Mastrandreas-Titus-Jaupitre lors de l'étude de la protection du site de Senlis, n'a été retenue que 30 ans après malgré l'évidence de sa nécessité... L'analyse des sites peut sous la pression écologique être reconsidérée en fonction des données transmises par des photos satellites exploitables par cartographie informatisée. Accessoirement Internet peut favoriser la recherche (visualisée sur écran) et l'échange de logements sans frais d'agence immobilière permettant la diminution des trajets entre logement et lieu de travail (économie d'énergie, moindre pollution, accroissement du temps libre, etc... : une vieille idée notamment de Yona Friedman). Les humanistes gravitant autour du CARRE BLEU se réfèrent depuis plus de trente ans à une "Société informationnelle" où l'intervention constante des usagers est indispensable à la réinvention globale de l'Environnement, en remplacement du fétichisme de l'Art, par son intégration dans le quotidien. Avec l'informatique associée au réseau de communication Internet, la consultation des habitants d'un quartier ou d'une ville par la Municipalité sur les besoins d'équipement ou l'impact d'un projet est devenue facilement réalisable. Que l'initiative vienne des élus ou des usagers, créant un site occasionnel ou permanent, le référendum ou la concertation bénéficiant des techniques d'imagerie évoquées, ci-avant peuvent devenir pratique courantes et permanentes beaucoup plus facilement que dans le passé.

Ange-Lise LAPIED (étudiante en lettres à la Sorbonne) d'après un entretien avec François LAPIED.

- 1) Revue Techniques & Architecture, numéro spécial de mai 71.
- 2) Alexander C., "Notes on the synthesis of form" Cambridge, Massachussets, Harvard University Press en 1964 / A city is not a tree, in revue "Design" Fév. 66 p.p. 46 à 55 / De la synthèse à la forme, essai, Ed. Dunod Collection "Aspects de l'urbanisme", 1971
- 3) Font J.M. et Quiniou J.C. : "Les Ordinateurs, mythes et réalités" Ed. Gallimard, collection "Idées"
- 4) Lussato B., Bouhot J.P., France-Lanord B., La Micro-informatique : Introduction aux systèmes répartis, Editions d'Informatique, 1974 / Lussato B., Le défi informatique, Ed. Fayard : Collection "Pluriel", 1981
- 5) Bertin J., Sémiologie graphique, Gauthier Villars et Mouton (431p.), 1967 / Lapiéd F., Architecte DPLG, Expert Près de la Cour d'Appel et le Tribunal Administratif d'Orleans, Urbaniste, ancien élève de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes et de l'Ecole Internationale d'Ecologie de Geneve.

THE CHANGING USE OF COMPUTERS IN ARCHITECTURE AND TOWN PLANNING IN FRANCE

By Ange-Lise Lapiéd

English text:

Context in which computer science emerged in the study of architecture:

"Modern math" was taught in French lycées and universities beginning in the second half of the 1960s, and then spread, first to a few Architecture Teaching Units that had abandoned workshop teaching in favour of university-style interdisciplinary courses following the May 1968 protest period. This teaching, which mainly focused on combinatorial analysis, led to initiating students in the techniques of investigation linked to computer science, restricted to two or three "modules" of "project methodology". In addition, at the University of Paris 6, research in document classification organisation, particularly that of sales engineers, was abandoned, despite its continuing relevance. The No. 4 issue of LE CARRE BLEU called "Informatique et architecture", which came out at the end of 1970, and was taken up by a number of other journals in the world and widely disseminated by I.B.M. in specialised circles, was to contribute to the development of interest in the use of computers in the field of architecture and town planning. At the time⁽¹⁾, perspective drawing was only concerned with volumes and we did not know how to remove the lines of the parts that were not visible. Computer-generated organisation charts, schedules, and the full-scale working drawings of modular building components were all basic.

Teaching computer science in the 1970s

FORTTRAN was taught in three or four teaching units. To design projects the size of a telephone booth, fastidiously keypunched cards had to be sent to the I.R.I.A. Department of Applied Computer Science at the French National Centre for Scientific Research, or even to Saclay to be processed on necessarily gigantic computers with only mediocre results. Mathematics and computer science teachers had trouble getting their discipline included in the approach to architectural design. Whether they were teaching the organisation of constraints according to the "Alexander methodology"⁽²⁾ or the "systemic approach to architectural space", architecture teachers compensated for the fact that they were less proficient in mathematics and logic than their students by theorising using neologisms about hollow or, at the very least, poorly-mastered concepts. Thirty years later, with the exception of a few rare individuals combining pragmatism with imagination, this type of theoretician has still not abandoned verbiage as pontificating as it is sterile. When a Teaching and Research Unit teaches town planning, mapping and computer science in an interdisciplinary fashion, it runs into the same lack of a cross-disciplinary approach as architecture which would have made it possible at the time to draw up town planning blueprints (particularly Land Use Plans) using computerised mapping both at the analytical and synthetic levels. Contrary to the aims leading up to the introduction of interdisciplinary teaching at the Ecole des Beaux Arts, it appears to be hard to deal with knowledge in an interdisciplinary way and avoid remaining cut off from society. Due to the growth in the number of architecture students resulting from the elimination of any selection process, inertia has blocked the desire for change, thereby reinforcing the continuity favoured by the entire school. The possibilities of exchange with the professional world diminished considerably beginning in 1971, due to less work in firms and the decision to require the payment of social security charges for students interns. The successive Ministries in charge never budgeted the equipment required to teach architecture, which is still not considered essential to the nation. Teachers were unable to develop the pedagogical means to move from "aptitudes" to "abilities", thus accentuating the disconnection of students from computer practice during the rise of its application to architecture and urban planning, which took place outside the context of the school.

The computer revolution (starting in 1964) :

N. Negroponte, then a researcher (and later a research director) at Massachusetts Institute of Technology came to France to explain his research in a series of seminars. He analysed the behaviour of rats moving in a game of cubes on the basis of an "Architecture Machine" set. The cubes were marked and represented by differences in the luminosity of their sides and they were replaced by an articulated arm. In this case, the relationship between the research and its aim was not direct, but it did have spin-offs: the articulated arm was to be used later on the robot sent to Mars to take samples. Above all, the automated eye developed by Minsky and Seymour Papert was to be the starting point for systems of form recognition (currently used in security access control and various commands, as a substitute for key-based systems), and scanners, now familiar in medical imagery, which are revolutionising data in architecture and town planning. Our analysis of the development of computers during the 1970s, along with its myths and realities⁽³⁾, did not foresee the exponential evolution of miniaturisation. This has resulted from the imperatives of the Apollo project (a rocket could not contain computers of the size initially used) and the solution of producing transistors (invented in 1959) by printing circuits with ink alternately insulated or loaded with material, and then by photo printing. In 1975, the so-called Bouhot law demonstrated that "the most efficient result is obtained when a computer of the smallest possible size is capable of processing the smallest possible operation". This new logic would lead to completely de-concentrating machines and their proliferation in miniaturised, specialised form, which was to completely modify economic organisation⁽⁴⁾. Reproduction techniques also changed considerably with photocopying, mini-cassettes, and now CDs. At the same time, the first artificial languages were invented, which were to eliminate intermediary specialists and facilitate direct access by anyone to a computer for professional or personal use. The development of miniaturisation, of sales, of lower costs, and the multiplication of need-oriented software took place in an indissoluble synergy.

Computer practice by architects : the beginning

At the end of the 1970s and during the following decade, a few architecture firms began acquiring considerable equipment, with technical drafting software rapidly shifting towards so-called architectural drafting, first in 2D and then in 3D. Hardware and software was still relatively expensive (200,000 - 400,000 French francs at the time). Software was constantly being upgraded,

leading to an additional fees and frequent training sessions. It required more and more computer memory and became quickly obsolete. Computers, which implied ongoing practice and training, pushed aside all-round architects and produced specialists who ruled the roost in architectural firms, particularly as they were sought after by colleagues who wanted to computerise their work, thereby generating widespread tensions until the beginning of the 1990s. The cost-price of a perspective drawing or a complete project is roughly the same using a computer environment or the traditional method of working on a drawing board, the depreciation and maintenance of equipment being offset by a reduction in the number of draftsmen. Computers may have created specific jobs upstream, but they have eliminated many more downstream. Contracting authorities were immediately fascinated by projects presented using computer graphics and were happy to call upon the services of computerised firms, for it was easy to make changes, the print-outs of plans were flawless and, if necessary, in colour, one could have multiple views in perspective for the price of one, archive storage was reduced and remote transmission as well as interactivity with engineering offices was simple. Training in computer-assisted drafting was not given at school, but specifically for the software by the companies marketing it.

Technical evolution:

The policy of more or less industrialised "models" which held sway during the 1980s gave way to that of local competitions. Computer technology, which was initially used for the combinatorial assembly of components entered into libraries, barely had time to develop before it found itself being gradually steered towards producing increasingly realistic computerised images. Game software (or PAINTER, ILLUSTRATOR and others used by graphic designers) made it possible to scan photographs of landscapes, modify, draw and incorporate the project into them. Producing surveyors' plans in Lambert co-ordinates or similar three dimensional views made it possible during these years to adapt the project to the land. Until recently, the problem was the impossibility of integrating a project defined metrically in three dimensions into a real landscape environment (i.e. not reconstructed) for want of the ability to digitalise and vector

the scanned data. This computer connection is now possible using photographs or old, i.e. not computer-generated, plans. Simulating integration into the site and drawing up vectored building plans (for which there are no survey marks) have become relatively easy.

Evolution in practices :

Now that drafting software using classic techniques has become increasingly easy to use and more and more affordable and architects and draftsmen are generally trained, firms are no longer faced with the problem of specifically qualified personnel. On the other hand, the range of possible computerised tasks is increasing. We are witnessing in architecture, as in other areas, the hyper specialisation and fragmentation of architecture firms into tiny entities with staff reduced to the smallest possible number devoted exclusively to activities in which they are considered to be most efficient. This staff copes with fluctuations in orders by sub-contracting, especially drafting, to colleagues or other offices with state-of-the-art equipment, bringing out unlimited usable print-outs at attractive prices, particularly in DXF format or, upon request, on PCs or MACs (the number of MAC specialists is starting to grow again, as people have become aware of the need for a possible alternative to the tentacular development of MICROSOFT, which is currently being denounced).

Research applied to design (to make practices evolve):

Drafting technique finally improved so much that architects who in 1970 considered computers incapable of satisfying their artistic creativity (above all "not screened"), when they have not retired, are now the first to put their freehand drawings through the scanner to digitise and transform them into full-scale working drawings, with the related technical calculations. Computer tools and the creation of software have complied with architectural practice by contributing major assistance in the form of simulation. This change took place at the expense of practically any other development of software to analyse constraints or offer a synthetic project methodology. The essential phase of designing may have to continue for a long time without computer assistance and rely exclusively on the associative

intelligence of the neocortex of designers, who randomly range from mediocre to ingenious with a string of more or less serious errors. Professional circles have always confused two parallel objectives, namely: the design process oriented towards giving form to an object, and the approach oriented towards developing rational, experimental knowledge (Cf. "Reflexions et propositions sur la Recherche Architecturale 3" presented to the French government by the Cercle d'Etudes Architecturales and written in 1975 by F. Lapiéd). Even today, the successive Ministries in charge still do not understand the need to invest in architectural research which is vital to ensure that evolves in harmony with society. In this context, the recourse to computers for genuine assistance to architectural design has remained an isolated approach with results well below those expected during the 1970s. Teaching and research are closely linked and underlie any renewed content and professional methods. Computer scientists cannot develop such studies; this can only be done by interdisciplinary groups that rely to a considerable extent upon architects.

Computers in related activities :

For some tens years now, drafting software has enabled all types of surface area calculation and other metric measurements, which is extremely useful in drawing up the written documents inherent in certain assignments. They are in general a very good memo-board, verbose with superfluous generalities to the point of giving a questionable impression of exhaustiveness. During the heyday of the 1960s, specifications were brief (on the order of "the façade will be painted" and it was, without satisfactory discussion). Nowadays, the bolt will not be painted if it has not been stipulated that it must be painted (even if it is more expensive: it is a question of principle, as no one knows anymore whether or not this is a standard requiring compliance). In fact, these specifications tend to repeat and spread a number of erroneous recommendations, not to mention the omissions resulting from "copy-paste" functions and integrating technical solutions appearing on the market. CDs are gradually replacing written documentation which can be very expensive to publish. They require very strict updating, eliminate former recommendations in a way that could be prejudicial in the event of a later dispute, take up a great deal of memory altogether and lead to integrating ready-made recommendations into basic specifications without their necessarily being relevant to the project under consideration. Computerised specifications are an excellent tool but require very careful use.

They cannot offset the chronic lack of teaching building pathology at the University of Paris or in continuing education, for want of information feedback from experts to professionals (it should be remembered that the SYCODES system still has only a limited audience). Hence, the multiplication of legal and other proceedings questioning the liability of architects and the escalating cost of insurance premiums. Drawing up site reports, from correspondence to customer relations, or even specifications and, in general, any instruction given to the computer, are all going to be irreversibly and very quickly changed by "voice dictation" software which is now fully developed. Now that anyone can be reached on a cell phone and use a laptop computer, and since this involves a practice concerning all areas of activity, we can expect a significant drop in secretarial jobs and an increasing fragmentation into nearly individual architectural practice which can be done at home, to the detriment of working in teams, if not in the form of network telecommunication... with more free time.

The eagerly-awaited evolution of computers in town planning

In town planning, computers are used, at best, only for the layout of plans accompanying regulations. The methodologies available as early as 1970⁽⁵⁾ (the analysis of computerised plans involving comparison of site data correlation and other constraints, each one representing a single criterion) were not used. The administrative staff (at the D.D.E. or major town halls) who generally assumed this task, did not have adequate training, and doing political favours can prevail over an objective analysis which is relatively costly to boot. The results are dubious, to say the least. In the next few years, we can expect a genuine behavioural revolution in the area of town planning brought on by the evolution of computer techniques connected to the emergence of Internet. The possibility of integrating projects into scanned site photographs is becoming more widespread and will eventually allow "landscape aspects" to be produced for building permits (this practice, which was suggested to the Ministry of Culture by the Mastrandreas-Titus-Jaupitre firm at the time of the study on protecting the site of Senlis, was not adopted until 30 years later, despite the obvious need for it). Site analysis may be reconsidered under environmental pressure, depending on the data transmitted by satellite photos that can be used by computerised mapping. Internet may, incidentally, encourage research (visualised on the screen) and the exchange of housing without any estate agent fees, allowing people to reduce commuting time between their homes and jobs (energy savings,

less pollution, more free time, etc. An old idea of Yona Friedman). For more than thirty years, the humanists gravitating around LE CARRE BLEU have been referring to an "Information Society" in which users must constantly play a part in order to reinvent the environment as a whole, and rather than turn art into a fetish, incorporate it into everyday life. With computers linked up to the Internet communication network, municipalities can easily consult the people dwelling in a particular neighbourhood or city concerning needed facilities or the impact of a project. Whether the initiative comes from elected representatives or users creating an occasional or permanent site, referendums or consultation benefiting from the imaging techniques mentioned earlier may become a commonplace, ongoing occurrence, much more easily than at the time it was requested.

Ange-Lise Lapiéd
(literature student at the Sorbonne)

References :

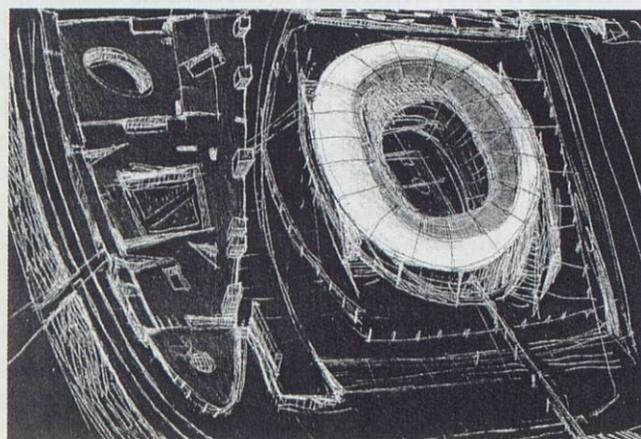
- (1) Techniques & Architecture - special issue: May, 1971.
- (2) Alexander, C.: Notes on the Synthesis of Form, Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press, 1964.
- "A City is not a Tree" in Design, Feb. 1966, pp. 46-55.
- De la synthèse à la forme - Ed. Dunod
- "Aspects d'urbanisme" collection - 1971.
- (3) J.M. Font and J.C. Quiniou: Les Ordinateurs, mythes and réalités, Ed. Gallimard, "Ideas" collection.
- (4) Lussato B., J.P. Bouhot, B. France-Lanord: "La Micro-informatique: Introduction aux systèmes répartis". Editions d'informatique, 1974.
- Lussato B.: "Le défi informatique". Ed. Fayot, "Pluriel" Collection, 1981.
- (5) Bertin J., Sémiologie graphique, Gauthier Villars et Mouton (431p.), 1967 / Lapiéd F., Architecte DPLG, Expert Près de la Cour d'Appel et le Tribunal Administratif d'Orléans, Urbaniste, ancien élève de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes et de l'Ecole Internationale d'Ecologie de Geneve.

LE STADE DE FRANCE, DE LA MAIN A LA MACHINE

Aymeric Zublena interviewé par Claire Duplay

Claire Duplay. Quels ont été le rôle et l'importance de l'informatique dans la conception, l'élaboration, la présentation du projet du Stade de France ?

Aymeric Zublena. Pour résumer, je dirai que l'informatique a été juste un outil, mais un outil extraordinairement performant. A plusieurs reprises, nous nous sommes dit qu'avec des outils traditionnels, nous n'aurions probablement pas pu produire aussi rapidement les plans et surtout nous n'aurions pas pu calculer aussi précisément, et à de nombreuses reprises, les courbes de visibilité du stade. Je suis catégorique là-dessus. Nous avons mis au point un logiciel spécialisé uniquement pour déterminer les angles de visibilité de chaque spectateur. Comme la moindre évolution du nombre de places, d'entre-axe, ou de pente se répercutait sur la configuration générale du stade, recommencer à chaque fois le tracé de ces angles de vues à la main aurait été pratiquement impossible, en tout cas très difficile. Pour cet usage, l'ordinateur a été véritablement indispensable. Pour le reste, c'est à dire les images de synthèse présentées lors du concours, nous les avons naturellement utilisées, c'est devenu classique maintenant. Nous les avons même utilisées en phase d'étude. Nous utilisons AUTOCAD en 3D pour faire des petites études ponctuelles sur tel ou tel élément. Cela nous aidait terriblement. Nous avons un collaborateur qui maniait admirablement bien le dessin et qui allait plus vite que l'ordinateur pour certains croquis, mais, en revanche, dès qu'il y avait des images un peu complexes, par exemple des vues perspectives du stade à telle ou telle distance, l'informatique était bien utile. En fait l'agence est équipée depuis de nombreuses années d'un logiciel qui permet de faire des images de synthèse.



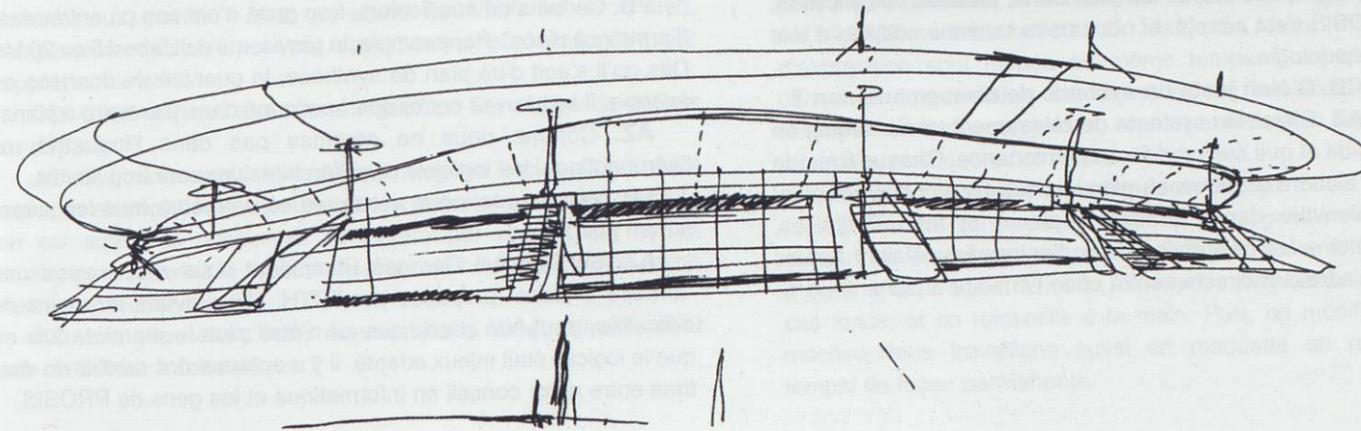
Mais, depuis une année ou deux, nous nous adressons à la Société AXIS, installée à Bordeaux, avec laquelle nous communiquons par Internet. C'est plus efficace, pas plus coûteux, et comme ce sont vraiment des spécialistes, ils ont une palette de coloris, de matières, ils sont plus à l'aise que des collaborateurs de l'agence dont les activités sont plus diversifiées.

CD. L'intervention de tels spécialistes n'aboutit-elle pas à uniformiser l'expression des projets? On reconnaît parfois autant le maquettiste que l'architecte qui a conçu le projet. C'est pareil pour les images de synthèse...

AZ. C'est vrai, à ceci près que, plus que pour la maquette, on peut intervenir en cours d'élaboration des images. Que se passe-t-il, dans le détail : ils nous envoient une image sur l'écran, pour servir de base de discussion. D'abord le choix de l'angle, ensuite la peau, les matières, l'éclairage, le traitement du ciel... Nous sommes assez directifs, en réaction devant leur image. A l'inverse, tant qu'une maquette n'est pas assemblée, on ne voit que des morceaux disparates, on prend mal conscience de l'effet d'ensemble de la maquette. Sur des images de synthèse, on peut intervenir assez tôt. Ces techniciens procèdent presque par croquis. Il reste qu'il y a probablement un style propre à chaque société spécialisée, comme il y a des styles de maquettes. Au moment du concours pour le Stade de France, nous avons ARC + et 3D STUDIO. Nous avons également un AUTOCAD 3D pour des petits dessins. Nous avons auparavant un logiciel assez performant, mais extrêmement lourd (EXPLORER).

CD. L'étude des coupes, dont nous parlions tout à l'heure, s'est faite après le concours, lors de la mise au point du projet ?

AZ. Oui et non, car le concours a comporté deux étapes, et, à la seconde étape, les plans et les coupes étaient au 1/200.



A ce niveau de précision, cette question de la visibilité était notamment posée à tous les candidats. C'est assez spécifique à ce programme. En ce qui concerne les coupes générales sur le stade, il était assez logique que nous les fassions sur AUTOCAD. Lorsqu'il s'agit de coupes de détail, on se dit parfois que c'est presque aussi vite fait à la main. Pour certains dossiers, par exemple l'hôpital Georges Pompidou, nous avons en réalité une double production : une production de plans et de coupes générales sur AUTOCAD et une production de détails à la main.

CD. Mais vous n'entrez pas les détails sur les coupes, ensuite? L'intérêt de l'informatique est de ne pas dessiner 50 fois le même détail.

AZ. Cela dépend, car généralement, ce sont des détails à très grande échelle. Sur des coupes au 1/50 ou au 1/25, on réintroduit parfois un détail que l'on a travaillé à demi-grandeur ou au 1/10 mais généralement cela charge trop les plans. On avance avec deux types de documents.



"L'armoire à plans"

CD. Pour communiquer avec l'entreprise, n'est-ce pas plus pratique d'avoir les détails sur informatique ?

AZ. Tous les intervenants travaillaient sur AUTOCAD version 12, puis 13, puis 14. Mais la maîtrise d'ouvrage déléguée a demandé aux architectes et aux bureaux d'études d'utiliser une "armoire à plans", un système PROSIS, mis au point par SERETE. Il s'agit de rendre lisible, et sous la même forme pour tout le monde, les fichiers informatiques. Cela a été extrêmement difficile à mettre au point. Il a fallu que chaque bureau d'études, et nous, architectes, acceptions une certaine méthodologie de représentation, de production des fichiers, aussi bien pour les cartouches que pour les cotes. Chaque émetteur de documents les envoie dans cette "armoire à plans" et n'importe qui peut y accéder sans les modifier, dès qu'ils sont produits. Le principe de cette organisation est très positif, efficace (j'ai été amené à m'occuper un peu de cette question parce que la collaboratrice chargée de la gestion informatique du dossier a demandé mon intervention). On a constaté que cela a été très long à mettre en place : plus de six mois, dans une ambiance un peu conflictuelle. Le logiciel PROSIS était, semble-t-il, incompatible avec notre méthode de travail d'architecte. Nos fichiers s'imbriquent les uns dans les autres pour être toujours à jour. Cela semblait incompatible avec les méthodes des ingénieurs. Les plans d'architectes sont beaucoup plus "informés", comportant beaucoup plus de données. Les ingénieurs travaillent plus par sections localisées. Le logiciel PROSIS n'était peut-être pas, dans un premier temps, conçu pour intégrer des plans au 1/100 hyper-informés et très denses. Donc, pendant ces six mois, PROSIS s'est adapté, et nous nous sommes adaptés à leur méthodologie.

CD. C'était juste un système de classement, non ?

AZ. C'était un système de classement, mais auquel on accède et que l'on modifie en permanence. Chaque fois que l'on élabore un nouveau plan, ou que l'on modifie un plan, on l'envoie dans "armoire à plans" et les entreprises, du moins les plus importantes d'entre elles, étaient tenues de s'adresser directement à cette "armoire à plans".

Florence Bouillie, collaboratrice d'Aymeric Zublena, chargée de la gestion informatique du dossier du Stade de France, vient apporter des précisions sur les difficultés rencontrées pour l'utilisation de "l'armoire à plans".

FB. Quand nous avons commencé le Stade, nous n'avions pas "d'armoire à plans". Nous avons déposé le permis deux mois après le résultat du concours, et nous avons déjà plus de 100 fichiers avec une méthode de travail qu'on appliquait déjà depuis longtemps à l'agence. Quand nous avons eu la contrainte de l'armoire à plans commune à tous les émetteurs, tout ce que nous avions fait était bon à jeter. Le découpage des plans aux changements d'échelle ne leur convenait pas. Nous avons des fichiers reliés par "extraits". Ce n'était pas adapté à cette armoire à plans. PROSIS a dû développer son produit pour être compatible. Ils se sont adaptés à nos besoins.

AZ. Je me souviens de discussions sans fin pour des histoires de cartouches. Cela paraissait une montagne.

FB. Ils nous ont imposé de travailler dans "l'espace papier/l'espace objet", système que nous ne connaissions pas du tout. Dans "l'armoire à plans" chaque document a une fiche d'identité qui raconte tout l'historique du plan. Donc normalement, le cartouche AUTOCAD était à supprimer, mais la liaison ne fonctionnait pas toujours. Au début, nous menions de front le cartouche AUTOCAD habituel et le cartouche associé de l'armoire à plans. Ensuite les développeurs de PROSIS ont compris nos difficultés et ont amélioré leur logiciel et nous avons pu laisser tomber nos cartouches AUTOCAD. Mais le principe du système est très bien.

AZ. Certains bureaux d'études ont refusé de s'intégrer dans le système, ainsi que certaines entreprises. Ils ont produit des documents papiers.

FB. Certains de nos fichiers, trop gros, n'ont pas pu entrer dans "l'armoire à plans". Par exemple, le parvis, qui doit faire 15 ou 20 Mo. Dès qu'il s'agit d'un plan de synthèse, la quantité de données est énorme. Il ne pouvait entrer que fractionné dans "l'armoire à plans".

AZ. Comme nous ne sommes pas dans l'industrie, ou l'aéronautique, les logiciels pour l'architecture sont trop limités.

FB. Même nous, nous avons refusé de mettre tous les sièges sur un plan.

AZ. Sur l'hôpital Georges Pompidou, nous avons aussi une "armoire à plans" proposée par l'OTH. Nous avons eu moins de difficultés, peut-être parce que ce n'était plus la première fois ou que le logiciel était mieux adapté. Il y a eu aussi des conflits de doctrine entre notre conseil en informatique et les gens de PROSIS.

FB. Ils voulaient nous imposer de travailler sur leur serveur. Nous avons établi une communication par RNIS en gardant chacun notre serveur. Personne ne pouvait intervenir sur nos plans tant qu'ils n'étaient pas livrés à "l'armoire à plans". Nos originaux restaient à l'intérieur de notre propre réseau.

Les phases de la conception

CD. Quand passez-vous sur ordinateur, lors de l'étude d'un projet? Après les croquis ...

AZ. C'est très variable selon les collaborateurs. Il y en a qui, pratiquement, démarrent tout de suite sur AUTOCAD. Maintenant on peut faire beaucoup de 3D. Personne ne court-circuite la phase croquis, mais elle est plus ou moins longue, et je constate qu'assez vite on vérifie sur AUTOCAD un certain nombre d'options, aussi bien spatiales qu'en 2D.

CD. Le problème, c'est qu'on est obligé de dimensionner. On ne peut rien faire sur ordinateur sans définir des dimensions précises.

AZ. C'est la grande critique que je fais à l'ordinateur. Au stade de l'esquisse de concours, c'est un matériel trop lourd. Beaucoup trop lourd. Je l'ai souvent dit, mais j'ai l'impression que certains collaborateurs ont trouvé le moyen de simplifier l'information... Il reste le plan masse. C'est une mécanique qui ne correspond pas exactement à la méthode de travail des architectes.

CD. Ca dépend lesquels, non ?

AZ. Je répondrai autrement. Que l'on soit amené à aller très loin et très tôt, pourquoi pas ? C'est une façon de creuser le problème, de ne rien laisser de côté. Mais les délais dont on dispose pour les concours sont si courts qu'on a parfois l'impression de ne pas vraiment hiérarchiser les problèmes. Si l'on avait tout le temps devant nous, parfait ! Mais au stade du 1/500 ou du 1/1000, l'emplacement du parement par rapport au mur ou de la fenêtre, par rapport au béton ...

CD. C'est surtout des trames que l'on est obligé de définir au départ...

AZ. Oui, mais ce n'est pas ce qui me gêne le plus. C'est plutôt que, par exemple, lorsqu'on établit les premières coupes, très vite on est amené à positionner la fenêtre par rapport au mur et la vitre par rapport à la fenêtre. Je crois qu'il doit y avoir une façon de court-circuiter cela.

CD. Les géomètres vous donnent-ils le terrain directement sur un fichier informatique ?

AZ. Oui, toujours, ils nous donnent une disquette. Même pour les concours.

CD. Même pour le stade d'Istanbul ? (Projet lauréat affiché)

AZ. Non, là c'était un peu différent ! Mais, en revanche, à Séoul, oui. Et à Séoul (autre projet lauréat affiché), ils étaient en AUTOCAD version 14 alors que nous étions encore en version 13. En général, pour les concours importants, les maîtres d'ouvrages demandent aux géomètres des relevés sur informatique. C'est particulièrement important dans des sites qui sont déjà très urbanisés.

CD. Quels étaient, par exemple, les délais pour ces deux concours ?

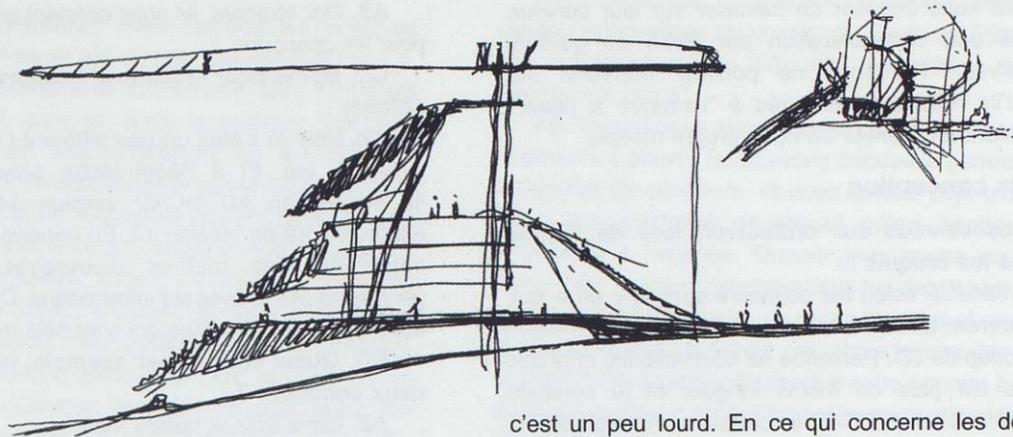
AZ. Entre trois et quatre mois.

CD. Combien de mois de croquis et combien de mois sur ordinateur ?

AZ. Je prends l'exemple d'un concours à un seul degré pour un hôpital que nous faisons actuellement. Le délai est de trois mois et demi. Nous menons actuellement de front la phase "esquisse" à la main et l'introduction sur informatique. Je distingue même très précisément deux démarches qui sont spécifiques à un programme un peu compliqué. J'ai un collaborateur qui met en place à la main, sur une trame, tout le programme, pièce par pièce. Parallèlement à cela, un autre collaborateur qui étudie la volumétrie, l'aspect général. On procède d'abord par croquis de volumes, on fait en même temps des petites maquettes, au 1/1000. Cette phase a duré à peu près trois semaines. Et puis il a entré en AUTOCAD les géométraux des façades, les géométraux des coupes de principe. Ces fonds de plan servent pour continuer à travailler à la main. Ils revérifient ensuite sur AUTOCAD certains effets. En fait, les deux modes d'expression sont menés en même temps. Pour ce qui concerne l'organisation fonctionnelle, qui nécessite des raisonnements très complexes, elle est entièrement étudiée à la main, puis quelqu'un l'entre en machine.

CD. Que comportent ces fonds de façade ?

AZ. Sur les schémas de façades, on a positionné les niveaux de planchers, les parties de baies et les allèges, à partir d'un croquis. Ensuite, on repose des calques sur ces fonds, et on retravaille à la main. Puis, on modifie en machine. Nous travaillons aussi en maquette en même temps, de façon permanente.



c'est un peu lourd. En ce qui concerne les délais de formation, je considère que quelqu'un n'est pas opérationnel avant six mois de pratique quotidienne.

CD. Sur AUTOCAD ?

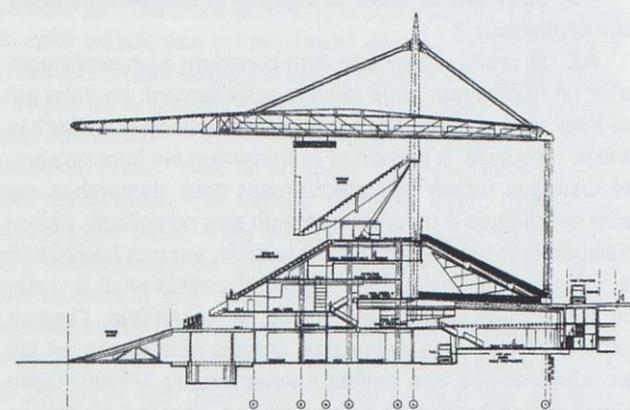
AZ. Oui, mais quelqu'un qui n'a jamais touché un ordinateur. Enfin, au minimum trois mois. Quand un débutant entre dans une agence un peu importante, s'il est bloqué, il peut demander aux copains... Quand nous changeons de logiciel, nous faisons toujours suivre une formation de 2 ou 3 jours à nos collaborateurs. Nous avons en permanence une équipe extérieure de deux personnes qui est à notre disposition, qui a un local réservé. Elle vient à notre demande pour débloquer des difficultés, pour donner des informations sur le matériel récent, pour veiller, surtout, à ce qu'un certain nombre de procédures rigoureuses de classement soient respectées.

CD. C'est une boîte de conseil en informatique ?

AZ. Oui. C'est avec eux qu'on traite également pour les achats de logiciels, les changements de version d'AUTOCAD, par exemple.

CD. Autocad n'est pas vraiment fait, à l'origine, pour l'architecture. L'avez-vous retenu pour des raisons de communication des fichiers avec les entreprises ?

AZ. Oui, bien sûr. Nous avons commencé sur MICROCADAM, pour l'Hôpital Georges Pompidou parce que bureau d'études SOGELERG était à l'époque équipé en MICROCADAM. C'est un très gros logiciel d'ingénierie. Pour être compatibles, nous nous sommes équipés en MICROCADAM qui était encore moins fait pour les architectes. Maintenant, je crois que tous les bureaux d'études sont sur AUTOCAD.



Nous employons les trois outils en même temps. La maquette reste un outil indispensable, plus léger que l'informatique. Au moment où le projet est arrêté, tout le monde passe sur informatique. Ce n'est pas une simple transposition des documents élaborés à la main, il y a une autre réflexion.

La gestion de l'informatique de l'agence

CD. Est-ce que ce sont les mêmes personnes ou des personnes différentes qui travaillent sur ordinateur ou à la main ?

AZ. C'est un problème difficile. Pratiquement, nous exigeons des collaborateurs que nous embauchons de savoir faire les deux. Au début, il y avait souvent dissociation. Dans certains cas, c'est encore ainsi, mais

La séduction des images

AZ. Dans le concours pour un hôpital que je fais actuellement, le maître d'ouvrage a décidé de faire faire lui-même les perspectives et les maquettes. Cela pourrait être une bonne idée, d'un point de vue égalitaire. En fait, c'est faux. Il faudrait que le maître d'ouvrage nous indique les angles des vues qu'il va choisir. On peut considérer qu'un bâtiment est plus intéressant à percevoir sous tel angle plutôt que sous tel autre, que tel angle rend mieux compte de la disposition générale, du parti qu'on a pris. A l'inverse, pour un autre projet, telle vision rendra mieux compte du projet. Ne pas savoir quels sont les angles qui vont être choisis, ce n'est donc pas intéressant, ce n'est pas favorable à la mise en valeur des projets. De toute façon, il ne peut pas y avoir de représentation objective. Il est assez légitime que chaque architecte décide d'exprimer l'esprit même de son projet en mettant plus l'accent sur l'ombre portée, ou sur la couleur des façades, un effet de transparence. Ce ne sont pas des tricheries. C'est simplement cela que l'architecte veut exprimer, c'est ce qui rend le mieux compte de l'esprit de son projet. Les équipes concurrentes vont se retrouver face à un type qui va tout représenter de la même façon, non pas de manière objective, mais avec sa subjectivité à lui. Pour les maquettes, c'est la même chose.

CD. Surtout en situation urbaine, où favoriser tel angle de vue fait partie de la composition urbaine.

AZ. Exactement. Je déplore un peu cette situation. Nous avons demandé à pouvoir suivre l'élaboration de ces perspectives et de ces maquettes. Nous n'avons pas encore eu de réponses.

CD. Qu'allez vous leur donner, pour faire les perspectives et les maquettes ?

AZ. On leur donnera les plans, les coupes et les façades. Comme lorsqu'on traite avec des gens qui nous font nos perspectives. On leur fournit quelquefois des croquis. Ils viennent ici. On discute avec eux.

CD. Et les matières ? Ce sera des maquettes blanches ?

AZ. Je pense. En revanche, les perspectives seront probablement en couleurs.

Il ne s'agit pas du tout quand on fait une représentation, de séduire pour séduire.

CD. C'est tout de même là pour convaincre.

AZ. Oui, convaincre, ce n'est pas la même chose. On considère que ce qui est essentiel dans le projet, c'est tel aspect, tel angle. Ce n'est pas pour masquer les autres. On peut les donner tous. Mais s'il faut en donner deux, on va choisir celui qui rend le mieux

compte du projet. C'est la première fois que je suis confronté personnellement à cette méthode, mais j'ai déjà participé à un jury où c'est le système qui avait été pratiqué.

CD. Les organisateurs du concours ont peur d'être trompés par des images ?

AZ. Oui, je pense que c'est l'explication. Mais la solution retenue est un peu simpliste. Déjà le principe de l'uniformisation des maquettes blanches donne suffisamment d'unité. Donc la comparaison est facile. Quant aux perspectives... La question que l'on peut se poser, et je n'ai pas de réponse : quel est le poids de ces perspectives sur les membres du jury ? Il doit y avoir un réflexe de retrait, de crainte d'être séduit. Pour certains, cela aide à la compréhension du projet, c'est indiscutable. Mais cela pèse-t-il d'un poids considérable ?

CD. Les rendus ne commencent-ils pas à être trop riches ? N'y a-t-il pas trop de sur-investissement dans de trop belles vues 3D ? Je me demande si les jurys n'ont pas un mouvement de recul devant ces effets.

AZ. Oui sûrement. Ce serait intéressant d'avoir l'avis des non-professionnels des jurys, pour savoir comment ils réagissent. Il est certain qu'ils ont une perception de l'image et des plans qui nous est complètement étrangère. Ils vont relever un élément qui nous a complètement échappé, qui est pour nous tout à fait secondaire et qui prendra pour eux une importance considérable. Pas tous, mais assez fréquemment, ils font remarquer, sur une perspective, un élément sur lequel ils se focalisent curieusement : un balcon en porte-à-faux, une résille de façade, un poteau, un escalier, de toute façon un élément secondaire et modifiable.

CD. Etait-ce très différent quand on n'avait pas tous ces moyens de représentation ? Finalement, c'est assez récent.

AZ. J'ai eu entre les mains cet extraordinaire bouquin sur le concours du Palais des Nations, qui présentait pratiquement tous les projets rendus. Les images étaient équivalentes aux nôtres, sauf qu'elles étaient dessinées à la main. Mais elles étaient d'une précision magnifique. Les perspectives du cavalier du Bernin, présentées au Louvre, sont extrêmement parlantes. Je ne pense pas que les choses aient tellement changé.

CD. On en faisait une, mais pas dix.

AZ. C'est vrai. Mais il y avait des perspectiveurs spécialisés très rapides. Ce qui a changé, c'est que l'on se croit obligé d'en faire beaucoup. Il y a surenchère. Pourtant, le concours de l'Arche de la Défense montre bien que ce n'est pas indispensable : Spreckelsen a fait sa perspective à la main. C'est vrai qu'il ne faut pas être trop lourd. Il faut essayer de laisser une part de rêve et d'interprétation. Ce n'est pas facile.

CD. Le problème est aussi que maintenant les perspectives sont justes. Avant, on pouvait les faire fausses. On peut prendre des angles complètement tirés par les cheveux pour essayer de les rendre poétiques, mais elles sont toujours justes, c'est embêtant.

AZ. C'est vrai. Mais elles sont justes suivant la conception de la perspective depuis la Renaissance, dans le monde occidental. C'est à dire par rapport à l'éducation de notre oeil. Mais les sociétés qui emploient une perspective inversée, avec le point de fuite derrière l'observateur, décodent le bâtiment avec la même précision que nous. Quand on représente un bâtiment en perspective, c'est comme la photo, mais je ne suis pas sûr que l'oeil perçoive ainsi.

CD. L'oeil rétablit, l'oeil c'est le cerveau. Immédiatement, le cerveau reconstruit l'orthogonalité des choses. Quand je regarde une photo, avec la déformation perspective, le bâtiment n'est pas un parallélépipède. Mais immédiatement, je reconstitue le parallélépipède.

AZ. On projette sur ce qu'on voit la façon suivant laquelle on a appris à voir. Quelqu'un qui n'aurait jamais vu une perspective de sa vie, ne percevrait pas le monde comme nous. Si l'on voit dans la nuit des points colorés qui se déplacent, même si l'on entend rien, on dit : c'est un train.

CD. La façon dont vous avez utilisé l'informatique pour le Stade de France vous a-t-elle plutôt servis, avantagés, a-t-elle contribué au résultat ?

AZ. Non, quand on regarde les images des autres projets, on constate que les niveaux de représentation, de précision sont proche.

CD. Il y a une sorte de convention sur le niveau à rendre ?

AZ. Cela dépend. Lors du concours du stade d'Istanbul, je me souviens d'un projet concurrent dont la représentation des perspectives et des façades était magnifique. Mais presque trop séduisante.

CD. L'informatique aide aussi à maîtriser la complexité des projets. Grâce à l'informatique, on peut faire des projets plus complexes, dans la volumétrie.

AZ. C'est curieux, ce que tu dis. Je me souviens qu'à l'origine on disait plutôt le contraire. On disait que l'informatique conduisait à une sorte de répétitivité. Je ne me rends pas compte. Il est vrai que la représentation de formes complexes ne semble plus être un problème. C'était peut-être différent avec les premiers logiciels.

CD. Le musée de Gehry à Bilbao est impossible à représenter sans ordinateur. Il faudrait 50 personnes, mais comment les mettre en communication ?

AZ. L'étape suivante serait de pouvoir se représenter dans un espace. Cela existe déjà avec des casques mais je n'ai jamais vu ce que ça donne pratiquement. Cela doit être encore très lourd. Nous devons nécessairement proportionner l'investissement dans un outil avec les honoraires (pour parler simple). Mais ce serait un pas extraordinaire, si l'on arrivait à mettre au point des outils peu coûteux qui permettent de rentrer dans le projet. Autre innovation attendue : je suis stupéfait que si l'on modifie sur un plan A0 une cote de porte, on soit obligé de refaire une impression nouvelle. Auparavant, on corrigeait sur le calque. Cela prenait juste le temps du tirage.

CD. Avant, l'impression était longue. Je me souviens que je mettais le traceur en marche pour dessiner un grand plan et je descendais déjeuner. Mais maintenant vos traceurs laser sont quasi instantanés, non ?

AZ. Oui, mais c'est tout de même idiot de tout redessiner pour une porte modifiée. Il faudrait trouver un système qui repère, qui dise à la machine de ne redessiner qu'une certaine zone.

CD. Il faut d'abord inventer un papier effaçable par zone !

Fermer un dossier

AZ. L'informatique est très précieuse pour l'établissement des plans de synthèse, en particulier pour les hôpitaux, où il y a énormément de réseaux. L'objet du plan est de montrer que la hauteur des faux-plafonds est insuffisante pour laisser passer tout cela. La densité d'information de ces plans est impressionnante.

CD. C'est un des aspects de la complexité que j'évoquais tout à l'heure.

AZ. L'informatique donne parfois de fausses sécurités. La synthèse ayant été faite, tout le monde est d'accord, on pense qu'il n'y a plus de problème. Dans la réalité, ce n'est pas vrai. Soit toutes les entreprises n'ont pas donné les informations au bon

moment, ou elles ont donné l'information mais en avançant dans l'étude d'exécution, elles ont trouvé une meilleure solution, après la synthèse.

CD. Le vrai endroit où passe le tuyau, c'est sur le chantier.

AZ. Tout de même, cette phase de synthèse, qui est précédée maintenant d'une pré-synthèse, permet de soulever les problèmes majeurs, de prendre conscience des points délicats qu'il faut régler. Mais en fait elle devrait se prolonger durant toute la réalisation et être tenue à jour. Elle ne l'est pas parce que la mission s'arrête en général 6 mois après l'ouverture du chantier. Je demande qu'un de nos collaborateurs soit présent dans l'équipe de synthèse, de façon que les problèmes soient résolus avec la préoccupation de l'architecture et pas uniquement du point de vue des ingénieurs des entreprises.

CD. Les décisions prises à ce moment peuvent avoir des conséquences considérables.

FB. Nous faisons actuellement le DCE (Dossier de Consultations des Entreprises) du Stade de France. Nous sommes allés chercher dans "l'armoire à plans" les plans de synthèse. Mais ils comportent beaucoup d'informations qui ne nous intéressent pas pour des plans "architectes" ; il y a un gros nettoyage à faire. Les plans seront stockés sur CD-ROM à l'agence. Par ailleurs, le concessionnaire a acheté l'armoire à plans.

AZ. Il y a un point inquiétant : celui de la lecture de documents informatiques 10 ans ou 15 ans après. C'est une vraie angoisse. Je n'ai toujours obtenu que des réponses confuses. Peut-on lire sur AUTOCAD 14 des documents produits sur AUTOCAD 9 ? Et même question pour l'avenir. Réponse : oui, mais en théorie. Dans la pratique ce n'est pas si simple, en particulier pour l'impression.

CD. Il faut craindre aussi les problèmes matériels : on ne sait pas combien de temps le support magnétique se garde.

FB. Nous gardons aussi une sortie papier du dernier indice. Mais nous n'avons pas les indices intermédiaires, qui ne sont que dans l'armoire à plans. Il y a 6 000 plans.

CD. Les techniques de lecture changent aussi tout le temps : dans 10 ans existera-t-il encore des lecteurs de CD-ROM ou aura-t-on inventé autre chose ?

En conclusion ...

AZ. L'informatique, c'est un plus incontestable. Mais ce n'est pas plus un miracle que le critérium par rapport au crayon à tailler. Il faut que tous les étudiants sachent utiliser un logiciel de dessin comme AUTOCAD. C'est un des paramètres du recrutement. C'est comme si quelqu'un ne savait pas écrire. Mais j'ajouterai : qu'ils apprennent tout de même à dessiner à la main. Cela reste, en définitive, la façon la plus efficace de représenter et de visualiser l'espace ...

THE STADE DE FRANCE FROM THE HAND TO THE MACHINE

Aymeric Zublena interviewed by
Claire Duplay

English text:

Claire Duplay. What role did the computer play in designing, developing and presenting the Stade de France project and how important was it?

Aymeric Zublena. To sum up, I would say that the computer was merely a tool, but an extraordinarily efficient tool. On several occasions, we said to ourselves that we probably would have been unable to produce the plans as quickly using traditional tools, and above all, we would not have been able to calculate stadium's visibility curves as often or as precisely. For me, that is beyond question. We developed specialised software for the sole purpose of determining the angles of visibility of each spectator. As the slightest change in the number of seats, the distance between studs or the incline had repercussions on the overall configuration of the stadium, starting over each time to do the outline of these vantage points by hand would have been virtually impossible, or in any case, very difficult. The computer was indispensable for this purpose. For the rest, i.e. the computer images presented at the time of the competition, we naturally used them, as is customary today. We even used them during the study phase. We used AUTOCAD in 3D for small, specific studies of a particular component. It was extremely helpful. We had one team member who was extremely skilled at drawing and who worked faster than the computer for some sketches. On the other hand, as soon as the images became somewhat complex, e.g. views of perspectives of the stadium at various distances, the computer was very useful. In fact, the agency

has been equipped for a number of years with software capable of producing computer images, but, in the last year or two, we have been increasingly relying on Axis, a company in Bordeaux, with which we communicate by Internet. It is more efficient, less costly and, since they are real specialists, they have a palette of colours and materials. They are more at ease with this than our staff members who have more varied activities.

CD. Doesn't using such specialists result in uniform project presentation? Sometimes, the model-builder is as readily recognisable as the architect who designed the project. The same is true of computer images.

AZ. That is true, except that, it is possible to make changes while the images are being developed more easily than on real models. This is what happens step-by-step: they send us an image on the screen to serve as a basis for discussion. First, the choice of the angle, then the skin, the materials, the lighting, the handling of the sky, etc. We are quite directive in our reactions to their images. On the other hand, as long as a model has not been assembled, we only see separate pieces, and it is difficult to get an idea of the model as a whole. With computer images, we can make changes rather early on. These technicians work practically by sketches. All the same, it is probably true that each specialised company has its own style, just as there are model styles. At the time of the competition for the Stade de France, we were using ARC+ and 3D STUDIO. We also had AUTOCAD 3D for small drawings. Prior to that, we used software that was quite efficient but extremely unwieldy (EXPLORER).

CD. Was the study of the sections we talked about earlier done after the competition, when the project was being finalised?

AZ. Yes and no, because there were two stages in the competition, and during the second stage, the plans and sections were done to a scale of 1:200. At this level of precision, all of the candidates were especially questioned about visibility. It was rather specific to this brief. As for the general sections of the stadium, it was quite logical to do them on AUTOCAD. When sections of detail are involved, people sometimes say that it is almost as fast to do them by hand. For some projects, such as Georges Pompidou Hospital, we actually produced two sets of drawings: the plans and general sections using AUTOCAD and the details by hand.

CD. But don't you go into greater detail on the sections later on? The advantage of the computer is not having to draw the same detail fifty times.

AZ. It depends, because they are usually details on a very large scale. For sections at a scale of 1:50 or 1:25, we sometimes reintroduce a detail that was worked on at half-size or at a scale of 1:10, but generally the plans get too overloaded. We move forward using both types of documents.

"Data warehouses"

CD. Isn't it practical to have the details in the computer, in order to communicate with the firm?

