



HAL
open science

Approche didactique de l'enseignement du projet en architecture

Jean-Charles Lebahar

► **To cite this version:**

Jean-Charles Lebahar. Approche didactique de l'enseignement du projet en architecture : analyse cognitive de la conception et de sa pédagogie. [Rapport de recherche] 0990/98, Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Marseille-Luminy; Bureau de la recherche architecturale (BRA). 1999, pp. 56. hal-03102420

HAL Id: hal-03102420

<https://hal.science/hal-03102420>

Submitted on 7 Jan 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

APPROCHE DIDACTIQUE DE L'ENSEIGNEMENT DU PROJET EN
ARCHITECTURE

12953



3030026134622

*ECOLE D'ARCHITECTURE DE
VERSAILLES*

JEAN-CHARLES LEBAHAR
Analyse cognitive de la conception
et de sa pédagogie.
Janvier-1999

ÉCOLE D'ARCHITECTURE DE MARSEILLE-LUMINY

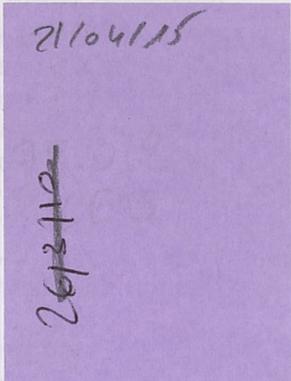
184 route de Luminy
13288 Marseille Cedex 9

APPROCHE DIDACTIQUE DE L'ENSEIGNEMENT DU PROJET EN ARCHITECTURE

On peut globalement situer l'ensemble des approches didactiques envisagées, dans un continuum de trois approches typiques possibles. Tout enseignement pourra être identifié, soit à une combinaison des trois, soit à l'une d'entre elles.

Le premier type d'approche se caractérise par l'absence de réel. L'enseignant place l'apprenant face à un programme plus ou moins maîtrisé par lui. Par phases successives de dialogues et de recommandation d'ouvrages, il conduit l'apprenant vers une proposition ou moins détaillée et argumentée. Son évaluation provient d'une expérience de projet et de son vécu.

ECOLE D'ARCHITECTURE de VERSAILLES
Centre de Documentation
5, av. de Sceaux - B.P. 674
78006 VERSAILLES CEDEX
Tél. 01 39 07 40 02
Fax 01 39 07 40 04



notamment des prises de décision (notamment des prises de décision contrôlées). Elle nécessite une incertitude relative réel de compétence. Dans une condition primordiale au maître.

Les deux suivants sont des projets didactiques réfléchis et sous forme de principes pédagogiques et d'habitudes de travail, soit d'éprouvée et une programmation d'exercices précis, permettant d'appliquer aux performances d'étudiants, des critères qui le sont également. Ils supposent tous deux, le travail en équipe pédagogique, parfois pluridisciplinaire.

Du point de vue de la conception architecturale, chacune de ces approches propose une réponse différente.

JEAN-CHARLES LEBAHAR
Analyse cognitive de la conception
et de sa pédagogie.

Actes que l'une vise à développer des compétences globales d'adaptation à un environnement incertain, et l'autre vise à développer des savoirs profonds et des savoir-faire virtuoses.

On peut se poser la question de savoir laquelle des deux approches formera davantage, des concepteurs capables d'engendrer la nouveauté, non seulement par la critique et l'originalité, mais surtout par l'application de principes solidement défendus (donc en termes techniques et culturels). Ces principes concernent la qualité architecturale qui s'exprime aussi bien dans l'usage et le bien-être fonctionnel des utilisateurs, que dans la richesse symbolique d'un environnement perceptif.

Enseigner l'architecture nécessite la mobilisation permanente et collective des enseignants et des chercheurs, pour la clarification de tous les niveaux de connaissance architecturaux, qu'ils soient doctrinaux ou scientifiques.

ÉCOLE D'ARCHITECTURE DE MARSEILLE-LUMINY

184 route de Luminy
M a r s e i l l e C e d e x

1 3 2 8 8

9

12 953

Ce rapport restitue une réflexion sur les aspects cognitifs de la conception architecturale en situation de formation. Il puise ses sources dans la littérature, mais aussi dans les écoles, de manière à en révéler certains mécanismes dominants et à en déduire des approches didactiques.

On peut globalement situer l'ensemble des approches didactiques observées, dans un continuum de trois approches typiques possibles. Tout enseignement pourra être identifié, soit à une combinaison des trois, soit à l'une d'entre elles.

Le premier type d'approche se caractérise par l'absence de projet didactique réel. L'enseignant place l'apprenant face à un programme plus ou moins réduit, mais maîtrisé par lui. Par phases successives de dialogues et de correction, mais aussi par recommandation d'ouvrages, il conduit l'apprenant vers une proposition de projet plus ou moins détaillée et argumentée. Son évaluation provient d'une expérience personnelle de projet et de son vécu d'enseignant. Ses critères de jugement, empiriques, ne sont pas toujours explicites. Cette situation nécessite des initiatives de la part de l'étudiant, notamment des prises d'information multiples (documentaires et plus ou moins contrôlées). Elle nécessite aussi, une adaptation à l'incertitude relative de son niveau réel de compétence. Dans ce contexte, la confiance personnelle en l'enseignant est une condition primordiale au maintien du lien didactique.

Les deux suivants sont des projets didactiques réfléchis et instrumentés, soit sous forme de principes pédagogiques et d'habitudes de travail, soit d'après une théorie éprouvée et une programmation d'exercices précis, permettant d'appliquer aux performances d'étudiants, des critères qui le sont également. Ils supposent tous deux, le travail en équipe pédagogique, parfois pluridisciplinaire.

Du point de vue de la conception architecturale, chacune de ces approches propose une réponse différente, en termes de profils de compétence.

Alors que l'une vise à donner des attitudes et des moyens globaux d'adaptation à un environnement incertain, l'autre cible des connaissances profondes et des savoir-faire virtuoses.

On peut se poser la question (didactique) de savoir laquelle des deux approches formera davantage, des concepteurs susceptibles d'engendrer la nouveauté, non seulement par la critique et l'originalité, mais surtout par l'application de principes solidement défendus (donc en termes techniques et culturels). Ces principes concernent la qualité architecturale qui s'exprime aussi bien dans l'usage et le bien-être fonctionnel des utilisateurs, que dans la richesse symbolique d'un environnement perceptif.

Enseigner l'architecture nécessite la mobilisation permanente et collective des enseignants et des chercheurs, pour la clarification de tous les niveaux de connaissance architecturale, qu'ils soient doctrinaires ou scientifiques.

24. LA CONNAISSANCE ARCHITECTURALE : SEULE UNE CONNAISSANCE EMPIRIQUE EST-ELLE POSSIBLE ?	P. 21
1° Epistémologie ? Sciences ? Doctrines ? Méthodes ? Croyances ?	P. 22
2° Une sorte de grammaire de l'espace architectural	
CHAP. 3	P. 24
LA COMMUNICATION DE LA CONNAISSANCE ARCHITECTURALE, SES DÉRIVES POSSIBLES	
31. UNE MÉTAPHORE DE LANGAGE ARCHITECTURAL	P. 24
1° Coder une pratique	
2° Une sémantique ne suffit pas à une pratique	P. 25
3° Favoriser la production de représentations pour l'action	
32. UNE CONNAISSANCE STRUCTURÉE COMME UN LANGAGE	P. 26
1° "L'architecture est un langage qui a la discipline d'une grammaire"	
2° Le classement typologique	
3° Le "type" d'objet et les causalités génériques de l'objet	
4° La conception architecturale, une "Grammaire générative" ?	P. 27
5° La distribution architecturale a la même structure qu'un énoncé linguistique	
6° Base d'orientation idéologique de la conception architecturale	P. 28
33. CRITIQUES DES TYPES	

SOMMAIRE

INTRODUCTION	P.5
1° Didactique du projet et connaissance architecturale	P.5
2° L'hypothèse générale	P.7
3° La démarche	P.7
CHAP. 1	P.8
LES PRINCIPALES APPROCHES DE LA CONCEPTION ARCHITECTURALE	
11. LA SITUATION DE CONCEPTION	
1° Modèle géométrique et édifice virtuel	
2° Les observables de la conception et son contexte socio-technique	P.9
12. QUATRE GRANDES APPROCHES POUR MODÉLISER LA CONCEPTION ARCHITECTURALE	P.10
1° Des pseudo-méthodologies de conception	
2° Les usages professionnels comme guides pratiques	P.12
3° L'approche en termes de "résolution de problème"	P.14
4° L'approche en termes de compétences	P.15
CHAP. 2	P.17
DES MODELES DE COMPÉTENCES ET DE CONNAISSANCES ARCHITECTURALES	
21. REJET INJUSTIFIÉ DE TOUTE APPROCHE SCIENTIFIQUE	P.17
1° La pratique du projet obéit à des doctrines	
2° La pratique du projet est un enjeu idéologique ou corporatiste	
22. LA COMPÉTENCE ARCHITECTURALE	P.18
1° Les "trois yeux" de Philibert De l'Orme (1510- 1570)	
2° La rationalité géométrique et l'esthétique scientifique de François Blondel (1628, 1688)	P.18
3° Théorie et pratique de Claude Perrault (1613-1688)	P.18
4° La compétence du "goût" dans les traités de Jean-François Blondel (1705-1774)	
5° La réversibilité ascendante/descendante des leçons d'architecture de Durand : un système de composition	P.19
6° Quel que soit un programme d'architecture, s'impose une théorie de la composition, selon Georges Gromort	P.19
7° Le "sens artistique" selon Schön	P.20
23. LA CONNAISSANCE ARCHITECTURALE : UNE ARCHITECTUROLOGIE	
1° Les principaux concepts	P.21
2° Deux concepts fondamentaux : le "modèle" et les "échelle architecturologiques"	
3° Cette position passe souvent par une critique radicale des connaissances officielles en architecture	P.21
24. LA CONNAISSANCE ARCHITECTURALE : SEULE UNE CONNAISSANCE EMPIRIQUE EST-ELLE POSSIBLE?	
1° Épistémologie? Science? Doctrines? Méthodes? Croyances?	P.22
2° Une sorte de grammaire de l'espace architectural	
CHAP. 3	P.24
LA COMMUNICATION DE LA CONNAISSANCE ARCHITECTURALE, SES DÉRIVES POSSIBLES	
31. UNE MÉTAPHORE DE LANGAGE ARCHITECTURAL	P.24
1° Coder une pratique	
2° Une sémantique ne suffit pas à une pratique	P.25
3° Favoriser la production de représentations pour l'action	
32. UNE CONNAISSANCE STRUCTURÉE COMME UN LANGAGE	P. 26
1° "L'architecture est un langage qui a la discipline d'une grammaire"	
2° Le classement typologique	
3° Le "type" d'objet et les causalités génétiques de l'objet	
4° La conception architecturale, une "Grammaire générative"?	P.27
5° La distribution architecturale a la même structure qu'un énoncé linguistique	
6° Base d'orientation idéologique de la conception architecturale	P.28
33. CRITIQUES DES "TYPES"	

1° Une critique du "type" par Philippe Boudon	P.28
2° Le danger de réduire l'architecture au langage ou à une rhétorique	
CHAP. 4	P.29
LA PROGRESSIVITÉ	
41. LA PROGRESSIVITÉ DANS LE CONTEXTE DE L'ENSEIGNEMENT ACADÉMIQUE	
1° Économie de communication d'une connaissance codée et normative	
2° Le relativisme de la complexité	
42. L'APPROCHE ACTUELLE DE LA PROGRESSIVITÉ	
1° La progressivité dans le contexte de Von Meiss : des moyens basiques, des schémas et des références, pour concevoir un "petit pavillon"	
2° L'autonomie de la compétence de conception	P.30
3° Phases et épisodes de progressivité	
43. LA PROGRESSIVITÉ DANS LA PÉDAGOGIE DU GROUPE UNO	
1° L'escalade de la virtuosité dans l'espace de projet, dirigée par un modèle didactique et scientifique	
2° Un corpus théorique bien défini et maîtrisé par les enseignants	P.31
3° Constituer un corpus de modes de projeter (et non de projets)	
44. LE PROGRAMME PÉDAGOGIQUE DU GROUPE UNO	
1° Le studio et ses exigences	
2° Une progressivité dans la progressivité	
3° Contrôle d'un espace multidomaine du projet	P.32
4° Trois exemples pour illustrer la progression : trois studios, "le logis", "l'image", "la maison".	
5° Un développement concret et réel des compétences de conception architecturale : l'abstraction réfléchissante	P.33
6° Base d'orientation et concepts architecturaux	
54. POUR ET CONTRE LA PROGRESSIVITÉ?	P.34
CHAP. 5	P.35
LE CONTROLE DIDACTIQUE	
51. MISE EN SITUATION DE RECHERCHE NON RÉDUITE A PRIORI	
52. MISE EN SITUATION CALBRÉE : L'EXERCICE	
1° Une situation artificielle de projet	P.36
2° L'exercice est une réduction nécessaire de l'espace-problème	P.37
3° La réduction est nécessairement liée à la progressivité	P.38
4° L'entraînement	
5° Une compétence de l'enseignant	
53. L'ÉVALUATION	
1° Pour Durand	P.39
2° Gromort : la compétence à créer un caractère dans le parti	
3° Points de vue actuels sur l'évaluation	P.40
CONCLUSION	P.41
TROIS GRANDES APPROCHES DIDACTIQUES	
LA RESPONSABILITÉ DIDACTIQUE	
ANNEXES	P.43
BIBLIOGRAPHIE	P.46

INTRODUCTION

1° Didactique du projet et connaissance architecturale

Pour Gaillot, dans le domaine des arts plastiques, la didactique est une approche de l'enseignement distincte de la pédagogie (Gaillot, 1997) : "elle cherche à réunir les règles et les principes normatifs qui commandent l'acte d'enseignement, cherche à décrire et expliquer la manière d'enseigner, les mécanismes en oeuvre dans la transmission des connaissances, sans prendre parti", alors que la pédagogie est proche d'une philosophie de l'éducation, c'est-à-dire d'une doctrine basée davantage sur des valeurs.

Pour cet auteur, la préoccupation didactique est toujours le symptôme d'une crise pédagogique. On s'intéresse, par exemple, au projet d'architecture, que ce soit de manière didactique ou pédagogique, quand "ça ne va pas", ou "quand ça ne va plus", à un niveau ou à un autre de l'enseignement ou de la profession. Ce point de vue se retrouve chez Épron (Épron, 1975).

Gaillot pense que l'enseignement doit, dans le domaine des arts plastiques, associer une formation technique à une formation du sens critique.

Dans ce contexte, l'enjeu est de choisir correctement entre deux attitudes de formation : le "dressage" ou la "formation".

Pour opérer ce choix correctement -l'acquisition d'une compétence par l'apprenant, il faut "se référer tant à la connaissance de l'objet enseigné (épistémologie) qu'à la connaissance du sujet apprenant (psychologie)." (Gaillot, 1997)

L'objectif, c'est que l'apprenant devienne autonome en acquérant une capacité d'auto-évaluation qui le rende indépendant du maître.