AZ. Everyone involved worked on Version 12 of AUTOCAD, then 13 and then 14. But the delegated contracting authority asked the architects and design offices to use a "data warehouse" system called PROSIS, developed by Serete, to make everyone's computer files readable in the same form. It was extremely difficult to put together. It meant that all the engineering consultants and we architects had to accept certain methods for representation and file production, both for title blocks and dimensions. Everyone who issues documents sends them to this "data warehouse" and anyone can access them without modifying them as soon as they are produced. This is a very positive, efficient organisation principle. (I became somewhat involved myself with this question because the person in charge of computer management for the project asked me to help out). We noted that it took a long time to implement - more than six months, in an atmosphere with a certain amount of conflict. Apparently, PROSIS software was incompatible with our architectural working methods. Our files are interwoven so as to be always up to date. This appeared to be incompatible with the methods of the engineers. Architectural plans are much more "informed" and contain much more data. Engineers work rather by localised sections. Perhaps in the beginning, Prosis software was not designed to integrate hyper-informed, very dense plans. So, for those six months, PROSIS was adapted and we adapted ourselves to its methodology.

CD. It was just a classification system, wasn't it?

AZ. It was a classification system, but one that could be accessed and modified on an ongoing basis. Every time a new plan was developed, it was sent to the "data warehouse" and the firms, at least the biggest ones, were required to go directly to the "data warehouse".

Florence Bouillie, a member of Aymeric Zublena's staff, in charge of computer management of the Stade de France project, offered some details on the problems encountered in using the "data warehouse".

FB. When we began the Stadium, we did not have a data warehouse. We filed for the permit two months after the results of the competition, and we already had more than 100 computer files and a working method we had been following for a long time at the agency. When we had to adopt the data warehouse system used by everyone who was producing documents, everything we had done suddenly became useless. The way the plans were cut at different scales was not suitable. We had files linked together by "extracts", which was not adapted to the data warehouse. PROSIS had to develop its product to make it compatible. They adapted to our needs.

AZ. I remember endless discussions about title blocks. It seemed to be a huge problem.

FB. We were required to work in "paper space/ object space", which is a system with which we were not at all familiar. In the data warehouse, each document has an identity sheet giving the history of the plan. So, usually, the AUTOCAD title block was to be eliminated, but the link did not always work. In the beginning, we were using simultaneously the usual AUTOCAD title block and the title block related to the data warehouse. Then, the PROSIS developers became aware of our problems and improved their software, and we were able to stop using our AUTOCAD title blocks. But the underlying principle of the system is very good.

AZ. Some design offices refused to join the system, as well as some firms. They produced paper documents.

FB. Some of our files were too big to be integrated into the "data warehouse". For example, the plaza, which must be 15 or 20 Mo. As soon as co-ordination plans have to be made, the quantity of data is enormous. It could only be entered in the "data warehouse" by fractions.

AZ. Since we are not working in industry or in aviation, the architecture software is too limited.

FB. We ourselves refused to put all the seats in a general plan.

AZ. We also had a "data warehouse" for the Georges Pompidou Hospital proposed by OTH. We had fewer problems, perhaps because it was not the first time we were using it or because the software was better adapted. There were also doctrinal conflicts between our computer consultants and the people at PROSIS.

FB. They wanted to make us work on their server. We had set up communication by RNIS, while everyone kept their own servers. Nobody could change our plans until they were delivered to the "data warehouse". Our originals stayed within our own network.

The design phases

CD. At what point do you move onto the computer when you are studying a project? After the sketches...?

AZ. It varies a great deal depending on the staff members. Some of them start on AUTOCAD practically from the beginning. Now we can do a lot in 3D. No one short circuits the sketching phase, but it varies in length, and I have observed that early on people begin checking a number of options, both spatial and in 2D, on AUTOCAD.

CD. The problem is we are forced to give the dimensions. It is impossible to do anything on the computer without defining exact dimensions.

AZ. That is my major criticism of the computer. It is too complicated at the sketching stage of a competition. Much too complicated. I have often said this, but I have the feeling that some staff members have found a way of simplifying the information. Then there is the block plan. It is a mechanism that does not exactly correspond to the working methods of architects.

CD. Doesn't that depend on which ones?

AZ. I would answer that differently. There's nothing wrong with having to go very far very quickly. That can be a way of examining the problem in depth. But our deadlines during competitions are so tight that we sometimes have the feeling the problems are not really being dealt with in order of priority. If we had as much time as we wanted, it would be perfect. But by the time we get to a scale of 1:500 or 1:1000, the location of the cladding in relation to the wall or of the window in relation to the concrete...

CD. Aren't grids what we have to define at the outset?

AZ. Yes, but that isn't what bothers me the most. It's rather, for example, when we determine the first sections, very soon we are led to positioning the window in relation to the wall and the cladding in relation to the window. I think there must be some way of circumventing that.

CD. Do surveyors give you the plot directly in the form of a computer file?

AZ. Yes, always. They give us a floppy disk. Even for the competition.

CD. Even for the Istanbul stadium? (Prize-winning project on display)

AZ. No, it was somewhat different there. On the other hand, in Seoul, yes. And in Seoul (another prize-winning project in display), there were on AUTOCAD 14 whereas we were still using version 13. In general, for major competitions, the contracting authorities ask the surveyors to provide computerised measurements. This is particularly important in sites that are already highly urbanised.

CD. How much time did you have for these two competitions?

AZ. Between three and four months.

CD. How much of that was spent sketching and how much on the computer?

AZ. Let me take the example of a one-phase competition for a hospital that we are involved in right now. The time period is three and a half months. We are currently doing sketches by hand while simultaneously introducing the data into the computer. I even make a very precise distinction between two steps which are specific to a rather complicated brief. I have one staff member who is putting the entire brief in place on a grid by hand, piece by piece. At the same time, another staff member is studying the volumes and the overall appearance. We start by doing a sketch of the volume, and at the same time, do small models on a scale of 1:1000. This phase lasted about three weeks. And then, the elevation grids and the schematic sections were entered in AUTOCAD. These serve as a background to continue working by hand. Then, they check certain effects on AUTOCAD. In fact, the two methods of expression are used at the same time. As for functional organisation, which requires more complex reasoning, it is studied completely by hand, and then someone enters it into the machine.

CD. What do the elevation backgrounds contain?

AZ. On the elevation grids, we position the level of the floors, the openings and the breast walls, on the basis of a sketch. Then, we put tracing paper on top of these backgrounds and again worked by hand. Then we made changes on the computer. We also work with models at the same time, on an ongoing basis. We use all three methods simultaneously. The model remains an indispensable tool, less complicated than the computer. When the project is ready, everyone moves onto the computer. This does not mean merely transposing documents that have been developed by hand; it involves a different kind of thinking.

Computer management in firms

CD. Are those who work on the computers and those who work by hand the same people or different ones?

AZ. That is a difficult problem. In practice, we require that staff members we hire know how to do both. In the beginning, they used to be dissociated. This is still true in some cases, but that is a bit unwieldy. As far as training periods are concerned, I think people only become operational after six months of daily practice.

CD. On AUTOCAD?

AZ. Yes, but only someone who has never worked on a computer. Let's say, three months at least. When beginners join a small agency, if they get stuck they can always ask a friend. When we change software, we see to it that all of our staff members receive two or three days of training. We have an outside team of two people available on an ongoing basis with dedicated premises. They come at our request to troubleshoot, provide information on new equipment, and oversee compliance with a certain number of strict classification procedures.

CD. Is it a computer consulting firm?

AZ. Yes. They are the ones we see about buying software or upgrading our AUTOCAD version, for example.

CD. AUTOCAD was not really made for architecture in the beginning. Did you decide to use it to communicate files to companies?

AZ. Yes, of course. We began with MICROCADAM, for Georges Pompidou Hospital, because at the time the engineering office, SOGELERG, was using MICROCADAM. It is a very big engineering software program. To be compatible, we got equipped with MICROCADAM, which was intended even less for architects. Now, I think all the engineering offices use AUTOCAD.

Attractive images

AZ. In the hospital competition we are involved in at the present time, the contracting authority decided to do the perspectives and models themselves. Theoretically, that might be a good idea from the point of view of equality. In fact, it's not. The contracting authority should give us the angles of the view they are going to choose. One may consider that a building is more interesting when perceived from one angle rather than from another, that one angle gives a better idea of the overall arrangement or the priorities that were chosen. On the other hand, for a different project, it would be better to use a different view to present the project. So there is

nothing to be gained by not knowing which angles are going to be selected. It does not contribute to enhancing projects. In any case, an objective representation is impossible. It is quite legitimate for each architect to decide to express the spirit of his or her project by emphasising the shadow or a transparent effect on elevation colour. This is not cheating; it is simply what the architect wants to express; it is what gives the best grasp of the spirit of the project. The competing teams are going to find themselves faced with someone who is going to represent everything the same way, not in an objective way but with his or her own subjectivity. The same holds for the models.

CD. Especially in an urban setting where favouring a particular angle is part of urban composition.

AZ. Exactly. I deplore this situation. We have asked to be able to monitor the development of the perspectives and models. We have not yet received a reply.

CD. What are you going to give them to do the perspectives and models?

AZ. We'll give them the plans, sections and elevations, the way we do when we subcontract our perspectives to others. Sometimes we provide them with sketches. They come here and we discuss it.

CD. And the materials? Will they be white models?

AZ. I think so. On the other hand, the perspectives will probably be in colour. Drawing a representation in no way means making something attractive just for the sake of being attractive.

CD. But it is intended to be convincing.

AZ. Yes, but being convincing is not the same thing as being attractive. When we consider that a particular aspect or angle is essential in a project, it is not to hide the others. We can give all of them. But if we can provide only two, we're going to choose the ones that offer the most complete statement of the project. This is the first time that I have personally run into this method, but I have already taken part in a jury where the system was used.

CD. Are competition organisers afraid of being deceived by images?

AZ. Yes, I think that is the explanation. But the solution they have chosen is a bit simplistic. Already the principle of requiring white models gives enough unity. So comparison is easy. As for perspectives... The question one might raise, which I

cannot answer, is how much weight do these perspectives carry with the jury members? There must be a withdrawal reflex, a fear of being taken in by appearances. For some, it helps to understand the project, there's no question about it. But does it carry a lot of weight?

CD. Aren't the renderings beginning to be too elaborate? Aren't we investing too much in extremely appealing 3D views? I wonder if the juries are not drawing back from these kinds of effects.

AZ. Certainly they are. It would be interesting to have the opinion of the non-professionals on the juries to find out how they react. I am quite sure they have a perception of the image and the plans that is completely foreign to us. They will note an aspect that we did not even notice, which for us is altogether secondary but takes on considerable importance for them. Not all of them, but quite often, they will point out a component of a perspective on which they become curiously focused: an overhanging balcony, an elevation grid, a column, a staircase, in any event, a secondary component that can be changed.

CD. Was it very different before, when we didn't have all these means for representing projects? After all, it's fairly recent.

AZ. I had a look at that extraordinary book on the Palace of Nations competition, which presented practically every one of the project renderings. The images were equivalent to ours, except that they were drawn by hand. They were magnificently precise. The perspectives of Cavalier Bernin, shown at the Louvre, speak volumes about this. I don't think things have changed very much.

CD. People did one drawing, not ten.

AZ. That's true, but some people could do perspectives very quickly. What has changed is that we feel required to do so much. There is a kind of escalation. However, the competition for the Arch at La Défense clearly shows that it is not indispensable: Spreckelsen did his perspective by hand. It's true that we should not get too complex. There should be room for some dreaming and interpreting. It's not easy.

CD. The problem is also that now the perspectives are accurate. Before, they could be false. We can take incredibly exaggerated angles to try and make them poetic, but they are always accurate, which is annoying.

AZ. That's true, but they are accurate according to the concept of perspective adopted in the Western world since the Renaissance, i.e. in relation to the way our eye is educated. However, societies that use reverse perspective, with the vanishing point behind the observer, decode buildings with the same precision as we do. When a building is represented in perspective, it is like a photograph, but I'm not sure that the eye perceives it that way.

CD. The eye corrects, the eye is the brain. The brain immediately restores things at right angles. When I look at a photograph, with the deformation due to perspective, the building is not a parallelepiped. But I immediately restore the parallelepiped.

AZ. We project the way we have learned to see on what we see. Someone who had never before seen a perspective would not perceive the world the way we do. If we see coloured dots moving in the night, even if we can't hear anything, we will say: it's a train.

CD. Did the way you used computers for the Stade de France help you or give you an advantage? Did it contribute to the end result?

AZ. No, if you look at the images of the other projects, you realise that the level of representation and of precision is very similar.

CD. Is there a sort of conventional agreement regarding the level to be produced?

AZ. That depends. At the time of the competition for the Istanbul stadium, I remember a competing project that had magnificent representations of perspectives and elevations. They were almost too appealing.

CD. Computers also help control the complexity of the projects. Thanks to computers, we can do projects with more complex volumes.

AZ. That's curious. I remember in the beginning, people said rather the opposite. They said that computers led to a sort of repetition. I am not aware of it. It is true that the representation of complex shapes no longer seems to be a problem. Perhaps it was different with the first software programs.

CD. Gehry's museum in Bilbao is impossible to represent without a computer. It would take 50 people, and how could they communicate?

AZ. The next step would be to be able to represent ourselves in a space. That is already possible with a headset, but I have never seen what it yields in practice. It must still be very complicated. We necessarily have to achieve the right balance between the investment in tools and our fees (to put it simply). But it would be an

extraordinary step if we were able to develop inexpensive tools allowing us to enter the project. Another expected innovation: I am amazed that if we change the dimensions of a door on an A0 plan, we have to print it over again. In the past, we corrected it on the tracing paper. It just took printing time.

CD. Printing used to take a long time. I remember turning on a plotter to draw a large plan and then going down for lunch. But now your laser plotters are virtually instantaneous, aren't they?

AZ. Yes, but all the same it is silly to draw the whole thing over again just to change a door. They'll have to find a way to introduce reference points to tell the machine to draw only a certain area over again.

CD. First, we would have to invent paper that could be erased only in one area!

Winding up a project

AZ. Computers are very precious for drawing up co-ordination plans, particularly for hospitals which have numerous networks. The aim of the plans is to show that the height of a dropped ceiling is insufficient to allow everything to go through. The density of information in these plans is quite impressive.

CD. That is one of the aspects of the complexity I mentioned earlier.

AZ. Computers sometimes offer false security. Once the co-ordination is completed, everything fits and we think there are no more problems. In fact, that is not the case. Either all the firms have not provided the data at the right time or they have provided the data, but as they progressed in their research on carrying out the work, they found a better solution after the co-ordination plan was drawn up.

CD. There is only one real place to lay a pipe and that is on the construction site.

AZ. All the same, this co-ordination phase, which is now preceded by a pre-co-ordination phase, allows us to raise major problems and become aware of delicate points that have to be settled. It should, in fact, be extended throughout the production period and updated constantly. It is not, because the assignment usually stops six months after the construction site is opened. I ask to have one of our staff members present on the co-ordination team so that the problems can be solved taking into account the concerns of the architect as well as those of the firm engineers.

CD. The decisions made at that point can have considerable consequences.

FB. We are currently putting together the report on completed work for the Stade de France. We went looking in the data warehouse and found the co-ordination plans. However, they have a lot of information that is of no interest to us in doing "architectural" plans. We have to get rid of a lot of it. The plans will be stored on CD-ROMs at the agency. Furthermore, the contractor bought the blueprint cupboard.

AZ. There is one worrying aspect: what about reading computer documents ten or fifteen years later? That is a real source of concern. So far, I have not received a clear answer to this question. Is it possible to read on AUTOCAD 14 documents produced on AUTOCAD 9? And the same question holds for the future. The answer is yes, but only in theory. In practice, things are not so simple, particularly for print-outs.

CD. There are also material problems: we don't know how long the tapes will last.

FB. We also keep a print-out of the final index, but we don't have the intermediate indices which are only in the data warehouse. There are 6,000 plans.

CD. Drives are changing all the time, as well. Will we still be using CD-Rom drives in ten years or will they have invented something else?

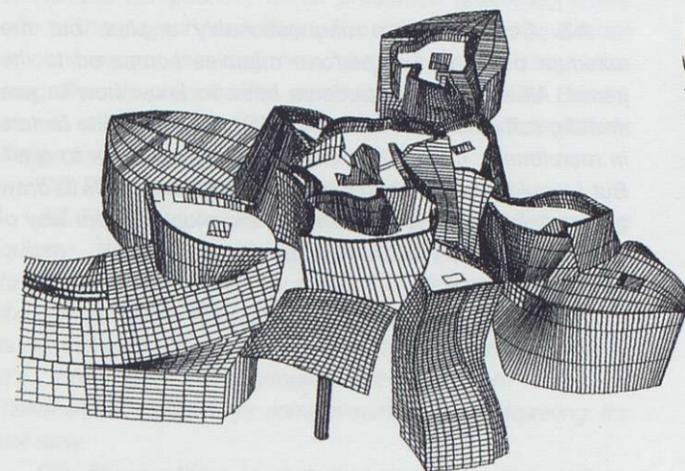
In conclusion

AZ. Computers are unquestionably a plus, but the criterium does not yet perform miracles compared to the pencil. All architecture students have to know how to use drafting software such as AUTOCAD. It is one of the factors in recruitment. It is as if someone didn't know how to read. But I would add: it is important that they learn how to draw by hand, for in the end, it remains the most efficient way of representing and visualising space.

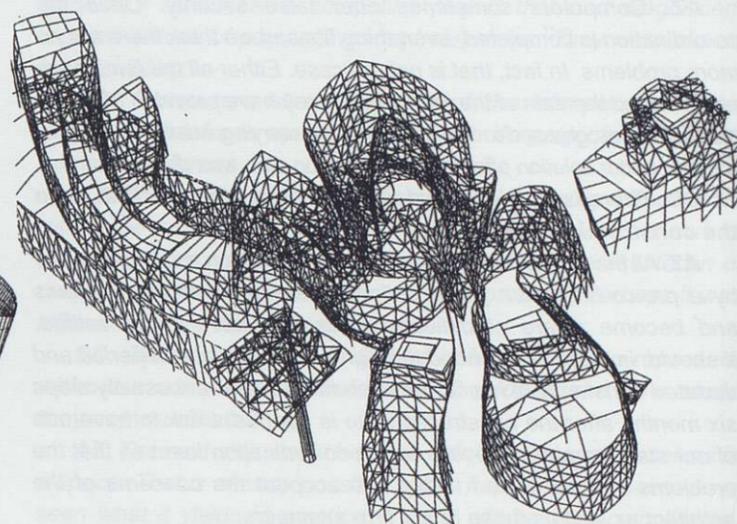
INFORMATIQUE ET COMPLEXITE

Par Claire Duplay

Le Musée Guggenheim de Bilbao, réalisé en 1997 par Frank O. Gehry et Associates, constitue l'exemple récent le plus significatif de complexité architecturale. Des volumes de géométries complexes, non répétitifs, s'imbriquent les uns dans les autres de façon "libre", donnant une impression d'aléatoire. "La conception et la construction d'un tel ensemble vont bien au delà d'un travail sculptural : elles relèvent d'une démarche particulière, où le travail des



Modèle informatique en 3D sur logiciel CATIA



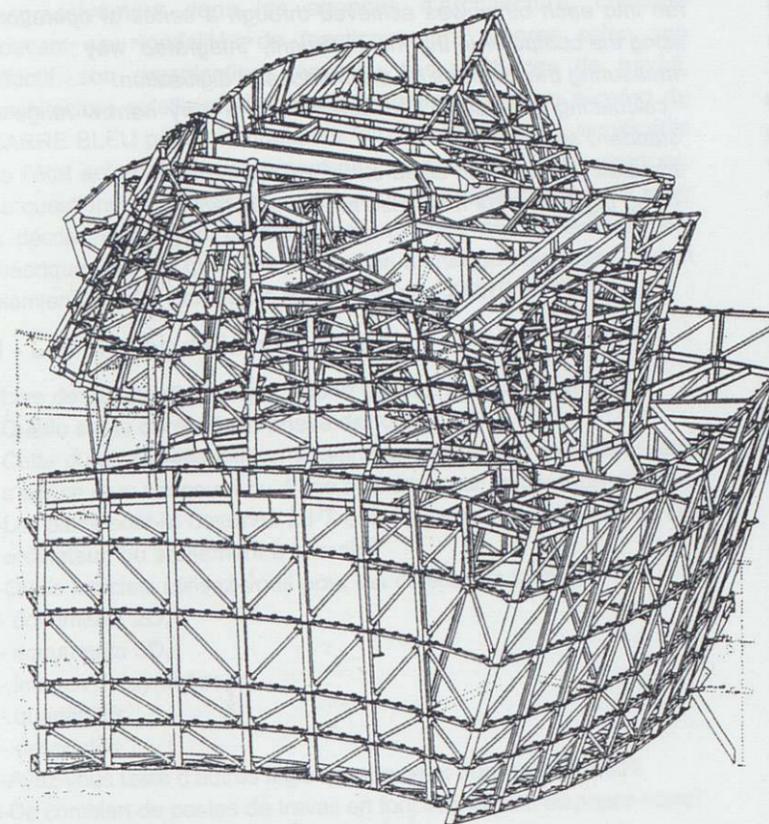
Modélisation des barres de la structure pour les calculs de résistance, sur logiciel AES

ingénieurs du bureau d'études SOM et la continuité de la chaîne informatique jouent une part essentielle" (Bertrand Lemoine, *l'Acier pour construire*, N° 58)

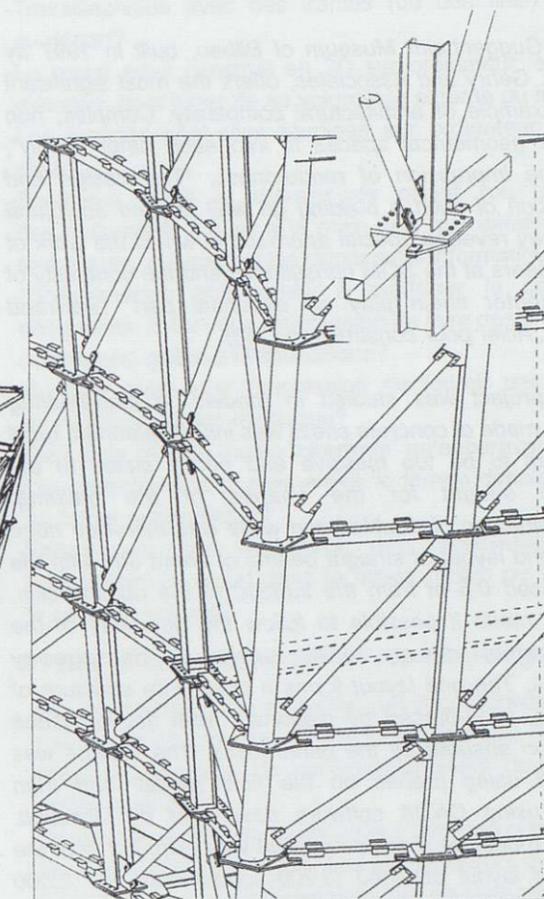
Le projet a été étudié en maquettes. Une structure porteuse en coques de béton avait été initialement envisagée ; elle s'est révélée trop massive et peu adaptée à la précision recherchée pour les formes du bâtiment. La construction des parois à double courbure s'est donc faite à l'aide d'un maillage de poutrelles droites en acier d'environ 3 m de côté, dont les noeuds sont positionnés à 0,5 m de la surface de la peau extérieure. Cela permet de suivre d'assez près la géométrie du projet, tout en laissant un passage pour les réseaux. Le maillage forme une structure réticulée de facettes planes, contreventées par des diagonales, les variations de directions étant assurées par les noeuds de jonctions. La volumétrie a été relevée à l'aide de sondes sur la maquette finale, puis numérisée avec le logiciel CATIA, développé par Dassault. Une maquette de contrôle au 1/100 a été extrudée à partir du maillage numérique obtenu (3 200 éléments et 6 000 noeuds). SOM a effectué les calculs de résistance à l'aide du logiciel AES, en exploitant la stabilité des formes courbes.

Le maillage est constitué d'une gamme limitée à trois types de profilés : les poteaux en profilés H310, les membrures horizontales en profils carrés de 160 de côté, les diagonales de contreventement en tubes de diamètre 155. Une légère armature secondaire porte un bardage en tôles d'acier galvanisé, sur lequel sont ensuite fixées les écailles d'habillage externe.

La standardisation très rigoureuse a facilité le contrôle du calcul et de la fabrication des éléments. En effet, tous les éléments, détaillés à l'aide du logiciel BOCAD, ont été découpés, percés et soudés en atelier par des machines à commandes numériques. Les panneaux ont été assemblés en usine pour former de grandes poutres autostables empilées et boulonnées sur place. Cette méthode s'est révélée très efficace, en limitant au maximum les erreurs de dimensionnement et en facilitant les assemblages sur le chantier.



Perspective d'une partie de la structure, sur logiciel BOCAD



Détail de la structure. Un noeud d'assemblage.

On observe que la réalisation de formes non seulement libres, mais enchevêtrées entre elles, a été obtenue par une succession d'opérations utilisant les moyens informatiques de façon optimale et "intégrée" :

- relevé de la volumétrie sur maquette et numérisation
- calcul de résistance et détermination d'une gamme très courte de profilés standards.
- traduction des facettes en éléments de structures dimensionnées.
- utilisation en usine de machines à commandes numériques.

Claire Duplay, sociologue et urbaniste, enseignante à l'école d'architecture de Paris Villemin

COMPUTERS AND COMPLEXITY

By Claire Duplay

English text :

The Guggenheim Museum of Bilbao, built in 1997 by Frank O. Gehry and Associates, offers the most significant recent example of architectural complexity. Complex, non repetitive geometrical spaces fit into each other "freely", giving the impression of randomness. "The design and construction of such a building go well beyond sculptural work : they reveal a special approach in which the work of the engineers at the SOM consultancy and the continuity of the computer chain play an essential part" (Bertrand Lemoine, *Acier pour construire*, no. 58).

The project was studied in models. A load-bearing structure made of concrete shells was initially planned, but it turned out to be too massive and poorly suited to the precision sought for the shapes of the building. The construction of double-bend walls was therefore done using a grid layout of straight beams of about 3m, with the joints placed 0.5 m from the surface of the outside skin. This has made it possible to follow the geometry of the project rather closely while leaving a passageway for utilities. The grid layout forms a cross-wire structure of flat facets, wind-braced by diagonals, with the variations of direction ensured by the panel joints. The volume was measured using probes on the final model, and then digitised using CATIA software developed by Dassault. A control model on a scale of 1:100 was extruded from the digital grid layout obtained (3,200 components and 6,000 joints). SOM calculated the resistance using AES software,

taking advantage of the stability of the bending shapes. The grid layout is made up of range of only three types of profiles : stud sections of H310, horizontal membranes of 160 square sections and diagonals for windbracing of tubes with a diameter of 155. A light secondary reinforcement carries cladding of galvanised steel sheets, to which the scales of the external cladding were then attached.

Highly rigorous standardisation facilitated the verification of the calculations and the manufacturing of the components. Indeed, all the components, broken down into detail with the help of BOCAD software, were cut, bored and soldered in the workshop by digital-control machines. The panels were assembled in the factory to form large self-stabilising girders piled up and bolted at the site. This method proved to be very efficient by reducing sizing errors as far as possible and facilitating assembly at the construction site.

One may note that producing shapes that are not only free but run into each other was achieved through a series of operations using the computer in the most efficient, "integrated" way :

- measuring the volumes on the model and digitisation.
- calculating resistance and determining a very narrow range of standard sections.
- translating facets into sized structural components.
- using digital-control machines for manufacturing.

POURQUOI UN QUESTIONNAIRE ?

Parce qu'il nous semble instructif, dès lors que presque tous les bureaux d'architecture sont équipés en informatique, de recueillir leurs témoignages positifs et négatifs pour tirer un enseignement que nous vous ferons connaître.

Deux réponses nous ont déjà parvenues, celles d'Arnaud Bical et Luciana de Rosa. Faites nous partager vos expériences.

La conception et le dessin sur ordinateur s'installent progressivement dans les agences d'architecture, chacune trouvant ses modalités de fonctionnement propres selon son effectif, son organisation générale, ses méthodes de travail, l'architecture qu'elle produit. Nous souhaitons que ce numéro du CARRE BLEU présente quelques "études de cas", cas significatifs de l'état actuel de l'avancement de l'informatisation des agences. Le questionnaire ci-dessous n'est qu'un fil directeur pour vous aider à décrire votre type d'informatisation. Mais des réflexions plus théoriques sur "ce que l'informatisation a changé pour vous" seront bienvenues - Le Comité de Rédaction du CARRE BLEU.

1 - Les phases de la conception

- Lors de l'étude d'un projet, quand passez-vous sur ordinateur?
- Quelle est la durée de la phase de "croquis"?
- Cette durée est-elle différente selon la nature de l'opération, qu'il s'agisse d'un concours ou d'une opération sur commande directe?
- Les plans sont-ils dessinés au T et à l'équerre avant de passer sur ordinateur, ou seulement à la main?
- Quels logiciels utilisez-vous pour les différentes tâches :
 - documents 2D,
 - documents 3D,
 - images de synthèse,
 - quantitatifs,
 - descriptifs ?
- Avez-vous testé d'autres logiciels que ceux que vous utilisez?
- De combien de postes de travail en fonctionnement disposez-vous?

- Avez-vous des dessinateurs "sans machine" et des dessinateurs "sur machine"?
- Ou bien les plans sont-ils entrés en machine par un personnel spécialisé qui ne participe pas à la conception du projet?
- Est-ce que ce sont les mêmes personnes ou des personnes différentes qui travaillent sur ordinateur ou à la main?
- Pour chaque phase, qui manipule l'outil informatique :
 - L'auteur du projet?
 - Un assistant concepteur?
 - Un dessinateur?
 - Un sous-traitant extérieur?
- Etes-vous gêné par la précision du dimensionnement, nécessaire dès le début sur ordinateur?
- Travaillez-vous avec des trames (ou des files) définies au départ?
- Le projet est-il construit en 3D sur ordinateur, en phase d'études, pour juger de sa volumétrie externe ou interne?
- Les façades sont-elles étudiées sur ordinateur ou à la main?
- Reste-t-il, dans le dossier de projet (ou le DCE), des documents établis à la main, tels que détails, coupes techniques, complétant les documents informatiques?
- L'informatique aide aussi à maîtriser la complexité des projets. Avez-vous l'impression de faire des projets plus complexes, grâce à l'informatique?
- Ou bien avez-vous l'impression de fournir des dossiers de meilleure qualité technique?
- Etes-vous plus ou moins "charrette" qu'auparavant?
- Les géomètres vous donnent-ils le terrain directement sur un fichier informatique?
- Faites-vous, sur ordinateur, des représentations de l'intégration du projet dans le milieu urbain ou bien dans le paysage naturel?

2 - Les changements dans l'expression graphique

- Les images ne deviennent-elles pas trop séduisantes?
- Les rendus ne commencent-ils pas à être trop riches?
- N'y a-t-il pas trop de sur-investissement dans de trop belles vues 3D?
- On peut se demander si les jurys n'ont pas un mouvement de recul devant ces effets. Les organisateurs du concours n'ont-ils pas peur d'être trompés par des images ?

- Comment peut-on analyser la différence dans le mode de lecture des documents graphiques qu'ont, dans un jury, les professionnels et les non-professionnels?
- L'une des questions soulevées par l'établissement des perspectives sur ordinateur est que, maintenant, elles sont justes. Avant, on pouvait les faire fausses.
- On peut prendre des angles complètement tirés par les cheveux pour essayer de les rendre poétiques, mais elles sont toujours justes. Utilisez-vous une technique de correction?
- Pour les concours, avez-vous le sentiment qu'il y a une sorte de convention implicite sur le niveau de "qualité d'expression" dans le rendu?
- Avez-vous déjà fait appel à des spécialistes en images de synthèse?
- L'intervention de ces spécialistes n'aboutit-elle pas à uniformiser l'expression des projets?
- On reconnaît parfois autant le maquettiste que l'architecte qui a conçu le projet. N'est ce pas pareil pour les images de synthèse?
- Inversement, l'informatique permet d'unifier l'intervention des différents intervenants d'une équipe. Pensez-vous avoir instauré un "style" de l'agence?

3 - La gestion de l'informatique de l'agence

- En quelle année avez-vous acquis votre premier ordinateur :
- pour la bureautique?
- pour le dessin?
- Qui vous conseille pour les achats :
- de matériel?
- de logiciels?
- sur les méthodes de travail?
- Utilisez-vous les services de "conseils en informatique"?
- Les divers ordinateurs de l'agence sont-ils installés en réseau ou sont-ils isolés?
- Indépendamment de la qualité et de la rapidité du travail, l'informatique apporte-t-elle globalement un surcoût ou une économie?

4 - Stockage et communication des données

- Echangez-vous des fichiers avec le maître d'ouvrage, les bureaux d'études et les entreprises?

- Ou bien communiquez-vous traditionnellement avec des tirages papier?
- Si vous échangez, comment sont résolus les problèmes de logiciels communs?
- Les problèmes de repérage des mises à jour?
- Utilisez-vous un logiciel dit "armoire à plans"?
- Echangez-vous par disquettes ou par téléchargement?

5 - Récolement, archivage

- Fournissez-vous au maître d'ouvrage un dossier de recolement mis à jour sur ordinateur, intégrant l'ensemble des ajustements effectués lors de l'exécution?
- Qui est chargé de cela à l'agence et selon quelle organisation?
- Concrètement, quels sont les relations entre la personne chargée du contrôle des travaux et celle qui enregistre les modifications de plans?
- Sur quel support classez-vous les données informatiques des opérations terminées?
- Gardez-vous des tirages sur calques ou sur papier?
- Comment réglez-vous le problème des dossiers établis sur des logiciels "désuets" (ou des versions de logiciels anciennes et non compatibles), qui ne sont plus en fonction à l'agence?

Questionnaire préparé par Claire Duplay et Philippe Fouquay.

WHAT IS THE PURPOSE OF THE QUESTIONNAIRE?

As most architecture firms are equipped with computers, their assessments will give us a better understanding of the subject.

We have already received two replies from Arnaud Bical and Luciana da Rosa.

Please share your experience with us.

English text :

Computerised design and drafting are gradually taking hold in architectural firms, which determine their own operating methods depending on the size of the staff, overall agency organisation, their working methods and the type of architecture they produce.

We would like the 1-2:2000 issue of LE CARRE BLEU (Computers and Architectural Design) to present a few significant case studies on the current status of computer use by architecture firms.

The questionnaire below is only a guideline to help you describe your type of computerisation. Any further theoretical reflections about "how computers have changed your work" will be welcome - The Editors of LE CARRE BLEU.

1- Design phases

- Do you ever work on a project without using a computer? If so, what is the scale of the project?
- When doing a project study, when do you move onto the computer?
- How long does the "sketching" phase last? Does the length of this phase depend on whether the operation involved is a competition or privately commissioned?
- Do you achieve more highly developed or more unexpected (or surprising) solutions in terms of design when using a computer?
- Do you find there has been a perceptible change in the use of computers in the last few years, increasingly directed towards assisting design and not only towards ever more complex graphics?

- In your opinion, does the use of computers contain any traps, such as the possibility of a certain poverty resulting from over-simplification or facility?
- Are plans drawn with a T-square and a try square before going onto the computer or solely by hand?
- Which software do you use for which task :
 - 2D documents
 - 3D documents
 - computer images
 - quantitative
 - descriptive?
- Have you tested any other software than the kind you are currently using?
- How many workstations do you have in operation?
- Do you have staff drafting "without computers" and those drafting "with computers"?
- Or are the blueprints entered into the computer by specialised staff who do not take part in project design?
- Do the same people work both by hand and on the computer or are they different?
- Who operates the computer at each stage :
 - The project author?
 - A design assistant?
 - A draftsman?
 - A sub-contractor from outside?
- Are you ever bothered by the accuracy of the dimensions that must be provided from the outset on the computer?
- Do you work with clearly defined grids (or wires) from the start?
- Is the project constructed in 3D on the computer during the study phase to determine its exterior and interior volume?
- Are the elevation studies done on the computer or by hand?
- Are documents drafted by hand, such as details or technical sections, kept in the project file (or the DCE) to supplement the computer documents?
- Computers also help control project complexity. Do you think you are doing more complex projects as a result of computers?
- Or do you think you are producing project files of better technical quality?
- Are you working against the clock more or less than before?

-Do surveyors give you their land measurements directly on a computer file?

-Do you do computerised representations of how the project will fit into urban environments or natural landscapes?

2 - Changes in graphic expression

-Are the images becoming too appealing? Are renderings becoming too detailed? Is too much time and money being spent on achieving inordinately beautiful 3D views? One wonders whether juries are not beginning to draw away from these "effects".

-Are competition organisers afraid of being deceived by images?

-How can we analyse the difference between the way nonprofessional and professional jury members read graphic documents?

-One of the issues raised by computerised perspectives is that now they are exact. Before, they could be false?

-One can adopt completely exaggerated angles to try and make them poetic, but they are always exact. Do you use a correcting technique?

-For the competition, do you have the feeling that there is a sort of implicit agreement concerning the level of "expression quality" for renderings?

-Have you already called upon specialists in computer images?

-Does using these specialists lead to producing uniform project expression? Sometimes we can recognise the model-builder as easily as the architect who designed the project. Is it the same for computer images?

-Conversely, computers make it possible to unify the contributions of various team members. Do you think you have adopted an agency "style"?

3 - Managing computer technology in the firm

-In what year did you buy your first computer,

- for office work?

- for drawing?

-Who advises you on purchasing hardware? Software? On working methods?

-Do you use the services of "computer consultants"?

-Are the various computers linked up to a network or are they isolated?

-Aside from work quality and speed, do computers generally represent an additional cost or a savings?

4 - Storing and communicating data

-Do you exchange files with the contracting authority, the engineering consultants and the companies? Or do you communicate in the traditional way using paper print-outs?

-If you exchange files, how do you handle the problem of using the same software? The problems of upgrades?

-Do you use a so-called "data warehouse" software? Do you exchange floppy disks or e-mail your files?

5 - Constructed drawings, filing

-Do you provide the contracting authority with an "as-built" drawing file updated on the computer, including all the adjustments carried out at the time of building? Who is in charge of this at the office and how is it organised?

-Concretely, what is the relationship between the person in charge of checking the work and the person who records changes in the plans?

-What medium do you use to classify computer data pertaining to completed projects? Do you keep prints on tracing paper or on paper?

-How do you deal with the problem of projects completed using "out-of-date" software (or older, incompatible versions) that is no longer used by the office?

-Is it more difficult to adapt to these new working methods when one has spent a long time doing architecture the traditional way?

REPONSE AU QUESTIONNAIRE

Par Arnaud Bical

En avertissement, précisons la nature de nos commandes : plutôt des équipements publics ou privés, pour une bonne part mis en concours. Toujours des prototypes donc.

1 - Les phases de conception

Le mode d'étude du projet est sensiblement différent, conséquence du mode de production des documents. Il n'y a pas de séparation franche entre croquis, mise au point et mise au propre ou rendu. Plus de té et d'équerre, plus de calque qui gondole ou se perce ; physiquement même, l'exercice est différent. Le temps où nous gravions et radions des supports fragiles, a disparu. Ce côté un peu 19^{ème} siècle, des gratteurs en lustrines, des tables inclinées lourdes avec règle parallèle ou, version plus BET, la table d'ingénieur type UNIC ; du calque gratté à la lame, gommé (des miettes partout), puis poncé à l'ongle (qui chauffe), des tabourets pour se percher, des stylos à encre (de Chine !) qui se bouchent, du chiffon pour en essuyer la plume, des compas impossibles et des accessoires inimaginables. Oui, nous avons sué sur les écritures avec ces grilles à lettres (je ne suis jamais arrivé à m'en servir convenablement), à s'en bousiller les yeux. Tout un univers taillé pour les méticuleux ! Une besogne pas très passionnante. Bon débarras ! Ce savoir-faire un peu hermétique et initiatique (propre à toute corporation), "du savoir gratter", constitué d'expériences, d'astuces et de raccourcis, impressionne quand on débarque en agence. Ne rêvons pas, il n'a pas disparu ; il s'est déplacé. Il demeure qu'un certain côté dixneuvième siècle a disparu.

Comment procède-t-on ?

On allume l'ordinateur quasi immédiatement, le programme à peine lu. On crobarde à la main tout de suite, bien sûr, mais jusqu'au rendu final. On dimensionne très vite en machine un crobard. Sans aucune gêne quant à la précision induite dès le début de la conception. Au contraire, on rencontre là, de notre point de vue, une vertu importante de l'informatique : la fiabilité. Car, par culture, nous recherchons la fiabilité. Cette précision, plus exactement cette concision d'un tracé informatique, inscrit immédiatement le projet (et son auteur) dans la réalité des contraintes. Elle shunte les fausses habiletés, et les incantations.

Nous testons plusieurs hypothèses assez opposées, le plus rapidement possible, avec cette idée de faire le tour de la question. Un parti déséquilibré ne résiste pas à deux heures de quantification graphique. Le choix entre plusieurs hypothèses avec ses associés en est simplifiée. L'exigence de sens et de dessein apparaît donc plus rapidement.

Nos logiciels:

Pour le dessin 2D : GENERIC CADD développé par AUTODESK.

Le dessin n'est pas chaîné au descriptif et à l'éventuel quantitatif. C'est un logiciel rustique, une sorte de stylo électronique aux protocoles simplissimes. C'est de notre point de vue, un outil qui interfère peu sur l'écriture architecturale, maîtrisé en deux semaines par un néophyte. Assez neutre et indolore pour le projet et son auteur (ce qui est très important).

Pour le dessin 3D : GENERIS 3D : là nous avons un problème! Le logiciel n'est plus développé : ses insuffisances, ses archaïsmes, ne sont pas réduits. Il est assez dépassé ; nous allons changer. Nous l'utilisons comme maquette volumétrique, dès la phase étude, pour le choix d'un parti par exemple. Plus comme outil de vérification que d'investigation, du fait de sa lourdeur. Cette maquette volumétrique sert de base aux dessins ou aux images de présentation des projets en général fabriqués à l'extérieur de l'agence par un spécialiste.

Pour les descriptifs : WORD. La quantification (peu fréquente) est manuelle et formalisée sous WORD.

Au total, huit postes informatiques pour traiter le dessin et l'écrit, bientôt mis en réseau.

Qui écrit, qui dessine, à l'agence ?

Nous sommes, associés inclus, six architectes et une secrétaire. Chacun de nous écrit et dessine suivant les nécessités du projet dont il a la charge. Angélisme mis à part, notre idée est de maintenir une unité entre l'écrit et le graphique d'un projet. Pas de spécialisation : un chargé de projet dessine, et décrit ce qu'il dessine lors des études; il dirige le chantier, alimente l'entreprise en détails complémentaires, rédige les compte-rendus et les courriers nécessaires et vise les situations lors du chantier. Chacun de nos PC est muni d'EXCEL et de WORD et le disque dur contient pour chaque affaire, un répertoire graphique et un répertoire d'écrits. Pas de rupture, non plus entre pensée et fabrication. Ecrire, décrire ou rédiger, c'est aussi taper et imprimer les documents. Pas de personnel chargé de la saisie graphique ou écrite. Le secrétariat a donc des responsabilités propres et des tâches autonomes. Cette organisation vaut jusqu'à une certaine taille de projet et d'environnement. Ce dernier peut être très technocratique et vorace en procédures cloisonnées. Il peut exiger à chaque péripétie une formalisation lourde et imposer en conséquence une spécialisation des tâches plus forte.

Organisation physique d'un poste de travail

Une grande table horizontale avec le PC dans un coin relié à une imprimante A3 et un traceur A0. À côté de l'informatique, il y a pour chaque commande, en sus des classeurs habituels deux cahiers : un cahier d'écolier, format A4 sert de "chrono mobile", réunions, visites, chantiers, pour écrit et croquis, etc... L'autre de format A3 collecte et archive tout : écrits, croquis, tracés, illustrations, photos, références, images, slogans, matériaux, jugés intéressants. Tous deux, à leur manière, sont une mémoire assez vivante du projet, et de sa maturation (embranchements, étapes clés, etc...). Ils accompagnent du début à la fin, mais dans un usage interne à l'agence, la production des documents informatiques contractuels. Ces dossiers contractuels (Esquisse, APS,...) sont uniformément informatiques.

Fichiers et dessins

Un fichier a une longévité théorique infinie et une possibilité de manipulations immense. On le charge ou on l'épure (de signes) sans limitation. On l'abandonne, on le

stocke, on le reprend; on le fractionne, il a l'échelle qu'on veut bien lui donner; on le transmet. Un fichier est docile, même très obéissant. On en tire en quelques instants un document parfait. C'est toujours un original. Il y a moins de sueur à la production physique d'un document, à sa manipulation et à sa conservation. Il y a donc moins d'attachement et moins de réticence à le modifier ou à l'oublier.

Complexité

L'informatique autorise la même exactitude entre le tracé géométrique et le calcul. Le pouvoir de résolution ou "piqué" au sens photographique est infini, l'épaisseur du trait n'est plus un problème; la précision des dessins n'a donc plus de limite. Toujours, cette fiabilité formidable et confortable. Mais le dessin ne connaît pas d'échelle fixe, (elle est décidée à chaque impression), il est donc possible si on y prend garde (hypnotisme de l'écran, danger bien connu à l'agence) de "plonger" dans les détails (avec les commandes de zoom) et d'écrire sur la tête des boulons de la charpente, du deuxième hall, de la tranche conditionnelle de l'éventuelle commande, pour laquelle vous n'avez pas encore de contrat, la qualité de l'acier. L'intelligence des logiciels de 3D (en architecture mais plus encore dans l'industrie aéronautique) permet de saisir de plus en plus simplement et rapidement des volumétries complexes. Ce perfectionnement combiné à l'augmentation des matériaux possibles fait exploser les limites formelles du construit. Quel intérêt? C'est une autre question. Nos dossiers sont plus fiables, et si besoin plus facilement "pointus" techniquement.

Moins "charrette" qu'auparavant ?

Difficile de démêler la part d'expérience, du ras le bol, de la saturation physique, des enfants, etc..., de la performance de l'outil. Rendre un dossier est mentalement plus confortable, moins vertigineux, cela est sûr.

2 - Les changements dans l'expression graphique

Informatique et représentation

Un moment (à la fin des années 80) la représentation a été limitée au trait avec peu de valeurs; un rendu très informatif, ascétique, sans paillettes! Ce temps n'a pas duré. Grâce ou à cause des progrès de la simulation, la course a repris et l'architecture est en passe de devenir un véritable jeu vidéo. Plus vrai que nature! Cela peut introduire un possible décalage entre réalité et représentation. Mais la tentation de manipulations a toujours existé. Images et bientôt

animations, piège à gogos ? C'est possible. Temporairement, on peut penser que les jurys vont se mithridatiser. Paradoxalement, une représentation en plan ou en 2D peut être ésotérique. Une mise en volume donne plus à voir, manipule ou dévoile potentiellement plus, c'est selon. Donner plus à voir, là est l'intérêt et le risque !

Intérêt de montrer.

Risque d'enfermer le projet, de marginaliser l'approche méthodologique, d'interdire le processus cumulatif des allers-retours. Désir de transparence et de certitude du client, phantasme de consommation objective : "Je sais ce que j'achète".

Comment sont fabriquées les illustrations de nos projets ?

Un 3D de vérification et d'exploration est monté pendant la phase étude, à l'agence. Cette base trop rustique, rendu au trait sans ombre, ni matière, ni couleur, ni environnement doit être complétée. Elle l'est, en général, manuellement et artisanalement, au crayon, à la gouache, par collage, c'est selon. Mais, il nous arrive parfois de confier à un spécialiste la réalisation d'images de synthèse. Toujours, selon nos indications. Manipulation, uniformisation de l'expression, etc... Tous ces risques existent, bien sûr.

3 - La gestion informatique de l'agence

Premiers ordinateurs :

Un Mac en 1985, un PC et un traceur pour le dessin en 1988. Laurent et Rémi, intéressés et à l'écoute des innovations techniques savent glaner les bons conseils et maîtrisent donc le sujet depuis une douzaine d'années ! Mais les sauts permanents d'innovation dans l'imagerie de synthèse, la sophistication du matériel, des périphériques et des logiciels, la question de la maintenance demandent maintenant un investissement en temps très important. Le temps de l'amateurisme passe. Sauf à spécialiser l'un de nous, le recours régulier à un "conseil en informatique" va s'imposer. Nos ordinateurs seront très bientôt installés en réseau.

L'informatique: économie ou surcoût ?

Question complexe. C'est une robotisation puissante et rapide donc a priori économe en temps (et en hommes), surtout en temps passé en tâches ingrates. Une robotisation paradoxalement malthusienne et libératrice. Elle accompagne et/ou elle induit un véritable saut de technicité des dossiers et de technicité de leur médiatisation. Avec les risques inflationnistes déjà évoqués. Associée à l'accélération et à l'extension des communications

(fax, modem, portable, internet, etc...), elle nous place dans l'instantané. Bien évidemment, la question de la pertinence des projets demeure.

4 / 5 - Dialogue, stockage

L'échange de données et de fichiers est d'un intérêt évident, avec les BET et les autres. Nous avons presque systématiquement le fichier du géomètre en disquettes; le gain de temps est appréciable (encore que les conversions entre langages sont parfois lourdes) mais surtout c'est la fiabilité de l'information transmise qui est reposante. Les BET tracent, surtout les réseaux, sur nos fichiers épurés. Quant au maître de l'ouvrage, il est demandeur de fichiers pour lecture seule (dossier des ouvrages exécutés). Cette transmission de fichiers, se fait chez nous par disquette pour l'instant. Elle double la communication traditionnelle par positif qui demeure. Leur rôle n'est pas identique. Un nouvel équilibre se met en place mais l'un ne suppléera sans doute pas l'autre. Il en est de même pour le stockage des opérations terminées. Le dialogue entre logiciels de dessin passe par le format DXF. Sur l'opération de la Caisse Française de Développement, nous fonctionnions en réseau et avec ce système d'"armoire à plans". Avec pas mal de temps consacré à la gestion des indices et un architecte responsable. Et plus de discipline que pour une école de 20 MF. Le même architecte a réalisé le dossier des ouvrages exécutés.

ANSWER TO THE QUESTION

By Arnaud Bical

English text:

By way of a foreword, allow me to specify the type of commissions we receive. We design primarily public or private facilities, most of them awarded in competition. So, we are always doing prototypes.

1 - The design phases

The way we do project studies is perceptibly different, due to the way we produce our documents. There is no cut-and-dried separation between sketching, developing, cleaning up the drawing and rendering. There are no more T-squares and try squares, no more crinkled tracing paper with holes in it: even physically, the process is different. The old days, when we would carve into and scrape fragile media, are over. That nineteenth-century feel, with draftsmen working away in their oversleeves, heavy, inclined tables with guide rulers, or the more technical version, the UNIC-style engineer's table; tracing paper scraped with a razorblade, erased (eraser bits everywhere), and then sanded with a fingernail (which got hot), tall stools for bending over, (India) ink pens that clogged up, rags to wipe the nib, impossible compasses and unimaginable accessories. Yes, we did sweat over that writing with the letter grids (I never did learn how to use one properly) until we could barely see straight. A whole world created for meticulous people! Drudgery - not particularly exciting. Good riddance! This rather hermetic know-how, reserved to initiates, (as befits any guild), this "drafting skill", made up of experience, tricks and short-cuts, always impresses people when they

walk into an architecture office. There's no point in wishful thinking: it has not disappeared, it has merely shifted to another ground. And yet, that nineteenth-century feel is gone.

How do we proceed?

We turn on the computer almost immediately, having barely read the brief. We sketch by hand right away, of course, and all the way to the final rendering. We are able to proportion sketches very quickly on the computer. And we are not bothered by the precision demanded from the very beginning of the designing process. On the contrary, from my point of view, this is one of the main virtues of computers: their reliability. For it is our culture to seek reliability. The precision, or more exactly, the concision of a computer line, immediately places the project (and its author) in the real world of constraints. It bypasses false cleverness and incantations. We test several, quite opposing hypotheses, as early as possible, to try and grasp the question as a whole. Any imbalance will not resist two hours of graphic quantifying. Making the choice among several hypotheses with one's partners is simplified. The demand for meaning and drafting thus arises more rapidly.

Our software:

For 2D drawing, we use a generic CAD program developed by AUTODESK. The drawing is not chained to specifications and possible quantifying. It is a rustic program, a sort of electronic pen with ultra-simple protocols. From our standpoint, it is a tool that interferes very little with architectural writing, and can be mastered in two weeks by a neophyte. Rather neutral and painless for the project and its author (very important).