Toujours selon Gaillot, la progression du simple au complexe est un leurre : les acquisitions d'autonomie, de connaissance, de capacités opérationnelles et opératoires, impliquent des progressivités, certes, mais qui ne sont pas réductibles à un parcours cartésien du "simple au complexe". Ces progressivités peuvent suivre des logiques de prérequis conditionnant des assimilations de connaissances futures ou des progressions psychologiques liées à des aptitudes, combinant toutes des simplicités et des complexités. Par exemple, quand on observe un exercice de simulation d'un parcours dans un espace architectural, on peut apprécier le degré de complexité à laquelle est confronté l'étudiant. La profondeur des raisonnements et des problèmes liés à la maîtrise coordonnée de la lumière, de l'orientation, de l'exploitation des directions en profondeur ou en hauteur, des densités, des vues intérieures et extérieures, etc... est bien plus grande que celle qui résulte du passage de la composition d'un logement à plusieurs.

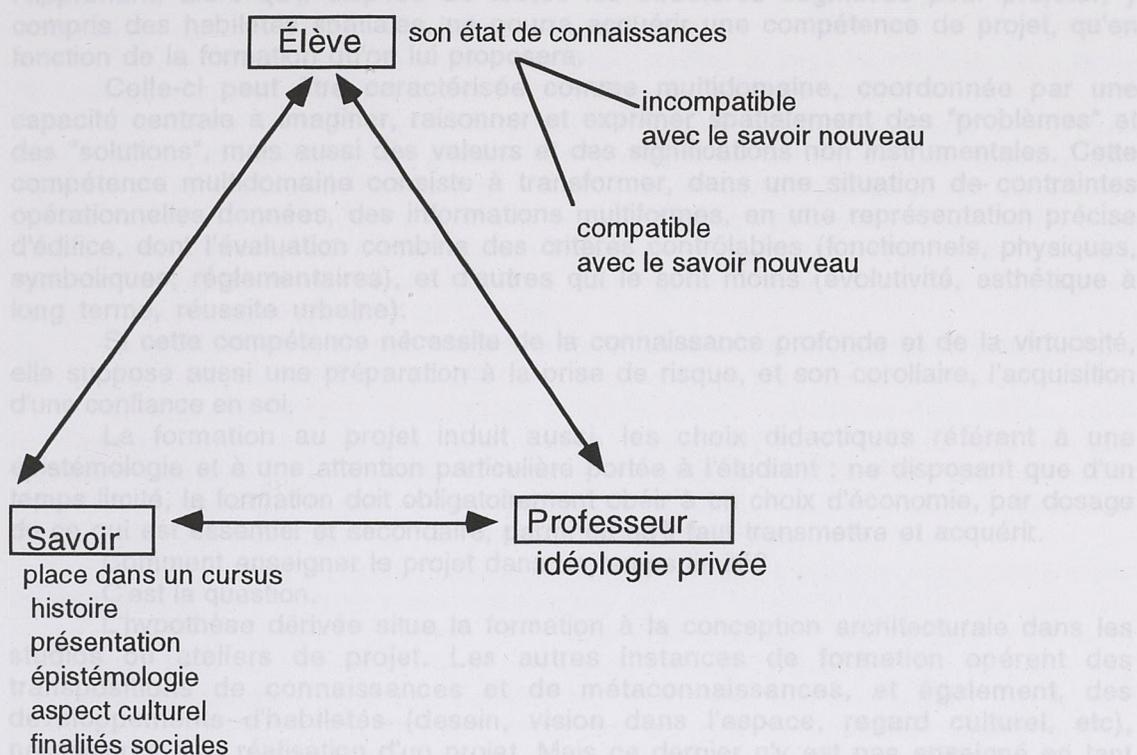
En mathématique et en physique, lieux de naissance de la didactique, "la didactique d'une discipline est la science qui étudie, pour un domaine particulier (ici, les sciences et les mathématiques), les phénomènes d'enseignements, les conditions de la transmission de la "culture" propre à une institution (singulièrement ici les institutions scientifiques) et les conditions de l'acquisition de connaissances par un apprenant. Le point d'entrée dans cette problématique, c'est la réflexion sur les savoirs." (Johsua & Dupin, 1993)

Cette conception, s'applique tout à fait au domaine de l'architecture, car les savoirs y sont toujours conditionnés par des choix économiques, sociaux et culturels. De ce point de vue, la réflexion sur les savoirs est une préoccupation centrale de la didactique : sans épistémologie, comment concevoir un enseignement?

C'est sous cet aspect que la didactique se distingue radicalement de la pédagogie, dans la mesure où cette dernière s'attacherait à dégager des "règles de l'apprentissage et de l'éducation qui seraient justement indépendantes des contenus précis enseignés, voire de tout contenu en général." (idem)

Pour ces auteurs, le lien pédagogique est comparable à "un contrat didactique", conventions entre l'apprenant et l'enseignant liés par des transpositions de savoirs du second vers le premier, ces savoirs étant choisis et organisés selon un complexe de relations possibles, la "structure didactique".

La "structure didactique" selon Dupin & Johsua



Selon ce point de vue, l'enseignant a une très grande responsabilité. Tout d'abord, il transpose fatalement vers l'apprenant, une idéologie plus ou moins contrôlée du savoir architectural. Ensuite, il entraîne l'apprenant dans un processus que ce dernier ignore : "Dans le contrat didactique, le rapport au savoir du professeur se distingue donc dans sa chronogénèse de celui de l'élève en ce que le premier l'insère dans une chronologie didactique, alors que le second le construit au fur et à mesure." (idem) Cette conception offre un rappel de la complexité et de l'ambiguïté du concept de "progressivité" : celle-ci ne doit-elle pas être déduite d'une analyse des formes profondes d'apprentissage des inférences spatiales, du dessin, des raisonnements techniques, plutôt que d'impressions primaires établissant que la cabane est moins compliquée que la maison, puis celle-ci que l'immeuble, etc.

A partir de ce "contrat", l'évaluation devra guider l'apprenant, car elle lui fera connaître ce qui "doit être considéré comme important, et ce qui est secondaire" (idem)

Il faudra toujours doser l'explicitation du contrat en se situant dans une alternative entre "la manipulation et la découverte" et la "connaissance bien maîtrisée" (idem).

Ce débat s'applique totalement au domaine de l'architecture, au sein duquel, l'étudiant, souvent dans l'ignorance des critères d'évaluations établies par l'enseignant, risque, soit, d'être fasciné par un maître et enfermé dans des registres de réponses dogmatiques, soit, d'être perdu dans une idéologie de l'épanouissement libre et autodidacte, qui le conduit à des incompétences graves, durables et multiples.

En d'autres termes, comment participer à l'acquisition, par l'apprenant, d'une compétence de conception, sans le piéger dans le dogmatisme du savoir du maître, ou dans l'illusion de la libre "création" qui résulte souvent d'un guidage à vue.

Ces problèmes sont actuels. Ils sont tous apparus dans nos études de cas.

2° L'hypothèse générale

Ces études de cas ont été guidées par une hypothèse générale assimilant l'étudiant de projet à une compétence potentielle de conception. "Potentielle" car, l'apprenant, alors qu'il dispose de toutes les structures cognitives pour projeter, y compris des habiletés spatiales, ne pourra acquérir une compétence de projet, qu'en fonction de la formation qu'on lui proposera.

Celle-ci peut être caractérisée comme multidomaine, coordonnée par une capacité centrale à imaginer, raisonner et exprimer spatialement des "problèmes" et des "solutions", mais aussi des valeurs et des significations non instrumentales. Cette compétence multidomaine consiste à transformer, dans une situation de contraintes opérationnelles données, des informations multiformes, en une représentation précise d'édifice, dont l'évaluation combine des critères contrôlables (fonctionnels, physiques, symboliques, réglementaires), et d'autres qui le sont moins (évolutivité, esthétique à long terme, réussite urbaine).

Si cette compétence nécessite de la connaissance profonde et de la virtuosité, elle suppose aussi une préparation à la prise de risque, et son corollaire, l'acquisition d'une confiance en soi.

La formation au projet induit aussi, les choix didactiques référant à une épistémologie et à une attention particulière portée à l'étudiant : ne disposant que d'un temps limité, la formation doit obligatoirement obéir à un choix d'économie, par dosage de ce qui est essentiel et secondaire, parmi ce qu'il faut transmettre et acquérir.

Comment enseigner le projet dans un temps limité?

C'est la question.

L'hypothèse dérivée situe la formation à la conception architecturale dans les studios ou ateliers de projet. Les autres instances de formation opèrent des transpositions de connaissances et de métaconnaissances, et également, des développements d'habiletés (dessin, vision dans l'espace, regard culturel, etc), nécessaires à la réalisation d'un projet. Mais ce dernier n'y est pas enseigné en tant que tel.

Enfin, le point de vue didactique exposé ici, focalisé sur la conception, n'a pas traité certains problèmes majeurs du projet, comme l'enseignement de la construction ou de l'informatique, problèmes qui, pour autant, ne peuvent être ignorés.

3° La démarche

Une revue critique de la littérature et de positions actuelles sur la question, permet d'apprécier le degré d'intrication entre projet et pédagogie du projet, renforcé par l'absence généralisée de prise en compte de l'apprenant, comme préoccupation centrale ou système de connaissance. Les architectes sont poppériens sans le savoir! Il semble que pour la plupart des enseignants de projet, l'architecture est une "connaissance sans connaisseur" (voir plus loin).

Une synthèse d'études de cas effectuées dans deux écoles françaises, illustre, de manière exploratoire, un certain nombre de diagnostics sur l'enseignement du projet.

CHAP. 1 LES PRINCIPALES APPROCHES DE LA CONCEPTION ARCHITECTURALE

11. LA SITUATION DE CONCEPTION

1° Modèle géométrique et édifice virtuel

On peut définir la situation de conception comme la mise en relation d'une tâche de conception et d'un concepteur, dans un contexte opérationnel donné.

Une tâche "se définit généralement par un but et des conditions d'obtention" (Hoc, 1987). Un architecte se trouve face à une tâche de conception quand il doit répondre à une demande d'édifice, en construisant la représentation de cet édifice : en général, un ensemble de plans dessinés et de spécifications écrites. Cette tâche n'est réalisée que quand cette représentation atteint un certain état d'élaboration, un "état final" en termes de résolution de problème. Cet état est atteint, quand elle est utilisable comme "modèle de réalisation" de l'édifice.

Ce modèle -c'est ce qui fait la spécificité, mais aussi la complexité pédagogique d'un projet d'édifice architectural satisfait à deux classes bien distinctes de conditions.

En tant que modèle géométrique (croquis, plans, maquettes) d'un édifice, cette représentation doit fournir des informations permettant d'évaluer cet édifice dans plusieurs domaines (constructif, fonctionnel, esthétique, etc). Elle doit permettre aussi, de communiquer à des agents spécialisés, l'ensemble des opérations nécessaires à sa réalisation matérielle sur un chantier (Lebahar, 1983).

En tant qu'édifice virtuel (ou artefact simulé par cette représentation), cette représentation doit satisfaire aux contraintes et aux objectifs multiformes auxquels devra satisfaire l'édifice concret réel, une fois réalisé : recherche d'un effet symbolique bien ciblé résultant de la perception visuelle du bâtiment, recherche d'une esthétique doctrinale ciblée par l'architecte, adaptation aux contraintes du terrain, distribution interne de la lumière naturelle ou des circulations, performances climatiques recherchées pour le confort des utilisateurs, respect d'un phasage d'exécution des travaux, etc.

En dehors des solutions ciblées par divers diagnostics et résolutions de problèmes techniques (coordination des volumes conçus avec des technologies constructives plus ou moins complexes, utilisations de systèmes C.A.O définis et exigés par la commande, calculs de contraintes acoustiques sophistiquées, études de moyens d'accessibilité adaptés à un site accidenté et à un coût prescrit, etc), existent d'autres formes d'objectifs : doter l'édifice de significations auxquelles réfère l'architecte pendant la conception. Ces significations peuvent prendre plusieurs formes. Ce sont des valeurs esthétiques, des volumétries particulières dont le seul siège est le désir de l'architecte ou une mode référentielle, ou encore un style dominant ou tous ces états désirés, etc.

La compétence de l'architecte se compose de tous les moyens cognitifs de conception. En font partie, des connaissances spécifiques à l'architecture (méthodes de composition, doctrines, collection d'édifices exemplaires opérant comme un corpus de références, structures constructives, ergonomie, etc) et non spécifiques (géométrie, informatique, histoire de l'art, sciences sociales, etc). En font aussi partie, les stratégies (Lebahar, 1996) de l'architecte, quand il choisit, parmi les méthodes et les connaissances qu'il identifie comme susceptibles d'être appliquées à la résolution d'un problème donné, celles qu'il estime le mieux adaptées à la situation. Ces stratégies sont multiples (Lebahar, 1983) : passer du temps à réussir un bon organigramme des fonctions de l'édifice avant toute représentation de volumes ; isoler d'abord de la demande, les contraintes incontournables ; laisser une marge de manoeuvre au client sur certaines parties de l'édifice pour être libre sur d'autres ; organiser toutes les données disponibles à partir d'une relation moyens/buts, etc. L'architecte dispose aussi d'une panoplie de routines acquises par expérience : "à tel entraxe de murs correspond telles possibilités physiques de construction" ; "telle pièce doit toujours être exposée au soleil levant" ; "tel volume correspond à tel coût de construction, à tel dispositif d'isolation thermique, à telles difficultés" ; "quand l'orientation d'une façade au soleil, est impossible, alors la compenser par le panorama visuel le plus riche possible" ; "tel choix entraîne telle complication à anticiper", etc. Parmi les

contraintes nécessitant l'élaboration constante de stratégies, figure principalement la limitation du temps de conception par un délai. S'y ajoute la complexité de l'édifice, que l'on peut définir globalement comme un ensemble de problème dont la définition et la solution ne sont pas immédiatement identifiables, et dont les moyens pour y parvenir sont longs et inhabituels (cette définition est volontairement tirée d'analyses de terrain plutôt que d'une définition empruntée à la physique ou à la philosophie, "complexités" d'une autre nature).

Mais la conception d'aberrations, fait aussi partie de la conception réelle, même si elle est hors-la-loi. Elle suit aussi un processus cognitif, elle aboutit aussi à un bâtiment concret.

L'activité de conception désigne les comportements de l'architecte, qui sont concrètement observables, chaque fois qu'il est confronté à une tâche de conception, et, ce, dans un contexte opérationnel donné. Cette activité se compose donc de tous les raisonnements, de toutes les connaissances et de toutes les actions et opérations, déployées par l'architecte, pour concevoir un édifice, à partir de buts prescrits par la tâche et/ou fixés par lui.