For 3D drawing, we use Generis 3D: There we've got a problem. The software is no longer being developed: its inadequacies, its outdated aspects are not being reduced. It is rather obsolete; we plan to change. We use it to produce volumetric models beginning with the study phase, to determine our priorities, for example. More as a tool for verifying than investigating, because it is so complicated. The volumetric model serves as a basis for drawings and project presentation images, usually produced outside the firm by a specialist.

For specifications, we use WORD. Quantification (rather infrequent) is done manually and formalised under WORD. In all, eight computers to handle drafting and writing, soon to be linked up into a network...

Who writes and who drafts in the firm?

Altogether, there are six architects in our firm, including the partners, and one secretary. Each one of us writes and drafts according to the demands of the project at hand. Angelism aside, our goal is to maintain unity between project writing and graphics. There is no specialisation: a project manager drafts and provides the specifications on the drawings done in studies; the same person manages the building site, gives the client additional details, writes up reports and does the necessary correspondence and handles situations during the building phase. Each of our PCs is equipped with EXCEL and Word and the hard disk contains a graphic and text repertory for each project. Nor is there any break between thinking and making. Writing, specifying and drafting also involve typing up and printing documents. No one is especially in charge of doing graphics or writing. The secretary has specific responsibilities and autonomous tasks to perform. This organisation is valid for a certain project and environment size. The latter may be highly technocratic and have a voracious appetite for separate procedures. Every time there is an incident, a long report may have to be written, imposing even more task specialisation.

Physical organisation of a workstation

A large horizontal table with a PC in one corner connected to an A4 printer and an A0 plotter. Aside from the computer, there are two notebooks accompanying each project, in addition to the usual files: An A4-format school notebook is used as a "portable diary": meetings, site, visit for writing and drafting, etc. The other notebook, in A3 format, sketches, layout sketches, illustrations, photos, references, images, slogans and material, all deemed to be of interest. Both notebooks, each in its own way, serve as a living memory of the project, of its maturing process (its branches, key stages, etc.). They accompany the production of contractual computer documents from beginning to end, but they are for our own internal use. The contractual files (Esquisse, APS, etc.) are all kept on the computer.

Files and drawings

A file has a theoretically infinite life span and an enormous range of possible uses. We can endlessly fill it up or reduce the number of signs. We can abandon it, store it, take another look at it; we can divide it up, give it the scale we wish; we can send it. A file is docile, even highly obedient. In just a few seconds, we can print it into a perfect document. It is always an original. There is less

sweat involved in the physical production of the document, in handling and preserving it. So we are therefore less attached to it, and less reticent to change it or forget about it.

Complexity

Computers offer the same exactitude between the geometrical layout and the calculations. The definition or "sharpness" in the photographic sense is infinite; the width of lines is no longer a problem; hence the precision of the drawings is limitless. And as ever, extraordinarily, comfortably reliable. The drawing is not, however, done to any set scale (the scale is determined for each printing). Thus, if we are not careful to avoid being hypnotised by the screen, a well-known danger in the office, it is possible to zoom in on details and to write the quality of the steel on a bolt head of the frame, in the second hall of a theoretical section of a possible commission for which we do not yet have a contract. The intelligence of 3D software (not only in architecture, but even more in the aviation industry) allows us to enter complex volumetric measurements with ever increasing simplicity and speed. This perfection, combined with the increase in the number of possible materials, is exploding the formal limits of building. Is there any advantage in this? That is another question. Our project files are more reliable, and if need be, more easily "specialised" from a technical standpoint. Are we working under less pressure less than before?

It is hard to disentangle other factors, e.g. experience, being fed up, physical saturation, the demands of family, etc. from computer efficiency. Handing in a project file is mentally less stressful, less dizzying, that's for sure.

2 - Changes in graphic expression

Computers and representation

At one point, at the end of the 1980s, representation was limited to a line with few values; a very informative, ascetic rendering, with no glitter. That period did not last. Thanks to and due to improved simulation, the race is on again, and architecture is on the way to becoming a genuine video game. More real than real life! This may introduce a gap between reality and representation. But the temptation to manipulate has always existed. Images and soon animations: more traps for suckers? Possibly.

In the meantime, we can presume that juries are going to become immune to the poison through repeated small doses. Paradoxically, a plane or 2D representation can be esoteric. Providing depth means giving more to see and manipulate or potentially hiding more, depending on how you view it. Giving more to see : that is the interesting as well risky side.

The interest of showing.

The risk of confining the project, marginalizing the methodological approach, putting an end to the cumulative process of going back and forth. The customer's desire for transparency and certitude, the illusion of objective consumption: "I know what I'm buying".

How do we do the illustrations for our projects?

A 3D for verification and exploration is mounted during the study phase at the office. The base is too rustic, a line rendering without shadows, materials, colours, or environment that needs to be filled in. It is filled in, generally by hand, artisan-style, using a pencil, gouache or collage, depending on people's preferences. Sometimes we have computer images done by a specialist. Again, according to our specifications. Manipulation, uniform expression, etc. These risks do exist, of course.

3 - Computer management in the firm

First computers:

A Mac in 1985, a PC and a plotter for drafting in 1988. Laurent and Rémi, who are interested and up on technical innovations, know how to get good advice. They have been on top of the subject for a dozen years. However, the ongoing leaps in computer image innovations, the sophistication of the hardware, the peripheral devices and the software as well as maintenance now require a major investment in terms of time. The days of do-it-yourself computer fans are over. Unless one of us becomes specialised, we are going to have to call upon computer consultants on a regular basis. We are about to set up a network connecting our computers.

Computers: a savings or an added cost?

A complex question. It involves powerful, rapid automation, hence theoretically saves time (and people), especially time spent doing thankless tasks. Automation that is paradoxically both Malthusian and liberating. Information technology accompanies and/or generates a genuine high-tech leap in our project files and in the media used to present them. With the inflationary risks mentioned earlier. Combined with accelerated, extended communications (fax, modem, laptop, Internet, etc.), it has placed us in the instant. Obviously, the question of the relevance of the projects remains.

4 / 5 - Dialogue, storage

Exchanging data and files with engineering consultants and others is obviously an advantage. We are given the surveyor's file on a floppy disk almost systematically, which saves an appreciable amount of time (although converting from one language to another is sometimes very complicated). Above all, the reliability of the information transmitted is reassuring. The engineering offices, especially on networks, plot on our full-scale working drawing files. The contracting authority wants read-only files (reports on completed works). For the moment, file transmission from our office is done by floppy disk. It duplicates traditional communication, which continues, in a positive way. They do not play the same role. A new balance is being achieved, but one will undoubtedly not replace the other. The same holds for storage of completed operations. Dialogue between drafting software takes place in the format DXF. On the Caisse Française de Développement project, we are working in a network using a data warehouse system. With a lot of time spent managing indexes and one architect in charge. And more discipline than for a 20-million-franc school. The same architect did the file of "as-builts".

REPONSE AU QUESTIONNAIRE : PRE-VOIR POUR MIEUX DECIDER

Par Luciana de Rosa

Des ordinateurs et des logiciels toujours plus complexes s'installent progressivement dans les agences d'architecture qui cherchent chacune ses propres critères d'usage, son organisation, ses périodes idéales d'adaptation par rapport au niveau de formation du personnel, des méthodes adaptées à l'agence et à des tâches spécifiques et, "last but not least", au type d'architecture qu'elle conçoit.

Le même questionnaire, intelligent et bien articulé, conçu par la rédaction du Carré Bleu pour la préparation de ce numéro, envoyé à toutes les agences d'architecture et d'ingénierie qui utilisent un réseau d'ordinateurs pour leur travail pourrait donner des informations intéressantes et très utiles non pas seulement pour une étude statistique sur l'évolution du travail de création architectural (ou du travail de projet détaillé pluridisciplinaire) basé sur l'informatique, mais utiles surtout pour les constructeurs d'ordinateurs et les concepteurs de logiciels; qui devraient essayer de mettre au point des critères d'unification et de compatibilité qui n'existent pas encore, ou mieux, qui sont bien loin des exigences réelles de cette catégorie de professionnels qui travaillent sur les projets. Donc notre souhait est l'installation d'un dialogue entre eux et nous, simple et complexe à la fois, avec comme objectif le moins possible de gaspillage dans la mise à jour des systèmes informatiques de l'agence, régulièrement actualisée.

Le même questionnaire pourrait être une sorte de fil conducteur pour obtenir, du côté des usagers, des réflexions "théoriques" sur les transformations produites par l'insertion de l'informatique dans le travail de création architecturale et, pourquoi pas, sur la qualité de l'architecture qu'elle permet.

Dans ce sens, les notes qui suivent constituent une sorte de réponse au questionnaire, qui se proposerait d'amorcer un dialogue à plusieurs voix qui nous permettrait d'évaluer si, avec la vague de l'informatisation toujours plus forte, l'architecture marche en avant ou en arrière, est génératrice de plus de qualité architecturale plutôt que d'inutiles objets médiocres sur nos territoires toujours plus encombrés.

Les phases de la conception architecturale : les concours

Sans vouloir ici, en quoi que ce soit, explorer la phase de la conception architecturale à l'intérieur du processus d'évolution du projet, et les particularités dans différentes agences d'architecture, les conditions irremplaçables pour un résultat de haute qualité sont :

-que le programme du projet soit aussi complet qu'il est possible

-que la conception architecturale dépasse la confrontation entre diverses solutions alternatives mises au point pour explorer des possibilités différentes, qui prennent enfin en compte les contraintes et les exigences de qualité sociale, urbaine, architecturale, technique, économique, d'insertion dans le paysage, d'usages.

Il faut avant tout que le programme de projet soit cohérent avec les possibilités offertes par le plan d'urbanisme et le POS du site; une phase de collaboration et mise au point du programme avec le Maître d'Ouvrage ou le client est nécessaire; cette collaboration doit permettre d'évaluer des opportunités différentes et des solutions alternatives, au niveau de la programmation.

Pour garantir une qualité de conception élevée, il faut assurer les compétences spécialisées nécessaires ainsi que l'organisation de l'équipe, en prenant toutes les mesures pour assurer les meilleures conditions de qualité, ce qui inclut l'allusion aux expériences acquises dans les mêmes domaines avec d'autres initiatives.

La conception architecturale n'est plus donc un moment d'idéation personnelle et solitaire, un croquis sur lequel il faudra une opération longue et difficile d'extraction des caractères du projet : le processus d'évaluation d'alternatives, de confrontations, de logique pluridisciplinaire, permet une conception parallèle architecturale, de structures ou environnementale qui peut avoir dans la pratique informatique un allié important et précieux à condition

que les modes d'utilisation et l'expression graphique de l'architecte soient suffisamment personnalisés et synthétiques pour ne pas demander, et ne pas introduire, des précisions impossibles et non nécessaires. L'utilisation de l'expression graphique au moyen de l'ordinateur dans la phase de conception architecturale peut ne pas être indispensable, elle peut cependant être très utile parce que :

- elle permet la vérification rapide, en termes dimensionnels et topologiques, des données du programme du projet, tout en permettant le pointage des incohérences ;
- elle permet la confrontation rapide d'un nombre élevé d'alternatives, qu'on peut tracer avec rapidité et efficacité, en référence à des données de départ homogènes ;
- elle permet la vérification tridimensionnelle relativement rapide de solutions alternatives avec le même niveau d'approximation que pour des schémas bidimensionnels ou conceptuels ;
- elle permet la déformation d'hypothèses issues d'expériences précédentes et la fiction de solutions nouvelles ;
- elle permet la vérification, en les superposant l'une sur l'autre, d'hypothèses architecturales, de structures, de fluides et la vérification réciproque, sans pour autant prendre en compte le niveau de précision de chacune des hypothèses ;
- elle permet la proposition de techniques graphiques traditionnelles ou innovantes, riches et complexes, la superposition d'images photographiques ou non, avec des résultats qui, s'ils sont bien étudiés, proposent aux architectes et aux maîtres d'ouvrage simultanément, des moyens d'évaluation immédiate de la solution architecturale ;
- elle permet de produire des documents qui, avec leur degré d'approximation, qu'il soit quand même explicite, et doivent pouvoir être transmis, sur un support en papier ou informatique, à tous les membres du groupe de travail pour la mise en œuvre, au niveau proposé, de leur compétence spécifique sur le projet.

Les phases du projet: avant-projet sommaire, projet, projet détaillé

Il est donc clair que l'usage de l'ordinateur pour la phase de conception architecturale, demande une très grande souplesse dans l'utilisation de la CAO et surtout dans les échanges entre

l'instrument informatique et le dessin à la main, et demande à la fois une forte personnalisation et l'utilisation directe, d'une capacité graphique élevée et la spécificité du système d'impression des produits graphiques ; c'est une opération bien différente de celle qui caractérise les phases suivantes de l'élaboration du projet. Il est opportun de proposer une définition synthétique de ces phases et de leur succession logique, qui permette de mettre au point les problèmes les plus importants, les simplifications et les incohérences, ainsi que les modalités des moyens informatiques.

Première phase : mise au point des exigences en accord avec le maître d'ouvrage pour garantir les objectifs spécifiques ainsi que les objectifs généraux du projet (l'on demande toujours une œuvre flexible, durable, facile et pas chère à gérer et à maintenir) et les objectifs qui dérivent des caractères du site. Cette phase implique toutes les composantes de l'équipe de travail et inclue les analyses du site, l'acquisition des données de base, les indications méthodologiques de la part des autorités et organismes compétents, la confrontation d'alternatives et de schémas de principes, pour évaluer la logique du projet et élaborer l'avant-projet sommaire. Le développement du projet implique des experts et des professionnels qui n'en parcourent ensemble les phases successives. Après l'approbation de l'avant-projet sommaire, les deux phases successives commencent en même temps et s'intègrent, tout en permettant le meilleur fonctionnement et la réduction des temps globaux.

Deuxième phase : développement pluridisciplinaire du projet dans ses aspects différents, des coûts et des prix, des documents écrits en général. Des vérifications de la part du maître d'ouvrage sont prévues pendant cette phase, dont la conclusion est le projet définitif.

Troisième phase : projet détaillé et préparation des documents pour les entreprises. Cette phase, en cohérence avec les phases précédentes, voit sa conclusion dans un projet détaillé dont le projet de maintenance programmé dans le temps est une part intégrante. Assez souvent aujourd'hui les maîtres d'ouvrage demandent que le projet soit fourni à la fois sur papier, et en même temps sur support informatique.

Tout le long de ce parcours, l'utilisation de l'informatique (ou de moyens informatiques) devient de jour en jour plus "nécessaire" ou mieux, indispensable, au fur et à mesure du développement du projet et de la complexité des élaborations. Les exigences d'échanges entre les différents membres de l'équipe, ainsi que la dimension même de l'équipe qui suit un projet à l'intérieur de la

même agence d'architecture, nécessitent l'utilisation de toute la complexité des outils informatiques disponibles.

Si les logiciels disponibles étaient mieux intégrés entre eux et conçus en prenant en compte les exigences réelles d'échanges entre professionnels d'origine pluridisciplinaire, si l'éthique de la production de logiciels était liée à la nécessité de garantir la qualité du projet, plutôt que la rapidité d'élaboration. L'automatisme de la mise en page, la spécialisation des produits, sans pour autant prendre en compte la compatibilité réciproque des matériels, on pourrait réellement introduire les données de la phase de conception dans un système unique en mesure d'élaborer, en suivant les différents points de vue, la même base de données - la représentation de l'espace physique - pour en vérifier en même temps la géométrie et la technologie, la stabilité et les coûts, l'isolation et les prestations du système des fluides...

Ces choses sont souvent promises par les revendeurs de logiciels, mais aujourd'hui ne sont pas encore possibles, sauf à des prix pas encore compatibles avec les capacités d'investissement des agences, surtout pour ce qui concerne la complexité de la phase d'introduction des données qui presque jamais ne coïncide avec celle-ci de l'élaboration normale d'un projet d'architecture. C'est pour cette raison qu'aujourd'hui la coordination pluridisciplinaire informatique d'un projet est limitée à la phase d'élaboration graphique de la géométrie du projet (pour l'architecture, les structures, les fluides et pour les plans du site) ; cette coordination est quand même précieuse pour garantir un niveau de cohérence entre les différentes parties du projet que l'élaboration à la main n'avait pas pu garantir auparavant.

Cette possibilité de succès, avec la réduction des temps globaux de travail, est liée à l'habitude de l'équipe à travailler avec des systèmes CAO, en réseau, via e-mail, etc... Elle travaille avec l'autonomie de ses différents membres sur les différents aspects du projet :

- sur l'analyse du site et les données d'urbanisme,
- sur l'étude des typologies et des principes d'agrégation des différentes parties, des nœuds de développement, des systèmes de connexion interne : pour aboutir à la construction des lay-out de contrôle d'alternatives de projets,
- étude des détails de construction, des technologies spécifiques, des coûts
- contrôle continu des coûts globaux et construction d'une liste des prix et des technologies relatives, exprimées en termes de prestations et pas de descriptions.

L'expression graphique du projet

L'expression graphique d'un projet pose aujourd'hui, grâce aux coûts toujours plus modestes des ordinateurs et des logiciels, des transformations profondes et des innovations importantes : en permettant aux architectes l'usage de couleurs dans les plans, l'insertion d'images photographiques, d'images de synthèse, d'animations de l'espace ; la présentation des projets devient une affaire complexe, fascinante, avec des aspects poétiques qui n'étaient possibles auparavant, que pour les gens qui possédaient une "main" tout à fait spéciale et douée. Une complexité excessive, des présentations redondantes ou trop riches ou pas du tout habituelles, risquent de détourner l'attention, surtout à l'occasion de concours importants, pour juger de la qualité de l'architecture, et de la qualité graphique du projet. L'usage attentif de ces possibilités, la capacité d'une agence d'architecture de former du personnel et des postes dédiés à la représentation tridimensionnelle des projets, pour être en mesure de ne pas utiliser des prestations de services extérieurs, sauf pour la sortie finale des planches (la qualité élevée demande encore du matériel trop cher pour les architectes !). Tout cela peut garantir un contrôle sans interruption des résultats du travail d'architecte aujourd'hui en cours de développement en optimisant l'utilisation de tous les outils existants.

Aujourd'hui il est possible de construire un modèle tridimensionnel simplifié pour la vérification des espaces du projet et des différents points de vue ; pour comprendre la qualité de la lumière, des profondeurs, des hauteurs ; pour comprendre enfin les représentations significatives qui pourront être approfondies et représentées dans leurs détails les plus efficaces, afin d'aboutir à des images de synthèse ressemblant à la réalité ainsi que des animations de complexités plus ou moins sophistiquées.

Différente de la première façon de travailler, la deuxième est une aide importante pour le contrôle de la qualité de l'architecture, de la même manière que les maquettes, (quand elles étaient le seul instrument de vérification globale de la spatialité de l'architecture). Le modèle simplifié initial, construit à l'ordinateur, permet la vérification des différentes phases de la construction de l'espace, la possibilité de ne pas faire référence et usage de services extérieurs et spécialisés.

Alors il est possible de mieux éloigner le risque de l'homogénéisation des images et de faire ressortir les valeurs intrinsèques de l'architecture.

La gestion des archives et la communication

Un aspect secondaire, mais non moins important, du rapport entre informatique et architecture est celui de la formation et de la gestion des archives, de la disposition la plus efficace de documents et de matériaux pour des publications, ainsi que pour la présentation de candidatures pour les concours.

Programmes, opérateurs et temps ont des exigences tout à fait différentes, qui peuvent, quand même, si elles sont bien coordonnées avec les différentes phases du projet, aboutir cependant à des résultats positifs.

Pour les archives, la disponibilité de supports stables et pas chers permet, sinon l'élimination, au moins la réduction des archives sur papier, dont l'un des avantages est dans la réduction de l'espace nécessaire pour les constituer et les gérer ; la possibilité de voir le contenu de ces archives sans pour autant rentrer dedans, permet la recherche rapide et simple de n'importe quel document.

Pour la gestion des documents de références des projets et réalisations de l'agence, la possibilité de changer l'échelle des planches, la quantité de détails, la richesse de mots, les couleurs ainsi que la simplicité des logiciels de mise en page, permet la construction de documents de base qui ont la possibilité d'être reproduits dans les différentes phases du process d'un projet et de construction de l'architecture. On peut donc les manipuler ou les modifier dans le temps en suivant les exigences de chaque occasion.

La gestion informatisée d'une agence d'architecture

Pour conclure ces notes, "last but not least", la gestion informatisée d'une agence d'architecture devient aujourd'hui essentielle pour garantir la qualité des démarches et des comportements pour :

- aboutir à la qualité des activités de l'agence et la conserver,
- assurer que la qualité intérieure prévue du projet soit conservée dans la durée du process,
- assurer que la qualité extérieure prévue soit réalisée

Elle permet de mettre au point les phases du projet par rapport aux spécificités du projet lui-même.

Elle permet de définir l'organisation interne de chaque phase du projet pour le développer dans les délais fixés, pour ce qui concerne à la fois les temps de travail, le personnel engagé et sa qualification, les moyens nécessaires, les contributions pluridisciplinaires, en particulier pour les aspects économiques et administratifs (coûts unitaires et globaux) et pour garantir la qualité de conception et la qualité technique du projet.

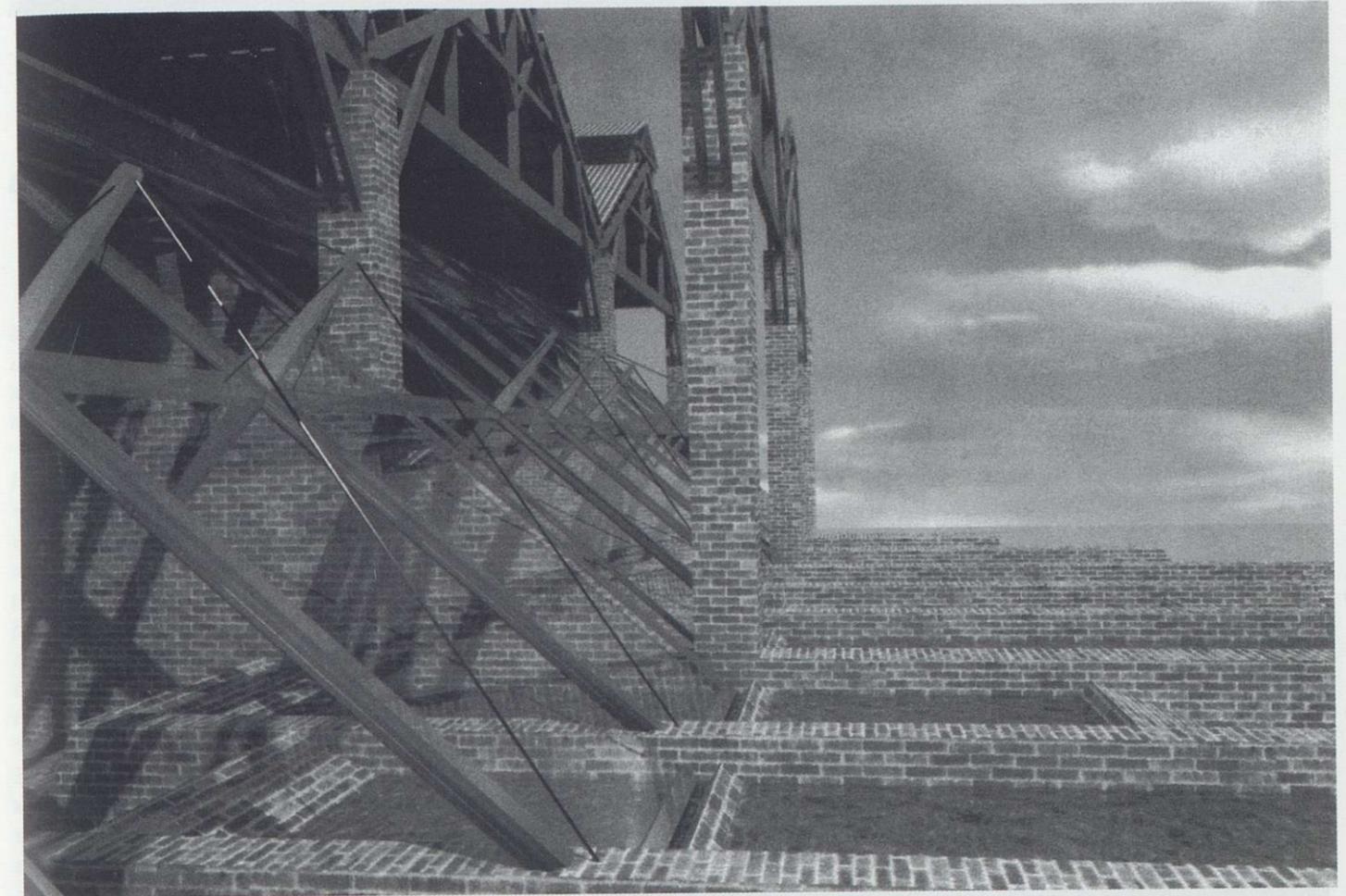
Encore une fois, programmes, opérateurs et temps ont des exigences différentes, encore une fois, la juste coordination avec les autres moments d'informatisation peuvent nous donner de résultats positifs.

Pour mener vers une conclusion, les considérations synthétiques et assystématiques qui constituent seulement la réponse au questionnaire du CARRE BLEU, il faut reconnaître que les niveaux d'informatisation des agences d'architecture peuvent couvrir tout l'éventail des possibilités prises en compte, seulement si elles sont en rapport avec une bonne organisation et une encore meilleure disponibilité de capacités d'investissement ; ce qui n'est presque jamais le cas pour les professionnels du projet.

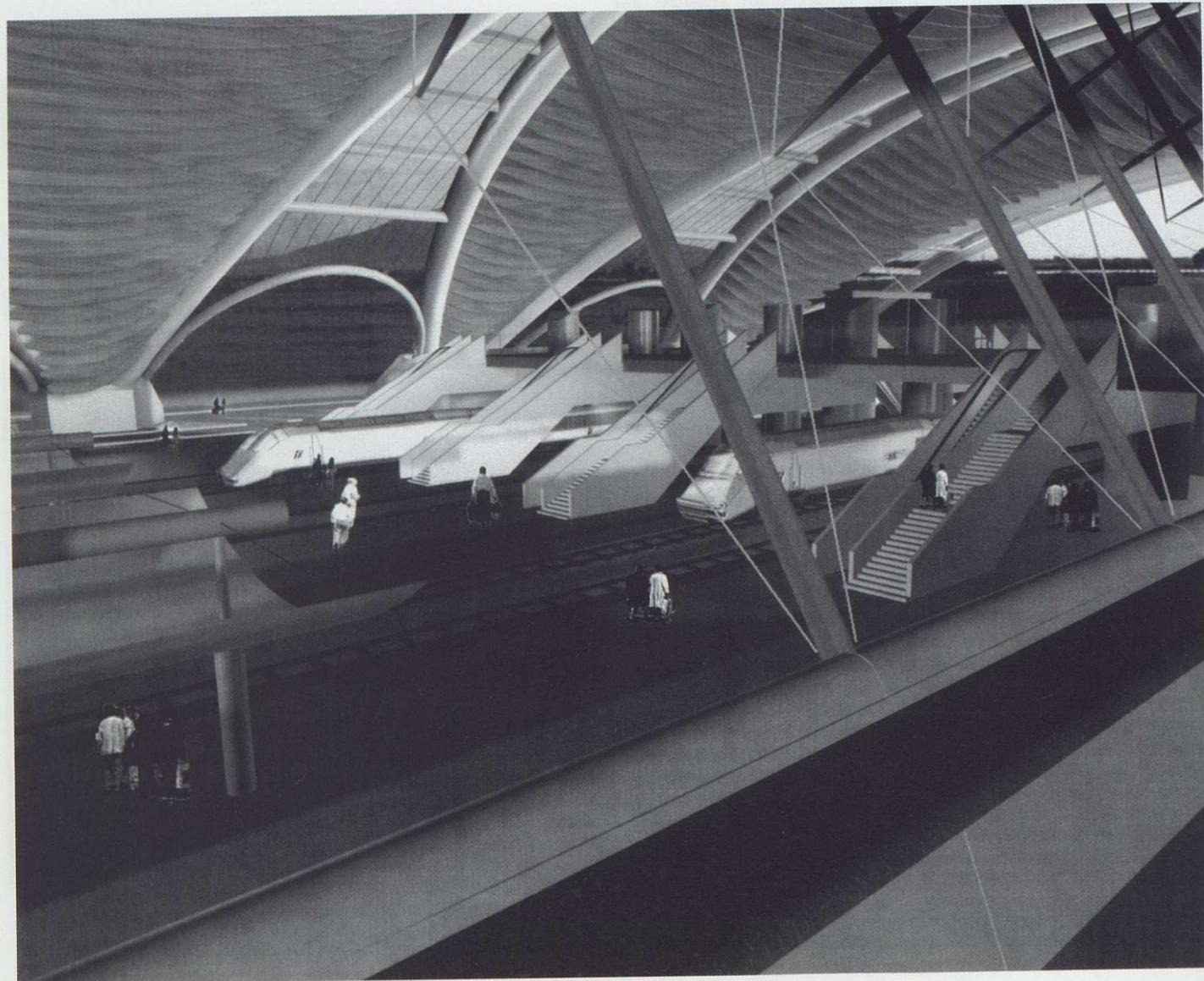
Même si les prix des moyens informatiques sont toujours moins élevés, ce n'est pas le cas pour les logiciels offerts par le marché, avec des systèmes de publicité qui, avec une bonne ou mauvaise foi, sont tout à fait loin des exigences réelles des projet et des activités qu'ils impliquent. Les comptabilités sont encore bien limitées, l'obsolescence est trop plus rapide que les temps d'apprentissage et d'amortissement.

Les exigences de spécialisation de chaque opérateur dans les différents domaines demanderaient la présence d'une structure spécialisée et d'une gestion, administration avec des capacités importantes dans tous les domaines, un service après vente articulé et la mise à jour continue. Mais les contraintes économiques et financières d'un tel système sont bien évidentes et surtout, un système aussi parfait est rarement compatible avec les disponibilités d'une agence d'architecture.

ANSWER TO THE QUESTION
PLANNING AHEAD MEANS



PCA *int* - Pica Ciamarra Associati - Naples, Italie



PCA^{int} - Pica Ciamarra Associati - Naples, Italie

ANSWER TO THE QUESTION : PLANNING AHEAD MEANS IMPROVED DECISION-MAKING

By Luciana de Rosa

English text:

Increasingly, complex computers and hardware are being introduced into architecture firms which have their own criteria for use, their organisation, the time required for adaptation given the level of staff training, their own methods, their specific tasks, and last but not least, the type of architecture they design.

The same intelligent, well-formulated questionnaire, put together by the editorial team of LE CARRE BLEU and sent to all the architecture and engineering firms using a computer network for their work might provide highly interesting and very useful information, not only for a statistical study on the evolution of computer-based architectural design (or the work involved in detailed interdisciplinary projects), but above all, for computer manufacturers and software designers, who should try to develop criteria for unification and compatibility, which do not yet exist, or are far from the real requirements of this category of professionals working on projects. Thus, we would like to initiate a dialogue with them, which would be both simple and complex, aimed at minimising the time wasted on upgrading office computer systems. The same questionnaire could serve as a sort of guideline to obtain "theoretical" reflections on the part of users concerning the transformations brought about by the introduction of computers into architectural design work, and, while we're at it, on the quality of the architecture they allow.

In this sense, the following notes form a sort of response to the questionnaire, which proposes to start up a dialogue among several participants enabling us to assess whether or not the ever-rising tide of computerisation is moving architecture forwards or backwards, whether it is generating greater architectural quality or mediocre, useless objects in our increasingly crowded territories.

Architectural design phases : competitions

Without wishing to go into the phase of architectural design within the process of project development and its particular features in various architecture firms, the prerequisites for high quality results are:

- the project brief must be as complete as possible,
- the architectural design must transcend the mere comparison of various solutions developed to explore possibilities, and actually take into account the constraints and requirements of social, urban, architectural, technical and economic quality as well as how it is to be incorporated into the landscape and used.

The brief must first of all be consistent with the possibilities offered by town planning and the land use plan for the site. A phase of working together to develop the project with the contracting authority or client is required. These joint efforts must make it possible to assess various opportunities and alternative solutions at the level of the brief. To guarantee high design quality, it is necessary to ensure the necessary specialised skills and organise the team, making every effort to ensure optimum quality conditions, which includes calling upon the experience of others on other projects in the same field.

Architectural design is thus no longer a moment of personal, solitary ideation, a sketch requiring a long, difficult series of operations to extract the features of the project. It is a process of assessing alternatives, of comparison, of interdisciplinary thinking, which allows for simultaneous architectural design of structures or environments for which computers can be a significant and precious ally, provided that the architect's methods and graphic expression are sufficiently personalised and synthetic so that they do not require - or introduce - impossible or unnecessary details.

The use of computer graphics during the design phase may not be indispensable. It may, however, soon be very useful because:

- it enables rapid verification of the dimensions and topology, project brief data, while pinpointing inconsistencies;
- it enables rapid comparison with a large number of alternatives, which can be quickly and easily plotted with reference to uniform starting data;

- it enables relatively rapid three-dimensional verification of alternative solutions with the same level of approximation as two dimensional diagrams or drawings;
- it enables hypotheses arising from previous experiences to be transformed to generate new fictional solutions;
- it checks the architectural hypotheses concerning structure and utilities by placing one on top of the other and mutually verifying them, without taking into account the level of precision of each hypothesis;
- it offers traditional or innovative graphic techniques that are rich and complex, with or without layering photographic images, which, if they are properly studied, will offer both architects and contracting authorities means for instant assessment of the architectural solution;
- it makes it possible to produce documents that are still explicit, regardless of their degree of approximation, which can be transmitted on paper or electronically, to all members of the working group for implementation of their specific skill at the proposed project level.

Project phases: preliminary project summary, project, detailed project

It is therefore clear that using a computer for the architectural design phase requires very great flexibility in using CAD software, and above all, in the exchange between the computer instrument and drawing by hand. It requires strong personalisation and direct use, well-developed graphic ability and specific system features to produce graphic products. It is a very different operation than the one characterising the next phases of project development.

It is time to propose a synthetic definition of these phases and their logical succession, which will allow us to pinpoint the most important problems, simplifications and inconsistencies, as well as the computer methods.

First phase: definition of the requirements in agreement with the contracting authority to guarantee the specific as well as general aims of the project (people always ask for a flexible, durable building that is inexpensive to run and maintain) and the aims that derive from the characteristics of the site. This phase involves all the components of the working team and includes site analysis, database acquisition, methodological indications from the competent authorities and organisations and the comparison of alternatives and theoretical diagrams to assess the logic of the project and draw up a preliminary project summary. Project development will involve

experts and professionals who will go through the successive phases together. After approval of the preliminary project summary, the next two phases begin at the same time and are incorporated into the project, permitting optimum operating efficiency and reducing overall lead times.

Second phase: interdisciplinary development of the various project aspects, costs and prices, and written documents in general. Verifications by the contracting authority are planned during this phase, which ends in the final project.

Third phase: producing a detailed project and preparing documents for the firms. This phase, which is consistent with the preceding phases, ends in a detailed project including the long-term pre-programmed maintenance project.

Today, contracting authorities often ask to have the project presented on paper as well as in electronic format. Throughout this process, the use of computers (or computer related electronic devices) becomes increasingly "necessary", even indispensable, as the project develops and takes on greater complexity. The need for data exchange between the various members of the team as well as the size of the team following a project within the same architectural firm demands the use of the full complexity of available computer tools. If the available software were better integrated and designed taking into account the actual need for exchange between professionals in the various disciplines, if the ethics of software production were linked to the need to guarantee project quality rather than rapid development, "automatic" layout and product specialisation, without taking into account hardware compatibility, then we might indeed introduce the data from the design phase into a single system. Such a system would be able to develop the representation of physical space according to the various points of view and using the same database, in order to check simultaneously project geometry and technology, stability and cost, insulation and the utilities system, etc.

These things are often promised by software retailers but are still not possible today, except at prices not yet compatible with office investment capabilities, above all with regard to the complex phase of data entry which rarely corresponds to that of normal architectural project development. For this reason, the interdisciplinary co-ordination of a computerised project is limited to the graphic development phase of project

geometry (for architecture, this means the structures, utilities and site plans). Such co-ordination nevertheless offers the precious guarantee of a level of consistency among the various parts of the project that traditional development practices could not ensure.

The possibility of success, with the reduction of overall work time, is linked to the degree of team experience in working on CAD systems, in networks, with e-mail, etc. It depends on the autonomy of its various members regarding the different aspects of the project:

- on site and town planning data analysis,
- the study of typologies and the principles of aggregating the various parts, development hubs, internal connection systems, resulting in the construction of a control layout of project alternatives,
- the study of construction details, specific technologies, costs,
- ongoing monitoring of overall costs and drawing up a list of related prices and technologies, expressed in terms of services rather than specifications.

Graphic expression of the project

Today, due to the increasingly modest cost of computers and software, the graphic expression of a project has undergone profound changes and introduced major innovations, allowing architects to use colour in their plans and insert photographic images, computer images and animated spaces. Project presentation is becoming a complex, fascinating affair, with poetic aspects that used to be possible only for those who had a very special, gifted "hand". Excessive complexity, redundant, overly-complicated or highly unusual presentations may, especially during major competitions, turn attention away from the quality of the architecture to the quality of project graphics. The careful use of these possibilities, the architectural firm's ability to train staff members and create positions dedicated to three-dimensional project representation so as to avoid using outside service providers except for the final print-out of plates (the high level of quality requires equipment that is too expensive for architects) - all that may guarantee uninterrupted monitoring of the results of architectural work being developed today through optimum use of existing tools. It is now possible to build a simplified three-dimensional model to verify project spaces and vantage points, to grasp the quality of the light, the depths and the heights, and finally, to understand the meaningful representations that can be developed in greater depth and represented in their most efficient details, to produce computer images quite close to reality and more or less sophisticated

animations of complexities. The second way of working differs from the first in that it helps considerably in controlling architectural quality. Like models when they were the only instrument for overall spatial verification of the architecture, the simplified initial computer model makes it possible to check the various phases of spatial construction instead of using outside specialised services. In this case, it is possible to avoid the risk of uniform images and bring out the intrinsic value of the architecture.

Managing archives and communication

A secondary, but no less important aspect, of the relationship between computers and architecture is that of developing and managing archives, i.e. finding the most efficiency way to make available documents and materials for publications as well as presenting applications for competitions. The requirements of briefs, operators and time frames are quite different. Nevertheless, if they are properly co-ordinated with the various phases of the project, they can produce positive results.

For archives, the availability of stable, inexpensive media makes it possible to reduce paper archives, if not eliminate them altogether, which offers the advantage of reducing the space required to develop and manage them. The possibility of viewing the content of the archives without having to go through them means that any document can be located quickly and easily. For the management of reference documents pertaining to the firm's projects and completed buildings, the possibility of changing the scale of the plates, the quantity of details, the richness of the words and colours as well as the simplicity of the desktop publishing software result in basic documents that can be reproduced throughout the various phases of the project process and of architectural construction. They can be manipulated and modified over time, depending on the requirements of each occasion.

Computerised management of architecture firms

Finally, to conclude these notes, we would add that computerised management of architectural firms is becoming essential today to guarantee the quality of their approach and behaviour, with a view to:

- ensuring and maintaining the quality of the firm's activities;
- ensuring that the inner quality of the project is preserved throughout the process;
- ensuring that its outer quality is achieved.

Computerised management makes it possible to define the phases of the project in relation to the specific features of the project itself. The internal organisation of each phase of the project can be defined and hence developed within a predetermined period of time, with regard to working time, the hiring and qualification of personnel, the required resources, interdisciplinary contributions, particularly for the economic and administrative aspects (unit and overall costs) and guaranteeing both the design and technical quality of the project.

Once again, the requirements of briefs, operators and time frames are different; once again, proper co-ordination with the other aspects of computerisation can deliver positive results.

To bring these summary, unsystematic considerations to a conclusion in reply to the CARRE BLEU questionnaire, it should be acknowledged that office computerisation levels can only cover the entire range of the possibilities discussed here if they are well-organised and enjoy improved investment capability, which is almost never the case for project professionals.

Even if the price of computer tools is still going down, it is not the case for software available on the market promoted by advertising systems which (whether in good or bad faith) are quite removed from the real requirements of projects and the activities they involve. Compatibility is still quite limited, and equipment becomes obsolete well before the period required for learning and depreciation has been completed.

The need to have each operator specialise in a different area would require a specialised structure and administrative management with significant capabilities in all fields, along with after-sales service and ongoing updating. The economic and financial constraints of such a system are obvious and, above all, they are seldom compatible with the resources of architecture firms.

Pratique : fin

L'INFORMATIQUE DANS L'ENSEIGNEMENT DE L'ARCHITECTURE

Patrice Bazaud interviewé par Claire Duplay

Patrice Bazaud. La question a deux faces :

Quelle compétence les étudiants doivent-ils acquérir en vue de leurs exercices professionnels et quels sont les outils de l'informatique qui ont un intérêt pédagogique? Dans la pratique du métier, des métiers, le développement de l'informatique va profondément modifier toute l'organisation de l'équipe de maîtrise d'oeuvre (pas seulement celle de l'architecte). Tout cela évolue très vite, d'un point de vue technologique ; beaucoup moins vite, d'un point de vue effectif et opérationnel.

Architecture virtuelle et architecture réelle

Il faudra aussi parler d'un danger qu'on a vu apparaître dans notre école et dans les revues : c'est le discours tenu autour du cyber-espace, le discours sur l'architecture virtuelle. Il prétend permettre au concepteur de s'affranchir de toutes les contingences de la réalité, qui s'opposent à une création libre. Cela trahit quelque chose : la réalité est bien emmerdante, et si on peut s'affranchir de tout ce qui est technique, des contraintes fonctionnelles, des utilisateurs, et s'évader dans le virtuel, là on peut s'amuser, "on peut prendre son pied". Ce n'est pas très nouveau, l'architecture de papier a toujours existé, il y a toujours eu des gens pour ne produire que de beaux dessins, pour renoncer à l'aboutissement de l'architecture qu'est l'oeuvre construite.

Claire Duplay. C'est plus facile de faire ça maintenant sur ordinateur plutôt que de construire des perspectives compliquées. Du temps d'ARCHIGRAM, c'était plus de boulot.

PB. C'est tout de suite très spectaculaire, et cela a l'air plus réel. On peut faire des animations, cela donne l'image du vivant,

mais c'est tout aussi "bidon" et vide. Ce qui est plus grave, c'est d'en parler dans les écoles comme la plus avancée des applications de l'informatique. Surtout en ce moment où les étudiants sont angoissés par leur avenir, leur faire croire que c'est un débouché est très dangereux. Cela a plus de rapport avec les jeux vidéo qu'avec l'architecture.

CD. Revenons au contenu souhaitable d'un enseignement destiné aux élèves architectes.

PB. Il y a trois niveaux dans l'informatique : un niveau grand public, avec les jeux, les CD, l'Internet, la vente à distance... Dans une école d'architecture, il faut être au courant de cela, comme ailleurs. Ensuite, il y a l'informatique professionnelle, parce qu'il y a maintenant de l'informatique dans tous les métiers, en particulier pour la gestion, le traitement de textes, la présentation. Enfin, il y a l'informatique appliquée à l'architecture, qui nous est spécifique, et qui comprend des aspects graphiques et non graphiques. On pense tout de suite à l'image de synthèse. Mais même ce qui est graphique n'est qu'une partie de ce qui concerne l'architecture, et l'image de synthèse, qu'une partie de la partie graphique. Les calculs techniques, les plannings, la gestion de projet, la comptabilité d'opération sont informatisés depuis beaucoup plus longtemps que le graphisme.

CD. On voit tout de même beaucoup d'images de synthèse dans les concours.

PB. Il est au contraire étonnant de voir le nombre de concours où il n'y a pas vraiment d'images de synthèse de bon niveau. Il y a du dessin informatique, mais guère plus que ce qui sort d'AUTOCAD. L'image de synthèse reste une prestation coûteuse, qui ne correspond pas à des missions rémunérées spécifiques et qui ne se justifie économiquement que sur des projets importants.

CD. En quoi la pratique de l'architecture est-elle modifiée? En quoi l'enseignement doit-il évoluer?

PB. La grande différence entre la pratique informatique et la pratique traditionnelle, c'est que l'ensemble des données du projet sous forme numérique peut être stocké et manipulé de façon cohérente, avec les mêmes outils, qu'il s'agisse de calculs, de descriptions, de graphismes. On peut les mettre en relation les unes avec les autres. Comment cela se passe-t-il habituellement dans les agences? L'esquisse est faite à la main par un des architectes responsables de l'agence. Ensuite, elle est donnée à deux ou trois (jeunes) architectes qui vont la saisir sur AUTOCAD, c'est à dire tirer des barres sur écran, faire des plans et des coupes (d'ailleurs souvent indépendamment !). Dans le même temps les entreprises récupéreront les fonds de plans architecte sur AUTOCAD pour faire leurs plans

d'entreprises. C'est à peu près ce qui est opérationnel partout actuellement. On voit cependant réapparaître (voir l'historique) des logiciels plus malins, qui savent identifier des objets d'architecture, des murs, des fenêtres, des escaliers, etc... et les qualifier, les compter, les modifier...

CD. Les dernières versions d'AUTOCAD ne sont-elles pas améliorées de ce point de vue ?

PB. Non, AUTOCAD a évolué, dans ses dernières versions, vers l'intégration de vraies fonctions 3D, dans l'espace. Auparavant, le 3D d'AUTOCAD était une simple extrusion à partir d'un plan. On ne travaillait pas vraiment dans des vues interactives dans l'espace. AUTOCAD lui-même n'a pas vraiment évolué vers l'architecture, mais on peut lui ajouter des modules comme PALLADIO, AP DESIGN, VITRUVÉ, ou AUTO ARCHITECT, qui font faire à AUTOCAD des choses un peu plus proches du bâtiment. Par ailleurs, il y a des logiciels comme ARC +, ALLPLAN, ARCHICAD, PC BAT, qui ont été développés dès le départ avec des objets d'architecture, avec la notion de mur, de fenêtre. AUTOCAD est un logiciel fait pour la mécanique, utilisé accessoirement pour le bâtiment. Plus récemment on a vu apparaître une autre génération de logiciels, autour de MICROSTATION. Elle consiste en un noyau graphique généraliste, 2D et 3D, sur lequel on peut venir greffer des modules spécialisés, et en particulier un module bâtiment qui s'appelle TRIFORMA. C'est ce genre d'outils qui actuellement se développe.

CD. En terme d'efficacité, qu'est-ce qui est le plus rapide?

PB. La construction d'un projet est, avec de tels outils, beaucoup plus efficace qu'avec un outil comme AUTOCAD. Quand on fait un mur, on le conçoit tout de suite en trois dimensions, on définit ses caractéristiques. Cela rejoint ce que l'on disait tout à l'heure : on peut donner aux murs les couches qui le composent, des coefficients thermiques, des masses volumiques, un paragraphe de description, on peut associer une liste de caractéristiques qui vont plus loin que le dessin. Au lieu de n'avoir qu'une représentation graphique, éventuellement 3D, on a une synthèse de toute l'information. Cette méthode n'est pas toujours plus rapide, même si elle fait appel à des fonctions mieux optimisées pour les objets architecturaux. Mais, à durée de saisie égale, l'information accumulée est beaucoup plus riche. Il faut ajouter que, à terme, le concepteur devra intégrer l'outil à son travail, et non pas déléguer à des exécutants la saisie d'une esquisse manuelle : pour la première définition du projet, la question de la rapidité ne se pose pas ; peut-être même s'inverse-t-elle, les temps de réponse de la machine ne permettant plus à la réflexion de profiter des lenteurs du dessin aux instruments. En revanche, dès que se pose la question de la modification ou de la variante, l'outil numérique est inégalable.

Enseignement

Pour mémoire, il y avait déjà en 1985, en France, des logiciels orientés vers l'architecture, parfois seulement en 2D. Ces bonnes habitudes ont été perdues, sous l'effet d'AUTOCAD, à cause de sa puissance commerciale, mais aussi parce qu'il était plus facile pour les gens d'entrer dans du dessin informatisé, plutôt que dans une logique de création d'objets d'architecture. Il est plus évident d'utiliser un logiciel qui travaille comme un rapido, que de travailler sur des objets qui sont déjà architecturaux et entretiennent entre eux des relations sémantiques. Au niveau pédagogique, ces outils logiciels supposent que l'on définisse les objets, les composants, les paramètres, choses dont celui qui élabore le projet ne se préoccupe pas forcément. La division du travail dans les grosses agences fait que celui qui est chargé de l'informatique n'est pas du tout chargé d'écrire, de quantifier, de calculer, ni même de concevoir. Les outils partiels comme AUTOCAD conviennent bien à une division du travail. Les outils plus synthétiques sont mieux adaptés à une pratique d'agence où quelques architectes associés font tout le travail d'un bout à l'autre. Cela introduit une manière différente de voir le projet. Et cette méthode ira encore plus loin avec les partenaires (ingénieur, économiste, etc...) quand ils seront capables d'utiliser le même modèle numérique.

CD. Dans le cadre de l'enseignement, du moins au début, toutes les notions de quantités, de descriptif, c'est trop tôt. Cette notion de liaison avec des données autres que graphiques, en début de cursus, on s'en moque un peu, non ?

PB. Oui, on peut commencer à aborder le 3D avec un logiciel géométrique général et seulement en troisième année aborder les outils spécifiques à l'architecture. Mais on pourrait commencer dès la première année avec l'outil complet qu'on utilisera plus tard en n'utilisant que les propriétés géométriques, de façon élémentaire. Il serait souhaitable que, dans les premières années, l'informatique soit essentiellement orientée vers les bases de la géométrie, la perspective et la descriptive. C'est une transposition avec des outils modernes des raisonnements qu'on a dans ces disciplines. En deuxième année, pour commencer à concevoir son projet, l'étudiant pourra ainsi utiliser les outils informatiques, comme il est supposé actuellement mettre en oeuvre ses connaissances. Cela permettrait de ne pas faire croire aux étudiants qu'ils maîtrisent un logiciel d'architecture mais leur faire comprendre qu'ils n'en utilisent que la

partie géométrique. On ne parlera d'outil architectural que quand ils auront une vision plus globale du projet. C'est peut-être un moyen de combler les lacunes dans l'intégration des techniques dans le projet. En montrant ces logiciels dès la troisième année, on peut déjà leur montrer qu'un projet, ce n'est pas seulement un dessin. Cela permet d'échapper à la critique de l'informatique comme moyen de faire des effets de rendu. On montre que l'informatique, c'est plus que le dessin. Cela conduit à parler aux étudiants d'aspects du projet dont ils sont peu informés, et d'autre part, de faire le lien, dans la mesure où la thermique ou la statique utilisent des logiciels, entre les différentes techniques et le projet, ce qui se fait forcément autour de l'informatique.

CD. Justement, comment ces échanges peuvent-ils s'opérer? Chacun a les outils particuliers de son métier.

PB. Actuellement, les échanges fonctionnent entre des utilisateurs d'AUTOCAD, ou de fichiers compatibles AUTOCAD. Pour y parvenir, chacun a réduit son attente à la récupération des traits et des titres de son partenaire. Tout risque d'évoluer très vite avec les IFC (Industry Foundation Classes). C'est une norme d'échange qui permet la correspondance entre les logiciels d'architecture, mais qui va bien au-delà de l'échange graphique. Tu connais le DXF comme langage d'échange minimum. On échange des traits, des facettes, des figures géométriques simples. C'est vraiment le minimum. Déjà, il existe une norme géométrique qui s'appelle STEP, beaucoup plus forte que DXF, qui permet d'échanger des formes très sophistiquées en 3D. Elle a été mise au point par l'aéronautique, les grands aviateurs. Pour élaborer les IFC, il y a eu un rassemblement des grands éditeurs de logiciels (AUTODESK, NEMETSCHEK, BENTLEY...). Tout le monde n'utilisera pas exactement la même définition pour un objet donné, mais chacun aura une interface, à travers laquelle on pourra passer de l'un à l'autre. Pour ce qui est géométrique, ils ont repris STEP, suffisamment performant et ont préféré s'intéresser au reste, qui est énorme. Cela a pour but non seulement de permettre l'échange entre deux logiciels d'architecture, mais aussi de communiquer avec un logiciel technique. Par exemple, sur un projet, on peut vouloir faire assez tôt un bilan thermique. Actuellement, le thermicien refait souvent une saisie complète, avec de mauvaises compréhensions ou des simplifications. Il fait un travail lourd, pas intéressant. De même pour le métreur. Actuellement, on ne communique que des

fonds de plan filaires. Si on pouvait donner aux bureaux d'études et aux entreprises l'ensemble des données, on gagnerait globalement beaucoup de temps. On pourrait donc multiplier les échanges, et donc mieux se comprendre, mieux optimiser les solutions. Au delà, quand on fait un DOE (Dossier de Consultation des Entreprises) et un dossier au maître d'ouvrage pour la gestion du patrimoine, on aura un format compatible avec tous les logiciels et celui du gestionnaire, non seulement pour des données graphiques, mais aussi les fiches techniques d'équipements, de descriptifs, de calculs. L'intérêt d'avoir un langage, une structuration compatible est qu'ils permettent de faire une maquette virtuelle du projet accessible par tout le monde. Chacun a ses couches à lui dans le même outil. Quand, sur le chantier, il se produit une modification, elle doit être répercutée sur cette maquette, pour qu'à tout moment on dispose d'une représentation complète et cohérente.

CD. Je n'y crois pas trop! Il faudrait qu'il y ait des dispositifs sur les fils ou les tuyaux pour que leur emplacement réel s'inscrive automatiquement en machine! C'est le seul moyen pour que ce soit fait.

PB. Architecture Studio, pour son bâtiment de Strasbourg, avait embauché une dizaine d'étudiants en architecture qui examinaient simplement la conformité des ouvrages aux plans. Ils avaient des bombes de couleur pour pointer ce qui n'était pas conforme aux plans. Ensuite, soit c'était entériné et on mettait le plan à jour, soit c'était refusé et on modifiait la réalisation pour la rendre conforme aux plans. Si on peut avoir une représentation complète du projet, on peut la tenir à jour et résoudre les problèmes au jour le jour. Nous le faisons ici, avec les moyens du bord. Avoir des documents constamment tenus à jour permet de prendre des décisions à tout moment avec toutes les informations. La gestion de la maquette virtuelle est un enjeu très important. Actuellement, cette "maquette" n'apparaît que lorsque les entreprises sont choisies. Lorsque les logiciels de chacun des intervenants communiqueront entre eux, elle pourra être entreprise dès le départ. Si l'architecte, dont le travail vient en premier, n'est pas capable de gérer la maquette virtuelle d'un bout à l'autre, il va se faire virer.

CD. C'est un problème d'argent. Chacun veut avoir la mission la plus large possible.

PB. Pas seulement. C'est aussi le moyen d'imposer sa suprématie aux autres. Le rôle n'est pas neutre : sous prétexte d'informatique, on interdit ceci ou cela. C'est pour cette raison que les entreprises veulent remplir ce rôle. Avec les IFC, chacun pourra avoir son "armoie à plans", communiquant avec les autres. Au début de l'informatique, c'était la dictature des directeurs de l'informatique.

Dans toutes les grosses boîtes, il y avait le centre de calcul, où ils faisaient la loi. Tout et tout le monde passaient par eux. Quand les micros sont arrivés, dans les années 80, tout s'est mis à échapper aux directeurs de l'informatique. Chacun faisait son travail en local sur son micro. Ils ont donc inventé les réseaux. L'administrateur de réseau a le même rôle de contrôle, il "bidouille" et connaît les mots de passe de tout le monde. Après quoi, est arrivé Internet, où n'importe qui fait n'importe quoi. C'est de nouveau la panique. Les premières armoires à plans sont arrivées juste avant, mais risquent d'être complètement obsolètes. Il n'y a aucune raison de centraliser. Mais évidemment, il faut se méfier, il y a tout sur Internet, et rien n'est vérifiable. De plus, on ne connaît pas l'origine des données. Les chercheurs sont d'ailleurs extrêmement méfiants.

Les étudiants et l'informatique

CD. La représentation sur ordinateur peut-elle facilement permettre aux étudiants de contrôler les caractéristiques de leur projet? Il faut que l'on parte des méthodes que l'on utilisait antérieurement pour montrer le projet et se le montrer à soi-même. Par exemple, en deuxième année, l'un des projets des étudiants est une maison de ville pour deux familles. Ils la représentent en plan, en coupes, en élévation, et aussi en maquette. Ils dessinent aussi des perspectives d'ambiance à la main. Ces perspectives sont terriblement fausses, alors qu'elles sont supposées servir à l'étudiant pour contrôler son projet. Pourrait-on leur proposer un moyen d'entrer leur projet assez rapidement en machine, pour pouvoir le contrôler grâce à de multiples représentations 3D ?

PB. Tout à fait. Par exemple, en quatrième année. Les étudiants sont aussi peu conscients de l'espace urbain que de l'espace intérieur en deuxième année. Ils ont un plan masse de l'environnement, qu'ils entrent en machine. On va sur le terrain, on prend des photos, et on reconstitue le site. Cette étape a déjà un intérêt pédagogique. Elle donne une appréhension précise et détaillée en trois dimensions. Ensuite on "entre" des volumes d'immeubles. Les étudiants se rendent compte très vite de ce que donne telle épaisseur et telle hauteur de bâtiments, telle largeur de rue, tel espace public, tels arbres de vraie hauteur. Ils découvrent, dans un domaine dont ils connaissent mal l'échelle. Avec l'informatique, l'échelle du paysage urbain est très vite perceptible.

CD. L'autre solution, pour faire cela, serait la maquette.

PB. Oui, mais la maquette, c'est toujours un joli petit objet où l'arbre est de la taille de la petite boule que l'on a achetée. Sur machine, ils sont

amenés à créer des arbres à la bonne échelle. L'autre inconvénient de la maquette est que les seules vues sont aériennes, à l'inverse de la réalité. Ici tous les angles de vue sont possibles. Ils ont aussi expérimenté cette année l'animation, non pas comme on montre dans les expos, en faisant tourner l'objet, mais en déplaçant le piéton. On peut faire une succession de séquences, et donner ainsi, par l'enchaînement des vues, une restitution de la réalité inaccessible au dessin "manuel". Ensuite, on peut changer les bâtiments, le parcours reste défini si on l'a mémorisé, et on relance le calcul. L'informatique, par les conventions qu'elle oblige à prendre, favorise aussi le travail de groupe. Avec le dessin traditionnel, il y en a toujours un qui est plus habile pour dessiner que les autres, on n'est jamais sûr qu'ils sont tous d'accord avec ce qu'il représente. Derrière l'ordinateur, chacun peut intervenir sur le projet, qui reste uniforme, homogène. Les conventions sont respectées. Nous expérimentons actuellement la mise au point d'un quartier par une douzaine de groupes, chacun chargé d'un îlot : grâce au réseau, chacun peut à tout moment visualiser sur son écran la partie étudiée par le groupe sur l'îlot voisin.

CD. Peux-tu être certain que tous les membres du groupe interviennent également sur l'ordinateur?

PB. Non. Mais c'est une possibilité qui leur est offerte. On n'évite jamais les tire-au-flanc. Si l'on accepte que l'apport du membre d'une équipe n'est pas forcément proportionnel à la surface de papier qu'il a noirci, on observera que chaque objet mis en place à l'écran est souvent âprement discuté, et n'est pas détourné par le plus habile à dessiner. Je suis très méfiant devant les gens trop habiles en dessin, qui finissent par préférer le dessin au projet. A l'école, cela peut faire illusion. Mais dans la réalité, c'est redoutable : le beau croquis, après lequel il n'y a plus rien. Là, on a un dessin qui, a priori, est plus sec, mais qui a une certaine neutralité et qui se rapproche au plus près d'une réalité à construire, sans effets. Bien sûr, avec l'image virtuelle, on peut retomber dans la même forme d'habileté. Mais c'est un tel boulot qu'on ne s'en sert en général que pour le rendu. Ce n'est pas un outil quotidien pour l'étude du projet. Pour le travail dans ma structure, j'ai abordé l'informatique non pas du point de vue de la présentation et de la séduction des rendus, mais en disant : on est une toute petite structure qui ne peut pas grossir et si on veut faire des projets importants, ce sera possible grâce à l'informatique. Mais cela demandait que les quatre membres de l'agence soient

capables d'utiliser tout. C'est le choix qu'on a fait en 1985. Grâce à ces techniques, on n'a jamais eu de dessinateur. C'est important, pour de jeunes architectes qui débutent, de savoir qu'avec un ordinateur et quelques périphériques, ils peuvent faire face à une production de plans importante sans engager une armée de dessinateurs.

L'influence sur les formes architecturales

CD. Par exemple, le musée Guggenheim de F.O. Gerhy à Bilbao serait-il dessinable sans ordinateur? C'est ingratable.

PB. On a bien fait l'architecture gothique sans gratter des plans.

CD. Sans plans du tout. Mais aussi sans fluides...

PB. La synthèse de tous les gros bâtiments actuels, on ne peut plus la faire à la main. Ou bien, c'est le bureau d'études d'Eiffel : une immense salle, avec des petites tables alignées, et tous les mecs calculant leur petit bout de tour.

CD. Tu ne penses vraiment pas que cela agisse dans le sens de la complexification possible des projets?

PB. Il y a toujours eu des projets très complexes (de même que des projets simples), faits avec les moyens de l'époque. Il y a quelques années, on disait que l'informatique allait unifier l'architecture.

CD. Unifier ou simplifier? C'est différent.

PB. Simplifier. On était dans les modèles répétitifs d'hôpitaux, une des premières applications efficaces de l'informatique, un architecte avait fabriqué son logiciel pour faire de l'hôpital en série. Finalement, l'informatique est assez neutre. Elle donne des possibilités pour faire des projets complexes, comme des projets simples. Il est vrai que cela augmente les capacités de travail, et surtout la précision, surtout si l'on peut prolonger la communication d'informations sous forme numérique jusqu'à la fabrication et la mise en oeuvre.

CD. Sur les projets des étudiants, tu as l'impression que ça va dans quel sens?

PB. Pour l'instant, je ne pense pas que ça les influence. L'informatique obligatoire à l'école (Paris-Villemin), c'est encore très très peu de chose. C'est vingt quatre heures d'enseignement en première année, trente heures en deuxième année, quarante heures en troisième année. C'est tout, dans le cursus obligatoire. C'est dérisoire. Ensuite, ce sont des options, qui demandent d'ailleurs une première phase d'apprentissage importante car ce ne sont pas des étudiants déjà formés qui s'y

inscrivent. Ils contrôlent mieux ce qu'ils font, mais ils n'en sont pas à en tirer des conséquences. Leur expérience en quatrième année n'efface pas trois ans de logique "manuelle". Les choses peuvent changer si :

- l'enseignement de la géométrie, fondement de leur culture spatiale, intègre totalement l'informatique,
- la synthèse des techniques se fait autour de la maquette numérique dans l'enseignement,
- leurs professeurs d'architecture se familiarisent avec ces techniques. La présence de jeunes assistants architectes porteurs de cette dimension me semble un moyen de pallier cette lacune.

La synthèse technique

L'informatique peut aider au rapprochement architecte/ingénieur, à l'école comme à l'agence. Les étudiants font leur projet. Ils doivent dessiner un mur, donc choisir le type de mur. Une fenêtre s'ouvre, avec une vingtaine de paramètres à entrer. Ils ne sont pas obligés de les entrer. Paroi simple ou composée? Composée de quoi? Des listes s'ouvrent, avec une certaine réalité technique. Les questions techniques (épaisseur du doublage?) leur sont posées. Ils peuvent ne pas répondre, travailler avec des parois de 30 cm sans savoir ce qu'inclut cette enveloppe. Certains composants peuvent être laissés en attente et d'autres être précisés, par exemple l'habillage extérieur. Dans le futur, si on arrive à mieux travailler avec les enseignants ingénieurs, on pourra, dans le cours de thermique, travailler le projet avec d'autres outils. Un logiciel d'architecture les met en présence de détails qu'ils n'ont pas l'habitude de voir.

CD. Si c'est AUTOCAD, il ne leur demande rien.

PB. Exactement, il faut que ce soit un logiciel orienté vers l'architecture. L'informatique prend tout son intérêt, sa rentabilité, quand on va jusqu'au chantier, plutôt qu'en se limitant à l'amont. C'est dans la mesure où il y a une réalisation, des modifications. Pour la première esquisse, à part la visualisation en 3D dont nous parlions tout à l'heure, l'informatique est moins "rentable". Les étudiants peuvent dès le début, se poser des questions de détail. Si l'on prend par exemple, le générateur d'huissieries de MICROSTATION, la simple acquisition du vocabulaire est pour eux une nouvelle connaissance. C'est un moyen de réorienter le projet vers plus de technique, plus de détail, mais le détail d'architecture. On a des exemples illustres d'architecture sans détails, on sait ce que cela donne, c'est triste, triste.

CD. Qu'est-ce que l'informatique, globalement, change à l'enseignement de l'architecture?

PB. Cela semble déranger beaucoup. Il n'y a qu'à voir la peur des gens.

CD. On a l'impression que c'est l'administration qui pousse (sans doute parce qu'ils ont des budgets) et les enseignants ou les Commissions Pédagogiques qui freinent.

PB. L'administration pousse parce qu'on a un très gros retard par rapport aux autres pays. Par ailleurs, le bâtiment en France a un très gros retard par rapport aux autres secteurs industriels. Pourquoi le bâtiment échapperait-il à l'informatisation alors que tous les autres domaines, y compris artistiques, sont passés à l'informatique? Paradoxalement, ce retard quantitatif cache peut être une avance technologique : les logiciels de métiers, qui justifient la mise en place de l'IAI et la définition des IFC, étaient déjà présents dès 1985, et cette expérience est précieuse pour ceux qui les découvrent aujourd'hui. Une des raisons de ces freins est que la quasi-totalité des enseignants architectes ont appris le projet de façon traditionnelle, encore que, pour beaucoup, ils l'aient appris de façon encore plus "traditionnelle" que la pratique actuelle.

Je suis entré à l'école en 1968, on venait d'abandonner les panets et on commençait à dessiner sur calque. Il y avait des gens pour nous dire : votre dessin n'aura plus de sensibilité si vous remplacez le panet par du calque et le graphos par le rapido, donc votre projet sera mauvais. Il y avait identification entre le projet et le dessin, et le changement d'outil aurait retiré de la sensibilité au dessin. Je me fous de la sensibilité du dessin, ce qui m'intéresse, c'est celle du bâtiment. Plus les moyens qu'on a pour représenter le bâtiment en cours de conception sont proches de la réalisation, plus ils sont objectifs. Les dessins de façade de Guimard à l'aquarelle étaient superbes, mais l'imagerie virtuelle, ce n'est pas mal non plus. Il y a une peur des enseignants d'être confrontés à des étudiants qui utilisent des outils qu'eux ne maîtrisent pas du tout. Quand les agences s'informatisent, elles embauchent des jeunes ; ce ne sont pas les vieux architectes qui s'y mettent. Ils gardent souvent la conception initiale et ensuite, la fabrication du projet suit avec des moyens modernes. Il y a une sorte de réticence qui se cache derrière l'alibi de la poésie, alors que les écrivains se servent maintenant de traitement de textes. On veut y échapper mais c'est évidemment un combat d'arrière-garde. Une autre cause peut s'énoncer par les affirmations suivantes :

- l'école doit enseigner les outils utilisés dans les agences

- or ces outils sont peu efficaces et pas au point

- il n'y a donc pas lieu (pour l'immédiat) d'en modifier l'enseignement.

Ce raisonnement est grave, car il conduit droit à la licence d'exercice gérée par la profession, qui régulera ainsi la formation de sa future main d'oeuvre, selon ses besoins à court terme. Au contraire, l'Ecole doit être

à la pointe de l'évolution, tester dans son enseignement les produits de sa recherche, et choisir comme enseignant les professionnels les plus innovants. Autre orientation dangereuse pour l'enseignement, celle de faire dévier l'informatique pour l'orienter vers le non-constructif (constructible), le non-réel, sous le nom de "cyber-espace", ou autres appellations "branchées". C'est une autre manière d'évacuer l'informatique, qui ne servirait qu'à rêver, à faire de belles images, mais pas à faire un projet d'architecture. C'est une autre façon de l'évacuer, mais le but est le même. Cette tendance réalise l'alliance objective de deux courants : les "vieux" architectes hostiles à l'irruption des technologies nouvelles dans leur univers de création architecturale, avec les "jeunes" diplômés d'architecture qui ignorent tout de la réalisation d'un bâtiment et entretiennent la confusion entre le monde de la pesanteur et de la matière avec "les" mondes des jeux vidéos. Concrètement, l'informatique peut aider à résoudre certaines difficultés. Si on a peu de temps pour enseigner la géométrie, il vaut mieux passer ces heures à réfléchir à l'orientation dans l'espace qu'à tirer des traits fins et propres. On va perdre moins de temps à faire de belles épures et on passera plus de temps à réfléchir dans l'espace. Cela me semble très positif. C'est la même chose, ensuite, pour le dessin du projet. Si le dessin est généré automatiquement par le logiciel, on ne va pas passer des heures à dessiner mais plutôt à concevoir, à réfléchir. C'est une évolution globale, la suppression des tâches matérielles et le renforcement des phases de réflexion. Cela s'accompagne de la disparition à terme des emplois sous-qualifiés, qui servent de débouchés à beaucoup de diplômés : il faudrait également savoir anticiper cette évolution.

Influence sur les formes architecturales

C'est une question qui s'est posée il y a vingt ans. On pensait que cela allait simplifier et maintenant on pense que cela va permettre plus de complexité. Mais certains tiennent encore l'ancien discours. Je me dis que si les deux discours coexistent, c'est que la machine a une certaine neutralité. C'est vrai qu'on va pouvoir faire des choses très compliquées, mais, à la limite, celui qui voulait faire autrefois des choses compliquées est toujours arrivé à le faire.

CD. On ne peut pas dire ça! Combien de projets ne se sont pas faits ...

PB. Oui, mais pour quelles raisons? Economiques, ou parce

que les gens n'en voulaient pas. A la limite, le fait qu'on puisse représenter des choses très complexes maintenant va peut-être empêcher la réalisation de projets qui se seraient faits par surprise. Si on avait fait une simulation sur le site de la Tour Eiffel on ne l'aurait peut-être jamais construite. Un certain flou dans la définition initiale aide beaucoup les architectes.

CD. Maintenant on ne peut même plus faire des perspectives fausses. C'est très embêtant.

PB. Attends que les gens aient l'habitude de voir faire des perspectives sur ordinateur, et tu pourras de nouveau faire des perspectives fausses. C'est comme si l'on truandait un tableau établi sur EXCEL. Personne ne vérifie plus les résultats de l'addition faite par un tableur. Bientôt on sera tellement habitué aux perspectives informatiques qu'on prendra cela pour des vues réelles.

CD. Enfin, pour faire des perspectives fausses, il faut dessiner des bâtiments faux.

PB. On peut aussi, par exemple, placer sur les plans des voitures à échelle réduite. Tout le monde reconnaît les voitures LETRASET, donc ne se méfie pas et croit qu'elles font les cinq mètres habituels. Même le Musée de Bilbao a d'abord été conçu en maquette et après seulement entré en machine avec un logiciel de mécanique (CATIA) pour visualiser la complexité géométrique. La modélisation a surtout été effectuée pour fabriquer les morceaux. Plus sérieusement, il est probable que la pratique de l'architecture avec les nouvelles technologies débouche sur des formes nouvelles d'architecture, sans doute plus complexes. Cette complexité ne sera pas forcément formelle. Elle résultera d'une pratique plus savante, où l'informatique aura appris à prendre en compte des données plus nombreuses.

Le frein principal actuel n'est pas l'imagination des architectes, mais plutôt les moyens limités des réalisateurs. L'image virtuelle où on s'affranchit de la réalité est aux antipodes de la démarche de l'architecte. Ce que certains appellent "image virtuelle" est appelé par d'autres "rendu réaliste". Mais avoir des outils réalistes, non pas pour nous, évidemment, mais pour montrer au Maître d'Ouvrage ce que donne le projet, c'est pour lui un avantage. Certains se sont fait entraîner à accepter des projets par surprise...

Nous avons un côté magicien ésotérique qui va peut-être tomber. Ce n'est pas forcément grave. Au niveau urbain, c'est positif, car il faut avoir l'assentiment de tout le monde. On ne

peut pas faire une ville sans cela. Les incrustations dans un site, c'est très utile. Plus on est réaliste, meilleur c'est.

CD. Le seul inconvénient est qu'on est obligé de donner une image assez sommaire des bâtiments, déformée par la représentation.

PB. Les techniques évoluent très vite. En cinquième année, nous faisons un travail d'insertion dans un site qui peut être très précis, cela dépend largement du temps que l'on y consacre (ce qui n'est pas nouveau !).

CD. En conclusion, quelles sont les voies à explorer pour faire progresser l'utilisation des technologies numériques ?

PB. Il doit y avoir un avenir dans la recherche sur l'intelligence artificielle, les systèmes experts, les réseaux de neurones, et en particulier la logique floue qui me semble très adaptée à l'architecture. Cela s'appuie sur des notions de probabilités, on peut laisser des marges d'incertitude, qui se précisent ensuite. On peut avoir deux assertions contradictoires simultanées que l'on mène de front. Cela s'applique bien à l'architecture. Il y a actuellement des recherches de ce type sur l'application de la réglementation de sécurité. Un système expert doit pouvoir déterminer les issues de secours, les unités de passage, etc... mais on sait que, quand on discute avec les pompiers, ce n'est pas aussi simple que le texte. On peut compenser... Ces techniques pourraient d'abord aider à contrôler en temps réel ce qui fait l'objet de vérifications, donc de remises en cause, à certaines étapes de l'étude. Mais surtout, cela devrait aider chaque concepteur à capitaliser son expérience, pour lui permettre d'aller plus loin à chaque projet. La recherche sur de tels outils ferait progresser la connaissance des mécanismes humains de l'imagination, de l'euristique. Cette "objectivation" de la création architecturale ne plairait sans doute pas à tout le monde, mais elle pourrait améliorer l'image de l'architecte auprès des utilisateurs. Elle pourrait aussi être à l'origine de nouvelles méthodes d'enseignement du projet...

COMPUTER SCIENCE IN THE TEACHING OF ARCHITECTURE

Patrice Bazaud interviewed
by Claire Duplay

English text:

PB. There are two sides to the question: which skills must students acquire in order to work in their profession, and which computer tools are of pedagogical interest? In the practice of the architectural trade - or trades - computers are going to change profoundly the entire organisation of the project management team (not only the architect's team). All this is changing very rapidly from a technological standpoint, but much less quickly from the actual operating standpoint.

Virtual architecture and real architecture

We should also mention a danger that we have seen appearing in our school and in journals, which is the discourse concerning cyberspace, the discourse on virtual architecture. It claims to allow the designer to put aside all the contingencies of reality standing in the way of free design. This reveals something, namely, that reality is damned annoying, and if we can escape from everything that is technical, from functional constraints, from users, etc. into the realm of the virtual, then we can have fun, we can really get our kicks. This is not very new. Architecture on paper has always existed; there have always been people who produce nothing but beautiful drawings and abandon the ultimate aim of architecture which is to build the work.

CD. It is easier to do this now on computers rather than constructing complicated views. In the ARCHIGRAM era, it took a lot more work.

PB. It is immediately spectacular and it looks more real. It can be animated to give it the appearance of being alive, but it remains just as fake and empty. What is more serious is to talk about it in

schools as if it were the most advanced computer application. It is very dangerous to make students believe there will be job prospects in this area, especially at the present time, when they are worried about their future. This approach has more to do with video games than with architecture.

CD. Let's get back to the desirable curriculum for architecture students.

PB. There are three levels in computer science: a general public level, with games, CDs, Internet, e-commerce, etc. In a school of architecture, people have to be aware of all that, just as anywhere else. Then, there is the professional level of computers, because they are now used in every trade, particularly for management, word processing and presentations. Finally, there is the level of computers applied to architecture, which is specific to us and includes graphic and non-graphic aspects. One immediately thinks of computer-generated images, but even the graphic aspect is only one part of what concerns architecture and computer-generated images are only a part of the graphics. Technical calculations, scheduling, project management and operation accounting have been computerised for a much longer period of time than graphics.

CD. All the same, we see a lot of computer-generated images in competitions.

PB. On the contrary, it is surprising to see the number of competitions in which there are not really any high-level computer images. We see computerised drafting, but little more than what comes out of AUTOCAD. Computer-generated images remain a costly service that does not always correspond to the specific remunerated assignment, and therefore are only financially justifiable for major projects.

CD. How has the practice of architecture been modified? How should the teaching of architecture change?

PB. The main difference between computerised and traditional architectural practice is that all the project data in digital form can be stored and manipulated in a consistent way using the same tools, whether for calculation, specifications or graphics. They can be related to each other. How is this usually done in an agency? The sketch is done by hand by one of the firm's head architects. Then, it is given to two or three (young) architects who enter it in AUTOCAD, in other words, draw bars on the screen, do the

plans and sections (often independently, by the way). At the same time, the firm retrieves the backgrounds of architectural plans on AUTOCAD to draw the firm's plans. That is the way it is being done just about everywhere nowadays. We are witnessing the reappearance (see history) of more intelligent software that can identify architectural objects, walls, windows, stairs, etc. and qualify them, count them, modify them, etc.

CD. Have the latest versions of AUTOCAD been upgraded from that point of view?

PB. No. AUTOCAD has evolved in its latest versions towards integrating genuine 3D functions in space. AUTOCAD 3Ds used to be a mere extrusion based on a plan. We were not really working with interactive views in space. AUTOCAD itself has not really evolved in the direction of architecture, but modules such as PALLADIO, AP DESIGN, VITRUVÉ or AUTO ARCHITECT can be added to it so that AUTOCAD can do things that come closer to building. Incidentally, there is software such as ARC+, ALLPLAN, ARCHICAD and PC Bat which has been developed from the outset with architectural objects, with the notion of walls and windows. AUTOCAD is software made for mechanics, and used only secondarily for building. More recently, we have seen a new generation of software programmes revolving around MICROSTATION, which is an all-purpose, 2D and 3D graphic core to which specialised modules can be added, particularly a building module called TRIFORMA. This is the type of software application being developed now.

CD. In terms of efficiency, which one works fastest?

PB. Putting together a project with such tools is much more efficient than using a program like AUTOCAD. When one constructs a wall, it is immediately designed in three dimensions and its characteristics are defined. That comes back to what we were saying a moment ago: we can give heat transmission coefficients, volume measurements and specifications for walls and the layers of which they are composed; we can add a list of characteristics that go much farther than the drawing. Instead of having only a graphic, possibly 3D representation, we have a summary of all the data. This method is not always faster, even if it uses the most efficient functions for architectural objects. For the same amount of time spent on data input, however,

the accumulated information is much richer. It should be added that, in the long run, project designers will have to integrate the software into their work, rather than delegating the input of a manual drawing to others. For initial project definition, speed is not really an issue, in fact it may be the opposite, as the response time of the computer no longer allows thinking to take advantage of the slowness of drawing with instruments. On the other hand, as soon as the question of changes or variations arises, there is no match for digital tools. We should recall that in 1985, architecture-oriented software was already available in France, sometimes only in 2D. We have lost these good habits, under the influence of AUTOCAD, because of its commercial strength and also because it was easier for people to enter into the technique of computerised drafting than into the logic of designing architectural objects. It is simpler to use a software application that works like a drafting instrument than to work on objects that are already architectural and are semantically related to each other. From a teaching standpoint, these software applications presuppose that we define the objects, the components, the parameters, things that the person developing the project does not necessarily take care of. The division of labour in large architecture firms means that the person in charge of computers is not at all the person in charge of writing, quantifying, calculating or even designing. Partial applications such as AUTOCAD are well-suited to a division of labour. The more synthetic applications are more appropriate for firms where a few architect-associates do all of the work from beginning to end. This introduces a different way of viewing the project. And this method will go farther with partners (engineers, economists, etc.) when they are able to use the same digital model.

CD. Within the scope of teaching, at least in the beginning, it is too soon to go into all the notions of quantities and specifications. When students begin their studies, they aren't really interested in the idea of linking up with data other than graphics, are they?

PB. Actually, we can begin going into 3D using an all-purpose geometrical software application and discuss the applications specific to architecture only in the third year. But we could also begin in the first year with the full application to be used later on, using only the geometrical properties in an elementary way. It would be desirable to have computers mainly oriented towards geometry, perspective and specifications during the first years. It means transposing through modern tools the reasoning processes found in these disciplines. In the second year, in order to

begin designing their projects, students could thus use computer applications the way they are currently supposed to implement their knowledge. This would avoid giving students the impression they have mastered an architecture application and make them understand that they are only using the geometrical part. There would not be any mention of an architecture application until they have a broader vision of the project. This may be one way of filling in the gaps in introducing techniques into the project. By teaching this type of software as of the third year, we can already show them that a project is not just a drawing. That would allow us to escape the criticism of computer applications as a means for achieving rendering effects. It would show that using computers involves more than drafting. That would lead to discussing aspects of the project that students know little about, as well as showing the connection, insofar as the science of heat or statics use applications, between the various techniques and the project itself, which is necessarily done by computer.

CD. Exactly how can such exchanges take place, since everyone is using profession-specific applications?

PB. At the present time, exchanges take place between AUTOCAD users or of AUTOCAD-compatible files. To do this, everyone has lowered expectations about recovering their partner's lines and titles. This may all change very quickly with IFC (Industry Foundation Classes). This is an exchange standard that enables correspondence between architecture applications, going well beyond the exchange of graphics. You know DXF as a language of minimum exchange, to exchange lines, facets and simple geometrical figures. It is really the strict minimum. There already exists a geometrical standard called STEP which is much more powerful than DXF, which allows the exchange of very sophisticated 3D shapes. It was developed for the aviation industry by the major aircraft manufacturers. To develop IFC's, the leading software editors (AUTODESK, NEMETSCHEK, BENTLEY, etc.) came together. Everyone will not be using exactly the same definition for a given object, but each one will have an interface through which they can move from one to the other. For everything geometrical, they have adopted STEP, which is already efficient enough, preferring to work on the rest, which is enormous. The goal is not only to enable exchange between two architecture applications but also to communicate with a technical software application. For example, when working on a project, one might wish to have a thermal assessment early on. At the present time, the heat specialist often has to input all the data again, with errors in understanding or

over-simplifications. The job is very complex and fastidious. It is the same for the quantity-surveyor. Today, we can communicate plan backgrounds using only lines. If we could give all the data to the engineering consultants and the company, we could save a lot of time. We could then multiply our exchanges, understand each other better and arrive at more efficient solutions. Beyond that, when we do a DOE (completed project file) and a project report for the contracting authority representing public building management, we could have a format that would be compatible with all the other software applications and those of the manager, not only for graphic data, but also the specification sheets for equipment, specifications and calculations. The advantage of having a compatible language and structuring is that they will make it possible to develop a virtual model of the project accessible to everyone. Everyone will have a layer in the same application. When a modification is made at the construction site, it will be passed on to the model so that a complete, consistent representation is available at all times.

CD. It is hard to believe that is possible. It would require putting devices on the wires and pipes so that their actual location would automatically be entered into the computer. That would be the only way to do it.

PB. Architecture Studio hired some ten students for its building in Strasbourg who did nothing but check to ensure the work complied with the plans. They had colour sprays to highlight whatever did not comply with the plan. Then, the non-compliance was either ratified and the plan was updated or it was refused, and the work was changed to bring in into compliance with the plans. If we could have a complete representation of a project, we could keep it updated and solve problems as they arise. We do that here, as best we can. If we have constantly updated documents, we can make decisions at any time with all the information. Managing a virtual model is a major challenge. At present, the "model" does not appear until the firms are selected. When all the participants use compatible software, the model can be undertaken from the start. If architects, whose contribution comes in at the outset, are unable to manage the virtual model from beginning to end, they will be fired.

CD. It's a money problem. Everyone wants to have the biggest possible assignment.

PB. It is not only that. It is also the way of imposing one's supremacy over the others. It is not a neutral role: computers are used as a pretext for prohibiting this or that. That is why firms want to play this role. With IFCs, anyone can have a data warehouse communicating with the others. In the early days of computers, there was a dictatorship of data processing managers. Every big firm had a calculation centre where they laid down the law. Everything and everyone had to go through them. When microcomputers arrived in the 1980s, data processing managers began losing control. Each person was working at his or her own workstation on the premises. So networks were invented. Network administrators play the same controlling role as data processing managers; they tinker around with the system and know everyone's password. And then, Internet arrived, where anybody can do anything. Once again, there is panic. The first data warehouses arrived just before, but they may become totally obsolete. There is no reason to centralise. We have to be wary, however, for obviously everything is on Internet and nothing is verifiable. Moreover, we don't know the source of the data. Researchers, incidentally, are extremely wary.

Students and computer science

CD. Does producing representations with a computer make it easier for students to verify the characteristics of their projects? We have to begin with the methods we used formerly to show the project and see it ourselves. For example, in second year, one of the student projects is a townhouse for two families. They represent it in plans, sections and elevations and in the form of a model. They also draw interior views by hand. These views are completely false, whereas they are supposed to help the student verify the project. Could we offer them a way of quickly inputting their project into the computer to be able to check it through multiple 3D images?

PB. Absolutely. For example, in fourth year, the students are as little aware of urban space as they are of interior space in second year. They have a block plan of the environment, which they enter into the computer. Then we actually go to the place, take photographs and reconstruct the site. This step is already useful from a pedagogical

standpoint. It gives them an accurate, detailed view in three dimensions. Then, we "enter" building volumes. The students quickly realise the result of using a certain building width or height, a certain street width, a certain public space or trees at a certain height. They discover scale in an area with which they are not very familiar. With a computer, the scale of a city landscape becomes very quickly perceptible.

CD. The other way of doing it would be through a model.

PB. Yes, but the model is always a pretty little object in which the tree is the size of the little ball we bought. On the computer, they are led to design trees at the proper scale. The other disadvantage of the model is that the only views are aerial, which is the opposite of reality. Here, all vantage points are possible. They have also experimented this year with animation, not the way they show it at exhibitions, but by turning the object, by moving the pedestrian. It is possible to do a series of sequences and thereby provide a chain of views, a reconstruction of reality that is inaccessible using "manual" drawing. Next, we can change the buildings with the pedestrian path remaining defined if it has been memorised and do the calculations over again. Because computers force us to accept certain conventions, they also encourage teamwork. With traditional drawing, there was always one person who was better at drawing than the others, and one can never be sure they all agree on what is represented. On the computer, everyone can participate in the project, which remains uniform and homogeneous. The conventions are complied with. We are currently experimenting with having a neighbourhood developed by a dozen groups, each one in charge of a block. Thanks to the network, each person can visualise on the screen at any time the part being studied by the group on the adjoining block.

CD. Can you be sure that all the members of the group intervene to an equal extent on the computer?

PB. No, but it is a possibility that is open to them. We can never avoid shirkers. If we accept the idea that the contribution of team members is not necessarily proportionate to the amount of paper they use, we have observed that every object put into place on the screen is often fiercely debated and is not re-routed by the most skilful draftsman. I am very wary of people who are too good at drawing, who end up preferring the drawing to the project. In school, it can create an illusion, but in reality, it is dreadful: a beautiful drawing, followed by nothing. Here we have a drawing which at first glance is colder, but it possesses a certain neutrality and comes as close as possible to the reality to be built without any effects.

Of course, with virtual images we may fall back onto the same type of skill, but it is so demanding that generally it is used only for the rendering. It is not an everyday tool for project study. In our firm, I brought up the issue of computers not from the standpoint of presenting and producing appealing renderings, but by saying: we are a very small outfit that cannot expand, and if we want to do major projects, it will only be possible with computers. That meant, however, that the four members of the firm had to be able to use everything. That was the choice we made in 1985. As a result of these techniques, we have never had a draftsman. It is important for young architects starting out to know that with a computer and a couple of peripheral devices, they will be able to cope with more sizeable plan production without taking on an army of draftsmen.

Influence on architectural forms

CD. For example, could the Guggenheim Museum by Gerhy in Bilbao be drawn without a computer? It can't be done.

PB. Gothic architecture was done without drawing plans.

CD. Without plans at all. But also without utilities.

PB. The co-ordination of current large buildings can no longer be done by hand. Or it would mean having a design office like Eiffel's: a huge room with rows of little tables where people sat calculating their little piece of the tower.

CD. Don't you think it tends to make projects more complex?

PB. There have always been very complex projects (as well as very simple projects), completed with the means available at the time. A few years ago, people said that computers were going to unify architecture.

CD. To unify and simplify are not the same thing.

PB. Simplify. We were working with the repetitive hospital models, one of the first efficient applications of computers. An architect had put together a software application to mass-produce hospitals. In the end, computers are quite neutral. They offer the possibility of doing both complex and simple projects. It's true that they increase work capabilities, especially precision, above all if we want to extend the communication of digital information to manufacturing and implementation.

CD. Do you have the feeling that student projects are going in that direction?

PB. For the moment, I don't think it is influencing them. Required computer science training at the school (Paris-Villemin) is still very limited. It is only twenty four hours of class in the first year, thirty hours in the second year and forty hours in the third year.

That's all they have to take. It's nothing. Next, there are electives which, incidentally, require a lengthy initial period of apprenticeship because the students who enroll are not already trained. They are better able to control what they do but they are not ready to draw the conclusions. Their experience in fourth year does not wipe out three years of "manual" thinking. Things could change if:

- the teaching of geometry, which is the foundation of spatial culture, were done completely on the computer,
- co-ordinating techniques were based on digital models in teaching,
- architecture professors were familiar with these techniques.

The presence of young architect assistants who have acquired this dimension seems to me one way of compensating for this lack.

Technical co-ordination

Computers can help bring the architect and engineer closer together, both at school and in firms. The students have to do their project. They have to design a wall, so they select the type of wall. A window opens with twenty parameters to input. They are not obliged to enter them. A single wall or a composite? Composed of what? Lists open, corresponding to a certain degree of technical reality. Technical questions, e.g. the width of the lining, are raised. They do not have to respond and can work with thirty cm walls without knowing what is included in the envelope. Some components may be kept in waiting and others specified, for example the exterior cladding. In the future, if we are able to work more closely with engineering teachers, for the course on heating, we will be able to work on the project with other software tools. Software architecture puts students in the presence of details that they are not accustomed to seeing.

CD. If it is AUTOCAD, they are not asked for any input.

PB. Exactly. It will have to be a software application that is oriented to architecture. Computers really become advantageous and profitable when we can go all the way to the construction site, rather than limiting ourselves to the upstream, when the project is completed and there are modifications. For the first sketch, aside from 3D visualisation that we talked about earlier, working on a computer is less "profitable". Students can raise questions concerning details

from the beginning. If we take the Microstation doorframe generator, for example, just acquiring the vocabulary is a learning experience for them. It is a way to give the project a more technical orientation as well as more detailed, but architectural details. We have famous examples of architecture without details, and we know what it yields - it's dreary.

CD. Overall, what has computer science changed in the teaching of architecture?

PB. It seems to be very disturbing. Just look at how fearful people are.

CD. One has the feeling that the administration is pushing computer science (no doubt because they have a budget for it) and the teachers or the teaching commissions are dragging their heels.

PB. The administration is pushing for it because we are lagging far behind other countries. Moreover, building in France has fallen way behind the other industrial segments. Why should the building profession escape computerisation when all the other fields, including the artistic area, have gone over to computers? Paradoxically, this quantitative gap perhaps hides a technological advance: the software applications for trades, which justified setting up the IAI and defining IFCs, were already available in 1985, and this experience is valuable for those discovering them today. One of the reasons for the foot-dragging is that virtually all of the architecture teachers were taught to do projects using traditional methods, although many of them were taught in an even more "traditional" way than present practice. When I entered the School of Architecture in 1968, they had just abandoned panels and had started drawing on tracing paper. There were people who said: your drawing will lose all its sensitivity if you replace the panel by tracing paper and the "graphos" by the "rapidograph", so your first project will be poor. People tended to identify the project with the drawing, and changing instruments would take away all the sensitivity of the drawing. I don't care about the sensitivity of the drawing; what interests me is that of the building. The closer the means we are using to represent the building during the design phase actually are to the completed project, the more objective they will be. The watercolour elevation drawings by Guimard were superb, but virtual imagery is not bad either. Teachers are afraid of being confronted with students who use software

tools they themselves have not mastered. When architecture firms computerise, they hire young people to do the work; the older architects do not do it. They often keep the initial design phase and then project production follows using modern means. There is a sort of reticence hidden behind the alibi of poetic drawings, whereas writers now use word processors. People want to avoid them, but their struggle is obviously a rear-guard action. Another reason could take the form of the following syllogism :

-schools should teach the tools used in architectural firms,
-but these tools are not very efficient and are imperfect,
-therefore, there is no reason (in the immediate future) to change what we are teaching.

This is a serious argument, because it will lead straight to a license to practice architecture controlled by the profession, which will thereby regulate the training of its future workforce on the basis of its short-term needs. On the contrary, schools should be in the vanguard of change; they should test the products of their research in their classes and choose the most innovative professionals as teachers. Another dangerous orientation for teaching is that of deviating the use of computers towards the non-constructive (constructible), the unreal, under the name of cyberspace or other trendy tags. It is another way of getting rid of computers, which would only be used to dream, to produce pretty pictures but not to do architectural projects. It is a different way of eliminating computers, but the ultimate goal is the same. This trend creates an objective partnership between two different currents: the "old" architects who are hostile to the arrival of new technologies in their world of architectural design and "young" graduates in architecture who don't know anything about completing a building and maintain the confusion between the world of gravity and matter and the "worlds" of video games. Concretely, computers can help solve a number of problems. If we do not have much time to teach geometry, it is better to spend that time thinking about orientation in space than by drawing fine, clean lines. We will waste less time making lovely full-scale working drawings and spend more time thinking about space. I find that very positive. The same holds for drafting the project. If the drawing is automatically generated by the software, we won't spend hours drawing but rather conceiving and thinking. The same change is taking place everywhere: material tasks are being done away with and the thinking phases are being reinforced. Eventually, it will be accompanied by the disappearance of under-qualified jobs, which serve as job openings for many graduates. We will also have to be able to anticipate this change.

Influence on architectural forms

This is a question that was raised twenty years ago. We thought that computers were going to simplify and now we think that they are going to allow greater complexity. Some people still maintain the former position. I think that if both positions exist, it is because the computer is rather neutral. It is true that we are going to be able to do highly complicated things, but, ultimately, anyone who wanted to do complicated things in the past has always managed to do them.

CD. You can't say that! Think of how many projects were never built...

PB. Yes, but was it due to financial reasons, or because the people didn't want to build them. Ultimately, the fact that we can represent very complex things now may perhaps prevent projects that might have been done by surprise. If a simulation of the Eiffel Tower had been done, perhaps it would never have been built. A certain amount of fuzziness in the initial definition helps architects a great deal.

CD. Now we can't even do false perspectives anymore. It's a very tricky problem.

PB. Wait until people get used to having perspectives shown by computer, and you will again be able to do false perspectives. It is as if someone were to cheat on an EXCEL table. No one verifies the results of a sum done by a spreadsheet program anymore. Soon, we will be so accustomed to computer-generated perspectives that we will take them for real views.

CD. In the end, to do false perspectives, we have to falsify the buildings we draw.

PB. We could also put the plans of cars at a reduced scale, for example. Everyone recognises Letraset cars, so we are not wary of them and assume that they are the usual 5m. Even the Museum of Bilbao was first designed as a model and only afterwards entered into the computer using a mechanics application (CATIA) to visualise the geometrical complexity. Modelling was done above all to manufacture the pieces. More seriously, architectural practice using new technologies will probably end up producing new and no doubt more complex architectural shapes. This complexity will not necessarily be formal. It will be the result of better informed practice in which computers will have taught us to take more data into account. What is slowing down the process right now is not the imagination of the architects but rather the limited means of the builders.

Virtual images in which we escape from reality are poles apart from the architectural approach. What some people call a "virtual

image" is what others call a "realistic rendering". To have realistic tools, not for us, of course, but to show the contracting authority what the project looks like, is an advantage for the latter. Some contracting authorities have been led to accept projects by surprise... There is an esoteric, magician side to architecture which may be lost in the future, but that is not necessarily a bad thing. At the urban level, it is positive, because we have to have everyone's consent. A city cannot be done without it. The inserts in a site are very useful. The more realistic we are, the better.

CD. The only drawback is that we have to give a rather summary image of buildings, deformed by representation.

PB. Techniques are evolving very quickly. In fifth year, we work on inserting a project in a site which can be very precise, depending largely on the amount of time devoted to it (which is nothing new).

CD. In conclusion, which paths should be explored to improve the use of digital technologies?

PB. There is definitely a future in research on artificial intelligence, expert systems, neural networks and particularly, fuzzy logic which seems to me highly suited for architecture. It is based on notions of probabilities; one can allow for margins of uncertainty until they become more specific later on. One can have two contradictory statements which can be maintained at the same time. That applies very well to architecture. This type of research is currently being done on applying security regulations. An expert system must be able to determine emergency exits, traffic units, etc., but we know that when we talk to firemen, it is not as simple as the law. We can compensate... These techniques could initially help to check in real time whatever has to be verified, and hence may be called into question at various stages of the study. But above all, it should help designers to capitalise on their experience in order to go further on each project. Research on such tools will improve our knowledge of the mechanisms of the human imagination and heuristics. No doubt "objectivising" architectural design will not please everyone, but it could improve the image of the architect among users. It could also be a source of new methods for teaching students how to do projects.

PETIT HISTORIQUE DE L'INFORMATIQUE EN ARCHITECTURE

Par Patrice Bazaud

Années 70 :

- Création du DEA "informatique" à Paris VI (Jussieu). Travaux d'Alexander, aux USA ; allocation spatiale, utilisée en programmation. Le SETRA réalise des perspectives filaires pour simuler les tracés d'autoroute sur de très gros ordinateurs.
- Diplôme Noviant-Lablaude-Duplantier utilisant une méthode de conception assistée par ordinateur (non graphique) pour la conception d'un hôpital (en collaboration avec des chercheurs de Paris VI).
- Diplôme Bastid-Bazaud-Gravayat utilisant une méthode similaire pour la conception d'un système constructif.

1982 :

- Colloque du CSTB : "Informatique et Cybernétique : une nouvelle manière de bâtir et d'habiter". Le micro ordinateur vient d'apparaître, mais sa puissance lui interdit encore la plupart des applications graphiques sur de grands projets. Les thèmes de ce colloque recouvrent pourtant la plupart des questions jugées encore aujourd'hui comme prospectives : on parle de conception, et non de dessin.
- Le Ministère de l'équipement et le Plan Construction mettent en place des procédures pour encourager l'informatisation du secteur BTP.
- Logiciels existants : le CACT propose un logiciel pour maisons individuelles en trois dimensions capable de produire tous les documents d'appel d'offres (plans, coupes façades, métrés, quantitatifs, ainsi que des perspectives, et utilisable ensuite en suivi de chantier.
- Dans une première phase, les objets apparaissent comme des symboles attachés à un schéma géométrique filaire, le

dessin étant généré dans un deuxième temps.

- A la même époque, le logiciel de mécanique AUTOCAD permet un dessin 2D sans aucune sémantique d'objet. Certains architectes écrivent eux-mêmes les programmes pour répondre à des besoins particuliers, comme F. Pelegrin pour l'habitat climatique.
- Le PC d'IBM est doté d'un processeur 8088 et de 2 disquettes de 360K, avec 512 K de RAM.

1985 :

- Parution du livre "la CAO en Architecture" dirigé par Paul Quintrand, qui présente plusieurs systèmes sur mini-ordinateur ou gros système :
- EUCLID
- CATIA/BDGS
- CADDs Computervision
- KEOPS
- PRISME/ARCADE du CACT
- L'accent est mis sur la structure des données plus que sur la représentation graphique.
- De 1985 à 1987, le standard PC IBM, sur système MS-DOS se définit et se partage le marché avec le Macintosh. De nouveaux logiciels apparaissent, dont les équipes de développement comprennent le plus souvent des architectes (ou ingénieurs bâtiment) : notamment,
- DIAGONAL 4 sur PC IBM, qui deviendra 2D-View, et ARCHI 3D sous Windows en 1987
- ARCHITRION sur Apple II, puis sur Mac et sur BFM 186
- PC BAT sur mini, puis sur PC
- STAR sur mini HP
- SIFRA sur mini Olivetti
- CADVANCE sur PC
- ESPACE, sur PC Goupil, puis SPACE EDIT sur MAC, qui deviendra ZOOM
- ARC +, sur mini, puis sur PC
- ARCHICAD, sur Lisa, puis sur MAC
- Ces logiciels sont à des degrés variables orientés vers l'architecture et proposent des approches très différentes. A la même époque, AUTOCAD se développe comme "planche à dessin électronique", notamment dans les bet. D'autres outils du même type apparaissent également en France :
- Générique CADD 2D et 3D, sur PC et POWER Draw, sur MAC.
- Ils connaissent un succès important auprès des architectes, car ils ne remettent pas en cause les méthodes traditionnelles et se contentent de "mécaniser" des tâches de production

Fin des années 80 :

- Les outils de DAO et CAO se développent dans les agences dans des directions multiples, à une vitesse relativement faible (par rapport à d'autres secteurs d'activité). Les "petits" développeurs disparaissent. Les savoir-faire spécifiques sont parfois repris par les "gros". Les "gros outils" atteignent des prix très élevés (60KF à 100KF, en prenant toutes les options). Certains logiciels apparaissent, souvent abusivement, comme les standards de la profession :
- ARCHITRION, d'abord sur les MAC très présents dans les agences pour la bureautique, puis sur PC, mais qui disparaîtra brutalement,
- ARCHICAD qui reste le seul outil "architecte" sur MAC,
- ARC+, qui s'impose sur PC comme l'outil de création de pers-pective, malgré un prix très élevé.
- AUTOCAD est adopté comme outil de dessin par les bureaux d'études bâtiment. Il était déjà implanté dans les bet des autres domaines. Son langage de développement permet des adaptations aux méthodes de production spécifiques à chaque bet. Il est mis en oeuvre par les dessinateurs, ou par ceux qui les remplacent.
- A partir du format d'échanges DXF, les acteurs commencent à communiquer des données graphiques, équivalents des fonds de plans sur contrecalque, avec la précision dimensionnelle en prime. En revanche, les objets définis dans chacun des logiciels restent spécifiques et ne peuvent être échangés, sinon en développant des interfaces sur mesure.

Années 90 :

- La crise du bâtiment et des agences d'architecture, cumulée à la hausse du prix des logiciels, provoque un ralentissement de l'équipement informatique. Un à un, les logiciels sont transposés sous WINDOWS et bénéficient d'une interface conviviale et de la standardisation des drivers. Il n'y a plus de produit spécifique Macintosh : les principaux apparaissent sous WINDOWS. Un certain nombre de logiciels survivent avec une clientèle très réduite. ALL PLAN, très présent en Allemagne, se développe rapidement en France. ARC+ apparaît comme l'outil à concours (l'image de synthèse est ajoutée aux modules de modélisation). AUTOCAD confirme son hégémonie et suscite des développements complémentaires pour des fonctions d'architecture, plus ou moins efficaces (AUTOARCHITECT, AP DESIGN, PALLADIO, VITRUVÉ).
- 3D STUDIO entre dans les agences, ou au moins chez les prestataires de service, pour des rendus réalistes.
- On ne sait plus à quel prix est réellement vendu un logiciel d'architecture.

- Les grandes orientations nouvelles concernent les modelleurs 3D sophistiqués, le développement orienté objet et les échanges de données "intelligents". L'offre tend à se structurer autour de quelques grands logiciels généralistes (AUTOCAD et MICROSTATION), dotés d'un langage de développement, et d'une famille de logiciels métiers cohérents qui l'utilisent comme noyau graphique et tentent de répondre à tous les besoins d'un secteur.
- AUTOCAD sort une version 13, puis une 14, qui le rendent incompatible avec le format DXF utilisé par la plupart des autres logiciels : beaucoup d'utilisateurs continuent d'utiliser la version 12.
- BENTLEY SYSTEM, 2ème mondial, s'implante en Europe et en France pour commercialiser le logiciel MICROSTATION. Des versions "orientées objet" sont annoncées par les différents éditeurs. La version 1.5 des IFC, standard d'échange de données bâtiment, est présentée au MICAD : les principaux acteurs du secteur annoncent une version compatible IFC de leur produit, ce qui, à brève échéance, permettra à chacun d'utiliser son propre outil tout en pouvant échanger la totalité de l'information avec ses partenaires.