2° Les observables de la conception et son contexte socio-technique

Cette activité produit différents types d'observables : phases intermédiaires et finales de production de dessins et de maquettes ; discours décrivant, argumentant a posteriori ou organisant de manière programmatique, l'action ; hésitations, erreurs, modifications, choix argumentés ou non argumentés, tâtonnements, échecs, réussites ; transformations géométriques, changement de but, récupération de solutions antérieures, recherche d'informations, etc.

Le contexte opérationnel désigne l'ensemble des éléments socio-techniques qui particularisent une situation de conception.¹ On peut citer plusieurs exemples d'éléments circonstanciels contextualisant les situations de conception : l'obligation de fournir une maquette dont l'échelle excessivement grande n'est pas nécessitée par un besoin de clarté ; l'entière priorité, dans le choix des volumes architecturaux, donnée à la seule réalisation de conditions bioclimatiques très spécifiées - "assurer en priorité un confort d'été pour la médiathèque" ; la production de plans à zones colorées pour faciliter leur lecture par des décideurs non-architectes ; la conception, dans un hôpital, d'un bloc opératoire intégrant des équipements inhabituels, etc.

De fait, ce contexte varie toujours, d'une tâche à l'autre (technologie de conception disponible dans l'agence au moment du projet ; nombre et compétences des collaborateurs disponibles, ou absence de ces derniers ; état de compétence et expérience professionnelle du concepteur au moment où il traite le projet ; compétence du demandeur, etc). L'état initial de représentation de l'édifice à concevoir est une variable importante de ce contexte. Les requêtes émises au départ, par le demandeur, peuvent prendre plusieurs formes d'expression : concours rédigé par des experts ou contenant de grandes lacunes ; programme plus ou moins précis, plus ou moins irréalisable, stable ou évolutif ; informations orales au contenu clair, obscur ou instable, etc. Selon la précision, la quantité et la pertinence des informations qu'elles contiennent, ces requêtes orientent d'une manière ou d'une autre, les choix initiaux du concepteur. Un architecte peut très bien modifier ou refuser une commande qu'il juge aberrante.

12. QUATRE GRANDES APPROCHES POUR MODÉLISER LA CONCEPTION ARCHITECTURALE

¹ Le droit reflète bien l'importance de ces contraintes dans les décrets fixant des "éléments de complexité" susceptibles d'entraîner des critères de rémunération différents selon les types de missions confiées à l'architecte. Ces éléments concernent par exemple, la qualité du sol, la géométrie du terrain, les risques, l'enchevêtrement de fonctions, l'innovation, l'emploi de technologies sophistiquées, la programmation fonctionnelle des bâtiments, etc (La loi MOP, mode d'emploi. *D'A, Déc. 1994*. p. 24, 26).

1° Des pseudo-méthodologies de conception

On peut découper de manière normative l'activité de conception, en une procédure séquentielle enchaînant les transformations successives développées à partir de l'état initial de représentation de l'édifice. Ces phases suivent, la plupart du temps, le raffinement croissant, en détail et en précision techniques, d'un concept d'édifice, plus ou moins bien défini. Ce concept peut se réduire à des fonctions (parking, salle polyvalente) ou à une hypothèse induite de modèles référents (une villa semblable à telle autre). Ces procédures de raffinement -général/particulier, fonction/moyens, objectifs/moyens, complexe/simple, composé/composants- permettent plus ou moins facilement des retours sur les stades précédents, du détail au général, des parties au tout ou des moyens aux fins. La méthode de "parti" (Gromort) préconisée par Gromort en est une illustration classique.

Globalement, l'architecte doit, pour réduire son incertitude face à l'univers de possibilités auquel il est confronté en situation de conception, produire d'abord quelques "schémas" rapides pour explorer et sélectionner quelques possibilités de combinaison approximatives d'éléments architecturaux (pièces ou bâtiments composant un ensemble plus grand), sans se préoccuper de leurs formes ou de leurs dimensions. Il doit ensuite extraire, de cette rapide exploration, un "parti". Un parti, c'est le meilleur schéma spatial qui, grâce à sa simplicité et à quelques axes dominants judicieusement placés, puisse planifier et organiser l'activité de conception. On peut l'assimiler à une structure globale de plan d'édifice. L'architecte détaillera ensuite progressivement ce "parti", en fonction des contraintes précises consignées dans le programme (circulations, visibilité, lumière, éléments de détail, etc) jusqu'à ce qu'il parviennent aux plans définitifs de l'édifice. La mesure et le traitement définitif des détails n'interviendront qu'en phase finale, dans l'univers spatial clos et globalement préréglé de ce "parti".

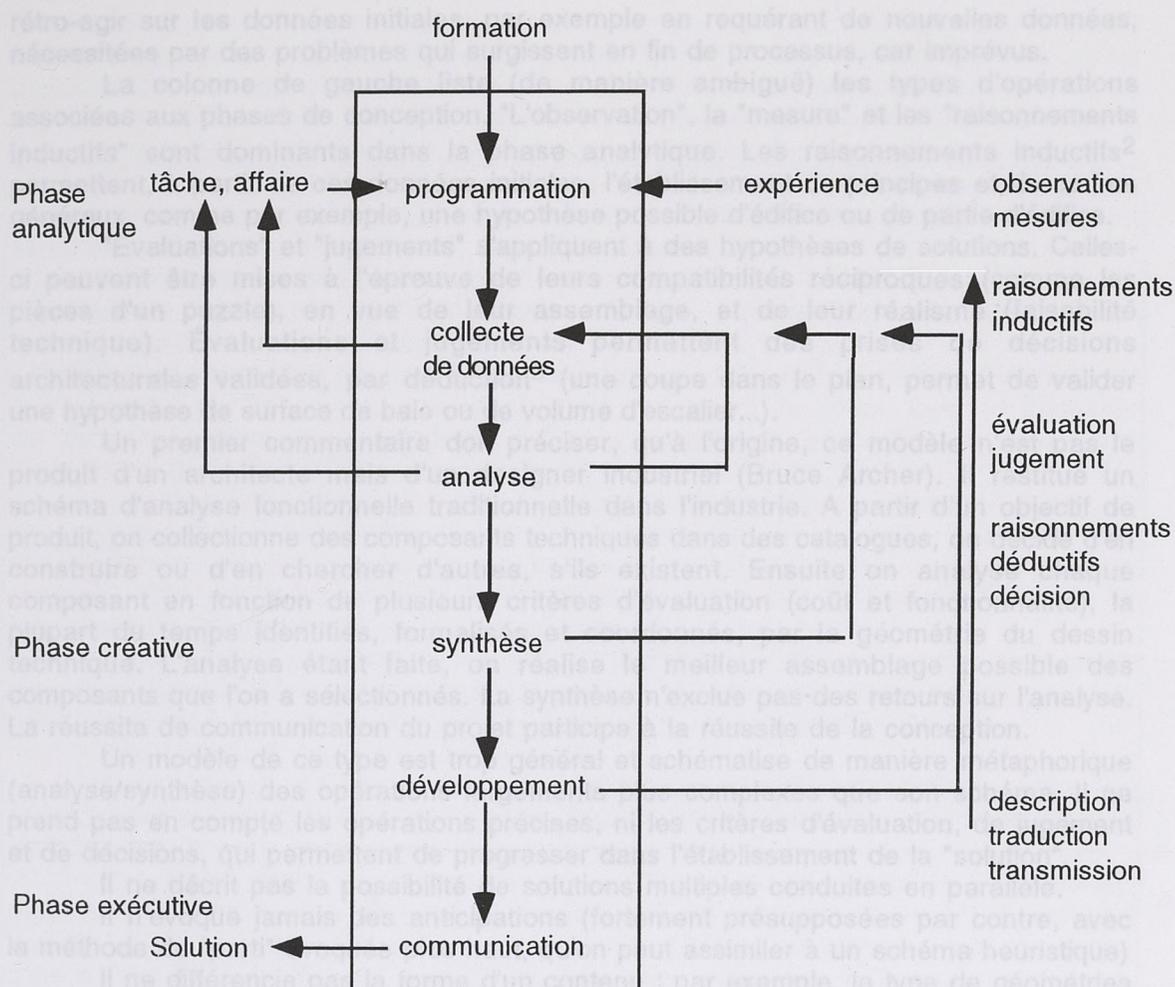
D'autres modèles réfèrent à des procédures plus ou moins formalisées. La plupart du temps elles sont davantage analytiques (trop, car rarement de manière réaliste!). Elles ont souvent été mises au point par des non-architectes, et dans le monde anglo-saxon. Destiné aussi bien à la formation qu'à la situation opérationnelle, le modèle proposé par Denis Thornley (Thornley, D., 1963. Design method in Architectural Education, in J.C Jones & D.G. Thornley (Eds.). Conference on design methods. Oxford : Pergamon) en est l'exemple typique. Il est illustré par le schéma suivant (extrait de Rowe, 1987).