Prospective (à court terme) :

- Grâce à la puissance des processeurs et l'intégration de fonctions spécifiques, la simulation 3D réaliste est accessible pour l'esquisse de l'utilisateur de base. L'ensemble des acteurs du projet travaille sur une base de données unique, partagée à distance en temps réel. La fabrication industrielle s'appuie sur le prototype virtuel constitué par l'équipe de maîtrise d'oeuvre. Le cadre juridique dans lequel s'exercent les responsabilités est redéfini. Des outils "intelligents", mis en oeuvre aussi bien par la maîtrise d'oeuvre en conception que par le maître d'ouvrage ou l'administration en contrôle, sont pris en compte dans la responsabilité des constructeurs. La normalisation de la représentation numérique, qui n'avait jamais réussi à s'imposer dans le dessin manuel, se met en place. Au choix :
- L'architecte, en tant qu'administrateur de la base de données du projet, voit son rôle de synthèse valorisé et conforté.
- L'architecte n'intervient plus que sur certains projets, pour lesquels est recherché un "plus" esthétique ; la synthèse du projet est assurée par une "cellule de synthèse" qui contrôle les accès à la maquette numérique.

DAO : L'INTERFACE UTILISATEUR POUR UNE ARCHITECTURE CREATIVE OU LE DAO : UN OUTIL OU BIEN UN PIEGE ?

Entretien avec Jaakko Peltonen

Depuis quand et de quelle manière la CAO est-elle enseignée dans le département Architecture de l'Université de Oulu ?

L'enseignement de la conception assistée par ordinateur a commencé au milieu des années 1980, puis les choses ont évolué au niveau de l'équipement et des logiciels disponibles. Au début, l'enseignement se réduisait essentiellement à appliquer les trois dimensions de la géométrie descriptive et les outils mathématiques à un environnement informatique. En 1991, le département a ouvert un labo-ratoire PC, consacré à la pédagogie. Depuis cette date, le cursus des études d'architecture comporte des cours obligatoires d'informatique qui amènent les étudiants à un niveau que l'on peut légitimement appeler de la conception assistée par ordinateur.

Le cursus normal comporte trois cours de la conception assistée par ordinateur : le premier prend place durant la première année d'études, le deuxième au cours de la troisième année, le dernier pendant la cinquième année. Les deux premiers cours sont obligatoires pour tous et ils comportent un total de 200 heures. Le cours avancé de CAO, lui, est facultatif et il comporte 120 heures d'enseignement. Le cours d'initiation à la CAO vise à familiariser les étudiants avec les systèmes informatiques susceptibles de servir d'outils aux architectes et à les orienter, grâce à des exercices d'application, vers la représentation en 2D et en 3D. Tout l'enseignement est délivré dans le laboratoire d'informatique, et les élèves peuvent suivre à la fois des

cours magistraux et des travaux pratiques. Dans le deuxième cours obligatoire, l'étudiant acquiert des compétences et un savoir plus professionnels. Au cours de cette session, les étudiants découvrent deux nouveaux logiciels de conception. Le cours facultatif avancé, qui correspond à la cinquième année d'études et qui est essentiellement axé sur la visualisation et l'animation en 3D, repose sur un autre logiciel. Par ailleurs, le département Architecture propose également des cours sur le traitement de l'image de synthèse et le dessin industriel assisté par ordinateur, ainsi que des formations courtes. Certains professeurs demandent que la réalisation des projets soit effectuée - totalement ou bien en partie - grâce à la CAO. Cette intégration horizontale s'avère très fructueuse, car les étudiants sont désormais conduits à tester leurs connaissances et à les mettre en pratique. Par exemple, ils recourent à l'ordinateur pour créer les documents de travail dont ils ont besoin en urbanisme.

Durant son cursus, les étudiants vont utiliser plusieurs logiciels différents. Ce choix délibéré vise à les sensibiliser aux diverses caractéristiques des logiciels de CAO. On cherche aussi à leur faire prendre conscience des qualités et des défauts de ces instruments. Cela devrait faciliter leur entrée dans la vie active et les aider à trouver les outils informatiques qui leur conviennent : après tout, les architectes ont actuellement autant recours à la CAO et à l'ordinateur qu'au crayon et à la règle. Pour se familiariser avec des programmes informatiques différents il faut, chaque fois, intégrer des éléments nouveaux, mais à la longue, le seuil semble devenir plus bas pour chaque nouvelle application, et la réactualisation continue des logiciels cesse finalement de représenter un problème majeur. Il est important que les étudiants acquièrent des bonnes habitudes de travail et qu'ils comprennent la logique fondamentale de chacun des logiciels. Par ailleurs, ils devraient acquérir une vision globale du potentiel du logiciel et être capables d'utiliser l'interface utilisateur.

Quelle incidence a eu la conception assistée par ordinateur sur le fonctionnement créatif en architecture ?

La CAO peut être divisée en deux grandes catégories liées à son mode d'utilisation : la conception en deux dimensions et celle en trois dimensions. Dans le premier cas, on continue à faire appel aux méthodes traditionnelles, mais celles-ci bénéficient de l'apport de diverses applications informatiques appropriées. Dans la CAO de ce type, l'ordinateur sert essentiellement à accomplir les tâches courantes et obligatoires, souvent presque exclusivement de la conception en deux dimensions. Autrement dit, l'ordinateur se

substitue à la table à dessin et il facilite quantité de tâches de base comme les révisions, l'impression, la gestion des variantes, le dimensionnement, etc... Il ne remplace cependant pas le croquis traditionnel ni le processus qui se traduit par la chaîne suivante : concepteur-crayon-conception. L'ordinateur peut même venir entraver ou empêcher la "brutalité" du processus créatif et l'évolution de la création ainsi enclenchée. Car l'environnement de la CAO est caractérisé par le modèle du vecteur mathématique, et il n'autorise pas le type d'imprécisions ou l'absence de détails qui favorisent le processus créatif. L'introduction des croquis dans l'environnement de la CAO constitue une étape importante et critique du processus : jusqu'à quel point est-il nécessaire de dessiner manuellement, et à quel stade l'ordinateur doit-il apporter son aide ?

L'architecte qui travaille avec des outils traditionnels sait utiliser ceux-ci de manière efficace, et cela facilite aussi le processus. La CAO est typiquement fondée sur un dessin à taille réelle, et il est possible de réaliser des sorties sur imprimante à l'échelle souhaitée. Lorsque l'on travaille sur écran, sans échelle déterminée, il est difficile de percevoir les formes et les proportions. Cette spécificité pratique comporte aussi des écueils. Les projeteurs utilisant seulement la CAO en 2D n'exploitent pas totalement les potentiels de l'informatique, phénomène dû en partie à une formation et à une technique insuffisantes. Une longue habitude de la table à dessin avec les outils traditionnels peut aussi avoir des répercussions sur les modes d'utilisation de l'ordinateur.

La modélisation en trois dimensions est une utilisation plus souple des systèmes de CAO, et elle est en fait plus proche du design que du dessin. En tant que processus, elle se différencie du dessin d'architecture classique puisqu'elle permet un contrôle continu en termes d'espace ; la modélisation à l'échelle est sans doute ce qui se rapproche le plus de la CAO en trois dimensions.

Les auteurs de logiciels partent d'options différentes quand ils se penchent sur la problématique du dessin en trois dimensions. Il est difficile de présenter des espaces et des masses en trois dimensions sur un écran en deux dimensions tout en préservant le contact qui existe entre le dessin et le dessinateur. Comme à l'habitude, l'application CAO est pour l'essentiel une interface utilisateur entre le dessin et le dessinateur ou, en d'autres termes, un outil. La conception en 3D permet de passer constamment en revue les volumes et les masses. Elle diffère du processus traditionnel fondé sur les façades, les sections et les projections en plan. Le 3D offre aussi la possibilité de tester et d'explorer des alternatives différentes, certains des logiciels les plus récents

permettent même d'étudier les matériaux et les éclairages. Actuellement, la recherche dans le domaine des logiciels est axée sur la transposition des méthodes du dessin en 3D aux plans d'architecture. Les grands axes de la CAO ne sont pas obligatoirement tous applicables à des plans d'architecture ou à des aménagements d'espaces inventifs.

L'avantage du 3D, c'est de pouvoir travailler tout le temps dans l'espace, et aussi de produire presque automatiquement des documents de travail à partir du dessin en 3D réalisé. Cependant, les avant-projets et les documents dessinés devraient être réalisés dans des environnements séparés, avec des interfaces utilisateurs différents, car les dessins techniques sont soumis à certains codes et leur production ressemble beaucoup à une prestation technique.

Par ailleurs, le besoin d'instruments de dessin a été soit mis de côté, soit éclipsé par la multiplicité des outils techniques. L'éventail des outils nécessaires à la production des dessins de construction est aujourd'hui fonctionnellement complet, et les futurs logiciels devraient s'adresser aux besoins d'une architecture créative. Et comme la perception subjective du monde tridimensionnel peut varier d'un architecte à l'autre, des solutions informatiques différentes sont susceptibles de servir des groupes d'utilisateurs qui sont diversifiés.

Quel serait le type de logiciels de CAO qui pourrait favoriser le dessin créatif ?

Nous avons parlé tout à l'heure de deux catégories de dessins radicalement différentes, mais le processus créatif est fondamentalement flexible et adaptable. On devrait pouvoir facilement modifier, bouger ou remplacer certaines parties du dessin. Un outil - et cette règle ne s'applique pas uniquement à l'ordinateur - n'atteint sa pleine justification que lorsque l'utilisateur peut s'en servir sans avoir à réfléchir et qu'il a la possibilité de se consacrer pleinement à sa recherche. La CAO n'entre donc dans la catégorie des outils que quand son utilisateur est parvenu à un certain niveau de compétences. A partir là, le savoir-faire de l'utilisateur commence en général à s'accroître de façon cumulative : une technique déjà intégrée sert de base à une technique à acquérir, tout cela aboutissant à un mode de fonctionnement radicalement nouveau.

La variété quasiment infinie des commandes proposées par les logiciels ouvre des possibilités sans limites. Un logiciel de dessin qui favorise l'invention en matière de création de plans offre, entre autres caractéristiques, la possibilité d'associer les commandes. Non pas une masse énorme de commandes, juste des éléments simples, susceptibles de s'associer les uns aux autres pour former un grand nombre de configurations s'adaptant à des méthodes différentes. Il serait également utile que le logiciel autorise plusieurs voies pour accomplir une même tâche - cela éviterait de freiner le processus de création.

Dans un environnement de travail informatisé, un nouvel outil pourrait impliquer l'adoption d'un autre type de logiciels. Mais des transitions de ce genre sont difficiles, car les logiciels qui ont des architectures différentes peuvent entraîner des problèmes techniques au cours du transfert de données. Le traitement des images de synthèse, c'est-à-dire le traitement d'images pixellisées, diffère si radicalement des systèmes vectorisés de la CAO que cela peut favoriser le dessin créatif et justifier l'adoption d'un nouvel outil. Une technique simple - voire primitive - consiste à imprimer le dessin et à le scanner. Avant et après ces opérations, le dessin sera éventuellement modifié de bien des manières : on peut crayonner manuellement sur la sortie imprimante avant de la scanner, réaliser des esquisses au stylo ou avec une souris, ou bien encore superposer des photos, des croquis, etc... Cela permet d'opérer des changements rapides, brutaux et même essentiels, qui sont susceptibles de favoriser la créativité. Quand les esquisses atteignent le degré d'élaboration adéquat, les images pixellisées sont introduites dans le logiciel de CAO en tant que documents de référence dictant les modifications nécessaires. Lorsque celles-ci ont été effectuées, les images pixellisées sont retirées de l'ensemble. Cette méthode peut sembler compliquée, mais elle constitue une solution fonctionnelle. Certains logiciels prévoient aussi un transfert direct des documents pixellisés : l'utilisateur un peu expérimenté peut ainsi éviter le travail d'impression et de scan.

Est-ce que certaines des dernières évolutions de la CAO pourraient avoir une incidence sur l'essence même de l'architecture ?

Le dessin et la visualisation en 3D sont des techniques de présentation qui prennent de plus en plus d'importance. Le marché de l'immobilier fait ainsi appel à un matériel promotionnel constitué d'images aussi réalistes que des photographies. Pourtant, l'ultra-réalisme n'est pas obligatoirement le meilleur mode de présentation, car il ne permet pas au public d'interpréter le dessin. On peut dire que les traditionnels croquis de perspectives sont désormais concurrencés par une nouvelle technique de présentation qui semble séduire les promoteurs. Au stade de la conception, on fournit au client potentiel une idée réaliste du bien qu'il pourrait acquérir. Mais est-ce là une méthode idéale pour le concepteur qui est encore en train de travailler sur les plans ?

La modélisation en 3D à visée commerciale est souvent réalisée à un stade précoce du processus, et cette présentation détaillée impose des contraintes au processus de conception encore en cours. Les images présentent des caractéristiques réalistes qui, en fait, correspondent seulement à du dessin. Le concepteur des images de synthèse joue un rôle crucial : il se fait l'interprète des intentions du concepteur, puisque ce dernier n'est pas en mesure de façonner le modèle avec la technique souhaitée. Il est intéressant de voir que ce sont souvent les étudiants qui fabriquent des modèles de ce genre au cours de leur cursus, car ils sont les seuls à se montrer suffisamment compétents en matière de nouvelles technologies.

Je ne crois pas qu'un instrument peut avoir une incidence sur l'essence de l'architecture. Les racines des styles et des paradigmes s'enfoncent beaucoup plus profondément que le potentiel d'un simple outil. Bien évidemment, les méga-projets contemporains et les calendriers très stricts qui obligent le dessinateur à travailler main dans la main avec le constructeur sont une conséquence de l'informatique, et cela aura indéniablement un impact sur le bâti.

Les architectes maniant la CAO avec aisance auront des possibilités intéressantes d'utiliser des formes libres, mais les organismes de financement et les sociétés contractantes n'y sont pas encore prêts - tout du moins pas en Finlande. D'un autre côté, les racines idéologiques de l'architecture organique sont très éloignées de l'informatique. On s'est servi des plans en 3D au cours des cinq dernières années, mais leur impact sur l'environnement ne sera perceptible que dans quelque temps. L'utilisation de systèmes d'information géographique en urbanisme n'en est encore qu'à ses débuts.

Les plans sont-ils devenus plus sophistiqués qu'auparavant ?

Le potentiel le plus intéressant de la CAO réside peut-être dans le fait qu'elle permet désormais de visualiser les espaces à partir de perspectives différentes, comme dans la réalité. Un projeteur professionnel peut affiner son dessin de manière à ce qu'il soit constitué d'espaces uniques ou séquentiels. Cela est naturellement très fréquent dans le dessin d'architecture, mais le nouvel outil nous permettra d'explorer des espaces, voire "d'introduire" un dessin dans la réalité virtuelle.

Souvent, on reproche à l'architecture CAO son côté systématique ; autant que je puisse en juger, cela n'est pas imputable à l'outil, mais correspond une tendance générale. En poussant le raisonnement dans ce sens, on pourrait se pencher sur les dessins réalisés par les rationalistes au cours des années 1960 et se demander si c'est leur outil (le crayon) qui est à l'origine de ce courant architectural.

La visualisation permet de représenter facilement la stratification et l'opacité. Des doubles façades, des grillages et d'autres surfaces semblables à des toiles d'araignée sont faciles à illustrer. Cependant, là encore, je ne crois pas qu'il s'agit d'un bénéfice particulier de la CAO, mais plutôt d'une transformation normale des styles architecturaux due à des tendances globales comme le maillage et la fragmentation.

Existe-t-il des "écueils" susceptibles d'influer sur le résultat architectural ?

L'un des écueils serait, bien sûr, que le dessinateur ne soit pas capable d'utiliser correctement son outil. Un étudiant qui apprend simultanément à se servir de l'ordinateur et des logiciels tout en se familiarisant avec les principes fondamentaux de l'architecture peut à coup sûr se trouver dans des eaux dangereuses. Même si le résultat risque d'être bon, le chemin qui y conduit a généralement tout du cauchemar. Souvent, l'étudiant abandonne le nouvel outil pour se consacrer à l'étude du dessin.

L'échelle est difficile à contrôler, car l'image informatique ne présente pas d'échelle et parce que l'on peut utiliser un zoom pour réduire ou agrandir tous les éléments. Pour avoir une idée de l'échelle, un dessinateur novice ou un étudiant devraient faire beaucoup de sorties imprimées à des stades intermédiaires. Autre écueil possible, le pédantisme - le concepteur peut consacrer toute son attention à un détail mineur alors qu'il en est encore au stade de l'ébauche.

D'ailleurs, la symétrie et la copie sont si faciles dans la conception assistée par ordinateur que l'on rencontre rarement des architectures présentant ces caractéristiques. Je veux dire que l'ordinateur en tant qu'outil permet de concurrencer la conception avec une somme relativement faible de travail.

Le plus important des problèmes auxquels les étudiants sont confrontés est lié à l'absence d'articulations entre les représentations mathématiques et spatiales, ainsi qu'à des interfaces utilisateur peu commodes. Les apprentis architectes n'ont pas (excepté certains novices) de véritables problèmes avec les concepts mathématiques ou la représentation spatiale, mais la pensée créative peut parfois se montrer rétive à entrer dans les contraintes mathématiques des applications orientées vers la technique. L'écran en tant qu'interface utilisateur et la souris, avec ses nombreuses fonctions en tant qu'outil de contrôle, sont aussi susceptibles de provoquer des erreurs dans les entrées de données. Un étudiant qui n'a pas l'habitude du mode de pensée systématique des mathématiques aura peut-être du mal à s'adapter à ce nouvel environnement.

Et quelles sont les perspectives pour l'avenir ?

Une ouverture nouvelle et intéressante est celle offerte par "l'architecture de papier" réalisée en CAO. Grâce à l'ordinateur, il devient de plus en plus facile de présenter des utopies et des visions, ou même de se débarrasser des contraintes de structure. Dans les rendus des étudiants, on perçoit nettement une aptitude à se servir de manière créative du nouvel outil pour illustrer des visions. Nous nous rapprochons déjà nettement de l'idée d'une architecture virtuelle ou synthétique.

Une ville peut être remodelée, "démolie" et reconstruite. A l'avenir, une nouvelle ville imaginaire pourra même être intégrée à notre vision de l'image au moyen de lunettes de données.

Dans le Département d'ingénierie électrique de l'Université d'Oulu, un groupe de recherche travaille sur la "Réalité augmentée". Ce groupe étudie les moyens d'enrichir la vision humaine de l'environnement perceptible grâce à la superposition d'une couche d'images et de fonctions virtuelles. Cela fera de l'architecture une interface utilisateur et nous permettra de découvrir et "d'utiliser" l'environnement urbain au travers de cet espace ajouté.

Où se trouvera l'interface entre notre environnement construit et la future réalité virtuelle ? Serons-nous capables de percevoir l'architecture de manière plus large, ou bien nous retrouverons-nous, au milieu d'une réalité submergée par l'information, à nous interroger : "Est-ce que cela sera vrai ou bien n'est-ce là qu'une simple illusion ?"

Le développement des réseaux d'information libérera les architectes des contraintes de la localisation. Ils pourront travailler n'importe où et remplir des missions pour tout un chacun. Le réseau Internet inaugurera aussi des modes inédits de distribution de l'information et la création de nouveaux regroupements. Cependant nous sommes toujours soumis à la menace que la technologie de l'information vienne encore élargir le fossé entre le monde industrialisé et les pays en voie de développement. La conception assistée par ordinateur n'est pas quelque chose de facile, mais un usage adéquat offrira aux architectes des possibilités quasiment illimitées pour présenter leurs idées.

Afin d'exploiter pleinement ses capacités, la nouvelle technologie exigera des ressources financières et pédagogiques. Les logiciels de CAO avancent vers une direction nouvelle, mais ils effectuent encore leurs tout premiers pas sur cette route inconnue.

L'ordinateur n'est pas un bon outil pour tout le monde, et ce rôle n'est pas non plus le sien. Nous continuerons à avoir besoin de maîtres en matière de techniques traditionnelles, mais il nous faudra aussi, parallèlement, des personnes qui dominent l'exploitation des nouveaux instruments.

Jaako Peltonen, enseignant en DAO à l'Université de Oulu. Propos recueillis par **Kaisa Broner-Bauer**, enseignante à l'Université de Oulu.

CAD: USER INTERFACE TO CREATIVE ARCHITECTURE OR CAD: A TOOL OR A PITFALL?

**Jaakko Peltonen interviewed
by Kaisa Broner-Bauer**

Since when and in what ways has CAD design been taught in the Department of Architecture, University of Oulu?

Instruction in computer-aided design was started in the mid 1980s, after which the curriculum has been developed within the scope of the equipment and software available. At first, instruction mostly consisted of applied use of three-dimensional descriptive geometry and mathematical tools in a computer environment. In 1991, a PC laboratory was opened in the department and made directly available to instruction. Since that time, students of architecture have had mandatory education in information technology to an extent that might justifiably be called computer-assisted design. The regular curriculum includes three courses in computer-aided design, one during the first year, one during the third year, and one during the fifth year. The first two of these courses are obligatory for all students, and they consist of altogether 200 hours of instruction. The optional Advance Course of CAD consists of 120 hours of instruction. The first course (Introduction to CAD) aims to familiarise the students with microcomputer systems that can be used as tools of architectural design and to orient them to basic 2D and 3D CAD design through applied exercises. All instruction is given in the computer laboratory, and both lectures and workshops are available. The second obligatory course (CAD) provides the students with more professional knowledge and skills. Two new CAD software systems are introduced during the course. The optional advanced course, which is available during the fifth year and mostly concentrates on 3D modelling, visualisation and animation, is based on a different application. In addition to these courses, there are separate courses on Digital Image Processing

and CAID (Computer Aided Industrial Design) as well as a number of short courses. Several professors require that the assignments for certain courses must be produced partly or completely in CAD format. This horizontal integration has been notably fruitful, as the students now have to test and apply their skills in practice. For example, they use the computer to produce the documents for their urban design assignments. The use of several types of software in instruction is a conscious choice to make the students aware of the different features of CAD applications and to encourage them to find out about applications advantages and limitations. This will also facilitate the students' entry into working life and give them a chance to find software tools they personally appreciate. After all, modern architects use CAD and computers equally often as pencils are rulers. The disadvantage of getting familiar with different programmes is that one has to learn new things each time, but after a while, the threshold seems to become lower for each new application, and the continuous updating of software is ultimately no major problem. The important thing is to have the students develop correct working routines and insight into the basic logic of each application. They should also have an overall view of the software's potential and be able to handle the user interface.

How has computer-assisted design altered the process of architectural design?

Depending on the mode of use, CAD can be roughly divided into two main categories: two-dimensional drawing and three-dimensional design. In the former case the old methods of design are still used, but are supplemented with relevant IT applications. In CAD drawing of this kind, the computer is mostly used to do the obligatory basic routines, often almost exclusively two-dimensional drawing. This means that CAD replaces the conventional drawing board and facilitates many of the basic routines, such as revisions, copying, version management, dimensioning, etc. It does not, however, replace the traditional methods of sketching or the reciprocal process : designer - pencil - design. It may even hinder or prevent the "roughness" of the creative process and the consequent evolution of the design. The main reason for this is that the CAD design environment is characterised by the mathematical vector model and fails to

allow the kind of inaccuracy or lack of detail that would promote the creative process. The entry of drafts into the CAD environment is an important and critical stage of the design process ; how long should one sketch manually and at what stage would the computer help? An architect working with the traditional tools is able to use his or her tools well, which also facilitates the process of sketching. CAD design is typically based on actual dimensions, and printouts can be produced in the desired scale. While working on a screen without a scale, it is difficult to perceive shapes and proportions. This practical accuracy also involves pitfalls. Designers who only use two-dimensional CAD utilise information technology to a lesser extent. This is partly to inadequate training and know-how, and on the other hand a long experience of architectural design with traditional tools may also have influence on CAD usage methods. Three-dimensional modelling is a more versatile way to use CAD systems, being actually closer to designing than drawing. As a process, it differs from traditional architectural design in that it allows constant spatial review; scale modelling is probably the traditional method that most closely resembles three-dimensional CAD design. Software producers have approached the problematics of three-dimensional CAD from various perspectives. It is difficult to present three-dimensional spaces and masses on a two-dimensional screen and yet maintain the contact between the design and the designer. As always, the CAD application is merely a user interface between the design and the designer, in other words a tool. Three-dimensional design makes it possible to review the design constantly as spaces and masses. It differs from the traditional process of design, which is based on façades, sections and ground plan projections. The computer only considers façades a special instance of projections. 3D design also offers an opportunity to test and explore different alternatives, and some of the more advanced software applications can even be used to examine materials and illumination. The current focus of software development is on the application of the methods of three-dimensional design to architectural planning. The general solutions of CAD design are not necessarily fully applicable to creative architectural planning or spatial sketching. The benefit of three-dimensional design is the possibility to work spatially all the time and to derive the design documents

almost automatically from the 3D design produced. Draft design and the production of drawing documents should, however, be done in different environments with different user interfaces, because technical drawings are subject to certain regulations and their production is more like a technical performance. Despite this, many of the software applications are based on the obligatory document notation. The need for sketching tools, on the other hand, either has been disregarded or tends to be overshadowed by the abundance of technical tools. Future software development should address the needs of creative architectural design, now that the set of tools needed to produce construction drawings is functionally complete. Moreover, designers may differ in their subjective ways of perceiving the three-dimensional world. The mutually different software solutions may hence serve different groups of users.

What kind of CAD programme would support creative design?

Above, two extreme instances of design have been presented. The creative process, however, is inherently flexible and adaptable. Parts of the design should be easy to revise, move or replace. Any tool (not only the computer) can only be used to its full potential when the user does not have to think about using it, but can concentrate exclusively on performing the task. In other words, CAD cannot be considered a tool until the user has attained a certain level of competence. From that level onwards, the user's know-how generally begins to cumulatively increase. A practice that has been learnt serves as a basis for a practice to be learnt, resulting in a completely new way to proceed. The abundant, almost endless variety of commands available in the software opens up unlimited possibilities. One feature of a design software application that would support creative planning is a possibility to combine commands. By this, I do not mean an infinite mass of commands, but simple pieces that would fit together to make a large number of working practices that support different methods. Another useful feature would be a possibility to accomplish a given task in several different ways, which would allow the creative process to continue uninhibited. In a computerised working environment, a new tool may imply a need to adopt a new software system. Such transitions, however, are made difficult by the architectural differences between data-structures, which may cause glitches in data transfer. Digital image processing, i.e. the processing of rasterized images, differs so profoundly from the vectorized CAD systems that it may promote creative design and warrant the adoption of a new tool. One simple (or almost primitive)

way is to produce a printout and to scan the picture into an image-processing program. Before and after this, the design can be modified in a variety of ways: it is possible to manually sketch on the printout before scanning it, to draft with a digital pen or mouse, or to superimpose other pictures, drawings, etc... This, in turn, allows quick, rough and even major changes to be made in ways that support creativity. When the sketches reach an adequate level of elaboration, the raster images are entered into the CAD software as reference images, the necessary revisions are made based on them, and the references are then detached. This procedure may sound complicated, but it is a functional solution. Certain CAD software applications also allow direct raster transfer, which means that the scanning and printing can be omitted as the user's skills improve.

Have any new developments taken place in CAD design during the recent years that would profoundly alter the basic essence of architecture?

Three-dimensional design and visualisation have gained ground as presentation techniques. Photographically realistic pictures are used in promotional material on the estate market. The ultra realistic way is not always the best way to present designs, however, as it does not allow the viewer to interpret the picture. We could say that traditional perspective drafts are now challenged by a new presentation technique that seems to appeal to developers. The prospective customer is given a realistic idea of the property he intends to buy at the design stage already, but is this ideal for the designer, who is still working on the design. Customer-oriented 3D modelling is often done at an early stage of the design process, and the detailed way of presentation places constraints on the process of design still under way. The images present realistically features that have actually only been sketched. The modeller has a crucial role as an interpreter of the designer's intentions, unless the designer himself is unable to produce the model with the desired technique. It is interesting that students often make such models during their pre-service training, being the only ones sufficiently competent in the new technologies. I do not believe that a single tool could influence the essence of architecture. The roots of styles and paradigms lie deeper than the potential or limitations of a tool. Naturally, however, the contemporary mega-class projects and strict schedules, which require the design to be done almost hand-in-hand with construction, are a consequence of information technology, and we cannot deny the impacts this will have on the built environment. Architects skilled in the use of CAD would have

good opportunities to utilise free forms, but the financing and contracting organisations are not yet ready for this, at least in Finland. On the other hand, the ideological roots of organic architecture are far removed from information technology. Three-dimensional planning had been used in urban design over the past five years, but its impact on the environment will only be visible later. The utilisation of geographic information systems (GIS) in urban design is only beginning.

Are design solutions more elaborate than they used to be?

Maybe the best potential of CAD lies in our current ability to view spaces from different perspectives, as in real space. A professional designer may refine his or her design to be full of single or sequential spaces. This is naturally quite common in all architectural design, but the new tool will allow us to explore spaces or even to "enter" a design in virtual reality. CAD architecture is often also considered systematic, but as far as I can see, this not merely due to the tool, but a general trend. We could, correspondingly, look at the designs produced by rationalists in the 1960s and ask if this trend in architectural design was due to their tool, the pencil. Visualisation makes it easy to present stratification and opacity. Double façades, grids and other net-like surfaces can be easily presented in an illustrative way. Again, however, I do not consider this a special benefit of CAD software, but rather a normal development of architectural styles consequent to global trends, such as networking and fragmentation.

Are there "pitfalls" than can affect the outcome - the solutions or the architecture?

There are naturally pitfalls if the designer is not able to use his or her tool well. A student who is simultaneously learning to use the computer and the software and getting familiar with the basic principles of architecture may certainly end up sailing in perilous waters. The outcome may be good, but the process of attaining it is generally a nightmare. It often happens that the student abandons the new tool and concentrates on studying design. Scale is difficult to control, as the computer image lacks scale and can be zoomed up or down to any size. A novice CAD designer or student should produce many intermediate paper printouts to get an idea of scale. Another pitfall is excessive pedantry :

the designer may concentrate on a minor detail while still working a rough draft. Moreover, symmetry and copying are so easy in CAD design that one seldom sees architecture characterised by these features. I mean that the computer as a tool permits challenging design with a relatively small amount of work. The biggest problems encountered by students are due to the lack of connection between the mathematical and spatial presentations and the clumsy user interfaces. Students of architecture have no actual problems with mathematical concepts or spatial presentation, but creative thinking may occasionally be hard to force into the mathematical constraints of the technically oriented applications. (Novice students may naturally also have problems with mathematical concepts or spatial presentation). The screen as a user interface and the mouse with its numerous button functions as a control device may also cause false data entries. A student unfamiliar with the inherently systematic mathematical thinking may find it difficult to adjust to the new design environment.

How about the prospects for the future?

An interesting new perspective is opened up by CAD-designed "paper architecture". It is now increasingly possible to present utopias and visions with the computer, or even to shed the constraints of structure. Student assignments clearly indicate an ability to use the new tool creatively to illustrate visions. This is already quite close to idea of virtual or synthetic architecture. A town can be re-modelled, "demolished" and re-built. In the future, a utopian new town can even be merged into our view of vision by means of data glasses. The Department of Electrical Engineering in the University of Oulu has a research group working on wireless Augmented Reality. They are working out ways to augment the human view of the perceived environment with a super-imposed layer of virtual images and functions. This will make architecture a user interface and allow us to view and "utilise" the urban environment through this layered space. Where will be the interface between our built environment and the future virtual reality? Will we be able to experience architecture more widely or will we merely be part of a reality flooded by information? "Will it be true or mere illusion"? The expanding information networks will liberate designers from the constraints of location. They will be able to work

anywhere and accept assignments from anybody. The Internet will also allow information to be distributed in novel ways and clusters to be set up. But there is also the imminent threat that information technology will continue to widen the gap between the industrialised world and the developing countries. Computer-aided design is not easy, but when used correctly, it will provide designers with almost endless possibilities to present their ideas. The new technology will require education and resources for its benefit to be fully utilised. CAD software applications are heading in a new direction, but are only taking their first steps on the new road. The computer is not a good tool for everybody, nor is it meant to be that. We will still need masters of the old techniques, but we will similarly need people competent in handling the new tools.

Jaakko Peltonen is CAD instructor in the University of Oulu.

ARCHITECTURE ET ENSEIGNEMENT INFORMATIQUE (1)

Par Jacques Zoller

Les ordinateurs sont devenus des outils essentiels dans presque toutes les agences d'architecture, et ils ont aussi peu à peu imposé leur image familière sur nos lieux de travail comme dans nos foyers. La révolution de l'ordinateur individuel des années 70 et 80 a mis à la disposition de chacun une technologie rapide et relativement peu coûteuse de production d'images numérisées. Aujourd'hui nous pouvons installer le client devant un écran vidéo et l'accompagner dans une "visite" du projet en animation, qui lui permet à la fois de percevoir et de comprendre l'architecture proposée sous une forme nouvelle et réaliste[gue99].

L'informatique est aujourd'hui omniprésente dans tous les domaines. Il y a de moins en moins d'activités qui ne fassent appel à elle. Mais beaucoup l'utilisent uniquement à des fins de gestion ou d'échange d'informations en particulier via Internet. Pour les métiers de l'architecture, elle est présente dans de nombreux domaines : conception, simulation, communication, gestion, échanges de données etc... Aujourd'hui un étudiant a peu de chances de trouver un stage s'il ne maîtrise pas au moins un logiciel de conception assistée.

Devant la diversité des approches que l'architecte peut être appelé à utiliser directement ou par personne interposée, la question que nous posons il y a quinze ans dans cette même revue : "Quelle informatique enseigner dans une école d'architecture?" est toujours d'actualité. La discussion menée alors entre les tenants de la maîtrise des outils avant tout et ceux qui préféreraient enseigner des méthodes, n'a rien perdu de son actualité et de sa force. Le débat a bien sur pris en compte l'évolution des logiciels et du

matériel, la synthèse d'images s'est banalisée, la conception assistée est passée du statut d'abus de langage, à une position plus ambiguë qui dépend des méthodes et des outils utilisés, le virtuel a fait son apparition, mais les pré-supposés restent les mêmes. Dans un domaine aussi complexe que l'architecture, peut-on utiliser des outils efficacement, sans en comprendre les fondements? Doit-on impérativement acquérir le maximum de performance dans un ou plusieurs outils à un instant donné de son cursus pour pouvoir suivre l'évolution des techniques informatiques appliquées à l'architecture ou plutôt comprendre les principes qui rendent ces outils opératoires par rapport à une démarche? Cet article n'a pas la prétention de répondre à ces questions, mais à travers un programme d'enseignement informatique et quelques expériences menées à l'école d'Architecture de Marseille, il espère donner un éclairage sur une pratique pédagogique susceptible d'apporter des éléments de réponse à cette question rémanente "comment enseigner l'informatique aux futurs Architectes?"

L'hypothèse forte dont nous partons, est que l'informatique doit être enseignée dans une école d'architecture à double titre : comme démarche scientifique et comme outil dans le cadre des diverses pratiques de l'architecte. Cette double approche s'intéresse à la représentation des connaissances qui doit être menée conjointement avec une approche technique de l'outil informatique, de façon à acquérir une maîtrise suffisante de son environnement et des applications spécifiques de ce champ.

La maîtrise d'un outil quel qu'il soit, suppose une compréhension des modèles sous jacents. L'enseignement doit donc permettre aux étudiants, en premier lieu, de maîtriser le passage du réel au modèle, d'en connaître les limites, les réductions, les approximations. En effet, l'élaboration des modèles relève toujours d'une formalisation de la connaissance empirique. Il ne s'agit donc pas d'étudier une approche théorique de l'informatique, mais de comprendre la portée et les limites des outils utilisés dans l'activité architecturale et urbaine, d'être capable de choisir, pour chaque domaine de connaissances, le modèle le plus adapté aux objets représentés.

La pluridisciplinarité architecturale induit la transversalité des informations manipulées, c'est l'une des spécificités de

cet enseignement. Cette approche doit se traduire par une bonne connaissance des échanges de données qui passe ici encore par des modèles conceptuels.

Enfin la manipulation de l'information suppose une interaction avec des outils chargés de représenter et de traiter cette information. Les processus de manipulation de cette information sont multiples et plus ou moins bien adaptés. Les mécanismes d'interaction doivent être étudiés en tant que tels surtout dans le domaine graphique où le passage de l'espace tridimensionnel à celui de l'écran pose de nombreux problèmes.

L'informatique ne saurait être dans une école d'architecture une fin en soi, un enseignement isolé. Enseigner l'informatique à de futurs architectes c'est à la fois leur apprendre à raisonner, à voir, à concevoir, à organiser et enfin leur donner la maîtrise d'outils informatiques. Ces derniers sont en évolution permanente, il convient donc d'anticiper la nature des outils de demain. Enseigner l'informatique c'est aussi donner les moyens à l'étudiant de résoudre les tâches complexes qui se posent à lui dans d'autres disciplines.

L'intérêt pédagogique de l'utilisation d'un logiciel dans le domaine architectural et urbain, doit résider avant tout dans l'association, autour d'un même projet, de diverses approches. Ces dernières doivent mettre en jeu des enseignements fondamentaux sur lesquels il puisse s'appuyer :

- architecture,
- histoire,
- expression plastique,
- mathématiques,
- informatique
- analyse urbaine
- etc...

Pour mettre en œuvre au niveau de l'enseignement, la pluridisciplinarité du domaine architectural, l'équipe pédagogique intervenant directement dans le cursus informatique à l'école de Marseille comprend des architectes, des informaticiens, des ingénieurs, mais aussi des enseignants d'autres disciplines. Cet élargissement des profils de compétence a pour objet de favoriser la pénétration de l'informatique comme outil et non comme objet d'étude. L'informatique s'inscrit aujourd'hui dans le cursus entre la première et la troisième année pour la partie

obligatoire, durant ces trois années l'ensemble des approches utiles à un architecte, sont traitées tant du point de vue des techniques et méthodes que de celui de la maîtrise d'outils opérationnels indispensables aujourd'hui à l'architecte. En quatrième année plusieurs options (Multimédia, Synthèse d'images, Systèmes d'Information Géographique (SIG)) permettent aux étudiants d'approfondir certains domaines. En troisième cycle un choix est offert allant du séminaire prévus dans le cadre de la réforme, à des diplômes spécifiques délivrés par l'établissement (DPEA) ou conjointement avec l'université DESS, DEA⁽²⁾. L'enseignement informatique doit toujours être associé avec un domaine d'application, quel que soit le niveau d'intervention :

- initiation aux concepts et outils de base,
- acquisition d'une maîtrise minimale des outils du projet (analyse, conception, communication),
- approfondissement tourné vers la recherche dans les divers champs d'application de l'architecture traditionnelle ou résolument tournée vers les nouvelles technologies.

Ces trois niveaux sont présents à l'école d'architecture de Marseille. En particulier dans les domaines centraux, pour le futur architecte, de la conception et de la visualisation.

1 - Initiation aux concepts et outils de base

L'un des objectifs du cours informatique de deuxième année est d'aider l'étudiant, par l'utilisation de l'ordinateur et des outils informatiques, dans l'analyse, la décomposition et la compréhension de l'espace architectural et urbain, tant du point de vue de la forme que de celui de la matière. A la fin de ce module, l'étudiant doit être capable d'aborder les outils de conception assistée enseignés en troisième année, plus spécifiques de la démarche architecturale.

Dans le domaine de la modélisation les objectifs premiers sont :

- la maîtrise de la représentation de l'espace tridimensionnel par l'apprentissage de la géométrie,

- l'initiation à la modélisation informatique,
- la maîtrise de la composition spatiale lors du choix et de la conception des objets, puis lors de leur mise en situation dans un environnement,
- la formation plastique par le jeu des couleurs, des textures, de l'éclairage.

Le résultat obtenu dans les exercices proposés confronte l'étudiant à une image qui révèle sans ambiguïté, les faiblesses ou les qualités de son travail. L'ordinateur, forcément réducteur, amplifie toujours les déficiences de son utilisateur, car il ne sait pas traduire le vague

et l'imprécis. Les difficultés résident non pas dans la maîtrise technique d'outils de plus en plus puissants, de plus en plus conviviaux, mais dans la maîtrise du projet confronté à ces outils. Cette démarche, essentiellement pluridisciplinaire, suppose que toutes les disciplines concernées participent à cette approche, que l'étudiant trouve "information dont il a besoin auprès de l'architecte, de l'historien, du plasticien, du mathématicien... A cet effet le travail final demandé porte chaque année⁽³⁾ sur un sujet proposé par un enseignant d'un autre champ thématique : architecture, expression plastique, espace et territoire, histoire.

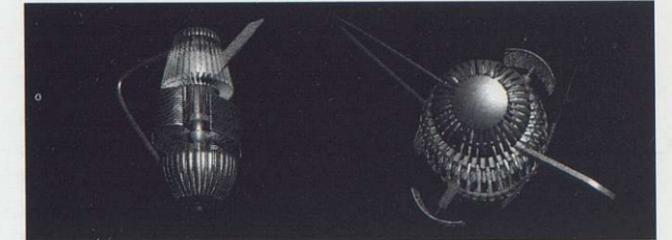
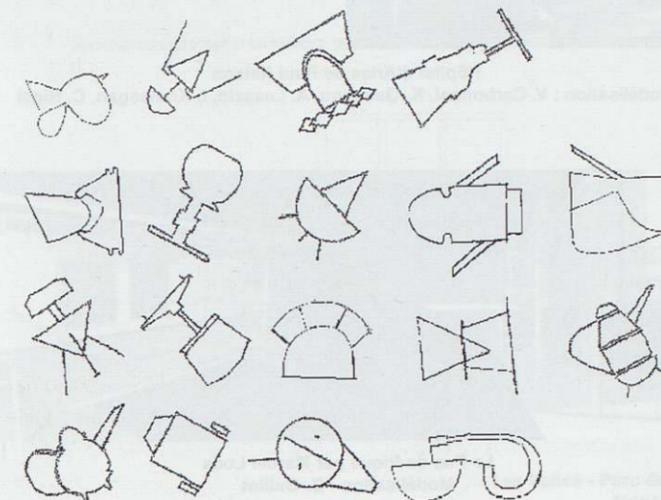
En 1998-1999 le sujet a été proposé par Bernard Boyer plasticien, il portait sur le passage du schéma en plan, au volume. Plusieurs silhouettes étaient proposées, chacune pouvait être interprétée de différentes manières : profil, vue de dessus, coupe ... Le travail demandé aux étudiants se déroulait en deux parties :

- Recherche sur la volumétrie associée à ce profil par des moyens traditionnels : crayons, feutres, fusains... Ce travail graphique, rendu sur quatre feuilles A4, était évalué par le plasticien.
- Modélisation avec POV-RAY ou AMAPI. (Trois vues, suivant trois points de vue au choix de l'étudiant).

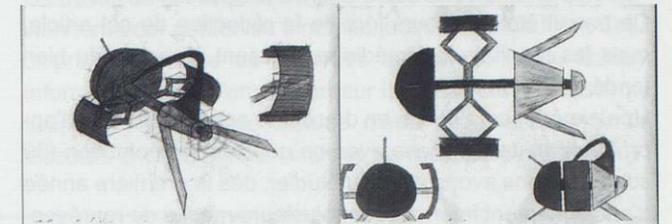
Indépendamment de l'évaluation informatique, le résultat était jugé sur les critères suivants :

- Jeu des proportions
- Jeu pleins / vides
- Jeu des matières
- Articulation et attachement des formes

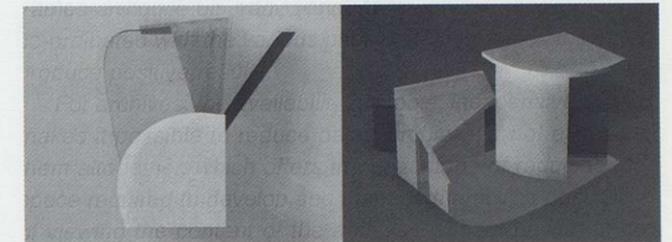
Formes proposées



Exemples de réalisation



Basso et Bianchi



DaSilva et Vaidis

Mise en scène spatiale (Intelligence des points de vue, Couleur, Contexte, Lumières)

Cette année le sujet a été proposé par Jean Lucien Bonillo et René Borruey, enseignants du cours d'histoire de l'architecture en deuxième année. Il porte sur le patrimoine du vingtième siècle dans la région PACA (Provence Alpes Cote d'Azur). Vingt bâtiments marquants de l'évolution architecturale depuis le début du siècle ont été proposés aux étudiants.

Un premier travail a porté sur l'histoire et l'analyse architecturale et donné lieu à un dossier dans le cadre du cours d'histoire. Ensuite deux maquettes doivent être réalisées. La première, encadrée par les architectes historiens, est une maquette physique en matière synthétique dans un cadre de

50cm par 50 cm, la seconde une maquette informatique. Dans la plupart des cas, ces deux maquettes, seront de nature différente. Chacune traitera les éléments pour lesquels l'approche choisie est la plus performante.

La maquette informatique est évaluée sous deux angles :
-du point de vue de l'outil (note informatique), validité du modèle, qualité informatique de la réalisation,
-du point de vue architectural et historique adéquation et validité de la maquette par rapport à l'objet traité.

Ce travail était en cours lors de la rédaction de cet article, mais les résultats intermédiaires laissent à penser du bien fondé de l'exercice.

Une expérience d'option en deuxième année, a permis d'approfondir cette approche avec un quart de la promotion (30 sur 110), nous avons ainsi pu étudier, dès la première année d'enseignement informatique, plusieurs modes de représentation qui devraient prendre de l'ampleur dans les années qui viennent : vision relief (anaglyphe ou lunettes polarisantes) navigation interactive (VRML, QTVR)

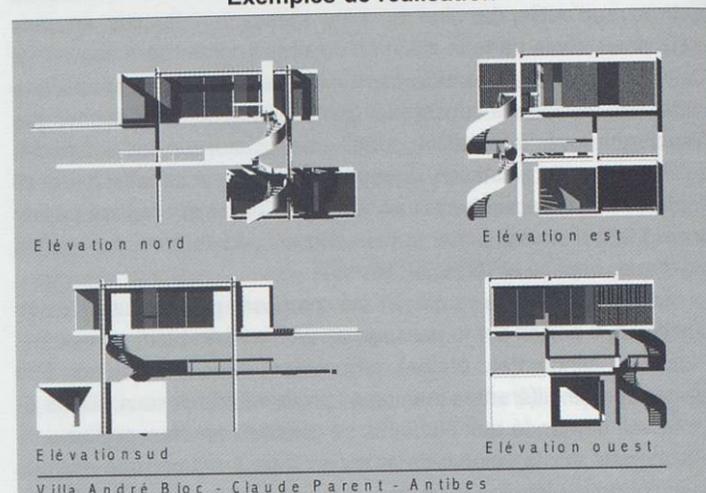
2 - Acquisition d'une maîtrise "minimale" des outils du projet⁽⁴⁾.

En troisième année, il s'agit de donner aux étudiants les outils méthodologiques et opérationnels qui leur permettront, d'une part d'utiliser l'informatique dans le cadre de leurs travaux d'architecture liés à l'atelier, d'autre part de pouvoir s'intégrer, lors des stages, aux agences aujourd'hui pratiquement toutes informatisées.

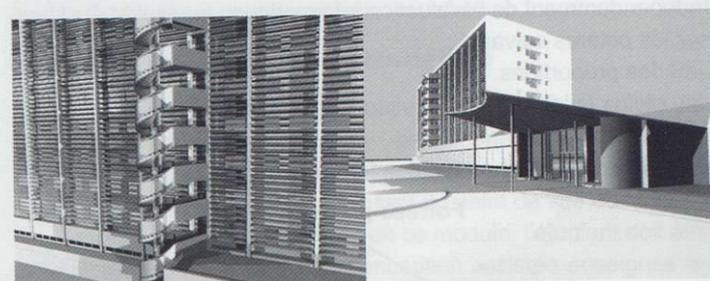
"A ce niveau l'enseignement informatique s'appuie sur un travail d'analyse architectural. Cette analyse a pour objectif d'amener les étudiants à élaborer une méthode de travail fondée sur l'utilisation des outils informatiques. Le découpage du projet est une des questions centrales à ce niveau, il a pour but d'optimiser la modélisation et l'exploitation informatique des données, pour atteindre une efficacité dans la mise en œuvre des fonctionnalités spécifiques de chaque système. Ces découpages sont le résultat de compromis entre deux problématiques l'une informatique l'autre architecturale" [Fas98].

Ce découpage est fonction du parti aussi bien architectural, qu'informatique. Les modèles utilisés en conception, en synthèse d'image, en simulation lumineuse ou acoustique, pour l'évaluation constructive, ... ne sont pas les mêmes.

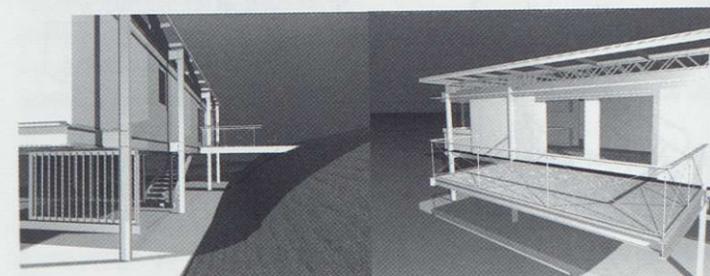
Exemples de réalisation



Villa d'Antibes de André Bloc et Claude Parent
Modélisation : F. Momencau, S-A. Lavaud, D. Troïan, J. Youinou



Hôpital d'Arles de Paul Nelson
Modélisation : V. Carbonnel, K. Gaouaou, A. Lacazio, I. Kooleegan, C. Rigal

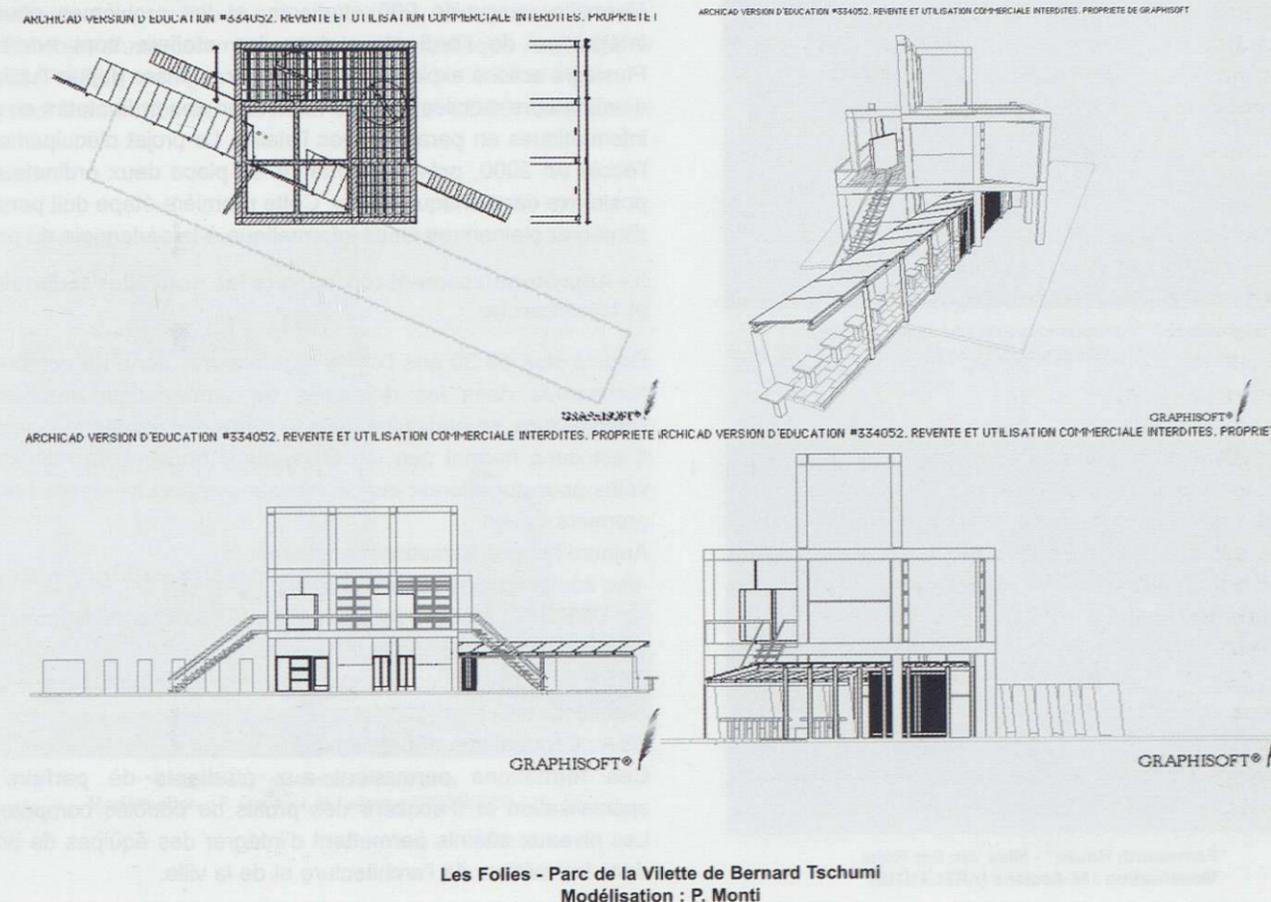


Le Pas de Pique par Marcel Lods
Modélisation : B. Guillot

Sauf dans le cadre d'utilisation de logiciels et de matériels très performants, ces différents modèles ne peuvent co-exister.

Le cours de CAO est en relation directe avec l'introduction aux bases de données dispensée dans le cadre du cours sur le SIG (Système d'Information Géographique).

Chaque année un ensemble d'œuvres, particulièrement marquantes de l'architecture contemporaine, est proposé aux étudiants. Durant le premier semestre, ils doivent étudier celle qu'ils ont choisie, tant du point de vue de l'histoire de l'architecture que du projet lui-même et de son contexte (ceci donne lieu à une monographie d'une trentaine de pages) mais ils doivent aussi décider d'un mode de décomposition en vue de la modélisation. En parallèle trois logiciels sont enseignés⁽⁵⁾, les étudiants regroupés en binômes choisissent en début d'année, l'environnement dans lequel ils souhaitent travailler.



En quatrième année un cours de synthèse d'images optionnel (30 étudiants par an) vient compléter cette formation. Il doit permettre à chaque étudiant désirant utiliser l'informatique de façon approfondie dans les domaines de la visualisation, de la communication⁽⁷⁾ et de la simulation, d'acquérir les connaissances nécessaires à la maîtrise d'outils spécialisés dans le domaine de l'image de synthèse, de l'acquisition et du traitement d'images. Ici encore l'informatique interpelle des enseignements délivrés dans d'autres domaines en particulier la simulation porte sur l'application des outils informatiques au contrôle des ambiances lumineuses.



"Lightscape" - Fondation Maeght par José-Luis Sert
Modélisation : J. Lebas



"Farnsworth House" - Mies Van Der Rohe
Modélisation : N. Ascione (ARTLANTIS)

Les connaissances acquises durant les deux premières années permettent aux étudiants d'aborder à ce niveau, un ensemble de techniques et d'outils⁽⁸⁾ suffisamment nombreux pour les familiariser avec la diversité informatique à laquelle doit faire face aujourd'hui l'architecte.

En fin d'année l'étudiant produit un document informatique au format html (site Internet) soit sur l'approfondissement de l'un des thèmes étudiés durant l'année (appliqué à un projet architectural ou urbain) soit sur une mise en perspectives des méthodes et des outils utilisés depuis le début de son cursus.

L'une des manques de notre approche est l'absence d'utilisation banalisée de l'outil informatique au sein même de l'atelier d'architecture. Malgré une volonté forte de mettre en place cette forme d'enseignement, il a été difficile, pour des raisons matérielles, de mener une telle politique. L'Ecole d'Architecture de Marseille accueille 900 étudiants, et les problèmes pour une intégration de l'ordinateur dans les ateliers sont nombreux. Plusieurs actions exploratoires ont été entreprises depuis l'utilisation d'ordinateurs mobiles, jusqu'à l'utilisation des ordinateurs en salles informatiques en parallèle avec l'atelier. Le projet d'équipement de l'école en 2000, prévoit de mettre en place deux ordinateurs en poste fixe dans chaque atelier. Cette première étape doit permettre d'intégrer pleinement l'outil informatique à la pédagogie du projet.

3 - Approfondissement tourné vers les nouvelles technologies et la recherche

Depuis plus de 30 ans l'école de Marseille mène de nombreuses recherches dans les domaines de l'informatique appliquée à l'architecture, en particulier dans le cadre du laboratoire Gamsau⁽⁹⁾. Il est donc normal que les étudiants y trouvent de nombreuses voies pour approfondir les connaissances acquises dans les deux premiers cycles.

Aujourd'hui ces formations recouvrent :

- des séminaires de troisième cycle,
 - un DPEA⁽¹⁰⁾ : Métiers de la Création et Applications Numériques,
 - des formations associées à l'université,
- DESS : Compétences Complémentaires en Informatique – option Architecture

DEA : Informatique et productique

Ces formations permettent aux étudiants de parfaire leur spécialisation et d'acquérir des profils de doubles compétences. Les niveaux atteints permettent d'intégrer des équipes de pointes dans les métiers de l'architecture et de la ville.

Ainsi à titre d'exemple, autour des thèmes "voir et revoir l'architecture", plusieurs approches ont été abordées.

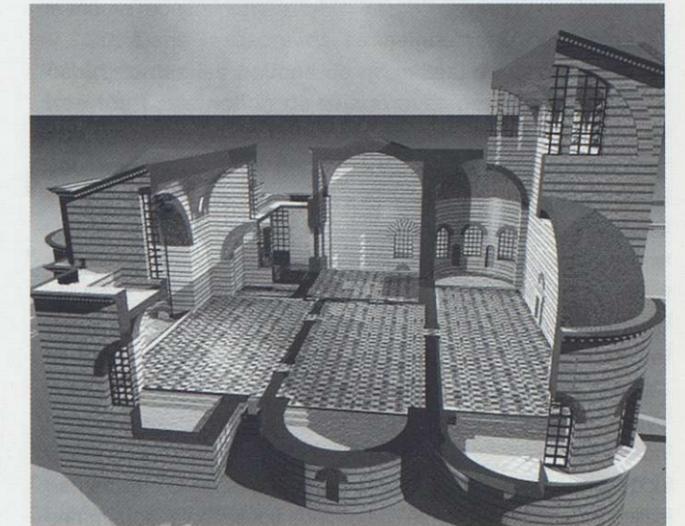
Dans le domaine de la reconstitution de bâtiments en partie détruits, l'utilisation de techniques innovantes telle que la modélisation paramétrique, a permis de disposer d'un modèle évolutif gardant sa cohérence lors des modifications dimensionnelles, en particulier dans le dialogue archéologue architecte. Cette approche appliquée à un monument de la ville d'Arles du IV^{ème} siècle après J.C (les Thermes de Constantin), a constitué l'objet d'étude du Travail Personnel de Fin d'Etudes de Stéphane Potier à l'Ecole d'Architecture de Marseille-Luminy. Il s'est déroulé dans un cadre de questionnement défini dans le projet ARELATE, dont l'objectif général était de valoriser le patrimoine archéologique et architectural de la ville d'Arles. A l'échelle des thermes et de la ville d'Arles, la restitution numérique s'est substituée à la restauration in situ matériellement impossible et non souhaitable, les résultats obtenus ont fait l'objet d'une communication lors du colloque Acadia'98 à Québec [PMZ00]

Un autre thème abordé dans le cadre du DESS CCI option



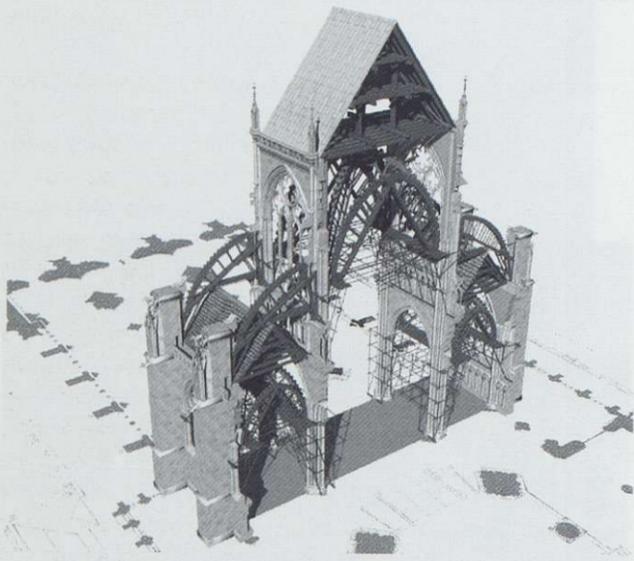
"Citta Nuova" de Antonio Sant'Ellia
Modélisation : F. Guiliani, P. Lejeune (DESS-CCI)

Architecture, portait sur la représentation d'objets architecturaux restés au niveau de l'esquisse. Le projet d'architecture naît d'une volonté d'anticipation. Une œuvre architecturale est le résultat d'un constat prenant en compte l'existant et d'une proposition devant tenir compte d'un futur encore hypothétique. Le concepteur doit être capable d'imaginer sa création dans la durée. Cette anticipation a parfois donné lieu à des projets utopiques dont l'objet était une série de croquis évoquant une ville du futur. Un travail de modélisation a été entrepris autour des projets utopiques du début de ce siècle (Virgilio Marchi, Antonio Sant'Ellia, Henri Sauvage, Giovanni Muzzio, Piero Portaluppi, Yvan Leonidov) pour construire une ville modèle traduisant la vision de ces utopistes, travail qui s'est concrétisé par une animation permettant de visiter cette ville utopique.



Les thermes de Constantin en Arles
Modélisation : S. Potier. TPFE⁽¹¹⁾

Plutôt que de former des techniciens maîtrisant de façon complète des outils, nous pensons qu'il vaut mieux former des architectes possédant un savoir. L'insertion dans les agences et dans les métiers de l'architecture, des jeunes diplômés que nous avons formés, laisse penser que cette approche fondée sur la compréhension des méthodes et des mécanismes mis en jeu dans l'informatique appliquée à l'architecture, permet de maîtriser l'évolution très rapide de ce domaine, de s'adapter aux techniques émergentes, aux nouvelles formes des outils, à leurs interfaces et à leurs modes de fonctionnement sans cesse renouvelés.



L'approche développée durant son Travail Personnel de Fin d'Etudes par Stéphane Potier⁽¹²⁾ est utilisée dans la modélisation de la cathédrale de Strasbourg qu'il réalise pour l'œuvre Notre Dame⁽¹³⁾.

(1) Cet article s'inspire en partie du travail de réflexion pédagogique mené avec J. Aufran, chercheur au laboratoire gamsau, dans le cadre de la commission de la pédagogie et de la recherche et d'un article rédigé avec J.L. Maltret et I. Fasse pour le colloque Marseille 99.

(2) Programme détaillé sur le site de l'école d'architecture.

(3) On pourra se reporter pour les exercices proposés jusqu'en 1998 au site de l'école qui décrit les sujets proposés et montre quelques résultats

(4) Cet enseignement est assuré par R. Billon, I. Fasse, M. A. Velay-Dabat pour la partie conception, P. Favier pour la partie analyse architecturale et J. Zoller pour le cours optionnel de synthèse d'image.

(5) actuellement ALLPLAN, ARCHICAD, AUTOCAD.

(6) Cet enseignement, délivré en complément d'une initiation à la CAO, était jusqu'à présent optionnel et s'adressait à la moitié de la promotion (une soixantaine d'étudiants) ; à la rentrée 2000, il devient obligatoire pour toute la promotion.

(7) Un autre enseignement optionnel plus centré sur la communication du projet et les techniques audiovisuelles est aussi proposé.

(8) ARTLANTIS, 3DS-MAX, LIGHTSCAPE.

(9) MAP-Gamsau UMR 694 – CNRS – Ministère de la culture et de la communication.

(10) Diplôme propre des Ecoles d'Architecture.

(11) Travail Personnel de Fin d'Etude.

(12) stephane.potier@wanadoo.fr - <http://perso.wanadoo.fr/archiweb/home.html>
<http://www.oeuvre-notre-dame.org>

(13) <http://www.oeuvre-notre-dame.org>

Bibliographie :

[Fas98] Fasse Isabelle - La modélisation de projets architecturaux comme support d'analyse d'œuvres architecturales – Ecaade98 – Ecole d'Architecture de Marne la Vallée.

[Gue99] Lucas H. Guerra – Modèles virtuels d'architecture – Evergreen 1999

[ZMF99] Jacques Zoller, Jean Louis Maltret, Isabelle Fasse - La synthèse d'image dans le cursus de l'Ecole d'Architecture de Marseille - Colloque Marseille 99 - 24-27 novembre 1999

[PMZ00] Stéphane Potier, Jean Louis Maltret, Jacques Zoller – Computer graphics : Assistance for archaeological hypotheses – Automation in construction 9 – p117-128 Elsevier sciences B.V

ARCHITECTURE AND THE TEACHING OF COMPUTER SCIENCE⁽¹⁾

By Jacques Zoller

Computers have become essential tools in nearly every architecture firm, and they have gradually become a familiar sight in the workplace as well as the home. The personal computer revolution of the 1970s and 1980s made available to everyone a form of rapid, relatively inexpensive technology to produce digital images. Today, we can seat our clients in front of a video screen and give them an animated "tour" of the project, allowing them to see and comprehend the architecture proposed in a new, realistic form^[gue99].

Computers are omnipresent today in every field. It is increasingly difficult to find an activity that does not involve data processing. Yet, many businesses use computers only for management purposes or to exchange information via Internet. In architectural trades, it is present in a number of areas : design, simulation, communication, management, data exchange, etc. Today's students have little chance of doing an internship if they do not know how to use at least computer-assisted design software.

In the face of the variety of approaches that architects may be called upon to use, either directly or through an intermediary, the question we raised in this same journal fifteen years ago : "What sort of computer science instruction should be given in architecture school?" is still relevant today. The debate at the time between those in favour of helping students master the use of applications before all else and those who preferred teaching them methods rages on today. The current discussion naturally takes into account the evolution of software and hardware, computer-generated images have become commonplace, computer-assisted design has ceased to be a misuse of language and come to occupy a more

ambiguous position depending on the methods and tools employed and virtual reality has arrived on the scene, yet the assumptions remain unchanged. In an areas as complex as architecture, is it possible to use tools efficiently without understanding what they are based on? Should students acquire a maximum degree of skill in one or more applications at a given moment in their studies in order to be able to follow the changes in information technology applied to architecture or rather understand the principles that make these tools useful when adopting a certain approach? This article does not pretend to answer these questions. Rather, by describing a computer science programme and a few experiments at the School of Architecture of Marseille, we hope to shed light on teaching practices likely to provide some answers to this recurring question: "How should computer science instruction be given to future architects?"

We are starting from the strong assumption that computer science instruction should be given in architecture school in two ways: as a scientific approach and as a tool falling within the scope of various architectural practices. This double approach is concerned with the representation of knowledge which must be studied in tandem with a technical approach to computer tools, in order to acquire sufficient mastery of the environment and applications specific to this field.

Mastering any tool whatsoever presupposes a grasp of the underlying models. Teaching must therefore enable students first to learn how to move from reality to a model and know its limits, reductions and approximations. Indeed, developing models always comes under the heading of formalising empirical knowledge. This does not mean studying a theoretical approach to computer science, but understanding the scope and limits of the tools used in architecture and town planning and being able to select the model best suited to the objects being represented in each field of knowledge.

The interdisciplinary approach to architecture leads to handling cross-disciplinary data, which is one of the specific features of this program. The approach should lead to acquiring a good grasp of data exchange which, here again, involves conceptual models. Finally, handling data presupposes interaction with the tools used to represent and process this information. There are many more or less appropriate ways of handling the data.

The mechanisms of interaction should be studied as such, especially in the area of graphics, where the shift from three-dimensional space to the screen poses a number of problems.

In a school of architecture, computer science cannot be an end in itself nor can it be separated from the rest of the curriculum. Teaching computer science to future architects means teaching them how to reason, how to see, how to design, how to organise and finally how to use computer applications. As the latter are constantly evolving, it is advisable to anticipate the kinds of tools that will be available in the future. Teaching computer science also involves giving students the means to solve the complex tasks they are faced with in other disciplines.

The pedagogical value of using a software programme in the field of architecture and town planning should lie, above all, in bringing together a variety of approaches to handling the same project. The latter should bring into play a fundamental curriculum on which it can rely:

- architecture,
- history
- plastic expression,
- mathematics,
- computer science
- town planning analysis
- etc.

To implement an interdisciplinary teaching approach in the field of architecture, the pedagogical team involved in computer science instruction at the School of Architecture of Marseille includes architects, IT engineers and engineers, as well as teachers from other disciplines. Broadening the profiles of skills in this way is intended to encourage including computer science as a tool and not as an object of study.

Computer science is part of the required curriculum for the first three years at the school. During those years, all of the approaches useful to architects are dealt with from the standpoint of techniques and methods as well as learning how to use the tools that have become indispensable to architects today. In the fourth year, several electives (Multimedia, Computer Images, Geographic Information Systems (GIS)) allow students to go into depth in certain areas. At the doctoral level, they are given a choice ranging from the seminar planned within the scope of university

reform to obtaining specific degrees offered by the school (DPEA) or jointly with the university DESS (University Post-Graduate Professional Degree), DEA (University Post-Graduate Research Degree)⁽²⁾.

Computer science should always be taught in connection to an field of application, regardless of the level:

- initiation to concepts and basic tools,
- acquiring at least minimal mastery of project tools (analysis, design, communication),
- in-depth research in various fields where traditional architecture is applied or resolutely oriented towards new technologies.

These three levels are present at the Marseille School of Architecture, particularly in the areas of design and visualisation which are crucial for future architects.

1 - Initiation to concepts and basic tools

One of the objectives of the computer science course in the second year is to help students use computers and software tools to analyse, decompose and comprehend architectural and urban space, from the standpoint of form as well as matter. At the end of this course, students should be ready to learn how to use the computer-assisted design tools taught in the third year, which are more specific to the architectural approach.

In the field of modelling, the primary objectives are :

- learning to master representation in three-dimensional space through geometry,
- initiating students to computer modelling,
- mastering spatial composition in choosing and designing objects, and then incorporating them into an environment,
- training in plastic expression through the play of colours, textures and lighting.

The results obtained in the proposed exercises confront students with an image that reveals the weak points as well as qualities of their work in no uncertain terms. Computers, which are necessarily reductive, always bring out the deficiencies of their users more clearly, as they cannot translate sometime vague and imprecise. The problems do not reside in achieving technically mastery of increasingly powerful and user-friendly tools, but in mastering the project that is confronted with those tools. This approach, which is essentially interdisciplinary, takes for granted that all the disciplines concerned are participating in the approach, that students can find the information they need from the architect, the historian, the visual artist, the mathematician, etc. To this end, the last work required

every year⁽³⁾ concerns a subject proposed by a teacher from a different thematic field: architecture, plastic expression, space and territory, history.

In 1998-1999, the subject, proposed by the artist Bernard Boyer, concerned the shift from plane diagrams to three-dimensional representation. Several silhouettes were proposed; each one could be interpreted in different ways: profile, view from above, section, etc. The students' work took place in two stages :

-Research on the dimensions associated with the profile using traditional means: pencils, felt-tipped pens, charcoal. This graphic work, rendered on standard A4 paper, was evaluated by the visual artist.

-Modelling using POV-RAY or AMAPI. (Three views, according to the three angles chosen by the student).

In addition to being evaluated from a computer science point of view, the results were judged on the following criteria :

- The play of proportions
- The play of solids / voids
- The play of materials
- The connections and attachment of the forms
- Spatial setting (intelligence of the viewpoints, colour, context, light)
- For shapes and examples of work proposed (Mario Basso and Alexis Bianchi, Paola-Christina DaSilva Martins and VirginieVaidis): see French texts.

This year, Jean Lucien Bonillo and René Borruéy, who teach the history of architecture in second year, proposed a subject pertaining to twentieth buildings in the Provence-Alpes-Côte d'Azur region. Twenty buildings marking the evolution of architecture since the beginning of the century were proposed to the students.

The first part of their work had to do with history and architectural analysis, resulting in a report submitted within the scope of this history. Then, two models had to be produced. The first, supervised by the architect-historians, was a physical model made of synthetic materials in a 50 cm x 50 cm frame; the second was a computer model. In most cases, these two models were of different types, each one dealing with aspects for which the chosen approach was best-suited.

The computer model was evaluated from two points of view:

- from the point of view of the tool itself (computer science mark), validity of the model, quality of the computer image,
- from the architectural and historical point of view, the adequacy and validity of the model compared to the object being treated.

This stage was in progress when this article was written, but the intermediary results suggest that the exercise is worthwhile. An experimental elective course in second year allowed us to go into greater depth using this approach with one fourth of the class (thirty out of a hundred and ten). Beginning in the first year of computer science instruction, we were able to study several models of representation which are expected to become increasingly widespread in the coming years : 3D vision (anaglyph or 3D glasses), interactive navigation (VRML, QTVR).

2 - Acquiring at least "minimal" mastery of project tools⁽⁴⁾.

In the third year, students learn the methodological and operating tools that will allow them to use computers in their architectural work in the workshop, on the one hand, and to find a place in architecture firms which are virtually all computerised nowadays, on the other.

"At this level, the teaching of computer science is focused on architectural analysis. The aim of this analysis is to help students develop a working method based on using computer tools. Learning how to decompose the project is one of the main questions at this level. It is aimed at taking optimum advantage of modelling and computerised data to become proficient in implementing the specific function of each system. These divisions are the result of a compromise between two conceptual frameworks, one referring to computer science and the other to architecture"^[Fas98].

This division is the outcome of both the architectural as well as computer aspects. The models used to design, generate images, simulate lighting or acoustics and assess building are not the same. These various models cannot coexist, except in the case of using very powerful software and hardware. The CAD course is directly related to the introduction to databases which is part of the GIS (geographical information system) course.

Every year, a set of works that have particularly marked contemporary architecture is proposed to the students. During the first semester, they have to study the one they have chose from the standpoint of the history of architecture as well as the project itself and its context (this takes the form of a thirty-page paper). They also have to decide on a way of decomposing it in order to make a computer model. Three software applications are taught⁽⁵⁾ at the same time.

The students work in teams in the environment they have chosen at the beginning of the year.

The second semester is devoted to modelling and analysing the software being used. It is "criticised" (in the positive sense of the term) with regard to its suitability for the modelling carried out. The problems encountered during this second phase have to be analysed: insufficient prospective analysis, inadequacy of the software to the approach used, poor estimate of the amount of work required to achieve the aims, etc. This reflection is done with the help of the teachers who guide the two student teams all the way to their final rendering, which takes the form of plates in A3 format, computer files and a report on the modelling phase. It is important at this stage to be able to engage in a critical analysis of the tools and methods used⁽⁶⁾.

In the fourth year, computer science instruction is completed by an elective course in computer-generated images (thirty students per year). This course is designed to give everyone in-depth knowledge concerning the use of computers in the fields of visualisation, communication⁽⁷⁾ and simulation and the knowledge required to master specialised tools in the field of computer images, from image acquisition to processing. Here again, computer science is related to teaching in other fields. Simulation, in particular, concerns applying computer tools to the control of the light atmosphere. The knowledge acquired during the first two years has prepared the students for this level where they will learn about a sufficiently wide number of techniques and tools⁽⁸⁾ to become familiar with the variety of computer applications that architects must cope with today.

In the final year, students produce a computer document in html format (for Internet sites) either delving in greater depth into one of the topics studied during the year (applied to an architectural town planning project) or producing an overview of the methods and tools they have used since the beginning of their programme.

One of the shortcomings in our approach is the absence of widespread use of computers in the architecture workshops themselves. Despite our clear determination to implement this form of teaching, it has been difficult to

conduct the policy due to material problems. The Marseille School of Architecture has a student body of 900 students, and there have been numerous problems related to incorporating computers into the workshops. Several exploratory actions have been undertaken, ranging from using laptop computers to using the computers in the computer room alongside the workshop. The School equipment plan for 2000 includes setting up two computers in each workshop on a permanent basis. This initial step will make it possible to include computer tools fully in project teaching.

3 - In-depth study oriented towards new technologies and research

For more than 30 years, the Marseille School of Architecture has been involved in a significant amount of research in computer science applied to architecture, particularly at the Gamsau laboratory⁽⁹⁾. This explains why students can find many avenues for developing the knowledge they have acquired during the first two cycles.

Today, this training covers :

- third-cycle doctoral seminars,
- a DPEA⁽¹⁰⁾: Digital Design and Application Trades,
- programmes connected with the university,
- DESS in: Additional Information Technology Skills - Architecture option,
- DEA in: Information Technology and Computer-Controlled Manufacturing,

These programmes allow students to perfect their chosen field of specialisation and to acquire a double-skill profile. Students reach a level of proficiency allowing them to join advanced teams in the fields of architecture and town planning. Thus, several approaches were used, for example, revolving around the topics of seeing and renewing architecture.

In the field of reconstructing partially destroyed buildings, the use of innovative techniques such as parametric modelling, results in an open-ended model that remains consistent when dimensional changes are introduced, particularly in the dialogue between archaeologists and architects. This approach, applied to a fourth century monument in the city of Arles (the Baths of Constantine), was the subject of the Final Project done by Stéphane Potier at the Marseille-Luminy School of Architecture. It was carried out within the scope of the question defined in the Arelate project, the general aim of which was to enhance the archaeological and architectural heritage of the city of Arles. On the scale of the baths and the city of Arles, digital reconstruction was substituted for restoration in situ

which was neither concretely possible nor desirable, and the results were presented in a paper at the Acadia'98 colloquium in Quebec^[PMZ00].

Another topic discussed within the scope of the DESS CCI degree with an option in Architecture, concerned representing architectural objects left at the sketch stage. An architectural project is the outcome of an effort to anticipate. An architectural work is the result of an observation taking into account what exists and a proposal presumed to take into account a still hypothetical future. Designers must be capable of imagining their designs over the long term. This anticipation sometimes gives rise to utopian projects aimed at a series of sketches evoking a city of the future. The task of modelling the utopian projects for building a model city in the early twentieth century (Virgilio Marchi., Antonio Sant'Elia, Henri Sauvage, Giovanni Muzzio, Piero Portaluppi, Yvan Leonidov) conveying their utopian vision, was undertaken and materialised in an animation offering a guided tour of the utopian city.

Rather than training technicians to be fully proficient in the use of tools, we think it is better to train architects who possess technical knowledge. The jobs found in architecture firms and architectural trades by the young graduates we have trained suggest that this approach, based on understanding the methods and mechanisms involved in computer science applied to architecture, in fact allows them to master changes in the field very quickly and adapt to emerging technologies, new types of tools, and their constantly upgraded interfaces and operating processes .

The approach developed by Stéphane Potier during his Final Project has been used in modelling the cathedral of Strasbourg which he did for Oeuvre Notre-Dame.

(1) This article was inspired in part by a joint reflection on teaching methods with J. Autran, a researcher at the Gamsau laboratory, within the scope of the Commission on Teaching and Research and by an article written together with J.L. Maltret and I. Fasse for the Marseille 99 conference [ZMF99].

(2) The detailed programme is available at the School of Architecture website.

(3) Information on the exercises proposed until 1998 describing the subjects and showing a few results is available on the school website.

(4) Cet enseignement est assuré par R. Billon, Isabelle Fasse, M. A. Velay-Dabat pour la partie c conception, P. Favier pour la partie analyse architecturale et J. Zoller pour le cours optionnel de synthèse d'image.

(5) currently ALLPLAN, ARCHICAD, AUTOCAD.

(6) This course, which is designed to supplement an initiation to CAD, has been optional until now and was taken by half the class (about sixty students). Starting with the academic year 2000-2001, it will be a required course for everyone.

(7) Another elective course focusing more on project communication and audio-visual techniques is also offered.

(8) ARTLANTIS, 3DS-MAX, LIGHTSCAPE.

(9) MAP-Gamsau UMR 694 - CNRS - Ministry of culture and communication.

Bibliography:

[Fas98] Fasse I. - La modélisation de projets architecturaux comme support d'analyse d'œuvres architecturales - Ecaade98 - Marne la Vallée School of Architecture.

[Gue99] Guerra L. H. - Modèles virtuels d'architecture - Evergreen 1999.

[ZMF99] Zoller J. - Jean Louis Maltret, Isabelle Fasse - La synthèse d'image dans le cursus de l'Ecole d'Architecture de Marseille - Colloque Marseille 99 - 24-27 November 1999.

[PMZ00] Potier S. - Jean Louis Maltret, Jacques Zoller - Computer graphics: Assistance for archaeological hypotheses - Automation in construction 9 - p117-128 Elsevier sciences B.V.

QUELQUES REFLEXIONS SUR LA CREATIVITE EN ARCHITECTURE ET SUR L'INFORMATIQUE.

Par Juhani Katainen

On ne peut pas se passer de l'informatique ; que fait-elle pour nous ?

Dans le département d'architecture de l'Université de technologie de Tampere, nous avons commencé au cours des années 80 à étudier les possibilités dont nous disposons concernant le dessin assisté par ordinateur.

Notre plus grand succès a été celui remporté en 1992, lorsqu'un bon spécialiste est venu faire cours à nos étudiants. Jusqu'à aujourd'hui, notre budget d'enseignement en DAO s'est chiffré à un million de marks finlandais par an (environ 1 MFF), et tous nos étudiants suivent ce cours – un succès qui témoigne de la nécessité de cette discipline.

Parallèlement, le corps enseignant réfléchit aux possibles incidences de ce mode de fonctionnement, et je vous livre ici quelques-unes de ces réflexions.

Quand on travaille sur des ordinateurs, la chose peut-être la plus importante est que l'on doit être constamment conscient des mesures précises dans l'univers en trois dimensions, que l'on est chargé de représenter.

Cela implique que, par rapport à ce qui se passait précédemment, le savoir doit être gigantesque dans tous les domaines abordés par le dessin. Le Neufert même n'y suffirait pas : on devrait, par exemple, maîtriser également l'ensemble des options techniques.

Comme la chose n'est évidemment pas possible, on doit procéder par hypothèses, au moment du travail sur les plans. Cela ne constitue pas vraiment une nouveauté, puisque c'était déjà le cas dans le dessin traditionnel, mais

maintenant, quand l'espace proposé a pris place dans la mémoire de la machine, il n'y a plus de possibilité d'incertitude, même si les hypothèses de départ ne sont pas bonnes. Dès le début, on est donc obligé de travailler dans la véracité. Impossible encore d'en connaître les conséquences, mais de toute manière la différence se montre importante. Je crois que cela exige un enseignement plus important en ce qui concerne l'espace, l'art, et une connaissance pointue des dessins sur plan. Même si je suis prêt à admettre qu'une partie de ce savoir pourra facilement être intégré aux ordinateurs, il faut voir quels en seront les effets secondaires.

Autrefois, nous avions l'habitude de travailler avec des maquettes. C'est encore le cas aujourd'hui. Cependant, nous disposons actuellement de possibilités de présentation en 3D, et cela change aussi beaucoup de choses. Personnellement, je continue à préférer les maquettes, mais...

A Tampere, on étudie en ce moment les possibilités de travailler avec des simulations d'espace total. Cela, aussi, va révolutionner notre univers. Les endoscopes nous ont fourni une certaine expérience, mais les choses vont changer si nous pouvons nous-mêmes pénétrer dans le dessin.

En guise de conclusion disons que, si nous devons être en mesure de répondre, dans notre enseignement, aux nouvelles technologies, il ne nous faut cependant rien perdre de la richesse de notre héritage dans le domaine spécifique de l'Architecture.

OPINIONS AND VISIONS ABOUT ARCHITECTURAL CREATIVITY AND INFORMATION TECHNOLOGY

By Juhani Katainen

We cannot do without it, what it does to us? At Tampere University of Technology in our department of architecture we started in eighties to study our possibilities in CAD (computer aided design). Better success we had in 1992 when we got a good specialist to teach our students. Up today our teaching in CAD has reached in budget up to one million FM per year and all our students are passing the courses. Their later success is a proof of the necessity of that activity.

Meanwhile this is going on we, teachers, think also the possible side-effects of this activity and I give here some lines of those thoughts. Maybe the most important fact when working with computers is that all the time you have to be aware of the exact measures in the 3-dimensional space you are designing your tasks. This means compared with earlier times that your knowledge should be enormous about all those things you are touching with your design, even Neufert is not possibly enough, for example you should know all technical decisions as well. This is naturally impossible and means that you have to make assumptions when proceeding with your design. Actually in this is not anything new because this happens also with normal design but now when your proposed space is created in the memory of machine there is no uncertainties although your assumptions are not correct. So you have to work accurately from the very beginning. What are effects of this, remain to be seen, but anyhow difference is big. I think that this requires more about teaching of space, art and accurate knowledge of planned things. I willingly admit that part of this knowledge will easily be put in the computers but what are the side-effects remains to be seen.

Earlier we used to work with models and we still do. Now when we have at our disposal 3-dimensional presentation possibilities also this has changed a lot. Personally I still prefer models, but.. The possibilities to work with total space simulation are under study in Tampere. Also this will revolutionize our world. We have a tradition on this with endoscopes, but difference will be big if you yourself can enter to your design.

As a conclusion we have to be able to cope with our teaching our new technology, but we should not lose our good heritage in proper architecture.

L'INFORMATIQUE ET L'EFFECTUATION ARCHITECTURALE CONTEMPORAINE.

Par Jean-Claude Burdèse

Lorsque l'informatique a commencé à se développer dans les agences, il y a une quinzaine d'années, les transformations attendues semblaient être légitimées par les nouvelles possibilités de simulation réaliste de l'architecture. On espérait alors, à terme, l'implication totale et continue, au projet, des partenaires sociaux de la production architecturale. Tout se passait comme si la qualité de travail devait être assujettie aux corrections et ajustements incessants que devaient apporter les compétences et les expertises les plus diverses convoquées à la gestation, devenue sans mystère et sans image, d'un concret architectural, enfin saisi.

On assistait, dans ces années là, aux dernières réactualisations de l'architecture fonctionnaliste, en prise directe avec les "besoins sociaux" : plus le projet se conformerait au réel du champ social, meilleur il serait. L'informatique devait introduire définitivement la démocratie dans les agences et chasser les derniers vestiges d'une alchimie douteuse dans la fabrique du projet.

Qu'en est-il aujourd'hui?

Le monde a radicalement changé. C'en est fini des rêves fonctionnalistes et de la conviction que la réalité puisse se réduire à quelques abstractions, schèmes ou figures qu'il suffirait de transformer en injonctions doctrinales pour assurer le réalisme du projet. Et, si l'on s'attarde à la fortune de l'informatique dans le champ architectural, force est de constater qu'elle a connu deux destins divergents.

D'une part, on a vu se développer ce qu'on pourrait appeler une informatique sans qualité, pur instrument basique de représentation, norme planétaire imposé par AUTOCAD ; Cette informatique n'ouvre aucune possibilité de distinction architecturale. Inerte et impériale, elle permet de communiquer tous azimuts sans rien transformer. D'autre part, on assiste à une production inflationniste d'architecture virtuelle, imagerie fascinante, onirique d'espace inédit. C'est ce que nous donne à voir, par exemple, des manifestations comme ARCHILAB. La virtuosité des faiseurs d'images nous ferait prendre des vessies pour des lanternes, comme si l'architecture n'était que formes, textures, brillances, reflets. La nouveauté des formes cache mal le conservatisme du procédé. C'est un retour au système des Beaux-Arts, aux performances de Prix de Rome. Ces productions sans corps, ni organe se trouvent être décevantes lorsque, néanmoins, elles se réalisent. L'aménagement de la cafétéria de Beaubourg de Jakob et Macfarlane est un douloureux exemple. Dès lors qu'il s'agit de souder des plaques de métal, d'incruster des portes, de signaler les issues de secours, le réel surgit comme une entrave systématique et corrosive de la sublime perfection de l'image.

Outre ces deux courants actuels majeurs, l'informatique semble s'être démultipliée en autant d'expériences d'agences, en autant de pragmatismes. L'exposition récente (NAI de Rotterdam) consacrée au travail de Frank O. Gehry permet de comprendre la situation exacte de l'informatique dans son agence. Les formes architecturales proviennent d'un travail "classique" de maquette, l'informatique autorisera leur réalisation concrète. Le Musée de Bilbao n'a jamais été une architecture "virtuelle".

Comment articuler aujourd'hui informatique et enseignement de l'architecture?

Notre atelier de cinquième année de l'Ecole d'Architecture de Lille s'y essaie. Pour comprendre les enjeux de notre enseignement, encore faut-il expliciter les présupposés qui fondent notre conviction que le monde et son architecture changent, sinon se révolutionnent. En effet, nous prétendons enseigner une architecture possible pour notre contemporain, par delà ce qu'a pu nous léguer l'histoire de l'architecture du XX^{ème} siècle.

Je propose d'évaluer notre contemporain au travers d'une double crise qui affecterait l'architecture : la métropolisation du territoire et le passage de la conception à la création comme catégorie de l'effectuation.

La métropolisation du territoire.

La ville européenne, soucieuse de la maintenance de configurations formelles identitaires que l'Histoire contribue à certifier, à tenter de limiter le développement des infrastructures de transports à sa périphérie, d'enterrer ses métros, de tenir en saturant un tracé viaire traditionnel. Mais la stabilité de ces configurations urbaines serait mise à mal par la réticulation envahissante des réseaux qui ont un double effet : ils fragmentent la contexture urbaine, et s'imposent comme configurations autonomes, indifférentes à ce qu'elles servent.

Se déplacer vite et bien fait partie de "l'aménité" métropolitaine. C'est savoir et pouvoir profiter de territoires élargis, mouvants. L'extension croissante des réseaux intègre dans l'étendue de la métropole les bourgs et villages périphériques, la distance géographique se corrige de la rapidité des transports et de l'instantanéité des communications. Autrement dit, l'aire métropolitaine, alors qu'elle devient hétérogène, se qualifie de la couverture de ses multiples réseaux. Cependant, c'est l'autonomie des réseaux, des infrastructures, ce sont les fragmentations qu'opèrent les expansions réticulaires et la décomposition de l'image urbaine qui pourraient définir la texture métropolitaine.

Si la logique de réticulation des réseaux contribue à la dissémination des contextes urbains, à la promotion soudaine de pôles éparpillés au gré des connexions et au détrimement des anciennes centralités, à l'isotopie généralisée du territoire, il faut alors comprendre le chaos métropolitain, non comme un désordre, mais comme l'effet de l'autorité de l'ordre du mouvement sur l'ordre de la forme. Les réseaux cassent en même temps qu'ils lient. Le passage de l'urbain au métropolitain pourrait donc être entendu comme la recherche d'un nouvel équilibre entre l'extension territoriale irrépressible des polarités de convergence du collectif - rendue possible par la nature réticulaire des réseaux - et la contraction des temps de déplacement qu'exige la dissémination territoriale de la vie quotidienne. Aussi, la métropole doit-elle assurer l'impériale autonomie des réseaux, ce qui dépossède l'ordre formel urbain, déjà ou encore là, de toute pertinence à assurer, ou même à traduire l'excellence métropolitaine.

La métropole serait donc une texture de connexions, de greffes, de polarités instables ; elle ne réalise pas un projet, mais concrétise des opportunités : mélange de hasard et de nécessité, la métropole est invention de l'instant, alors que la ville traditionnelle fut un composé de sédimentation dont la logique d'agrégat aurait été

surtout localiste. Ses processus de développement, qu'ils fussent lents ou par à-coup, pouvaient jusqu'alors se concevoir, mobiliser des logiques d'ordre, de maîtrise, d'anticipation, inscrire des tracés, des perspectives, des imageries pour les mises en scène statiques de paysages architecturaux. Les meilleurs points de vue pouvaient être précisément situés, mais aussi les lentes déambulations déroulant les séquences canoniques qui, ensemble, devaient spécifier une esthétique urbaine, configurer des formalisations familières, voire identitaires.

Processus de sédimentation et logiques de conception ont donc fabriqué des contextures d'images et d'affects, des tableaux et des récits qui ont pu authentifier et pérenniser les paysages singuliers des villes, dont les séquences pouvaient s'aligner selon des déplacements familiers. La ville se dessinait comme un territoire riche de relais signifiants, ignorant toute interruption d'images ou s'attachant à les corriger.

Mais aujourd'hui se superpose à la ville traditionnelle européenne la multiplication des polarités métropolitaines que plans et projets ne sauraient anticiper, situer. Les télescopes programmatiques défont la texture urbaine. La métropolisation brouille les configurations formelles, et surtout les déconnecte de leur vertu supposée de rendre intelligible, lisible, leurs usages. Le paysage métropolitain ne serait plus celui de la déambulation, il n'élit plus de tracé identitaire, collectif. Le paysage métropolitain ne renvoie plus à un mode d'emploi, un "savoir vivre" ensemble.

Il est au contraire, à disposition, pour une infinie multiplicité d'usages privés, et ne se constitue que de la chaîne des polarités qu'on s'est choisies ou que l'on doit subir. C'est un paysage séquencé, parfois même "zappé" au gré des stations de métro, des arrêts de bus ou des sorties de parkings. Mais ce serait aussi l'émergence de nouvelles sensualités, de nouveaux plaisirs et, sans aucun doute, d'une nouvelle culture.

Après tout, la musique techno que le DJ confectionne d'un patchwok de disques vinyl n'appartient-elle pas déjà à ce monde métropolitain où l'imbrication, ici et maintenant, d'éléments hétérogènes, autonomes, paraît faire langue?

Avec la métropolisation, l'imprédictibilité programmatique supposerait donc que soit hypostasiée la saisie dans l'instant, de convergences opportunes qui rendraient possibles les connexions de flux.

En ce sens, les notions de plan et de projet devront être réinterrogées, d'autant que le bricolage métropolitain paraît répondre à une vie du collectif. Si aujourd'hui, la métropolisation ou la ville émergente agacent, c'est que la langue qui peut les décrire et les fabriquer reste encore à inventer. Ceci suppose des bouleversements au sein des disciplines concernées et la remise en question de leurs instrumentations.

Aussi, qu'en est-il des notions de projet, de plan, lorsque la multiplicité, l'hétérogénéité, l'imprévisibilité semblent être la consistance même des processus de métropolisation?

Comme à la veille de toute "révolution" paradigmatique, il apparaît inconcevable que l'on puisse abandonner ce qui a jusqu'alors si bien servi. Ne deviendrait-il pas urgent de renoncer à la négation de la ville réelle, aux anathèmes sur le désordre des formes, aux lamentations sur la perte d'identité, pour enfin s'attacher à entrer en intelligence avec ce qui se passe, en reconnaître les logiques, les rationalités, pour peut-être s'apercevoir que l'imprévisibilité des processus métropolitains ne signifie pas pour autant leur totale nouveauté, ne condamne pas le penser et l'agir à l'impuissance. Il n'est qu'à regarder autrement nos villes pour comprendre qu'elles ont déjà dû encaisser le multiple et l'hétérogène, et qu'il est des développements qui se sont avérés, in fine, durables et n'ont pas transité par l'ordre, l'harmonie, la continuité formelle - ingrédients usuels, sinon routiniers, de nos plans et projets.

Aussi, urbanistes et architectes seraient-ils confrontés à devoir repenser leur production, si longtemps affiliée à la contenance urbaine. L'architecture devient incapable d'assumer, à elle seule, la conformation du paysage métropolitain qu'elle doit partager avec les rocade, autoponts, enseignes, flux de véhicules et de population. Ce foisonnement d'objets hétérogènes fait éclater la référence esthétique que constituerait pour la ville l'architecture. L'esthétique métropolitaine se dissémine en de multiples manifestations, abolissant toute hégémonie possible de l'une d'entre elles. La discipline architecturale et l'urbanisme peuvent-ils encore espérer se sauver ensemble dans l'expansion impérialiste

du projet urbain, et tenter de soumettre "tout ce qui bouge", l'hétérogène, le multiple, l'imprévisible, dans des catégories sanctifiées par une histoire singulière focalisée de nos villes : anticipation, harmonie, ordre, style...?

De la conception à la création

La déliquescence des contextes et l'émergence du contemporain comme catégorie pertinente de l'effectuation dévaluent la conception au profit de la création. Il ne s'agit plus d'avoir des vues sur le futur du Monde, mais d'actualiser les potentialités créatives que recèlerait une subjectivité travaillée par le souci de son temps. Aussi, l'effectuation mobilisée par une situation de commande ne serait qu'une inflexion spécifique, "architecturale", d'une effectivité élargie, non inféodée. La création suppose d'incessants préparatifs recherchant le multiple et l'hétérogène du Monde pour en proposer une manifestation intense et "sensée" à l'occasion d'une concrétisation architecturale. L'architecture devient aujourd'hui, l'opportunité d'expérimentations répétées, d'actualisations contingentes. Autrement dit, les modalités de l'effectuation ne sauraient être comprises par les contextes de la commande, mais par la configuration d'une subjectivité qui s'est éprouvée dans la non-architecture pour, semble-t-il, mieux pouvoir créer l'architecture contemporaine.

Zaha Hadid a d'abord beaucoup dessiné avant de construire. On aurait pu la classer parmi ces "architectes de papiers" : des dessins brillants, des charrois de plaques tourmentées, des dynamiques irrépressibles, une expression débridée qu'on pouvait interpréter comme l'exutoire rageur d'une frustration. Or dès que la possibilité s'offre à elle, Zaha Hadid "architecturalise" ce que la création a jusqu'alors produit. La caserne de pompiers de Vitra, c'est tout Zaha Hadid : élan, dilatation, expression des lignes, plans qui paraissent s'échapper d'un intense foyer.

Libeskind opère une translation entre ce que sa création effectue dans la sculpture, le dessin et l'architecture. Alors que l'imagination et la conception plaçaient au cœur de leur processus l'architecture, la création apparaît comme machinique sans objet spécifique. Ce qui importe, c'est de construire une subjectivité, parce que contemporaine, susceptible de création à disposition.

L'architecture apparaît comme une possibilité et non plus comme l'affaire centrale de l'effectuation. La création suppose que ce centrement ait pu être déplacé de l'architecture à la subjectivité. Aussi, l'externalité infinie, disséminée du Monde dont se saisit la création évacue toute possibilité de circonscrire l'effectuation

architecturale à une territorialisation disciplinaire ou doctrinale. Les ingrédients de l'architecture sont multiples, hétérogènes, et semblent délivrés de toute inféodation sociale, technique ou éthique.

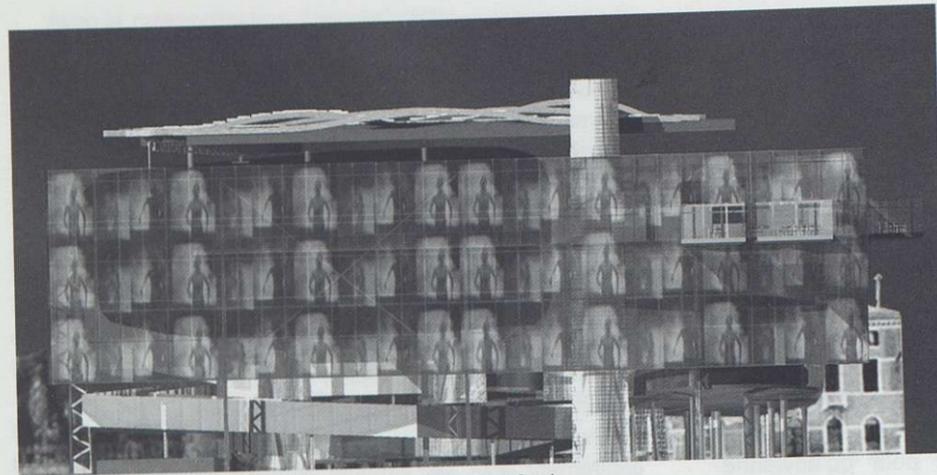
Le cinéma de Jean Nouvel, les poissons de Gehry, l'aile d'oiseau de Coop Himmelbau, les équations musicales de Steven Holl ou encore les pérégrinations philosophiques de Peter Eisenman, paraissent être de libres prédatations du Monde. Ces ingrédients autonomes, désignés comme intercessions pertinentes du contemporain, tiennent leur légitimité d'avoir pu contribuer à la création d'une architecture.

On ne saurait exiger de l'effectuation contemporaine qu'elle atteste le bien-fondé de ses choix initiaux. Il lui suffirait d'avoir réussi à dessiner dans le champ architectural une audience suffisante, parfois restreinte à un jury de concours pour qu'advienne l'architecture. C'est pourquoi la trajectoire (ou sa potentialité), et le style comme visibilité du centrement, seraient nécessaires à la territorialisation de l'architecture. L'effectuation contemporaine n'aurait que faire du procédural, du projet. Elle invente une axiomatique légitimée par la seule subjectivité et a recours, en substitution aux contextes défunts, à ce que lui offre la dissémination du Mouvement. Aucune hiérarchie ne régit le choix. Tout est bon, pourvu que ça marche. A chacun de confectionner, à partir des ingrédients dispersés du contemporain, un dispositif de représentation du Monde et d'action, comme si l'unique concentré de sa subjectivité recelait un pouvoir infini d'homothétie, comme si chacun posséder le chiffre de son temps dans la réussite d'une pure singularité. Le centrement sur soi autoriserait les montages intellectuels les plus imprévus, l'aboutissement concret de l'effectuation en serait comme la rédemption. Frank O. Gehry, explique de longue date son architecture par sa fascination des poissons, réitère récemment, à propos du Musée Guggenheim de Bilbao, comme si la forme poisson était inscrite dans l'automatisme de ses gestes, à la rencontre d'une nécessité intérieure, privée mais ayant simultanément des potentialités de résonance dans le champ collectif. Ce serait cette simultanéité possible qui désignerait la création chez Gehry comme contemporaine.

Ce qui importe pour la création, c'est de vérifier la pertinence contemporaine d'une subjectivité. Le centrement qu'impose le contemporain désigne la subjectivité comme la juridiction ultime de ce qu'elle effectue. En effet, le champ social se trouve être aujourd'hui démuné de toute possibilité de jugement. Le Tout est bon rend délicates les tentatives d'évaluation. Les productions ne seraient

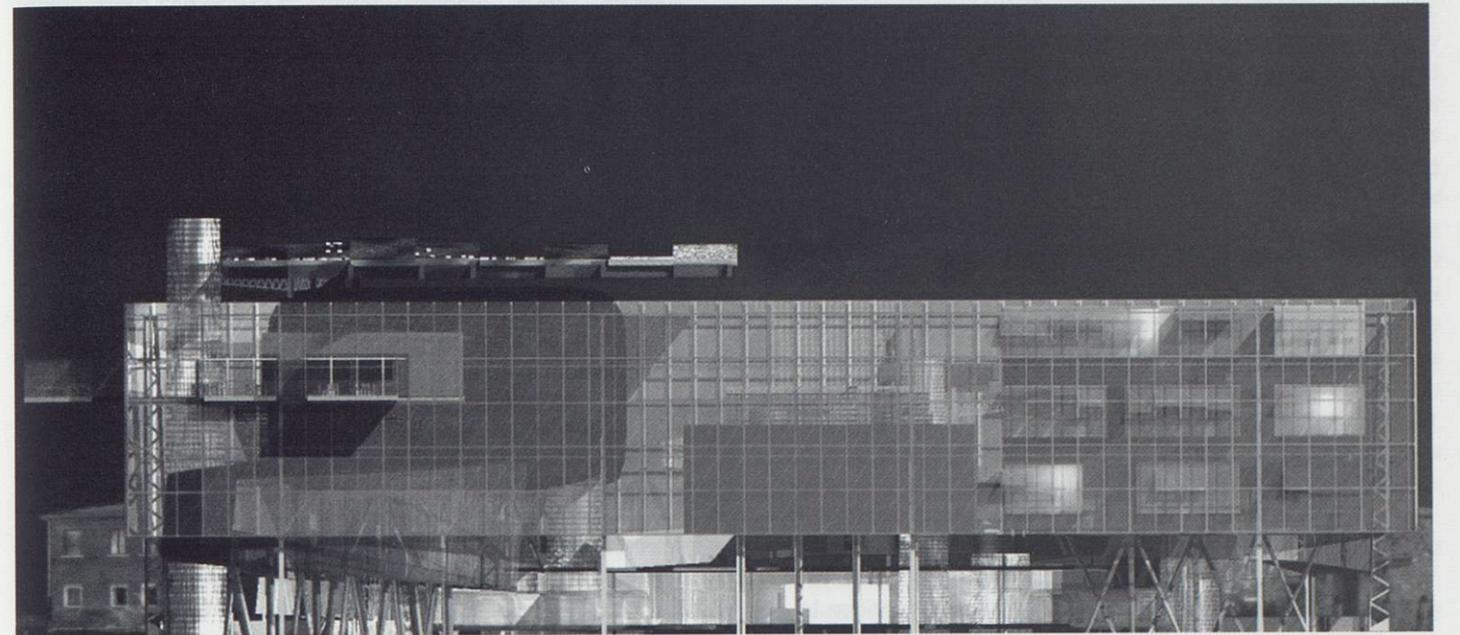
commensurables qu'en regard d'une subjectivité qu'elles révèlent, d'une trajectoire singulière qu'elles dessinent. Une production de Jean Nouvel s'apprécie à l'aune de son oeuvre, il est incomparable. Tadao Ando se juge ou se déjuge selon les catégories que sa production a su instaurer. Ainsi, chaque effectuation éprouve les possibilités de création d'une subjectivité, en même temps qu'elle instruit les modalités d'une critique intrinsèque, auto-référentielle. Aussi, la création s'accompagne-t-elle souvent de déclamations ou de confidences plus ou moins bruyantes devant assurer l'absolue distinction d'une production à l'autre. L'activité de création ne saurait se confiner dans l'effectuation architecturale, mais pourrait se comprendre comme la construction d'une attitude, d'une posture, d'un centrement dont les attributs seraient triples : régénérer continûment une acuité singulière au Monde, maintenir la contemporanéité de sa consistance, assurer l'ostentation d'une subjectivité.