MODELE METHODOLOGIQUE PROPOSE PAR THORNLEY (1963)

"Analyse"/"programmation", "phase créative"/"synthèse" et "phase exécutive"/"communication", segmentent le processus de conception.

La "programmation" consiste à prescrire et à ordonner dans le temps, les sous-tâches à réaliser pour concevoir l'édifice. Cette programmation ne peut s'établir que sur la base, d'une part, des informations prescrites par la tâche de conception (par exemple le programme des fonctions à satisfaire par des espaces spécifiques à concevoir), et de l'autre, sur la base de la formation de l'architecte (initiale, ou acquise à la suite de prises d'informations provoquées par la tâche) et de son "expérience". Cette "programmation" va planifier la "collecte des données" qui doivent alimenter la description des problèmes et des solutions potentiels. Une fois chaque problème particulier posé, et chaque solution isolément mise aux points ("phase analytique"), on peut assembler en une totalité cohérente les solutions partielles ("phase synthétique"). Analyse et collecte de données nouvelles peuvent, à tout moment, surgir et rétro-agir sur les informations initiales (flèches qui bouclent le cycle "programmation-> collecte de données-> tâche-> programmation-> collecte de données..."). A tout moment, des résultats de l'analyse peuvent rétro-agir sur les informations initiales et exiger la collecte de nouvelles données.

Le "développement" de la synthèse équivaut à en détailler et à en préciser, les formes de réalisation (mesures et choix divers), de manière à mettre aux points un modèle définitif de l'édifice à réaliser, une "solution" architecturale. Cette mise aux points de la "solution", précède sa communication aux agents (entreprises de construction, ingénieurs) de la "phase exécutive". Ce "développement" peut à son tour,



MODELE MÉTHODOLOGIQUE PROPOSÉ PAR THORNLEY (1963)

"Analyse"/"programmation", "phase créative"/"synthèse" et "phase exécutive"/"communication", segmentent le processus de conception.

La "programmation" consiste à prescrire et à ordonner dans le temps, les sous-tâches à réaliser pour concevoir un édifice. Cette programmation ne peut s'établir que sur la base, d'une part, des informations prescrites par la tâche de conception (par exemple le programme des fonctions à satisfaire par des espaces spécifiques à concevoir), et de l'autre, sur la base de la formation de l'architecte (initiale, ou acquise à la suite de prises d'informations provoquées par la tâche) et de son "expérience". Cette "programmation" va planifier la "collecte des données" qui doivent alimenter la description des problèmes et des solutions potentielles. Une fois chaque problème particulier posé, et chaque solution isolément mise aux points ("phase analytique"), on peut assembler en une totalité cohérente les solutions partielles ("phase synthétique"). Analyse et collecte de données nouvelles peuvent, à tout moment, surgir et rétro-agir sur les informations initiales (flèches qui bouclent le cycle "programmation--> collecte de données--> tâche--> programmation--> collecte de données..."). A tout moment, des résultats de l'analyse peuvent rétro-agir sur les informations initiales et exiger la collectes de nouvelle données.

Le "développement" de la synthèse équivaut à en détailler et à en préciser, les formes de réalisation (mesures et choix divers), de manière à mettre aux points un modèle définitif de l'édifice à réaliser, une "solution" architecturale. Cette mise aux points de la "solution", précède sa communication aux agents (entreprises de construction, ingénieurs) de la "phase exécutive". Ce "développement" peut à son tour,

rétro-agir sur les données initiales, par exemple en requérant de nouvelles données, nécessitées par des problèmes qui surgissent en fin de processus, car imprévus.

La colonne de gauche liste (de manière ambiguë) les types d'opérations associées aux phases de conception. "L'observation", la "mesure" et les "raisonnements inductifs" sont dominants dans la phase analytique. Les raisonnements inductifs² permettent, à partir de ces données initiales, l'établissement de principes et de cadres généraux, comme par exemple, une hypothèse possible d'édifice ou de partie d'édifice.

"Évaluations" et "jugements" s'appliquent à des hypothèses de solutions. Celles-ci peuvent être mises à l'épreuve de leurs compatibilités réciproques (comme les pièces d'un puzzle), en vue de leur assemblage, et de leur réalisme (faisabilité technique). Évaluations et jugements permettent des prises de décisions architecturales validées, par déduction³ (une coupe dans le plan, permet de valider une hypothèse de surface de baie ou de volume d'escalier...).

Un premier commentaire doit préciser, qu'à l'origine, ce modèle n'est pas le produit d'un architecte mais d'un designer industriel (Bruce Archer). Il restitue un schéma d'analyse fonctionnelle traditionnelle dans l'industrie. A partir d'un objectif de produit, on collectionne des composants techniques dans des catalogues, on décide d'en construire ou d'en chercher d'autres, s'ils existent. Ensuite on analyse chaque composant en fonction de plusieurs critères d'évaluation (coût et fonctionnalité), la plupart du temps identifiés, formalisés et coordonnés, par la géométrie du dessin technique. L'analyse étant faite, on réalise le meilleur assemblage possible des composants que l'on a sélectionnés. La synthèse n'exclue pas des retours sur l'analyse. La réussite de communication du projet participe à la réussite de la conception.

Un modèle de ce type est trop général et schématise de manière métaphorique (analyse/synthèse) des opérations largement plus complexes que son schéma. Il ne prend pas en compte les opérations précises, ni les critères d'évaluation, de jugement et de décisions, qui permettent de progresser dans l'établissement de la "solution".

Il ne décrit pas la possibilité de solutions multiples conduites en parallèle.

Il n'évoque jamais des anticipations (fortement présupposées par contre, avec la méthode de "parti" évoquée plus haut, qu'on peut assimiler à un schéma heuristique)

Il ne différencie pas la forme d'un contenu : par exemple, le type de géométries ou de problèmes abordés (structure, circulations, orientations, etc).

Il est conçu comme étant hors de tout contexte opérationnel et de toute contrainte ou hiérarchie de contraintes (la pression temporelle d'un délai peut primer sur l'innovation, en impliquant des récupérations de solutions antérieures).

Ce modèle place initialement la "mesure" comme mode de traitement de données initiales, ce qui est inhabituel dans le domaine de l'architecture, si l'on ne précise, ni ce qui est mesuré (le site? la surface globale de l'édifice?), ni le caractère définitif ou provisoire de ces mesurages.

Enfin, et surtout, il ne distingue pas, la représentation des informations par le concepteur, des informations elles-mêmes, ce qui caractérise la plupart de ces "méthodes" : le problème n'y est pas distinct de la représentation que s'en fait le concepteur.