Le centrement se prétend donc être la manifestation même du contemporain et s'éprouve en s'actualisant dans les effectuations. En d'autres termes, l'attitude, la posture, le centrement seraient l'effectuation essentielle de la création, et précéderaient l'effectuation architecturale qui ne connaîtrait donc, en tant que telle, de commencements spécifiques. L'effectuation architecturale devient l'expérience d'un centrement qu'elle éprouve et dévoile. Les modalités de la création paraissent d'autant plus performantes qu'elles semblent non partageables, mais spécifiées par un style. La création serait une affaire intime, une besogne unique des profondeurs et de la durée. Aujourd'hui l'effectuation semble ne pouvoir se légitimer que dans sa libre expression, désinhibée, de la besogne intime de création qui, jusqu'alors étaient invouables parce que sans intérêt, sinon heurtant l'éthique de la communauté (ne surtout pas se faire plaisir...). L'ostentation du subjectif était alors proscrite. Aujourd'hui, le primat de l'idiosyncrasie dans l'effectuation se corrobore de manifestations médiatiques. Nous pouvons évoquer les conférences du Pavillon de l'Arsenal, auxquelles on pourrait ajouter les Entretiens de Vivienne ou les confessions que tire publiquement J.F. Chevrier de quelques célébrités de l'art et de l'architecture⁽¹⁾.

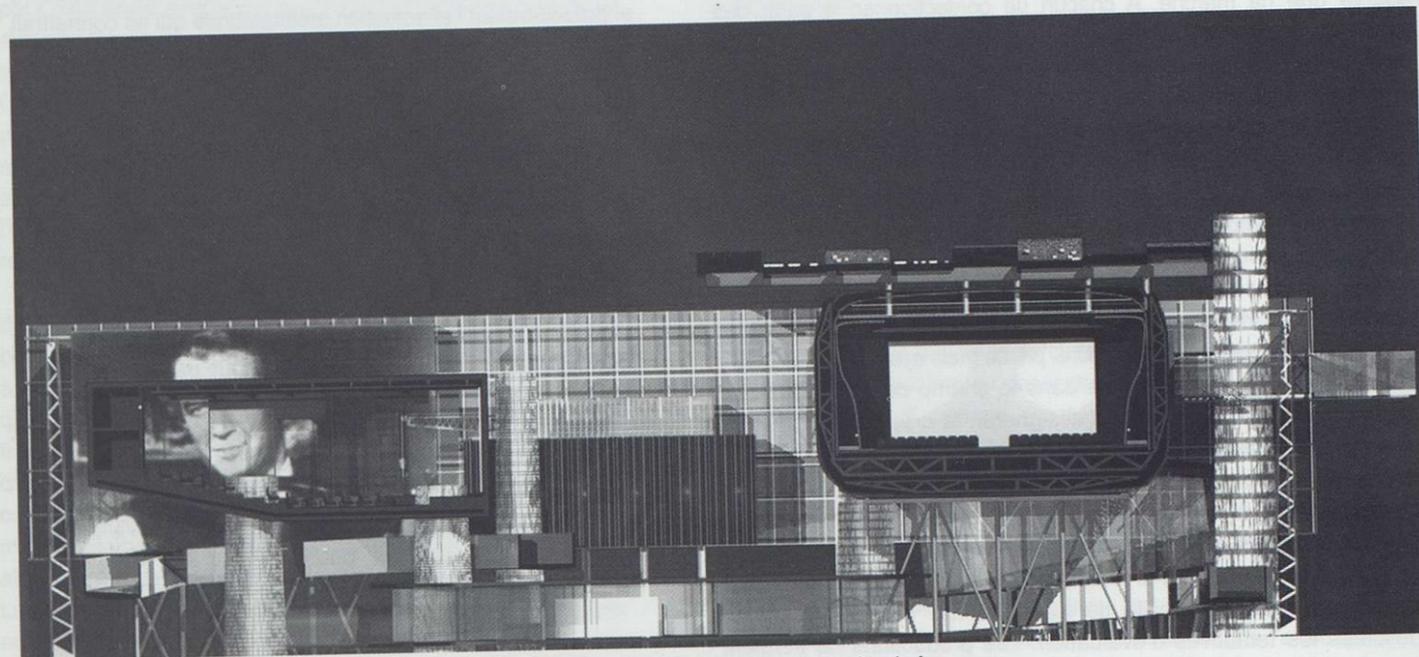


Elévation Sud

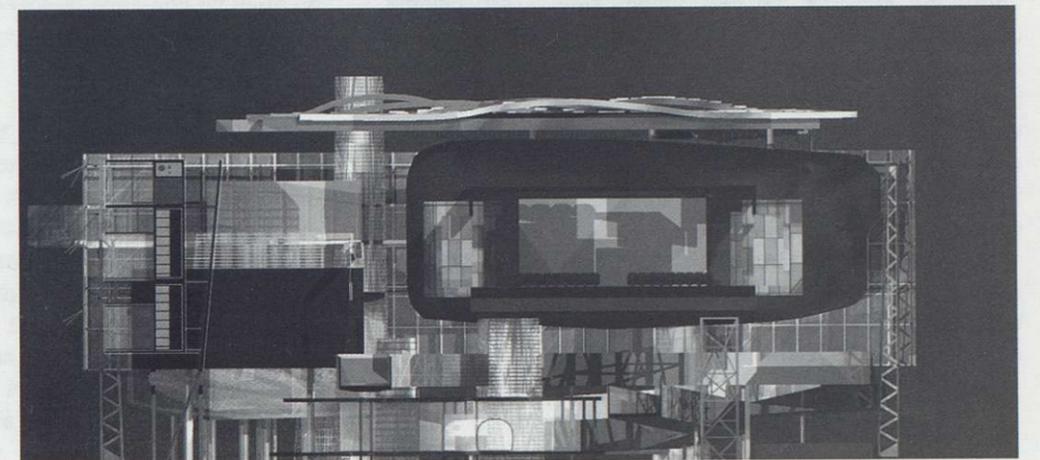
Travail Personnel de Fin d'Etude :
La Mostra...
Cédric Michel et Joseph Matraja.
Réalisation graphique : MIKADO.



Elévation Est



Coupe longitudinale sur les salles de cinéma



Coupe transversale sur les salles de cinéma

Ce travail est une proposition pour un nouveau Palais des Festivals du cinéma à Venise. Les images de synthèse présentées sont le résultat d'un "bricolage" préalable. Le logiciel TRUE SPACE sert ici à la conception et à la mise en forme d'une réflexion préalable basée sur une lecture vénitienne des deux protagonistes.

Bricoler l'informatique.

Espérer confiner l'effectuation architecturale au seul outil informatique semblerait donc relever aujourd'hui d'une conduite, aveugle ou revendiquée, d'évitement du réel. Ni l'informatique sans qualité, ni l'architecture virtuelle ne parviennent à désigner où se situe l'articulation du réel et de l'effectuation architecturale.

Notre conviction est que la production d'architecture contemporaine est une hétérogénèse, une prédation singulière des multiplicités du Monde mais aussi, l'effet d'un travail de centrément sur le sujet devenu, pour le moment, la seule intercession possible entre le réel et l'action sur le réel.

Aussi, notre atelier inscrit l'informatique dans une double injonction pédagogique : savoir saisir et rendre disponible pour une architecture possible l'hétérogénéité du Monde, se découvrir, mais aussi se construire en sujet contemporain de son Monde. Nous n'avons donc aucune assignation particulière à l'usage de l'informatique sinon qu'elle doit être un "co-ingrédient" (Whitehead) quelconque de la production d'atelier. Nous refusons que soit dévolu à l'informatique la représentation d'une architecture possible ; l'informatique doit participer à l'hétérogénèse de l'effectuation et à la clarification d'une subjectivité agissante de l'élève.

Lorsque nous donnons un programme, l'élève travaille d'abord à collectionner une multiplicité d'objets - trouvés ou fabriqués - qui dessineront, ensemble, un panorama singulier du contemporain qu'une architecture devra actualiser.

Nous stimulons l'élève à saisir ou fabriquer ces objets dans les registres les plus hétérogènes - art, cinéma, littérature, chorégraphie... mais aussi le peuple des objets de consommation, de la domesticité la plus triviale, ou encore des fragments de matériaux, de textures, d'alliages qui lui semblent actuels. L'informatique participe à cette collection, elle devient un "co-ingrédient" et non un outil ; une manifestation possible du contemporain et non son intercession privilégiée. Chaque objet ainsi réuni - informatique, dessin, maquette, trouvaille, etc... ne saurait être de l'ordre de la réponse, mais un fragment du panorama, disponible pour les connexions ou les mutations les plus imprévisibles. Autrement dit, isolée, l'image informatique n'a, chez nous, aucun sens.

Ensuite, nous aidons l'élève à repérer dans cette production hétérogène, sinon pour un moment hétéroclite, ce qui semble se répéter, insister. Ce qui est têtue malgré l'hétérogénéité systématique révélerait une subjectivité à l'oeuvre.

Enfin, l'élève est sommé d'actualiser en architecture ce contemporain disséminé. L'informatique peut être alors convoqué pour proposer ce que nous appelons des ambiances, des atmosphères, c'est-à-dire le paysage singulier où parviennent à s'hybrider une subjectivité en travail et le concret possible d'une architecture, d'une hétérogénèse s'accomplissant en une entité architecturale. Ainsi, la représentation transite-t-elle par une informatique impure, bricolée, mélange d'image de synthèse, de collage, d'incrustations de matériau concret. Ce ne saurait être une image unique, idyllique, mais le bégaiement iconographique d'une architecture qui se réaliserait entre ces représentations.

En conclusion, notre atelier expérimente l'usage d'une informatique que l'on voudrait "à propos". Nous nous méfions des images, de l'esthétique et de l'enfer (mement) de la représentation. L'informatique nous est utile comme potentialité relative de l'effectuation architecturale, elle doit surgir comme urgence ou nécessité cruciale, ici et maintenant, et non s'imposer comme du procédural ou du protocolaire. C'est, nous semble-t-il, dans cette relation maîtrisée, pacifiée que l'informatique peut s'inscrire efficacement dans une pédagogie de l'effectuation contemporaine.

(1) Entretiens de la Fondation pour la Ville et l'Architecture. Bruxelles

DATA PROCESSING AND DOING CONTEMPORARY ARCHITECTURE

By Jean-Claude Burdèse

English text :

When architecture firms began introducing computers fifteen years ago, the changes they expected appeared to be legitimised by the new possibilities of realistic architectural simulation. At the time, we hoped that, in the long run, all the partners in architectural production would become totally involved on an ongoing basis. It was as if the quality of work had to be subjected to incessant correction and adjustment by the highly varied skills and expertise called in to take part in the gestation of concrete architecture, which no longer contained any mystery or images and was grasped at last.

During those years, we witnessed the last attempts at updating functionalist architecture, directly in tune with "social needs": the more closely the project complied with reality in the social field, the better it would be. Information technology was supposed to introduce democracy once and for all into architecture firms and rid them of the last vestiges of a questionable alchemy in project production.

Where are we today?

The world has radically changed. We have seen the end of functionalist dreams and the conviction that reality can be reduced to a few abstractions, grids or pictures that need only be transformed into doctrinal injunctions to ensure a realistic project. If we pause to look at the fate of computers in the architectural field, we have no choice but to note that they have enjoyed two divergent destinies.

On the one hand, we have seen the development of what we might call computers without qualities, pure basic instruments for representation, a planetary standard imposed by AUTOCAD. This type of information technology does not open up the slightest possibility for architectural distinction. Inert and imperial, it makes

communication possible everywhere without changing a thing.

On the other hand, we are witnessing an inflationary production of virtual architecture, fascinating, dreamlike imagery of original spaces, e.g. the kind of thing displayed at ARCHILAB events. The virtuosity of image-producers seeks to pull the wool over our eyes, as if architecture were nothing more than shapes, texture, sheen and reflections. The novel shapes have trouble hiding a conservative approach. It is tantamount to a return to the old Beaux-Arts system and Prix-de-Rome performances on paper. When these productions without bodies or organs are actually built, they prove to be disappointing. The newly redesigned Beaubourg cafeteria by Jakob and Macfarlane is a painful example. As soon as metal plates have to be soldered, doors embedded, and emergency exit signs posted, reality suddenly appears like a systematic, corrosive obstacle to the sublime perfection of the image.

In addition to these two major currents, there seem to be as many experiences and pragmatic approaches to computer-assisted architecture as there are architecture offices. The recent exhibition (NAI in Rotterdam) devoted to Frank O. Gehry reveals the exact role played by computers in his firm. The architectural shapes come from "traditional" modelling work, whereas computers are used to authorise their concrete realisation. The Bilbao Museum was never "virtual" architecture.

Thus, the question arises: how should we include computer science in the teaching of architecture today?

Our fifth year workshop at the Lille School of Architecture is attempting to do just that. To understand the challenges involved in our teaching, we must first explain the assumptions underlying our belief that the world and its architecture are changing, or perhaps even being revolutionised. Indeed, we claim to teach architecture that is possible for our contemporaneity, beyond what we have inherited from the history of twentieth century architecture.

I propose to assess this contemporaneity through a twofold crisis now affecting architecture: the process of turning territories into metropolitan areas and the shift from design to creation as a category of architectural activity.

Turning territories into metropolitan areas

European cities, eager to maintain the characteristic formal configuration that History has helped to guarantee them, have tried to restrict the development of transport infrastructures to the outskirts, put its subway trains underground and hold to their traditional street grid by saturating it. The stability of these urban configurations was, however, to be harmed by the pervasive weblike structure of networks which have a twofold effect: they fragment urban organisation and compel their own recognition as autonomous configurations, indifferent to those they serve.

Being able to travel quickly under good conditions is an urban "amenity". It means knowing how and being able to take advantage of wider, changing territories. The growing extension of networks is now encompassing towns and villages within metropolitan areas and geographical distances are being corrected by rapid transport and instantaneous communications. In other words, as metropolitan areas are becoming heterogeneous, they are described as covering their many networks. Yet, it is the autonomy of the networks and infrastructures, the fragmentation brought about by weblike expansion and the deterioration of the image of the city that truly define the texture of a metropolitan area.

Whereas the logic of these weblike structures or networks contributes to disseminating urban contexts, to suddenly promoting hubs selected for their connections at the expense of time-honoured centres and to creating an isotopic territory, then we must grasp urban chaos not as disorder but as the result of the order of motion gaining authority over the order of form. Networks break up the whole while linking its parts to each other. The shift from the urban to the metropolitan might well be understood as the search for a new balance between the irrepressible territorial extension of the centres of collective convergence permitted by the weblike nature of networks and the reduction of travel time necessitated by everyday life being spread throughout the territory. Metropolitan areas must therefore ensure the imperial autonomy of networks, which deprive the already or still-existing urban formal order of any relevance in ensuring, or even conveying, metropolitan excellence.

A metropolitan area is thus a texture of connections, grafts and unstable polarities. It does not carry out a project

but materialises opportunities. A mixture of chance and necessity, metropolitan areas are inventions of the instant whereas traditional cities were made up of the sedimentation which obeyed a primarily locally-oriented aggregate logic. Until now, their development processes, whether slow or by leaps, could be thought out. They could mobilise patterns of order, control and anticipation and include outlines, perspectives and imagery for the static staging of architectural landscapes. The best vantage points could be precisely located, along with slow strolling along canonical sequences which, together, are believed to specify an urban aesthetic and configure familiar or even characteristic formalisations.

Sedimentation processes and conceptual principles have therefore generated organisations of images and affect, tableaux and narratives capable of authenticating the singular landscapes of cities and making them endure, the sequences of which could follow familiar travel routes. The city emerged as a territory rich in meaningful relays, offering a seamless image or endeavouring to repair any breaks.

Today, however, numerous metropolitan polarities, which plans and projects cannot anticipate or situate, are forming a layer on top of traditional European cities. The telescoping of briefs is undoing urban texture. The process of turning territory into metropolitan areas is making formal configurations fuzzy and, above all, depriving them of their supposed virtue of rendering their use intelligible and readable. A metropolitan landscape is no longer for strolling; it no longer elects a characteristic, collective outline. Metropolitan landscapes no longer refer to collective instructions for use or "savoir-vivre".

On the contrary, they are available for an infinite number of private uses and merely constitute the chain of polarities that we have chosen or to which we are subjected. They are sequenced landscapes, sometimes even "zapped" according to the location of underground stations, bus stops or parking lots exits. Yet they also offer the emergence of new sensuality, new pleasures and, without doubt, a new culture.

After all, the techno music that DJs put together out of a patchwork of vinyl records belongs to this metropolitan world in which, here and now, overlapping heterogeneous, autonomous components seem to be creating a language.

Along with turning territories into metropolitan areas, unpredictable use would thus suppose that the grasping of timely convergences would be hypostatised in the instant to make connections between flows possible. In this sense, the notions of

plan and project have to be questioned anew, especially as metropolitan do-it-yourself appears to respond to collective life. If metropolised territory or the emerging city is irritating, it is because the language capable of describing it has yet to be invented.

This will require upheaval in the disciplines involved and call their procedures into question.

What happens to notions such as project or plan when the multiplicity, heterogeneity and unpredictability of metropolitan processes seems to be the substance of the metropolising process itself?

As on the eve of any paradigm "revolution", it seems inconceivable that we could abandon what has served us so well thus far. It is becoming urgent that we give up negating the real city, cursing the disorder of its forms, and lamenting the loss of identity and finally strive to enter into complicity with what is happening and recognise its logic and rationality, in order to realise that just because metropolitan processes are unpredictable does not mean they are completely new, nor that thinking and acting are powerless. One need only take a look around our cities to realise that they have already taken a beating from the multiple and the heterogeneous, and that some developments which ultimately proved to be lasting did not pass through order, harmony and formal continuity, i.e. the usual, if not routine, ingredients of our plans and projects.

Town planners and architects would thus be compelled to rethink their production, which has been affiliated for so long to urban organisation. Architecture is becoming incapable of assuming by itself the compliance of the metropolitan landscape it must share with ring roads, overpasses, neon signs, and traffic and population flows. This profusion of heterogeneous objects shatters the aesthetic that standard architecture represents for the city. Metropolitan aesthetics are disseminated in multiple manifestations that abolish the possible hegemony of any single one. Can architecture and town planning as disciplines still hope to save themselves together within the imperialist expansion of the urban project, and attempt to subject "anything that moves", the heterogeneous, the multiple, the unforeseeable, to categories sanctified by the singular, focused history of our cities: anticipation, harmony, order, style, etc?

From conception to creation

The decay of contexts and the emergence of contemporaneity as a relevant category of architectural activity have devalued conception in favour of creation. It is no longer a question of having a view of the World's future, but rather of updating the

creative possibilities concealed in subjectivity shaped by the concerns of the age. Thus, architectural activity within a commission situation would only be a specific, "architectural" modulation of a broader, non-subservient efficacy. Creation presupposes unceasing preparations which seek out the World's multiple and the heterogeneous aspects in order to propose an intense, "sensible" manifestation in the form of concrete architecture. Today, architecture is becoming an opportunity to engage in repeated experiments and contingent updating. In other words, the methods of doing architecture cannot be compromised by the context of a commission, but by the configuration of subjectivity which has been tested in non-architecture to be more apt, it would seem, to create contemporary architecture.

Zaha Hadid first drafted a great deal before building. One could have classified her as one of those "paper architects": brilliant drawings, tortured plate exaggeration, irrepressible dynamics, unbridled expression that could be interpreted as the raging outlet for frustration. Yet, as soon as she had the chance, Zaha Hadid "architecturalised" what creativity had produced until then. The fire station in Vitra is a totally Zaha Hadid work: vigour, dilation, expressive lines, and levels that seem to escape from an intense centre.

Libeskind achieves a translation from the medium of sculpture to drawing and architecture. Whereas imagination and design put architecture at the heart of the process, creation appears as a set of mechanisms without any specific object. What is important is to construct subjectivity, because it is contemporary, susceptible to creation, available.

Architecture appears as one possibility and no longer as the central business of the activity itself. Creation assumes that the centring has shifted from architecture to subjectivity. Thus, infinite externality, disseminated from the World whose creation is grasped, eliminates any possibility of circumscribing architectural activity within the confines of a discipline or a doctrine. Architecture has many heterogeneous ingredients and seems to be free from any subjection, whether social, technical or ethical.

Jean Nouvel's cinema, Gehry's fish, Coop Himmelblau's bird's wing, Steven Holl's musical equations or Peter Eisenman's philosophical peregrinations appear to be free plundering of the World. These autonomous ingredients,

designated as relevant intercessions on the part of contemporaneity, receive their legitimacy from being able to contribute to the creation of architecture.

We cannot ask contemporary architectural activity to attest to the validity of its initial choices. For architecture to come forth, it would suffice if it succeeded in drawing into the architectural field a sufficient audience, sometimes restricted to a competition jury. That is why a trajectory (or its possibility) and style as visible centring would be required to territorialise architecture. Contemporary architectural activity would not know what to do with procedures or projects. It invents a set of axioms legitimated solely by subjectivity and, in place of defunct contexts, has recourse to what the dissemination of Motion offers it. No hierarchy governs the choice. Anything goes, as long as it works. It is up to each one to build a system of representation of the World and of action starting from the dispersed ingredients of contemporaneity, as if a concentrate of subjectivity alone concealed an infinite homothetic power, as if each person held the key to the age in the success of pure singularity.

The centring on the self would authorise the most unexpected intellectual arrangements, the concrete outcome of production would be its redemption. Frank O. Gehry has long explained his architecture by his fascination with fish, recently reiterated in relation to the Guggenheim Museum in Bilbao, as if the fish-shape were somehow inscribed automatically in his gestures, encountering an interior, private necessity, but having a potential resonance in the collective field at the same time. It is the possibility of simultaneousness that designates Gehry's creation as contemporary.

What is important for creation is to verify the contemporary relevance of subjectivity. The centring imposed by contemporaneity designates subjectivity as the ultimate judge of what it produces. Indeed, the social field lacks any possibility of judgement today. "Anything goes" means that any attempt at assessment is a delicate business. Productions cannot be commensurate except with regard to the subjectivity they reveal, the singular trajectory they outline. A production by Jean Nouvel is assessed in light of his work; it is incomparable. Judgements are made or opinions are reversed about Ando according to the categories established by his own production. Thus, each production experiments

with the possibilities of subjective creation while it investigates the methods of intrinsic, self-referential criticism. Thus, creation is often accompanied by more or less noisy declarations or revelations intended to ensure the absolute distinction of one production from another.

The activity of creation cannot be confined to architectural activity, but could be understood as the construction of an attitude, a posture, a threefold centring involving continuously regenerating the singular acuteness about the World, maintaining the consistency of contemporaneity and ensuring the ostentation of subjectivity. Centring thus claims to be the manifestation of contemporaneity itself and is tested by coming into being in architectural productions. In other words, the attitude, the posture, the centring are considered the essential activity in creation, prior to architectural production which would not have any specific beginnings as such. Architectural activity becomes the experience of a centring that it tests and reveals.

The methods of creation seem particularly effective in that they appear to be unshareable, yet specified by a style. Creation is believed to be a private affair, a unique work in depth and duration. Today, architectural activity seems to acquire legitimacy only in free, uninhibited expression of the private work of creation which until now was shameful to mention because it was of no interest, if not offensive to the ethic of the community (mainly, thou shalt not indulge oneself). The ostentation of the subjective was once prohibited. Now, the primacy of idiosyncrasy in production is corroborated by media events. We might mention the lectures at the Pavillon de l'Arsenal, along with the Entretiens de Vivienne or the public confessions Jean-François Chevrier has obtained from celebrities in art and architecture⁽¹⁾.

Do-it-yourself data processing

Today, hoping to confine architectural activity strictly to computer tools would seem to be a way of avoiding reality, whether blind or deliberate. Neither computers without qualities nor virtual architecture is able to designate the nexus between reality and architectural activity.

It is our belief that contemporary architectural production is a form of heterogenesis, a singular plundering of the multiple possibilities of the World, as well as the effect of a centring on the subject which has become, for the moment, the only possible way of interceding between reality and acting upon reality.

Thus, computer science fits into our architecture workshop

according to a twofold pedagogical injunction: first, learn to seize the heterogeneousness of the World and make it available for architecture, and secondly, discover oneself as well as make oneself into as a contemporary subject of our World. Hence, we have no particular assignment for the use of data processing except that it must be one cogredient (Whitehead) among others in workshop production. We refuse to allow the representation of possible architecture to be devolved upon computers. Computers should take part in the heterogenesis of architectural activity and in clarifying the acting subjectivity of the student.

When we give out a brief, the first task of the student is to collect a wide range of objects - found or made - that, taken together, outline out a singular overview of the contemporary field that architecture is called upon to realise.

We stimulate students to seize or make objects in the most heterogeneous registers possible - art, cinema, literature, choreography, etc, and to populate their overview with consumer objects of the most trivial domestic sort, or again with fragments of materials, textures and alloys that they find current. Each object added to the whole computer image, drawings, models, finds, etc., cannot be considered as a response, but rather as a fragment of the overview, ready for the most unpredictable connections and mutations. In other words, computer images, taken in isolation, mean nothing in our workshop.

Next, we help students to detect amid this heterogeneous, if not momentarily ill-assorted, production whatever seems to repeat itself or insist. Whatever stubbornly remains despite systematic heterogeneousness reveals subjectivity at work.

Finally, students are called upon to turn this disseminated contemporaneity into architecture. Computers may then be marshalled to offer what we call an interior or an atmosphere, i.e. a singular landscape in which subjectivity at work takes the hybrid form of concrete architectural possibility, in which heterogeneousness is accomplished as an architectural entity. Thus, representation must go through impure, do-it-yourself data processing, a mixture of computer-generated images, collages and embedded concrete material. It cannot be a unique, idyllic image, but rather the iconographic stuttering of architecture achieved between these representations.

In conclusion, our workshop is experimenting with what we consider "appropriate" data processing. We are wary of images, of aesthetics and of imprisonment in representation. Data processing is useful as a relative possibility of architectural activity. It must suddenly appear urgent or crucially necessary, here and now, and not be imposed as a procedure or protocol. Within this controlled, pacified relationship, computers can play an efficient role in teaching students how to do contemporary architecture.

(1) Interviews of the Fondation pour la Ville et l'Architecture. Brussels.

OBSERVATIONS DES MULTIPLES CONSÉQUENCES DE L'AVENEMENT DE L'INFORMATIQUE DANS LA CONCEPTION ARCHITECTURALE.

Par Pierre Vincent

Avant-Propos

L'émergence depuis une quinzaine d'années de moyens informatiques a suscité deux registres de discours de la part des architectes. L'un tend à positionner les nouveaux outils face à une pratique graphique séculaire et le second face au processus de projet d'autre part. Ont longtemps été mis dos à dos des aspects "nobles" qui touchent aux fondements du projet et des aspects "ignobles" liés à la production quotidienne de l'agence d'architecture.

A la suite d'une période artisanale, les développements de la micro-informatique se déroulent désormais dans un contexte industriel. Les développements de logiciels sont désormais menés par des firmes puissantes qui proposent des outils prétendument adaptés à des secteurs professionnels, à des "métiers". La qualité de développement de ces outils et leur adaptation à des professions ciblées sont directement liées au poids économique de ces secteurs professionnels.

De ce fait, les architectes, qui exercent une profession par essence généraliste, ont été boudés par les éditeurs de logiciels ; Ils se sont donc constitués un univers de travail en mettant en oeuvre une palette d'outils empruntée à des professions latérales à leur métier : la planche à dessin DAO, empruntée au dessinateur industriel, le logiciel de mise en page développé pour l'usage des métiers de l'édition, le logiciel de traitement d'image utilisé par les graphistes. Les outils infographiques destinés aux architectes se sont longtemps contentés de singer les pratiques professionnelles traditionnelles.

Les architectes pour la plupart ont introduit l'informatique dans leur lieu de travail par le biais des outils de productivité. Les outils d'assistance au projet quant à eux ont émergé plus par hasard que comme conséquence d'une stratégie maîtrisée. Se dégagent

depuis peu des outils qui se sont affranchis des réflexes de production et qui proposent une méthodologie spécifique, autonome.

Corps de l'Article

L'outil informatique est en passe de modifier profondément la représentation architecturale. L'irruption des technologies numériques de représentation dans la conception architecturale s'est opérée d'une manière discrète. L'outil informatique a investi l'ensemble des ateliers d'architecture sous le prétexte de rationaliser certaines tâches ingrates de production. Les documents géométraux sont aujourd'hui produits avec l'assistance de logiciels qui dessinent (juste) les lignes de cotes, comptent les places de parking, produisent des tableaux de surfaces et assurent la mise à jour du cartouche. Cependant, les micro-ordinateurs, et les logiciels qui y sont associés recèlent des potentialités bien supérieures à la simple planche à dessin électronique, et sont à même de bouleverser profondément les pratiques de projet.

C'est par nécessité contractuelle que l'architecte a produit des représentations géométrales (plans, coupes, élévations) pour décrire un projet de bâtiment. Ces modes de représentations donnaient jusqu'ici satisfaction aux différents interlocuteurs de l'architecte. Les pouvoirs de description du géométral permettent à l'instructeur du permis de construire d'éprouver, d'évaluer la conformité du projet aux règlements d'urbanisme, à l'entrepreneur de mesurer et de quantifier pour ensuite édifier.

Au cours de ces quinze dernières années, l'informatique graphique a assisté l'architecte dans deux types de tâches :

-L'axe opérationnel : production de documents graphiques géométraux.

-L'axe médiatique : la fonction de la communication du projet vers les non-techniciens (maîtrise d'ouvrage, publics, riverains...).

Ces deux axes traditionnellement distincts, correspondent à une division du travail opposant le "descripteur" au "rendeur" et sont dernièrement entrés en résonance. Les outils de communication, l'avènement du "modeler architectural" notamment, tendent à interpeller le l'architecte-projeteur et le mettent en situation de spectateur du projet. Le "modeler" met le concepteur en situation de maquettiste virtuel.

Les mutations les plus manifestes de la pratique sont pour une large part perçues positivement par les professionnels. Il semble néanmoins que l'avènement des nouvelles technologies numériques induisent un glissement de la position du projeteur. Les conséquences inattendues de la modernisation de la profession

et des nouvelles pratiques projectuelles émergentes peuvent être depuis peu observées.

Il s'agit d'observer à posteriori l'impact des nouveaux outils sur la pratique consciente ou moins consciente des architectes. L'avènement de l'informatique a entraîné de multiples mutations dans la pratique du projet et notamment :

La modélisation :

C'est d'abord un souci opérationnel qui a motivé le concepteur à avoir recours à des outils de modélisation globaux. Plutôt que de dessiner successivement le plan, puis la coupe d'un bâtiment sans garantie de la cohérence des documents entre eux, le principe de modélisation géométrique s'impose peu à peu et ouvre la porte à une multiplicité de moyens de visualisation (perspectives, axonométries, films d'animations, parcours de "Réalité Virtuelle", etc...).

Le concepteur maîtrisant le "modeler numérique" est placé dans une situation comparable à celle du maquettiste. Il est confronté très tôt à un espace non-graphique, à une matérialité de l'espace projeté. Le projeteur met en espace des composants architecturaux et des surfaces qui sont visualisés à travers des vues globales (perspectives, axonométries...). A partir de cette modélisation, le système restitue une image.

Le projeteur associé à l'outil numérique ne manipule donc plus d'entité proprement graphique. La représentation de l'espace qui était organisée autour de la logique de la ligne et du système de codification qui lui est associé se retrouve désormais re-concentrée vers son aspect perceptif, le plan, la surface.

Le "modeler" est global et exhaustif. Dans le mode de représentation traditionnel, la coupe type rapportait l'essentiel en oubliant le cas particulier, (les extrémités, les percussions, les retournements). L'architecte réfléchissait sur des problèmes qu'il ne dessinait pas, mais qu'il résolvait à la faveur du chantier. Avec une maquette virtuelle, la totalité de l'espace est parcouru.

La communication du projet :

Parallèlement au développement des logiciels de dessin, l'informatique graphique appliquée à l'architecture a bénéficié des apports de logiciels développés à destination de professions latérales à l'architecture et plus particulièrement des développements spectaculaires de l'imagerie numérique.

Les architectes se sont donc emparés de ces techniques de l'image pour les appliquer à la communication du projet. Ainsi, les capacités de calculs de l'ordinateur ont été sollicitées pour la réalisation des images emblématiques des projets. Dans un premier temps, l'image de synthèse a pris la place des perspectives dans les présentations de concours, lors de actions de consultations des usagers, et dans les lieux d'expositions. Le souci de communication orientée vers le Maître d'Ouvrage et le public a conduit bien souvent les concepteurs à la production spectaculaire d'images dites "photo-réalistes".

L'image de synthèse reste avant tout le résultat d'une modélisation. De surcroît, les logiciels de rendu "photo-réalistes" sont actuellement dotés d'algorithmes, de simulation de textures et de divers effets graphiques et permettent de donner des images spectaculaires, approchant la réalité, donc facilement accessible à un large public. Ces images, renforcées et cautionnées par la dimension scientifique, offrent une préfiguration de la réalité : position du soleil, calcul d'ombres portées, effets lumineux et atmosphériques, mise en situation dans l'environnement. La représentation architecturale s'est déplacée d'un système de codification professionnelle basée sur l'épure, vers un mode de représentation explicite, correspondant à une communication contemporaine.

Avec l'aide de l'informatique, plus que tout autre mode de représentation, il est manifeste que la production graphique s'adresse aussi et d'abord au concepteur. L'architecte, à travers la multiplicité des images générées, se trouve placé dans la situation de spectateur de son propre projet. Comme pour toute pratique émergente, la difficulté réside alors dans la distanciation que le projeteur doit opérer vis à vis de l'outil. Il doit atteindre une certaine maîtrise du logiciel pour dépasser la fascination que peut susciter la machine, et porter un regard critique sur l'image et l'espace architectural qu'elle induit.

Les logiciels d'imagerie imposent des temps de calcul importants pour produire des séquences animées. Ces techniques induisent deux phases qui sont en alternance : une phase productive et une phase contemplative. Au cours ces phases contemplatives, le concepteur va se surprendre. Les hypothèses formulées au cours de la modélisation vont être mises à l'épreuve. A travers cette somme d'allers et retours entre modélisation et observation, l'ordinateur va tempérer, temporiser le projet. Contrairement à toute attente, l'ordinateur, outil d'hyper-productivité offre un temps de réflexion au concepteur.

La représentation dynamique

L'image d'architecture s'est donc emparée d'un mode de représentation qui lui échappait jusque là : la représentation dynamique. L'image animée véhiculée depuis plus d'un siècle par le cinéma puis par la télévision est aujourd'hui investie par la communication en architecture. Le public assiste à une mise en scène banalisée du projet d'architecture. L'architecte va à la rencontre d'un public d'usagers par le biais d'un media parfaitement assimilé et devenu quotidien. L'animation présente donc une double qualité. D'une part, la description d'une modélisation globale restituant la perception de l'espace ; d'autre part, l'utilisation d'un media reconnu, accepté par le public. L'objet architectural est ainsi mieux perçu à travers un media courant.

Paradoxalement, alors qu'on a été tenté de considérer que l'avènement de l'informatique graphique valorise l'image et lui donne une place prépondérante, il semble qu'au contraire la capacité de calcul de l'ordinateur entraîne une inflation, une dévalorisation, de l'image. A la fréquence de vingt-cinq images par seconde, l'image, le dessin disparaissent au profit d'une expression plus fondamentalement spatiale. La fascination de la promenade virtuelle se substitue à l'illusion de l'image. Dans le déroulement d'un parcours d'animation, l'ordinateur restitue une somme considérable d'images produites par le calcul ; une production quantitative est garante d'une qualité.

Concentration des tâches

Cette production frénétique de médias intervient de plus en plus tôt dans le projet. Les tâches de projet et de communication ont donc tendance à se fondre au sein de l'agence numérique. Les mêmes données interviennent dans la production des plans et la représentation spatiale du projet. Les deux compétences, les deux fonctions se trouvent fusionnées, concentrées.

L'architecte se construit son outil :

A l'occasion de chaque projet, le concepteur se pose des problèmes d'ordre méthodologique ; il problématise son projet avant de le concevoir avant de le représenter. Il peut, en puisant dans une palette d'outils destinés à des professions connexes à son activité, se façonner un outil exclusif, dédié au projet présent, parfaitement adapté à la problématique spécifique du projet.

Lors de la réalisation d'une sculpture équestre monumentale nous avons pu éprouver que la modélisation tridimensionnelle d'un objet monumental nous dispense d'une représentation géométrale contractuelle. Les vues axonométriques globales, ont illustré le projet, ont été le support d'une imagerie de repérage et de visualisation globale ; la représentation dans cette expérience n'a d'autre rôle que de rassurer. La description opérationnelle de la géométrie de l'objet est passée à travers un fichier géométrique (un tableau de coordonnées) qui ne relève pas de la représentation graphique. Les machines à commandes numériques et la pratique quotidienne des outils de CAO (conception assistée par ordinateur) ont permis aux entreprises de charpentes métalliques de réaliser une forme excessivement complexe.

Les modeleurs ne doivent pas nécessairement se conformer à ces règles de représentation. La représentation numérique de l'espace par l'ordinateur peut se conformer à une traduction "optique", "scopique", réaliste produite par l'interaction de la matière avec la lumière. La représentation de synthèse obéit à des règles de perception fondées sur une théorie de l'optique et se conforme moins à des conventions graphiques professionnelles.

L'architecte s'approprie des outils issus de professions connexes à l'architecture ; les capacités de représentation s'élargissent ainsi que le choix dans les conventions de représentation. Les stratégies de projet peuvent désormais s'appuyer sur un outillage très large. L'usage pertinent du bon outil, des bons instruments, nécessite une large culture informatique.

L'image de synthèse cumule donc des qualités graphiques spectaculaires et le cautionnement scientifique d'une imagerie magique. Par l'informatique, la magie de l'image s'est décalée du domaine artistique vers le domaine technique et scientifique.

La maîtrise a marqué pour l'informatique le passage du statut d'outil au statut d'instrument. Par l'autonomie qu'elle apporte, l'informatique offre des types de représentation et des modes de production graphique induits par son usage réfléchi. Ils tendent par exemple à prendre une relative indépendance face aux modes de représentation classiques.

En effet, ce que l'on croyait n'être qu'un acte de description du projet devient un acte d'explicitation constitutif du projet. Plans-Coupes-Façades deviennent alors un système obsolète, une représentation mystérieuse et partielle, codifiée et pleine de sous-entendus.

Pierre VINCENT, architecte-infographe

REMARKS ON THE NUMEROUS CONSEQUENCES OF THE ARRIVAL OF COMPUTERS ON ARCHITECTURAL DESIGN.

By Pierre Vincent

Foreword

The emergence of computer resources in the last fifteen years has given rise to two types of discourse among architects. The first tends to position the new tools in comparison to century-old graphic practices, and whereas the second views them in relation to the project process. The "noble" aspects affecting the foundations of the project have long been opposed to the "ignoble" aspects linked to day-to-day production in architecture firms.

Following a period of small-scale production, computer development is now taking place in an industrial context. Software development is being done by powerful companies offering tools that claim to be adapted to particular professions, to "trades". The development quality of these tools and their degree of adaptation to the targeted professions are directly related to the economic weight of these fields.

Consequently, architects, who are working in a non-specialised profession, have been ignored by software editors. They have therefore created their own working set-up by implementing a palette of tools borrowed from closely-related professions: a CAD drawing board borrowed from industrial design, desktop publishing software developed for the publishing trades and image processing software used by graphic designers. For a long time, the graphic data tools developed for architects have been content to imitate the way architects traditionally worked.

Most architects bring computers into the workplace in order to use productivity-enhancing tools. Project-assistance tools have emerged more by chance than as a result of a deliberate strategy. Recently, tools have ceased to obey production reflexes and are starting to propose a specific, autonomous methodology.

Today, computers are profoundly modifying architectural representation. The arrival of digital representation technologies in architectural design has taken place without fanfare. Computer have invaded every architecture workshop on the pretext of rationalising thankless production tasks. Today, plane documents are produced with the help of software that draws dimensional lines (correctly), counts parking places, produces tables of surface areas et updates title blocks. However, computers, and the software related to them, conceal possibilities far superior to a mere electronic drawing board, which may bring about a profound change in project practices.

Architects produce plane representations (plans, sections, elevations) to describe a building project because they are required by contract to do so. Until now, these methods of representation have satisfied the various players involved in the project. The descriptive powers of plane representation allow the person deciding on the building permit to test, to assess project compliance with town planning regulations, to take measurements and to quantify in order to build.

In the last fifteen years, computer graphics have helped architects in two ways:

-from an operational standpoint, in producing plane graphic documents.

-from a media standpoint, in helping to communicate the project to non-technicians (contracting authority, various audiences, area residents, etc.).

These two distinct traditional areas, corresponding to a division of labour opposing the "describer" to the "renderer", have recently started being in tune with each other. Communication tools, particularly the arrival of "architectural modelling", tend to question the architect-project-producer who becomes a spectator of the project. The "modeller" turns the designer into a virtual modeller.

By and large, the most obvious changes in architectural practice are perceived positively by professionals. It would seem, however, that the arrival of new digital technologies is leading to a shift in the position of the project-producer. The unexpected consequences of modernising the profession and new emerging project practices are beginning to be observed.

This means observing a posteriori the impact of the new tools on the conscious or less conscious practice of architects.

The arrival of computers has brought about myriad changes in project practices, particularly in:

1 - Modeling:

Designers began calling upon overall modelling tools for operational reasons. Rather than drafting the plan, and then the section of a building without any guarantee that the documents were consistent with each other, the principle of geometrical modelling gradually took hold, opening the way to numerous ways of visualising (perspectives, axonometries, animated films, "Virtual Reality" walk-throughs, etc.).

Designers who have mastered digital modelling are placed in a situation comparable to that of modellers. They are confronted early on with a non-graphic space, with the materiality of projected space. The project producer puts architectural components and surface areas into space where they are visualised through overall views (perspectives, axonometries, etc.). On the basis of this modelling, the system produces an image.

The project producer working with digital tools is no longer handling a strictly graphic entity. The representation of space which used to be organised around the logic of lines and the system of codification related to it is now refocused on its perceptual aspect, the plane, the surface area.

Modelling is a total, exhaustive process. In traditional representation, a typical section yielded the essential and neglected the particular case (ends, percussions, reversals). Architects thought about problems they did not deal with on the drawing board but solved on the work site. With a virtual model, space is covered in its entirety.

Project communication:

Alongside the development of drafting software, computer graphics applied to architecture have benefited from the contribution of software developed for closely-related professions, especially the spectacular development of digital images.

Architects took over these imaging techniques to apply them to project communication. Thus, the calculation capacity of computers was used to produce images symbolising the projects.

Sans fin ...

In the beginning, computer images took the place of perspectives in competition presentations, consultations with project users, and at exhibitions. The concern for communication oriented towards the contracting authority and the public often led designers to produce spectacular so-called "photo-realistic" images.

Computer images remain, above all, the result of modelling. In addition, photo-realist rendering software is currently equipped with algorithms to simulate textures and various graphic effects, which allow for spectacular images that come close to reality and are therefore accessible to a wide audience.

These images, reinforced and guaranteed by their scientific dimension, prefigure reality: the position of the sun, the calculation of shadows, lighting and atmospheric effects, the situation of the project in the particular context and environment.

Architectural representation has shifted from a system of professional codification based on full-scale working drawings towards a mode of explicit representation corresponding to contemporary communication.

With the help of computers, more than any other method of representation, it is clear that graphic production is intended first and foremost for the designer. Through the multiplicity of computer-generated images, architects find themselves relegated to the position of spectator of their own projects.

As for any emerging practice, the difficulty lies in the ability of project producers to get some distance on the tool itself. They must reach a certain level of program mastery before they can transcend the fascination exercised by the machine, and adopt a critical attitude towards the images and architectural space it produces.

Imaging software requires long calculation periods to produce animated sequences. These techniques lead to two alternating phases: a productive phase and a contemplative phase. In the course of these contemplative phases, the designer will be surprised. The hypotheses formulated during the modelling process are going to be tested. Through this process of going back and forth between modelling and observation, the computer tempers and slows down the project. Contrary to all our expectations, the computer, that hyper-productive tool, actually offers the designer time for reflection.

Dynamic representation

The architectural image has thus seized upon a method of representation that had eluded it thus far: dynamic representation.

The animated images conveyed for more than a century by the cinema, and later by television, have now been taken over by architectural communication. Architecture projects are now commonly staged for the public. Architects are going out to meet user audiences through a medium that is perfectly assimilated and part of everyday life.

Animation thus offers a twofold advantage: on the one hand, the description of overall modelling which recreates the perception of space; on the other, the use of a medium that is recognised and accepted by the public.

Architectural objects are hence better perceived through an ordinary medium.

Paradoxically, whereas we were tempted to think that the arrival of computer graphics was enhancing images and giving them a preponderant role, it would seem that, on the contrary, computer calculation capacities lead to image inflation and devaluation. At a speed of twenty five images per second, images and drafting disappear in favour of a more fundamentally spatial expression. The fascination of virtual walk-throughs replaces the illusion of the image.

During an animated walk-through, the computer recreates a considerable number of images produced by calculation; quantitative production is thus the guarantee of quality.

Concentrating tasks

This frenetic media production takes place increasingly early in the project. Project tasks and communication therefore tend to merge in the digital office. The same data are used to produce plans and the spatial representation of the project. Both skills, both functions merge and become concentrated.

Architects construct their tools :

For every project, designers raise problems of a methodological order, and examine the conceptual framework of the project before representing it.

By dipping into a palette of tools intended for professions related to theirs, architects can fashion their own tool,

dedicated to the present project and perfectly adapted to the specific conceptual framework of the project.

When producing a monumental equestrian sculpture, we saw firsthand that three-dimensional modelling of a monumental object dispensed us from having to produce a contractual plane representation. The overall axonometric views illustrated the project and provided the basis for marking imagery and overall visualisation. In this experience, representation serves no other purpose than to reassure. The operating description of the geometry of the object was put into a geometrical file (a table of co-ordinates) which did not fall within the scope of graphic representation. Digital-control machines and daily practice with computer-assisted design or CAD tools provided the firms with a steelwork erector to produce an exceedingly complex shape.

Modellers do not necessarily have to conform to these rules of representation. Digital representation of space through a computer can comply with an "optical", "scopic", realistic translation produced through the interaction of matter and light. Computer-generated representation obeys rules of perception founded on optical theory and complies less strictly with professional graphic conventions.

Architects appropriate the tools developed by professions related to architecture.

Representational capabilities are expanding, i.e. there is now a wider selection of representational conventions. Project strategies can henceforth call upon a very broad range of tools. Making proper use of the right tools of the right instrument requires a highly developed knowledge of information technology.

Computer images therefore combine spectacular graphic qualities with scientifically-guaranteed, magical imagery. Through computers, magic through images has moved out of the artistic field into the technical and scientific field.

For computers, mastery has meant losing their status as tools and taking on the status of instruments. Through the autonomy it offers, the computer give us the types of representation and methods of graphic production resulting from well-thought-out use, e.g. they tend to assume a relative degree of independence compared to traditional representations.

Indeed, what we thought was merely an act of describing the project becomes an act of making explicit which constitutes the project. In this case, Plans-Sections-Elevations become an obsolete system, a mysterious, partial representation, codified and full of hidden meanings.

GLOSSAIRE INFORMATIQUE

Par Pierre Morvan

Adresse universelle - (angl. Uniform Resource Locator {URL} : dénomination unique permettant de localiser une ressource du réseau Internet et d'y accéder via un protocole donné qui indique, notamment, le serveur et le chemin d'accès à l'intérieur de celui-ci. (Ex. http://www.altern.com/le_carre_bleu/)

Algorithme - n.m. (angl. algorithm) : description du schéma de réalisation d'un événement à l'aide d'un répertoire fini d'actions élémentaires nommées, réalisables a priori et à durée limitée dans le temps.

Architecture - n.f. (angl. architecture) : ensemble des règles de composition et d'agencement des constituants d'un ensemble complexe permettant son opérationnalité : architecture d'un processeur, d'un ordinateur, d'un réseau, d'un logiciel, d'un système informatique, d'un système de gestion de base de données, etc...

Arrobas ou arobas - n.f. Signe @ utilisé dans les adresses de messagerie électronique, équivalent du "at" anglais et servant à séparer le nom de l'utilisateur de celui du serveur concerné. Le caractère @ a été choisi en 1972 par Ray Tomlinson, ingénieur de la société Bolt Beranek & Newman - choisie par l'ARPA en 1968 pour développer les serveurs de messagerie (IMP : Interface Messagerie Processor) du futur réseau Arpanet, alors qu'il travaillait à la mise en place de la première messagerie électronique sur ce réseau.

Base de connaissances - (angl. knowledge base) : ensemble structuré d'informations représentant les connaissances (expertise, savoir-faire...) acquises dans un domaine donné. La représentation des connaissances peut prendre différents modèles : règles de déduction, réseaux sémantiques ou frames. Dans les systèmes à base de connaissances, souvent appelés systèmes experts, le problème à résoudre est exprimé sous forme de base de connaissances.

Conception assistée par ordinateur (CAO) - {angl. Computer Aided Design (CAD)} : ensemble des outils, techniques et méthodes informatisés mis à disposition des concepteurs pour réaliser un produit donné à partir du cahier des charges. Les outils proposés doivent permettre à l'utilisateur une intervention de tous les instants, pendant toutes les phases du projet allant de la définition et de la mise au point de l'objet à concevoir (ou de son modèle numérique) jusqu'à la mise en œuvre des techniques de simulation de vérification par le calcul ou de celles des méthodes de fabrication.

Coupe-feu - n.m. {angl. fire wall} : dispositif de sécurisation d'accès à un réseau, en particulier à Internet. SYN. : garde-barrière, pare-feu. La sécurisation des accès au réseau s'étend à celle des données. C'est ainsi que, parmi les nouvelles fonctions d'un coupe-feu, on trouve le déverminage des documents et des applications, le cryptage des données et l'authentification a priori des demandes d'accès.

Cyberspace - n.m. {angl. cyberspace} : Terme, inventé par le romancier William Gibson, désignant l'ensemble des mondes cybernétiques mondiaux, Internet notamment.

Domotique - n.f. {angl. integrated home system} : Néologisme désignant l'informatisation de la maison d'habitation avec, notamment, la commande automatique à distance des appareils ménagers, l'optimisation des dépenses d'énergie et de sécurité. (Un pas important vers "la maison intelligente" vient d'être franchi avec l'interconnexion des ressources enfouies dans les divers appareils domestiques dotés de microprocesseurs via notamment le langage JINI développé par la société SUN MICRO-SYSTEMS.)

Hypertexte - n.m. {angl.hptext} : Organisation non linéaire du contenu d'un document qui repose sur les liens pointant vers d'autres documents. L'activation du lien hypertexte d'un mot déclenche une navigation non linéaire vers d'autres informations. Inaugurée par HYPER CARD, la technique d'hypertexte, très présente dans les didacticiels et les aides en lignes, est au centre du langage HTML utilisé pour les pages des serveurs de la Toile.

Infographie - n.f. {angl. computer graphics} : Néologisme formé par le rapprochement des mots informatique et graphique et déposé en 1974 par la société Benson pour désigner la branche de l'informatique qui a pour objet la production automatique de dessins et d'images. (Ce terme désigne aujourd'hui l'application de l'informatique à la représentation graphique et au traitement de l'image).

Internet - ensemble des réseaux du monde entier qui sont interconnectés et qui utilisent le protocole de communication IP. Internet, contraction de Internet working of networks, s'est développé d'abord aux Etats-Unis sous l'impulsion du département de la Défense (réseau ARPANET) puis dans le cadre du réseau de la National Science Foundation (NSFnet). Presque simultanément, il est apparu en Europe et sur d'autres continents.

Java - langage de programmation orienté objet, semi-interprété, utilisant une syntaxe proche de celle du langage C++, créé en 1995 par James Gosling et développé par la société SUN MICROSYSTEMS. Plate-forme et langage universel de programmation, JAVA permet d'exécuter une application sur n'importe quelle plate-forme matériel et système d'exploitation. C'est la raison pour laquelle JAVA est parfaitement adapté à Internet à cause de la vérité et du grand nombre d'ordinateurs et de systèmes d'exploitation interconnectés. Aujourd'hui, JAVA révolutionne l'informatique et connaît un développement important grâce à l'explosion de la Toile. On comptait plus d'un million de développeurs dans le monde en 1999 et 43% des entreprises américaines l'utilisaient (source IDC).

JINI - concept développé par la société SUN MICROSYSTEMS, qui consiste à enrichir un réseau en interconnectant tous les appareils domestiques disposant d'un microcircuit intégré. Fonctionnant par un système de réseau fédérateur d'intelligences enfouies, JINI définit un ensemble de règles adossées à java. Localement les principales applications concernent la domotique.

LINUX - Système d'exploitation dérivé d'UNIX, développé à partir de 1991 par le Finlandais Linus Torwalds. Peu gourmand en ressources, LINUX est un logiciel libre dont le code source, disponible sur Internet, est enrichi par ses utilisateurs.

Modèle fil de fer - {angl. wire frame model} : mode de représentation de données tridimensionnelles sous la forme d'un ensemble de segments de droites ou de morceaux de courbes. Si le modèle fil de fer est bien adapté pour représenter des objets comme des structures de câbles tendus ou des ensembles de poutrelles, il est insuffisant dès que l'on veut modéliser des objets possédant des parties cachées aux yeux d'un observateur.

Réalité virtuelle - {angl. virtual reality} : création par un ordinateur d'un environnement de synthèse suffisamment réaliste pour que l'utilisateur se sente immergé dans l'univers artificiel ainsi créé. La mise en œuvre de la réalité virtuelle s'appuie sur des techniques de synthèse d'images réalistes tridimensionnelles, mais surtout sur des dispositifs d'entrée de commandes ou de saisie de réactions de l'utilisateur. Deux dispositifs sont très utilisés : le visiocasque (qui permet d'acquérir les différentes positions de la tête, de restituer une image grâce à deux écrans placés devant les yeux et d'entendre un accompagnement sonore), et le gant de données (qui permet d'acquérir la position de la main et, dans la mesure du possible, de restituer des efforts et des sensations de contact). Pour une immersion totale, l'utilisateur revêt une combinaison (ou scaphandre) munie de capteurs.

Réseaux de neurones - {angl. neuronal network} : système formé de cellules élémentaires appelées neurones formels, reliées par un réseau d'interconnexion. Un tel réseau peut être réalisé physiquement ou simulé par programme. Dans l'architecture initiale des réseaux neuronaux, les neurones formels simulent le fonctionnement des neurones naturels, chaque neurone donnant une sortie vraie si la somme de ses entrées binaires pondérées par des coefficients synaptiques est supérieure à un seuil. Les coefficients synaptiques terminés par apprentissage pour répondre à un

problème donné, par analogie avec la loi de Hebb qui postule, en biologie, que le poids relatif des synapses d'entrée d'un neurone se renforce avec leur utilisation. Aujourd'hui divers modèles de neurones et de réseaux sont utilisés dans de nombreuses applications, tout particulièrement en reconnaissance des formes et, plus généralement, là où l'expertise est plus affaire d'expérience que de formulation logique.

Système expert - {angl. expert system} : logiciel exploitant des connaissances explicites relatives à un domaine particulier, celui de l'expertise, pour offrir une aide en simulant le comportement humain dans une phase d'analyse et de décision. Utilisant la plupart des techniques de l'intelligence artificielle, un système expert comporte une base de connaissances (ensemble de règles et de méta-règles qui représente le savoir faire de l'expert), une base de faits, qui contient les données spécifiques au problème considéré, et un moteur d'inférence, qui interprète les données de base et exprime les stratégies et les heuristiques d'utilisation de ces connaissances.

Toile d'araignée mondiale - {angl. World Wide Web (WWW, W3, Web)} : réseau maillé de serveurs d'informations sur Internet permettant la consultation et la publication de documents à l'aide des techniques de l'hypertexte, via un logiciel de navigation ; par l'extension, désigne un serveur de pages HTML. La Toile d'araignée mondiale a été créée en 1989 au CERN, organisation européenne pour la recherche nucléaire, par Tim Berners-lee.

World Wide Web - (WWW ou W3) : sous-ensemble du réseau Internet utilisant les techniques hypermédia, qui relie la plupart des serveurs multimédias, chacun d'entre eux ayant une adresse Internet spécifiques. (Dans le but d'établir une normalisation a été créé un Consortium international, co-piloté depuis le 1er juin 1995 par le MIT et l'INRIA.)

Source : Dictionnaire de l'Informatique. Larousse 2000

INFORMATIQUE ET MUSIQUE : MUSICIEN EN L'AN 2000

Par Benoit Widemann

En deux décennies, l'ordinateur a totalement bouleversé la production de la musique, du brouillon du compositeur jusqu'à l'enregistrement final.

Les compositeurs ont été, en leur temps, parmi les premiers créateurs à s'intéresser aux outils informatiques. La légèreté des données gestuelles transmises sur les câbles Midi (voir l'encadré) a fait apparaître des logiciels d'une puissance surprenante, compte tenu du caractère rudimentaire des micro-ordinateurs de cet "âge de pierre" technologique. Dès 1985, beaucoup de musiciens étaient équipés d'un système d'enregistrement multipistes Midi et une part croissante de la production musicale mondiale commençait à glisser vers ces "home studios".

Cette tendance n'a fait que se confirmer depuis, avec des conséquences dramatiques pour certains acteurs de cette fragile économie. Le nombre de studios d'enregistrement a été divisé par dix. Une partie considérable de la production (enregistrement de musiques de films, publicités, variétés...) a été détournée par le "home studio", supprimant autant de travail pour les musiciens et les professions paramusicales. Par exemple, lorsqu'un compositeur avait besoin de l'accompagnement d'un orchestre de cordes, cet enregistrement pouvait mettre en jeu une cinquantaine de personnes (musiciens, régisseurs, ingénieurs du son, assistants...), aujourd'hui remplacées par le synthétiseur dans 99% des cas. Le terme de "home studio" n'est d'ailleurs plus approprié, car un nouveau pas a été franchi au milieu des années 90, lorsque les ordinateurs sont devenus assez puissants pour traiter le son numérisé. Ce basculement a entraîné la spécialisation d'un petit

nombre de "musiciens-ingénieurs" et la transformation progressive de leur lieu de travail en un espace technologique qui n'a plus rien à envier à un studio professionnel. Ces studios d'un nouveau genre ont parfois été réintégrés dans des structures plus larges (plateaux vidéo, multimédia...), ou installés dans d'anciens studios d'enregistrement reconvertis après leur faillite. Ils sont souvent le fait d'une seule personne, et accumulent une telle quantité de matériel et de logiciels que leur amortissement en devient périlleux, obligeant leur propriétaire à travailler comme un âne pour se maintenir à flot.

Les musiciens totalement réfractaires à la technologie sont une minorité infime, mais il y en a, et c'est certainement une très bonne chose, vive la diversité! La majorité reste à mi-chemin, travaille encore en Midi, ne se sert de l'ordinateur que pour composer ou "maquetter" une idée. Même ceux qui n'emploient publiquement que des instruments acoustiques sont équipés chez eux d'un "home studio". Mais la concrétisation définitive, sous forme d'enregistrements publiés, reste hors de leur portée technique. Les plus actifs produisent eux-mêmes et parviennent à justifier financièrement les investissements nécessaires à un studio professionnalisé. D'autres préféreront rester chez eux sur une solution minimaliste, et se déplacer chez un "musicien-ingénieur" pour l'enregistrement final, bénéficiant ainsi d'une assistance personnalisée et d'un haut niveau de compétences techniques.

Une industrie para-artistique très active s'est mise en place et a vu naître des objets d'un nouveau genre. Certains se sont mis à créer des sons indépendants de tout contexte musical et à les vendre aux musiciens qui n'ont pas le goût ou la compétence de le faire eux-mêmes. Le phénomène s'est étendu à tous les instruments de l'orchestre et à l'orchestre lui-même : on peut acheter aujourd'hui un échantillon parfait de cordes symphoniques qu'il suffit de charger dans son "sampler" et de jouer au clavier. La qualité est excellente, et le morceau sonne mieux avec le Boston Symphony Orchestra tout entier qu'avec les quatre ou cinq vrais violons qu'on pouvait s'offrir avant. Partant des sons de grosses caisses et de cymbales, on s'est rapidement mis à vendre des pistes de batterie prêtes à l'emploi. Des batteurs et des bassistes connus ont ainsi enregistré des disques de "boucles", des fragments de huit ou seize mesures de rythmes à tout faire, très bien réalisés. L'utilisateur injecte ces boucles dans son logiciel d'enregistrement numérique, joue par-dessus, les superpose à celles produites par d'autres artistes.

On trouve aussi des chœurs, des phrases de sections de cuivres, des rythmes joués sur des percussions du monde entier. Les "rappers" y ajoutent des fragments qu'ils échantillonnent eux-mêmes depuis d'autres disques et... *la boucle est bouclée*, si l'on peut dire. Quelques sociétés - essentiellement américaines - ont choisi la spécialisation sur ce créneau et n'hésitent pas à engager des petites fortunes pour attirer des artistes connus dans la production d'un CD de boucles. L'enregistrement sera soigneusement préparé en studio pour que l'usage des fragments soit ensuite le plus aisé possible. Le rythme est disponible au tempo souhaité, la phrase de basse est jouée dans toutes les tonalités, l'usager n'a qu'à consulter la pochette et choisir la bonne plage sur le disque.

À l'usage, il est indéniable qu'une boucle jouée par un batteur de classe internationale est plus motivante et génératrice d'idées que le mouvement rigide d'une boîte à rythme. Mais on est loin de l'interaction avec un vrai musicien... Les compositeurs qui travaillent avec des boucles souffrent de l'impression persistante de "ne jouer qu'avec eux-mêmes". Pour compenser, ils achètent le nouveau CD de boucles qui vient de sortir, une livraison d'idées fraîches à explorer pour quelques semaines.

Un autre aspect intéressant est le positionnement de l'ordinateur dans le studio du compositeur : tout à la fois central, puisqu'il est en même temps l'interface principale de commande, l'exécutant des logiciels, le dépositaire des sons et des données, et en même temps fondamentalement périphérique, puisque l'artiste utilise en tout premier lieu sa sensibilité, ses mains et son instrument comme moyens d'expression. Cette ambiguïté de rôle est peut-être salvatrice, en ce sens qu'elle oblige le compositeur à garder une certaine distance, à sérier ses outils, à ne pas mettre sur le même plan l'objet de son expression musicale et la boîte en plastique qui pourrait aussi bien être un aspirateur, tout coloré soit-il. L'ordinateur est donc dorénavant associé à toutes les étapes de la production, du brouillon du compositeur à l'enregistrement final. Il est solidement intégré dans le quotidien et a profondément marqué la profession, en bien et en mal. Les dérives technoïdes ou productivistes ne sont pas une fatalité du progrès technologique. La diversité des approches ne se dément pas. Là où certains abordent un nouvel instrument sous l'angle du temps gagné,

d'autres se l'approprièrent de façon réellement créative. Parfois, l'outil est si bien intégré qu'il peut jouer tous ces rôles à la fois, en ouvrant des champs d'explorations autrement impossibles, tout en concrétisant la production de l'idée créatrice avec des performances économiques tout à fait tangibles.

Il est difficile de ne pas mentionner l'Internet en l'an 2000, et là encore l'ordinateur est pleinement impliqué. Les procédés de compression type MP3 sont assez efficaces pour que la musique circule largement sur le réseau (un peu trop largement, même, au goût des multinationales du disque). Les disquaires ont presque tous disparu, dévorés par des points de vente pratiquant une rotation des stocks qui ne laisse aucune chance à la prise de risque artistique. Internet représente une chance historique pour la diffusion de l'art, toutes formes confondues, pour la circulation des idées, les échanges et les collaborations de toutes sortes. La décennie 90 a vu exploser les formes traditionnelles de la production, les années 2000 seront celles des révolutions dans la diffusion.

Benoît Widemann

(pianiste, compositeur, informaticien)

Midi, audio, des approches radicalement différentes

Définie par un consortium de constructeurs au début des années 80, la norme Midi permet aux synthétiseurs de communiquer entre eux ou avec les ordinateurs en connectant un simple câble. Cette facilité de mise en œuvre a évidemment contribué à l'adoption massive de l'informatique musicale.

La norme Midi véhicule très peu d'informations, c'est une sorte de "solfège technologique" qui laisse une large place à l'interprétation. Par exemple, lorsqu'une note est jouée, ce n'est pas le son qui est transmis, c'est seulement l'information selon laquelle la touche du clavier a été frappée, avec quelle force. Le Midi est donc, très concrètement, la transmission du geste musical et non du son.

L'enregistrement Midi nécessite peu de ressources informatiques, car la quantité de données à manipuler est très petite. Le codage d'une "note" Midi ne prend que trois octets, et trois autres lorsque la touche est relâchée. Grâce à cette économie, de puissants logiciels ont pu être réalisés dès les années 80.

Lorsque l'ordinateur se risque à changer d'approche et à se substituer au magnétophone, la quantité de données à engranger n'a plus aucun rapport. Pour une qualité équivalente à celle d'un CD audio, une piste sonore stéréophonique demande 10 méga-octets par minute. Un ordinateur de moyenne gamme en l'an 2000 est capable de gérer des dizaines de pistes audio, avec une qualité d'enregistrement irréprochable. Il ne reste qu'à lui adjoindre un graveur de CD... et une connexion à l'Internet.

COMPUTERS AND MUSIC BEING A MUSICIAN IN THE YEAR 2000.

By Benoit Widemann

English text:

In two decades, the computer has brought about a complete upheaval in the production of music, from the composer's rough draft to the final recording.

Composers were, in their time, among the first artists to be interested in computer applications. The lightness of the gestural data transmitted by Midi cables (see insert) brought about the creation of surprisingly powerful software programs, taking into account the rudimentary character of the microcomputers of the technological "Stone Age". By 1985, many musicians were equipped with a Midi multi-track recording system and an increasing amount of musical production world-wide began moving in the direction of "home studios".

The trend has continued ever since, with dramatic consequences for some players in this fragile economy. There are ten times fewer recording studios than before. A considerable percentage of production (recording film music, advertising, light music, etc.) has been rerouted to home studios, eliminating jobs for musicians and para-musical professionals. For example, when a composer needed the accompaniment of string orchestra, the recording could involve as many as fifty people (musicians, studio directors, sound engineers, assistants) who have been replaced today by a synthesiser in 99% of cases.

The term "home studio" is no longer appropriate, incidentally, as a new step was taken during the 1990s, when computers became sufficiently powerful to process digital sound. This shift has led to the specialisation of a small number of "musician-engineers" and the gradual transformation of their place of work into a technological space on a par with a professional recording studio. These new-

generation studios have sometimes been integrated into larger structures (video or multimedia platforms, etc.), or set up in former recording studios that were converted after they went out of business. They are often the work of a single individual, and accumulate so much hardware and software that making them pay for themselves becomes so risky that the owner has to work like a dog to stay afloat.

Only a tiny fraction of musicians totally reject technology, but they do exist and that is certainly a very good thing. Vive la diversité! Most adopt a half-way position, still working on Midi and using the computer only to compose or "model" an idea. Even those who do not use acoustic instruments in public are equipped with their own home studios. Yet the final concrete step, in the form of a published recording, remains beyond their technical reach. The most dynamic produce themselves and are able to justify the financial investments required for a professional studio. Others prefer to stay home using a minimalist solution, and seek out a "musician-engineer" for the final recording, thereby benefiting from personalised assistance and a high level of technical skill.

One very active para-artistic industry has come into being and given rise to a new kind of object. Some have begun creating sounds outside any musical context and selling them to musicians who lack the desire or the skill to produce them themselves. This phenomenon has been extended to all the orchestra instruments and the orchestra itself: today we can buy a perfect sample of symphonic chords that can be loaded into a sampler and played on a keyboard. The quality is excellent and the piece sounds better with the entire Boston Symphony Orchestra than with the four or five real violins that the composer could afford in the past.

Starting with the base drum and cymbals, soon ready-to-use drumkits came on the market. Well-known drummers and bass players began recording "loops", fragments of eight or sixteen measures of very well-produced, all-purpose rhythms. The user injects these loops into the digital recording software, plays over them and layers them with those produced by other artists. One can find choruses, phrases of brass sections and rhythms played on percussion instruments from all over the world. Rappers add fragments that they sample themselves from other records to close the

loop, as it were. Some companies - mainly American ones - have decided to specialise in this market and have been willing to invest a small fortune to attract famous artists to produce CDs comprised of loops. The recording is carefully prepared in a studio to make later use of the fragments as easy as possible. Rhythm is available at the desired tempo, the bass phrase is played in every tone, and the user need only consult the jacket to choose the right track on the disk.

In practice, there is no denying that a loop played by a world-class drummer is more stimulating and generates more ideas than the rigid motion of a drum machine. However, we are still a long way from interaction with a real musician. Composers who work with loops suffer from the nagging impression of "only playing with themselves". To offset that feeling, they buy the new CD of loops that just came out, providing fresh ideas to explore for a few weeks.

Another interesting aspect is the position of the computer in the composer's studio. It is at once central, since it is simultaneously the main interface for commands, runs the software and holds sounds and data and basically peripheral, since artists use first and foremost their own sensibility, their hands and their instruments as their means of expression. The ambiguity of computer's role is perhaps salutary, in that it forces composers to maintain a certain distance, classify their tools, and not put the object of their musical expression on a par with that plastic box, which might just as well be a vacuum cleaner, no matter how colourful it is.

Computers are thus already connected to every stage of production, from the composer's rough draft to the final recording. They are solidly anchored in everyday work and have profoundly marked the profession, for better or for worse. High-tech or production-oriented deviations are not the inevitable outcome of technological improvements. The variety of approaches has remained unchanged. Some look upon the new instrument as merely a timesaver, while others appropriate it in a truly creative way. Sometimes the computer is so thoroughly integrated that it can play all the roles at once, opening up fields of exploration that would otherwise be impossible, while concretely producing creative ideas with quite tangible money-saving efficiency.

It is difficult not to mention Internet in the year 2000, and here again, the computer is fully involved. MP3-type

compressions methods are quite effective in allowing music to circulate widely through the network (even a bit too widely to suit the taste of multinational record companies). Record stores have almost completely disappeared, swallowed up by outlets that rotate their inventories so quickly they never take any artistic risks. Internet represents an historic chance to disseminate art of all kinds, to circulate ideas, exchange and joint efforts of all sorts. The 1990s witnessed the explosion of traditional forms of production; the 2000 decade will bring with it revolutions in dissemination.

Midi and audio : radically different approaches

The Midi standard, defined by a consortium of manufacturers in the early 1980s, allows synthesisers to communicate with each other and with computers through cable connections. Such easy implementation has obviously contributed to the widespread adoption of computer music.

The Midi standard transmits very little information. It is a sort of technological "sight-reading" which leaves plenty of room for interpretation. For example, when a note is played, it is not the sound that is transmitted, but only the information indicating that the key has been struck and the degree of force used. Therefore, in very concrete terms, Midi involves the transmission of musical gestures and not sound. A Midi recording requires few computer resources, as the quantity of data to be processed is very small. Coding a Midi "note" takes only three bytes, and three others when the key is released. As a result of this low memory requirement, powerful software applications were developed during the 1980s.

When the computer takes the risk of changing its approach and taking the place of a tape recorder, the quantity of data to be stored is of a completely different order. To achieve the quality of an audio CD, one stereophonic soundtrack requires 10 megabytes per minute. A medium-range computer in the year 2000 is capable of managing dozens of audio tracks with flawless recording quality. There is nothing left to do but add an CD engraver... and an Internet connection.

Benoît Widemann, (pianist, composer, IT engineer)

ARCHITECTURE ET DOMOTIQUE : UN COUPLE PLEIN D'AVENIR.

Par Sophie Brindel-Beth

Des difficultés de la domotique à l'essor des services à l'habitat

L'avènement du logement moderne à l'aube du vingtième siècle a donné naissance à un habitat où les pièces sont différenciées suivant leur fonction. Ces différences concernent le volume des pièces et se marquent par l'équipement des "pièces humides". Dans l'entre deux guerres, les architectes ont beaucoup contribué à améliorer la conception de ces pièces et de leur équipement, traçant la voie à l'industrie qui a pu proposer, surtout après 1950, des appareils et des machines destinées à ces espaces. Le mobilier modulaire déjà imaginé par ces architectes a mis plus de temps à s'imposer.

Le début de la domotique

La domotique a été proposée dans les années 80 comme une application de la technologie électronique à l'habitat. Il s'agissait de nouveaux équipements intéressants tout le logement et prévus pour renforcer les fonctions du logement et de chacune de ses pièces. C'est au départ une offre industrielle.

A la fin des années 80, la domotique est apparue à beaucoup comme un nouveau marché porteur pour un grand nombre d'acteurs : entreprises de construction électrique, de génie climatique, de l'électronique grand public, des télécommunications...

Les nouvelles possibilités techniques ouvertes par la troisième révolution industrielle devaient permettre de rendre le logement plus confortable, plus intelligent et plus communicant. L'acquisition de systèmes domotiques pouvait apparaître comme la suite logique et le relais de la grande vague d'équipement de ces biens durables du foyer qui, initiée dans les années 50, trouvait désormais son

terme avec des taux de pénétration la plupart du temps supérieur à 90 % (télévision, réfrigérateur...)

Près de 10 ans après cette période, force est de constater que le décollage du marché ne s'est pas réellement produit. Les expériences d'implantation de systèmes dans l'habitat collectif demeurent limitées et en deçà des objectifs affichés il y a quatre ou cinq ans.

L'offre industrielle ne s'est pas appuyée sur une réelle évolution des modes de vie. Le mouvement qui se dessinait était celui d'une demande de différenciation des logements en fonction de l'évolution de la composition des familles, notamment sous l'effet de l'augmentation des familles monoparentales et des personnes seules. Mais il n'y avait pas encore de changements nets dans les comportements.

Les systèmes domotiques n'ont pas été acceptés comme vecteurs de différenciation de l'offre dans l'habitat individuel ou collectif haut de gamme, comme le pensaient les industriels, et le marché demeure inférieur à 100 millions de francs avec une croissance qui, tout en étant positive, ne correspond pas à une phase réelle de décollage du marché, d'autant que le prix de l'immobilier dans les années 90 a rendu peu solvable la demande de prestations à valeur ajoutée chez des accédants à la propriété. En effet, leurs ressources étaient totalement mobilisées par l'achat de logements et ils ne pouvaient réellement pas investir plus, notamment pour accroître le confort et l'intelligence de leur acquisition.

A l'heure actuelle, un tournant

En revanche, l'évolution actuelle des techniques de communications s'accompagne d'une véritable modification des comportements et des modes de vie et c'est par ce canal que les équipements proposés depuis plus de quinze ans commencent à trouver leur sens et leur place dans l'habitat. Ils sont intégrés dans un ensemble où la communication est centrale :

- communication de tous les équipements du logement avec le système ;
- communication de l'habitant avec son logement et ses équipements à l'intérieur du logement et hors celui-ci ;
- et, surtout, communication avec des organismes de services (télé-achat, télébanque, ...).

Sous cette évolution, le logement se diversifie, change et va changer. Ces équipements deviennent aussi indispensables que le réseau électrique 240 volts avec ses prises et les lampes. L'évolution de la vie dans les logements et ses incidences sur la conception de l'habitat. La pénétration des nouveaux moyens de communication va de pair avec de nouveaux modes d'organisation de la vie quotidienne.

Le changement des comportements

L'ordinateur pénètre de plus en plus les logements : le travail à la maison est plus fréquent, les enfants l'utilisent pour leurs devoirs scolaires, pour jouer ou pour "surfer" sur Internet. La plupart du temps, il n'y a qu'une seule personne devant l'écran et le lieu d'utilisation est la chambre de l'utilisateur s'il est unique et le séjour s'il est partagé. La confusion qui est en train de se faire entre ordinateur et télévision devrait renforcer cette répartition : un équipement commun à regarder éventuellement ensemble et, lorsque c'est possible des machines pour le travail de chacun. La télévision numérique va, en outre, permettre d'avoir le cinéma chez soi Il faudra pour cela être abonné à un service de distribution.

Le téléphone est mobile. Dans la poche de chacun ou baladé dans toutes les pièces du logement, il se dissocie du bâtiment pour équiper chaque personne, mais il reste aussi partie du bâtiment lorsqu'il participe à la gestion du bâtiment et véhicule des commandes d'automatismes : il permet à l'occupant d'agir à distance et de régler l'état (température, éclairage, fermetures, ...) de son logement.

Le bouleversement de la conception des logements

Dans les logements, le premier bouleversement vient de la diversité de fonctions demandées à chaque pièce : chambre ou bureau, chambre ou salle d'eau, cuisine ou séjour, séjour ou chambre... Les équipements sont présents dans chaque pièce ou mobiles et transportables. Ces changements se règlent beaucoup à l'aide de commandes et d'automatismes. Pour confirmer cette évolution, il faut remarquer que les marchés associés à certaines fonctions d'automatismes domestiques sont actuellement en phase de croissance affirmée (marché des motorisations, de la sécurité, de la gestion de l'éclairage, des prises radio-commandées...).

La présence de ces équipements ne peut pas toujours être prévue dès la conception du logement. Pour cette raison, il est important de "prédisposer" le logement et les bâtiments : il s'agit de laisser disponible l'espace nécessaire pour installer, par la suite, les réseaux et les dispositifs qui seront devenus nécessaires.

Le deuxième bouleversement vient de la demande d'une nouvelle pièce : une pièce audiovisuelle, isolée acoustiquement du reste du logement et de son environnement, où la lumière peut être modulée et où tous les occupants peuvent se réunir. Cette pièce de vie peut être centrale, ce qui n'est pas conforme à la législation. Elle peut être éclairée zénithalement et protégée lorsque s'est nécessaire par des écrans.

Le troisième bouleversement vient de l'arrivée de services extérieurs. Cette arrivée est accélérée par la déréglementation des télécommunications en France qui s'accompagne d'une offre de services de la part des principaux exploitants de réseaux.

Cette offre a pour objectif d'une part d'accroître le champ de leurs activités vers le domaine de la communication et de l'information, et d'autre part de fidéliser une partie de la clientèle des consommateurs.

Il faut pour cela revoir l'accès des personnes envoyées par les organismes de service. Il faut aussi trouver des solutions aux livraisons des produits commandés par télé-achat.

Le renouveau de l'habitat collectif

L'habitat collectif permet la mutualisation de services :

- partage d'espaces (grande salle de fêtes ou de jeux, atelier, buanderie...);
- partage de ressources, notamment,
- des systèmes de gestion du bâtiment qui permettent d'optimiser la taille (ou la puissance) et les consommations d'équipements, l'entretien,
- des mesures destinées à accroître le sentiment de sécurité des résidents, à revaloriser l'image des immeubles,
- partages d'abonnement à des organismes de services.

Cette nouvelle capacité de partage devrait progressivement se marquer dans la définition des espaces des bâtiments collectifs.

Les services, la raison d'être de la domotique

En définitive, il est maintenant reconnu que la domotique ne s'achète pas, mais que ce sont des services qui sont demandés : de l'aide, de la sécurité, de la commodité pour le confort, de l'économie ou du plaisir facilité...

Mais, pour que ces services soient demandés, il faut les connaître. Vont-ils se développer comme vient de se développer le téléphone mobile? C'est un domaine où les investissements publicitaires et promotionnels sont considérables et rentabilisés par la rémunération permanente d'un service (et non pas par la vente unique d'un produit). La domotique va sans doute suivre cet exemple.

Pas de domotique sans prédisposition ni prescription

L'équipement est secondaire par rapport au service, mais il est indispensable.

La conception des logements et des bâtiments doit le prévoir. De ce fait, l'architecte a un rôle central dans le développement de la domotique.

Sophie BRINDEL – BETH, Architecte DPLG, et ADDI.

ARCHITECTURE AND HOME AUTOMATION: A PROMISING COMBINATION

By Sophie Brindel-Beth

English text:

Problems with home automation

The arrival of modern housing in the early twentieth century gave rise to housing in which rooms were differentiated according to function. These differences concerned the size of the rooms and were marked by the introduction of "water facilities". In the period between the wars, architects made a significant contribution to improving the design of these rooms and their facilities, opening the way to industry which began offering appliances and machines intended for these areas, particularly as of 1950. Modular furniture, which architects had already imagined, took longer to become a dominant feature.

The beginning of home automation

Home automation was proposed in the 1980s as an application of electronic technology to housing, involving new equipment for the entire home, designed to strengthen the functions of the housing itself and of each of its rooms. It began as an industrial product offer.

By the end of the 1980s, home automation appeared to be a buoyant new market for a wide range of players: electrical construction firms, climate engineering firms, consumer electronics, telecommunications, etc.

The new technical possibilities opened up by the third industrial revolution were expected to make the home more comfortable, more intelligent and more communicating. Buying home automation systems may have seemed like

the logical extension and relay of the great wave of durable goods acquisition that began in the 1950s and reached its peak with a penetration rate usually above 90% (television, refrigerator, etc.).

Almost ten years later, we are forced to acknowledge that the market never really took off. The number of experiments introducing these systems into collective housing has remained limited and below the targets set 4 or 5 years ago.

The industrial product offer was not based on a real change in life style. The movement that was actually beginning to take hold involved a demand for housing differentiated according to changes in family composition, particularly due to the increasing number of single-parent families and single people. There was, however, no clear change in people's behaviour.

Contrary to what manufacturers had thought, home automation systems were not accepted as vectors for differentiating product offers of upscale individual or collective housing. The market has remained below a hundred million francs, and its growth, while positive, has not entered a genuine market take-off phase, especially since the price of real estate in the 1990s made the demand for added-value services by new property owners hardly creditworthy. Indeed, their resources were totally mobilised by buying housing and they were not really in a position to invest any further, particularly in increasing the comfort or "intelligence" of their home.

The turning point today

On the other hand, the current evolution of communication techniques has brought with it a genuine change in people's behaviour and life styles, and it is through this channel that the equipment proposed for the last fifteen years is beginning to make sense and find its place in the home. It is integrated into a system with communication at its core :

- all the equipment in the home communicates with the system itself;
- the inhabitants and the home communicate with equipment inside and outside the home;
- above all, the inhabitants communicate with service organisations (e-commerce, e-banking, etc.).

Under the impetus of this change, housing is becoming more diversified; it is changing and will continue to change. This equipment is becoming as indispensable as the 240 V electric power network with its plugs and its light bulbs.

Changes in home living and their impact on habitat design

The arrival of new means of communication in the home goes hand in hand with new ways of organising everyday life.

Behavioural changes

Computers are moving into more and more homes: working at home is an increasingly common phenomenon and children use computers to do their homework, to play or to surf the Net. Most of the time, there is only one person in front of the screen. If there is only one user, the place of use is the user's room; if the computer is shared, it is in the living room.

This division is expected to be strengthened by the confusion beginning to take hold between computers and television sets: there will be a shared piece of equipment to watch, possibly together, and, whenever possible, individual computers for each person's work. Moreover, digital television will allow people to have cinema at home, and will require a subscription to a distribution service.

Telephones are mobile now. They can be found in everybody's pocket or are carried around throughout the house. They are dissociated from the building in order to equip each person individually, but they remain part of the building when they are involved in managing it and transmitting automation instructions: they allow the occupant to take action from a distance and regulate the state of the home (temperature, lighting, openings, etc.).

Major changes in housing design

In housing, the first major change is due to the variety of roles each room is required to play: bedroom-office, bedroom- bathroom, kitchen-living room, living room-bedroom, and so on. Equipment is present in every room or is mobile and can be carried from one room to another. These changes are often regulated using controls and automation.

To confirm this evolution, we should note that markets associated with some home automation functions are now in a buoyant growth phase (motorising, safety, lighting management, remote-controlled plugs markets, etc.).

The presence of this equipment cannot always be planned at the time of housing design. Consequently, it is important to "predispose" housing and buildings, which means leaving the space available required to set up any networks and systems that become necessary in the future.

The second major change is due to the demand for a new room in the home: an audio-visual room, acoustically insulated from the rest of the house and its environment, in which the lighting can be modulated and all of the occupants can meet together. This living room may be central, which is not in compliance with current laws. It may have top lighting and be protected by screens when necessary.

The third upheaval is due to the arrival of outside services. This phenomenon has been accelerated by the deregulation of telecommunications in France, bringing with it a service offer by the main network operators.

The service offer is aimed first at expanding the range of their activities to communications and information, and secondly, at generating the loyalty of part of the consumer base. To do this, it will be necessary to rethink how people sent to homes by service companies are supposed to access those homes. Ways will have to be found to deliver products purchased by e-commerce.

Renovating collective housing

- Collective housing allows people to share services:
- share space (a large room for parties or games, a workshop, a laundry room, etc.);
 - share resources, especially
 - building management systems which make it possible to optimise size (or voltage) as well as equipment use and maintenance,
 - steps intended to increase the residents' feeling of security and to enhance the image of the buildings,
 - share subscriptions to service companies.
- This new sharing capacity is expected to become increasingly important in defining areas in collective buildings.

Services: the reason for home automation

Finally, it is now an acknowledged fact that people do not buy home automation but instead demand services: assistance, security and convenience in view of comfort, savings or facilitated pleasure, etc.

To ensure the demand for services, people have to know about them. Will they expand the way the cellular phone has expanded?

This is an area in which there is considerable advertising and promotional investment, which becomes profitable through ongoing payment for a service (and not by individual product sales). Home automation will no doubt follow that example.

No home automation without planning and influence

Equipment is secondary in relation to services, but it is indispensable.

The design of housing and buildings has to plan for it. Hence, the architect has a central role to play in developing home automation.

Sophie BRINDEL-BETH, Architect DPLG and ADDI.

LETTER TO LE CARRÉ BLEU

The 40th anniversary of LCB calls for an assessment of its activity - both in the past and into the future. From the very beginning LCB was the outspoken representative of the avant-garde, seeking against the mainstream of the modernist movement, a provoking, challenging role. Departing from the direction of the CIAM, LCB became its critic as well. This magazine was among the first one to tackle the question of social needs in architecture, urging their application in planning. It gave voice to Geddes' ideas of ecology and conurbation at the time when these points of view were far from being referred too. Its standpoint was from the very beginning humanistic and claimed that the architect has to go beyond the simple tenet of "forms follows function". At the very start the Finnish group of editors laid the accent on the "forms", the "purist" one and the "organic" naturalist on the other side (LCB's letter). LCB was also keen to discover and popularize the revolutionary structural innovations in contemporary technology, initiating the development of new methods, flexible system, manifold geometric structure.

For the past

These wide achievements of the past oblige the collaborators of LCB to share its experience with a larger audience. A book should be written documenting this vast experience, and lessons of the LCB's 40 years, as André Schimmerling suggested. It should be written in two languages (French and English) for wider accessibility. All specific topics could be divided between the active contributors of the magazine, asking those who took a major role in LCB for several decades to contribute a chapter to this new book. The article about S. Woods, written by A. Tzonis and L. Lefaivre is an example of a possible chapter.

To the future

However, one should not look back without taking account new conditions and thinking of the present. In addition to summarizing the achievements in a book one has to confront obsolete ideas, too. After 40 years the circumstances have drastically changed. There are countless new questions to be answered. New conditions, possibilities and demands have developed. The existence of regional cities has become a factual reality.

But what kind of urban concentration is desirable if the inhabitants of the suburbia insist on the sprawl, despite of their isolation and solitude? On the other hand, what task should one assign to the urban centers that are becoming merely museums or "vitrines". Can we establish the "Car Free Cities" and the street for pedestrian only? Will such project remain

a dream because the people won't give up the use of their private cars and drive to work? Is there a reason to believe that the work place and the home will get closer to each other, to the point of their fusion, when people will be entirely working at home? Or should we imagine that all communication will occur electronically and that, the freeways will empty up? Instead of the present zones of activity, what kind of new concentration, and merging of different functions will come to life?

When such new concentration occur can one change rigid grid-systems to a freer, more playful, greener urban fabric? Can one make the city more attractive, and satisfy the population's need for more personal contact, chance encounters, and community life?

The discussion about the architect's role has to resume. How shall we reinstitute the direct relationship between the architect and the user, in order to respect the lifestyle and the psychological needs of the home owner/tenant? How can we reconcile the dreams of the architect with the interest of the client/user, the one who provides the finances for building?

A professional magazine such as LCB should aim to achieve the power and respect by forcefully projecting its humanistic viewpoint, which will consider an influence the user, the client, the existing neighborhood community, the fellow architects and the representatives of municipalities, all at once. Declaring theoretical statements is not enough. It has to critically participate in the ongoing debates about the contemporary trends. The opinions can be different, but only through the discussions, even in the same issue, can one find a common ground that could offer a broader perspective.

Pluralism is prevalent everywhere. "New Modernism" pops up here and there, as does "organic architecture". Postmodernism died before its full consummation, but still can be seen as a contemporary trend. Deconstructivist architecture became more on a theoretical idea than reality of life. Constructivism, pop art, along with the "new baroque" and the now conservative "old" modernism exist in parallel. Without drawing its own line there is no way to define the profile of the review.

LCB was an advocate of a humanistic architecture. This is its underlying strong position. But what does it precisely mean? The creation of warmer, cozier, more human homes doesn't become by applying a wood finish to cold facades, anachronistic decorations put on brutal surfaces or the curtainwalls would not bring about any solutions. There is a real problem of how to make poetic and human an up-to-date or high tech construction;

how to make our buildings individually distinct yet avoid chaos in our surrounding, how to reconstruct the old cities; how to revitalize them without tearing up the local, existing fabric of the society?

In the western world the task today is not so much mass production, the thousand repetitions of the housing unit, but four fifths of the world is still struggling with this need. In the developing world the housing problem of the fifties is still valid, the fast construction of the multi-family buildings for many is still the main task. LCB has to enlarge its network, thinking of the problems of other continents. Nowadays even the majority of the European countries are not part of the attention of LCB. The danger of provincialism is threatening. Against isolation, LCB has to find its own distinctive path.

This is perhaps too large a task to ask LCB, but in following its tradition it should be its aim. Maybe an editorial at every issue written by different contributors or an essay of on one of the above mentioned subject could be set the tone to fulfill the humanist objective of the LCB.

Attila Batar & Stephen Diamond
collaborators of LCB

New York, Boston,
25, February 2000

Lucien Hervé fête ses 90 ans.

Notre collaborateur, de longue date, auteur d'une série de contributions en faveur du mouvement "authentiquement" moderne, vient de fêter ses 90 ans. Lucien Hervé a depuis l'inauguration de "l'Unité d'Habitation Conforme" assisté constamment Le Corbusier en tant que photographe. Il y a toujours su, dès lors et sans cesse depuis, par ses photos si belles rendre sensibles les qualités intrinsèques de l'architecture.

Exposition, mobilité et urbanité

C'est la troisième année consécutive que l'Union Européenne organise le 22 septembre la journée de "La ville sans voiture". A l'occasion de cette événement le CARRE BLEU a lancé un concours pour les étudiants d'écoles d'architecture et les instituts d'Urbanisme pour qu'ils puissent prendre part, par leurs projets, au processus qui mène à la création d'une ville moins polluée, moins bruyante, plus urbaine et plus humaine, où les citoyens se sentent de nouveau chez eux. Chacun de ces établissements a désigné un site pour servir de base d'étude à une proportion, qui devrait être généralisable à d'autres parties semblables de l'agglomération.

Comment peut-on redessiner un quartier de la ville sans voiture? Les candidats devaient non seulement refaire la carte de la ville, mais aussi veiller aux problèmes que cause le manque de transport pour les habitants et pour les commerces locaux. Plusieurs universités européennes ont participé au concours du CARRE BLEU.

Notre exposition présentera les meilleurs projets venant de Budapest, Helsinki, Berlin, Bruxelles, Paris, Montpellier, et Naples.

Pendant cette journée une table ronde sur le thème : "Mobilité et Urbanité" sera organisée à l'Institut Hongrois en partenariat avec l'Institut Finlandais et le CARRE BLEU pour débattre des idées que pourrait engendrer une ville sans voiture.

Résumé : Il faut lire "L'architecture moderne en France".

Fonction pédagogique inconnue en architecture, voici un manuel nécessaire aux étudiants, et aux autres. Dans le contexte éditorial : beaux livres et études monographiques, revues d'actualités et de chefs-d'œuvre, histoire stylistique réduisant la complexité voire l'escamotant, comme le concept d'Arts Premiers peut le faire dans les arts plastiques, etc... Il faut saluer ce très important effort qu'une distinction, entre l'histoire prise comme un tout et l'histoire de l'art, ne facilite pas tandis qu'un doctorat récent et le petit nombre de doctorants n'ont pas permis d'amasser les matériaux nécessaires.

Nous aurions toutefois souhaité que le livre s'inscrive encore plus étroitement dans les grandes continuités du Mouvement Social. La prise en main institutionnelle de l'urbanisme, l'industrialisation du secteur industriel du bâtiment et des travaux publics, la normalisation de tous les types de bâtiments, le mode d'exercice même des architectes. L'urbanisme apparaît comme l'émergence de la société de masse dans l'urbain. Il impose un changement des pratiques professionnelles dans lequel les architectes s'inscrivent assez lentement.

Summary: L'architecture moderne en France.

It is a manual (an unknown teaching aid in the field of architecture) for students and anyone interested in the topic. In a publishing context of beautiful books, monographic studies, news magazines and masterpieces, stylistic history reducing complexity or even evading it like the concept of "arts premiers" in the plastic arts, etc., this is a very important effort which deserves recognition, which is not facilitated by the distinction between history taken as a whole and the history of art and for which a recent doctorate and a small number of thesis students has not been able to amass the required material.

The author should like to have seen the book stay more closely in line with the major continuities of the social movement. The institutional take-over of town planning, the industrialisation of the building and public works sector, the standardisation of all types of building, the way architects themselves work. Town planning appears as the emergence of mass society in the urban world. It imposes a change of professional practice which architects have been slow to adopt.

L'architecture moderne en France, t. 3, de la croissance à la compétition : 1967-1999, G.Monnier. Editeur Picard Paris 2000.

Nous avons reçu le troisième et dernier tome de "L'architecture moderne en France" que dirige G.Monnier. Déjà deux tomes étaient parus, le tome 1 en deux parties rédigées chacune par Cl. Loupiac et Ch. Mengin : "Les prémices", de 1889 à 1914, et "L'expérimentation de la modernité", de 1914 à 1940. Le tome 2 rédigé par J. Abram, "Du chaos à la croissance", de 1940 à 1968/70. Cette fois-ci, G. Monnier a pris personnellement la plume pour traiter de la dernière période, "De la croissance à la compétition", et tenter, souvent avec succès, de dégager les conditions et les filières d'un véritable retournement : forme, localisation de l'habitat, changement des programmes. Puis d'esquisser de nouveaux axes possibles d'une rencontre de l'architectural et de l'urbain vers des formes nouvelles de la Modernité. Dès l'introduction du premier tome (1889-1940) nous avons été prévenus de l'ambition de "restituer la relation forte de l'architecture moderne avec la demande sociale" : ne pas se contenter de dresser la liste des chefs-d'œuvre. Une étude qui, sans être exhaustive, réunit un grand nombre de données et élargit l'observation, montre les liens qui unissent cette architecture et son processus (techniques, formes, idées) à l'évolution des problématiques de la conception et de la production. Ces orientations sont sans doute le premier mérite de ce livre, être une étape dans le dépassement des chefs-d'œuvre, l'abandon du système des styles, des modes, et comme l'écrit G.Monnier "d'autres ont choisi ces dernières années de toiser avec condescendance l'architecture moderniste, qu'on ne peut réduire à un style, ni unifier dans ce prêt-à-penser culturel, l'architecture européenne de l'entre deux guerres (sous l'appellation d'art déco), malgré le succès récent de cette catégorie conçue outre atlantique". Il faut lire ce manuel tant attendu, dans sa fonction pédagogique, si nécessaire aujourd'hui à des étudiants (et à d'autres) limités aux publications patrimoniales, aux revues d'actualités privilégiant les chefs d'œuvre. Les lacunes sont toujours objets de frustrations. Pour juger, il faut tenir compte du contexte éditorial, le Dictionnaire de Ph.Sers épuisé, le Que sais-je? de G.Monnier aussi. Regretter le nombre insuffisant d'illustrations, c'est négliger le coût, oublier le choix pertinent d'images graphiques (dont des coupes) plus renseignantes que des photos, et la qualité de brefs descriptifs des très nombreux exemples cités, qui cimentent les éléments significatifs, plutôt que de les inscrire dans une figure de style. Le contexte éditorial, hors les monographies d'auteurs, se résume à de beaux

livres dont les limites, au-delà du prix, se rencontrent dans une histoire stylistique réductrice de la complexité. Tel ce concept "d'Arts Premiers" dans les arts plastiques. Cet effort peut mériter aussi un compliment à l'éditeur. L'édition dépend de l'enjeu culturel, G.Monnier note la naïve revendication dans la loi 1977 (moins naïve qu'il ne le dit) de faire de l'architecture une dimension culturelle, et regrette, comme nous, le retard pris en architecture par le doctorat et la faible accumulation de travaux historiques qui en résulte. En quelque sorte tout se passe, au-delà de quelques remarques ponctuelles, comme si les intentions butaient sur les moyens de révéler les continuités, dont les matériaux semblent avoir été insuffisamment amassés. La première période n'évite pas les chefs-d'œuvre, les maisons individuelles sont représentées par des images connues ; les lotissements résidentiels et sociaux de province et des environs de Paris, les immeubles à loyers modérés des quartiers périphériques, etc..., auraient permis un élargissement véritable.

Dans la seconde période, les grandes tendances de l'entre-deux guerres sont un peu absentes. Les reproductions des villas de Le Corbusier dominant. Le diffus des maisons de banlieue se limite à un exemple d'auto-construction et l'image d'une rue d'un lotissement défectueux. Une prise en compte plus large du phénomène des lotissements aurait présenté un grand intérêt dans sa quête de modernité. Les HBM figurent par une axonométrie tirée d'un album de H. Sellier. L'importance des HBM méritait mieux, y compris dans leurs ambitions urbaines, le grand ensemble du Plessis-Robinson, le seul capable de rivaliser avec Siemensstadt même si les auteurs sont moins prestigieux, ou Drancy, qui présentent des pavillons modernes. Les immeubles en T bordant la voie principale de la cité du Plessis, celle qui réservait l'emprise du métro, étaient dans la tradition de T. Garnier. Ces cités-jardins étaient des germes de villes dans un premier état du plan de Prost. L'Exposition Internationale de 1937 pouvait permettre une synthèse forte des foisonnements comme des blocages, qui marquaient la France à ce moment lourd de la fin d'un monde, pour reprendre le juste titre avec lequel s'ouvre le tome 2. De fait la troisième période écrite par J. Abram donne, sur bilan de débâcle et de ruines, un panorama des années de production de masse présentant sereinement

une période et des œuvres que l'on revoit pour la première fois depuis les revues d'actualité de l'époque. "La massivité de la production ne doit pas cependant cacher dans l'océan du bâti, l'ingéniosité des solutions techniques et la qualité de nombreuses réalisations de ces années de prospérité. L'architecture contribue pour sa part à l'émergence d'une culture de masse".

Les périodes semblent pertinentes, les coupures sont celles des deux premières guerres mondiales, terribles émergences prémonitoires de la montée d'une société urbaine de masse. La rupture entre les deux dernières périodes se place à l'articulation de 1968/70, et la dominance des maisons individuelles succédant aux ensembles d'immeubles. Dans le livre le grand absent est l'Urbain. Pratiquement omis dans les deux premières périodes, J. Abram le met en scène au départ de son livre, mais la continuité de la préoccupation se fait plus ténue ensuite. La dernière période, où intervient G. Monnier, ne lui donne pas la besogne la plus simple. De grands changements apparents, pas de recul historique, la structure du livre entraîne l'accord : croissance innovante, nouvelles conditions de l'édification, dans la confusion doctrinale, dégager le renouvellement des pratiques de la Modernité.

La difficulté est de donner toute sa dimension à ce changement. Des continuités qu'on aimerait trouver : une histoire de l'habitat, la transformation du secteur industriel du bâtiment, celle du statut des architectes dans leurs relations à la société. Dans ce siècle de construction massive la distinction entre l'architectural et l'urbain s'affaiblit et s'exaspère. L'urbanisation porte la question de l'Habitat, voire le questionnement architectural. On pense au géographe Chabot, au "phénomène urbain" que celui-ci proposait d'étudier pour échapper aux catégorisations a priori, le "phénomène bâti" pourrait se substituer. L'important travail de Henri Lefebvre et de toute l'équipe réunie autour des "Pavillonnaires" ne peut s'oublier, il permet d'envisager le croisement des efforts spécifiques à l'histoire de l'architecture et les recherches des sociologues, des anthropologues, des économistes, etc..., de "décrire", ainsi que l'a écrit le regretté historien Bernard Lepetit, "les intrigues morphologiques induites dans la longue durée des villes". L'urbanisme né avec la fin du dix-neuvième siècle, même si

en France il faut attendre les années quarante pour son inscription institutionnelle, apparaît comme l'émergence dans l'urbain de la société de masse. T. Garnier, G. Bardet, R. Auzelle, etc..., en sont de premières figures. Un mouvement concret vers la société urbaine, né dans le creux des ruines de la deuxième guerre mondiale, imprégnait lentement les professionnels et les étudiants jusqu'aux années soixante, il s'est heurté par la suite à la pratique des concours. Au-delà du numerus clausus aboli et du renoncement au concours de Rome, la transformation n'a pas entraîné décisivement les pratiques architecturales, pas encore, excepté peut-être dans le domaine des technologies professionnelles dont témoigne ce numéro du CARRE BLEU.

Qu'on ne s'y trompe pas, cette critique se veut un encouragement à aller plus loin : lisez "L'Architecture moderne en France". S'il y a un débat à ouvrir, le Carré bleu s'y impliquera avec une grande ambition pour les pratiques architecturales de demain.

Robert Joly.

Thèmes des prochains numéros

- N°3/2000 : Crises Architecturales et Internationales. Troisième volet : la Recherche
- N°4/2000 : Paris, Capitale Européenne, 2000, premier numéro
- N°1/2001 : Haute Qualité Environnementale, deuxième numéro
- N°2/2001 : Diplômes d'Architecture en Finlande par Kaisa Eronen-Beyer

le carré bleu

feuille internationale d'architecture
33, rue des Francs-Bourgeois - 75004 Paris
secrétariat : 10, rue Jean Bart - 75005 Paris

Demande de renouvellement d'abonnement

Nom :		
Adresse :		
Taux d'abonnement 2000		
France	240 F TTC	235,08 F HT
Etranger	250 F TTC	244,85 F HT

Prise en compte des renouvellements, paiement par chèque bancaire, mandat ou virement au CCP Paris 10 462 542
Une facture vous sera adressée 5 jours après.

ISSN 1035 0875

N° carte Bleu SIRET 75 43744510022

Thèmes des prochains numéros

- N°3/2000 : Création Architecturale et Informatique. Troisième volet : la Recherche.
N°4/2000 : Haute Qualité Environnementale, premier numéro.
N°1/2001 : Haute Qualité Environnementale, deuxième numéro.
N°2/2001 : Problèmes d'Architecture en Finlande par Kaisa Broner-Bauer

le carré bleu

feuille internationale d'architecture
33, rue des francs-bourgeois - 75004 paris
secrétariat : 10, rue jean bart - 75006 paris

Demande de renouvellement d'abonnement

Nom :

Adresse :

Tarifs d'abonnement 2000

France	240 F TTC	235,06 F HT
Etranger	260 F TTC	254,65 F HT

Avec nos remerciements, paiement par chèque bancaire, mandat, ou virement au CCP Paris 10 469 54Z
Une facture vous sera adressée à votre demande.

ISSN 0008 6878

le carré bleu SIRET 78 43744900022

2000