De tels schémas sont encore, actuellement, proposés comme méthodes de conception.

2° Les usages professionnels comme guides pratiques

² "démarche inférentielle dont le but est, à partir de prémisses de portée particulière, posées comme vraies, d'obtenir une conclusion plus générale (mais dont, le plus souvent, on ne peut être absolument sûr qu'elle sera vraie" (Richard, J.F., Ghiglione, R., & Bonnet, C., 1990)

³ "inférence dont le but est, partant d'une ou de plusieurs prémisses posées comme vraies, d'obtenir une conclusion sûrement vraie" (Richard, J.F., Ghiglione, R., & Bonnet, C., 1990).

Le droit réglementant la maîtrise d'ouvrage public (Loi MOP, 1994) établit une correspondance entre, d'une part, une typologie des représentations qu'un architecte doit produire quand il répond à une commande publique d'édifice, et de l'autre, les fonctions que doit jouer chacune de ces représentations en tant que moyens de communication et d'évaluation des solutions architecturales proposées.

Ce point de vue juridique distingue quatre ensembles de représentations, correspondant chacun à une phase de conception : "étude d'esquisse", "avant-projet sommaire", "avant-projet définitif", et enfin, "études de projet".

"L'étude d'esquisse" correspond à un certain nombre de documents graphiques représentant l'ensemble de l'édifice et ses divers niveaux (plans au 1/500), ainsi qu'une façade et des détails (plans au 1/200). Le "programme" qui décrit les spécifications de la commande d'architecture est produit par les maîtres d'ouvrage. Il "est constitué par l'ensemble des informations permettant de définir tous les éléments de la composition, leur importance, leurs exigences particulières, ainsi que l'enveloppe financière qu'il envisage" (idem)

L'étude d'esquisse doit simuler, dans le cadre d'une commande publique, plusieurs solutions alternatives adaptées aux contraintes et objectifs du programme, de telle sorte que l'on puisse en évaluer la faisabilité, et en extraire une solution optimale. Elle est présentée par la profession comme résultant d'une "analyse du programme" aboutissant à un "parti architectural".

Cette analyse porte sur des données ("topographie, environnement", "cadastre", "données administratives", "données techniques", "données financières", "délais") nécessitant des "déplacements sur les lieux-visite-croquis-photo." (idem)

Elle aboutit à un "parti architectural".

Les "études d'avant-projet" succèdent aux études d'esquisse. Elles se développent en deux stades successifs: "l'avant-projet sommaire" et "l'avant-projet définitif."

Est établi dans un premier temps, "l'avant-projet sommaire" (ou APS), donnant lieu à production d'un jeu de plans au 1/200 avec détails au 1/100, incluant une coupe et des plans de "façades principales" au 1/200. Ces plans ne sont pas cotés, c'est-à-dire qu'ils n'affichent aucune mesure numérique des différentes distances. Mais, par rapport au stade précédent de représentation de l'édifice, ils sont davantage détaillés, précisés et complétés par une "note explicative, descriptive, estimative" elle-même détaillée.

"L'avant-projet définitif" (ou APD) succède au précédent. Il est exprimé à l'aide de "plans cotés" (au 1/100 pour les plans, coupes, façades et fondations, et au 1/50 pour les détails). Il est complété de "notes explicatives et descriptives" justifiant "la solution". Y sont détaillés "les matériaux", les "principes constructifs", les "équipements", ainsi qu'une estimation du coût des travaux.

La demande de permis de construire est préparée soit à partir de l'APS, soit de l'APD.

Une phase finale dite "d'études de projet" (ou PRO) clôt la procédure de conception proprement dite. Les PRO détaillent sous plusieurs aspects et parties de l'édifice, les conditions techniques de sa réalisation : les "éléments de construction, la nature et les caractéristiques des matériaux" de même que "les conditions de leur mise en oeuvre" ; les "tracés des alimentations et évacuations de tous les fluides", "un coût prévisionnel des travaux décomposés en corps d'état", un "délai global de réalisation de l'ouvrage".

Cette phase entraîne la production de plusieurs documents techniques détaillés à échelle réduite : plans, coupes, façades au 1/50 ; schémas fonctionnels et plans de repérage (localisation des différentes parties d'édifice) à des "échelles appropriées" ; plans de détails variant du 1/20 au 1/2 ; éléments de construction au 1/50 ; tracés de fluides ; devis descriptifs, coûts et délais de réalisation de l'ouvrage.

Ces prestations professionnelles, fixées par la loi, en tenant compte du fait qu'elles ne s'appliquent avec obligation, qu'aux principaux bâtiments publics (établissements publics de l'état, hôpitaux, collèges, HLM locatifs, etc), reflètent néanmoins les cadres d'exigence sociaux-techniques concrets de la conception architecturale : un modèle moyen de savoirs et savoir-faire architecturaux.

Telle qu'on peut la déduire de ce point de vue, cette compétence doit couvrir l'ensemble des savoir-faire (photos, croquis, schémas de détail, plans cotés, coupes, élévations, capacités d'argumentations, habiletés spatiales, planifications de l'action et des consultations, diagnostics divers d'évaluation et de formulations de problèmes). Elle doit couvrir des savoirs (esthétique architecturale, connaissance analytique-critique des grandes réalisations architecturales et de leurs dynamiques fonctionnelles, techniques de maîtrise de la lumière naturelle et artificielle, compositions géométriques en plusieurs dimensions, sciences de la construction et technologies diverses, métiers du bâtiment, gestion de flux physiques, modes de vie sociaux, ergonomie, etc). Ces savoirs et savoir-faire doivent permettre de simuler dans le moindre détail, un bâtiment, ses aspects perceptifs, les conditions sociales et physiques de sa matérialité, de même que son environnement fonctionnel (accessibilité, site).

C'est pourquoi, la phase pédagogique spécialement consacrée à l'enseignement de la conception, c'est-à-dire à cette activité de transformation finalisée d'un état initial de représentation en un état final, un "modèle de réalisation", est défini comme un objet particulier de la formation des architectes. Certains pourront dire que la formation à la conception architecturale concerne toutes les disciplines enseignées, et sous toutes les formes (cours et travaux dirigés de mathématiques, entraînements au dessin, cours de sociologie, cours de droit, voyages d'étude, entraînements à la conception, etc). D'autres ne concevront l'enseignement de la conception qu'au sein d'organisations spécifiques occupant des espaces précis (ateliers ou studios), et des moments particuliers (temps consacré au projet), à l'intérieur du cursus général des études d'architecture.

Cependant, contrairement aux autres temps d'enseignements, l'activité des studios et ateliers est essentiellement basée sur diverses formes de simulation didactique de la conception architecturale. C'est pourquoi ce sont seulement ces formes d'enseignement réalisées dans des ateliers et studios, seuls moments privilégiés du cursus où l'étudiant est placé dans une situation de conception, qui intéressent ce rapport.

3° L'approche en termes de "résolution de problème"

Une approche scientifique directement liée au développement de l'intelligence artificielle, et en particulier aux travaux de Herbert A. Simon (Simon, H.A., 1969) aborde l'activité de conception sous la forme d'une "résolution de problème" ("Human problem solving"). De manière générale, "une personne est confrontée à un problème quand elle veut quelque chose et ne sait pas immédiatement quelle série d'actions elle peut mener pour y parvenir" (Newell, A. & Simon, H.A., 1972). L'activité de résolution de problème (objet ancien de la psychologie : on peut citer par exemple, dans le courant de la psychologie de la forme, les travaux de Duncker en 1945, consiste à interpréter les informations liées à une situation actuelle afin de réaliser un but : "avoir un problème implique au moins que certaines informations soient données à celui qui doit le résoudre : informations au sujet de ce qui est désiré, sous quelles conditions, au moyen de quels dispositifs et opérations, avec quelles informations initiales au départ et avec l'accès à quelles ressources. Celui qui résout le problème a une interprétation de cette information - exactement l'interprétation qui nous conduit à en qualifier une partie comme *but*, et une autre comme *conditions secondaires*, etc" (Newell, A. & Simon, H.A., 1972).

L'environnement objectif de la tâche à laquelle est confronté un sujet, ne devient un problème pour lui, qu'à travers la représentation qu'il en a, un "espace-problème". La résolution du problème dépend de cet "espace-problème".

On peut définir au moins quatre grands principes pour résumer au maximum cette approche scientifique.

Le premier considère que l'intelligence humaine et celle des ordinateurs ont en commun des structures cognitives (Fodor, J., 1968) et qu'elles manipulent toutes deux, des "structures de symboles" pour atteindre leurs buts.

Le second principe définit ces deux formes d'intelligence (naturelle chez l'homme, et artificielle quand elle est simulée sur ordinateur), comme des comportements de "systèmes".

Selon un troisième principe, ces systèmes sont "rationnels", car ils sélectionnent et organisent leurs connaissances en fonction de leurs buts.

Selon un quatrième principe, la rationalité de ces systèmes est limitée, à la fois par la production d'erreurs qui les caractérisent, à la fois par les limites de leurs connaissances. Celles-ci dépendent de la capacité en mémoire de ces systèmes, elle-même limitée.

Par conséquent, ces systèmes ne pourront organiser efficacement leurs actions de résolution de problème, qu'en les réduisant, en les segmentant et en les programmant.

Cette approche de l'intelligence artificielle intéresse la psychologie sous des aspects critiques et méthodologiques.

Cependant elle réduit l'activité de conception à un traitement rationnel (logique) de l'information et à des problèmes, tels que précédemment définis.

Valable pour certains aspects de la conception, elle ne peut cependant pas en couvrir la globalité, car celle-ci fait intervenir d'autres processus, et a fortiori, en situation didactique (confiance en soi, imaginaire, valeurs esthétiques, etc)

D'autre part, elle risque de développer une problématique trop "mentaliste", c'est-à-dire indépendante d'instruments spécifiques à la conception : la géométrie, le dessin, l'informatique, la matérialité du chantier et les structuralismes opératoires qu'il induit.

4° L'approche en termes de compétences multiregistres et multidomains : simulations et réduction d'incertitudes

La compétence a aussi un aspect "mentaliste", en tant que capacité abstraite et invisible à réaliser une tâche concrète (Lebahar, 1997). On peut simuler une interrogation très ordinaire, mais rarement exprimée, et nécessaire, en analyse du travail de conception. C'est la suivante.

Quand j'observe un architecte qui dessine un détail de bâtiment : qu'est-ce que j'observe? Qu'est-ce que je cherche? A quoi ça sert?

Cet architecte, applique-t-il une routine de modélisation d'un objet connu? Se guide-t-il sur un schéma d'objet analogue? Conçoit-il réellement une nouveauté? Dessine-t-il, par duplication, une figure qu'il ne comprend pas (un signifiant)? Dessine-t-il n'importe quoi, pensant que je n'y connais rien? (un leurre qui peut être renforcé par des arguments incontrôlables, verbalisés?).

D'autres questions sont induites des premières : de quel droit puis-je analyser la conception architecturale sans connaissances profondes du domaine? D'où l'autre question : est-ce que j'analyse le fonctionnement cognitif d'un individu ou les méthodes qu'il a acquises en formation? Est-ce que les deux sont séparables? (peut-être celles du "troisième monde" de Popper, (Popper, K. 1991) "La connaissance au sens objectif est une connaissance sans connaisseur : c'est une connaissance sans sujet connaissant"

De ce point de vue relativiste, on peut faire l'hypothèse que l'activité de conception architecturale combine des activités d'exploration, d'apprentissages et de jugements basés sur des argumentations non exclusivement rationnelles, à des résolutions de problèmes partielles et dans différents domaines (construction, lumière, géométrie, etc)

Ce sont des activités de simulation et de réduction d'incertitudes multi-moyens et multidomains (Lebahar, 1983).

Cette approche distingue radicalement la pratique du dessin et ses complexités (constructivisme géométrique, transformations spatiales, stratégies de superposition, effets figuraux, etc), de la pratique de conception : construction par simulations, choix basés sur des valeurs, et par résolutions de problèmes successives, d'une représentation d'édifice dans un contexte socio-technique donné (demande, délai, site, agents de construction, contexte culturel et urbain, compétence de l'architecte, etc).

La didactique de la conception architecturale peut trouver une cohérence possible dans l'approche en termes de "compétence" : compétence de l'apprenant dans

ses différentes phases de progression et en tant que résultat recherché par une pédagogie ; compétence de l'architecte abstrait qui inspire cette politique en tant que référentiel idéal des connaissances et des savoir-faire à transmettre.

L'histoire de la pensée architecturale a déjà suivi cette perspective.

LE PROJET ARCHITECTURAL EN TANT QUE PRODUIT DE TOUTE APPROCHE SCIENTIFIQUE

Le projet architectural est dépendant de l'instabilité endémique

de la connaissance architecturale.

En dépit de l'insistance de théoriciens et de didacticiens du projet, le recours à des lois générales dans une recherche désespérée de repères pour la connaissance architecturale, la véritable utilité de ces lois, c'est justement leur application à l'acte de projet. Cette pratique est le seul moyen qui pourrait nous prouver que quelque chose de scientifique de l'architecture existe en tant que science, on ne peut pas l'enseigner. (Borisavliétvitch, 1954)

Le projet échoue, a priori, un échec : "Certains, après avoir commencé à concevoir un projet de la forme sur un mode purement logique ou mathématique, ont fini par passer vers une revalorisation de l'irrationnel" (Von Meiss, 1993)

Il demeure historico-critique qu'il fait de l'enseignement de l'architecture comme toute théorie scientifique est impossible à appliquer dans son domaine est éminemment pratique. Donc, il nécessite des prises de position, et par conséquent, des systèmes de valeurs pragmatiques pour justifier ces décisions : "On ne peut pas faire le projet à l'aide d'une méthode qui a démasqué le fonctionnement et avec une certitude critique à l'égard de la méthode possible, mais on ne peut pas faire le projet sans doctrine. Tout projet de la forme implique une prise de position, donc une doctrine pour la forme" (Epron, 1975).

Le projet architectural serait une nécessité, ne serait-ce que pour engendrer des formes plus ou moins arbitraires, plus ou moins subjectives, et pour satisfaire les exigences de contraintes depuis l'avènement du fer et du béton, célébré par Corbusier et Pierre Jeanneret, 1910-1929):

"Le projet nous donne les pilotis. La maison est en l'air, loin du sol : le jardin est aussi sur la maison sur le toit"

"Le projet est le nouveau moyen permettant la réalisation de la toiture

"Le projet dans la maison apporte le plan libre"

"Le projet a fait révolution dans l'histoire de la fenêtre."

"Le projet est libre..."

Le projet architectural est un enjeu idéologique ou corporatiste

En dehors de cette fatalité, en dehors de l'arbitraire des formes, c'est le projet architectural, cette connaissance, son enseignement et la réalité socio-culturelle de l'architecture : "Dès lors l'enseignement de l'architecture devient un enjeu essentiel d'un système qui englobe les problèmes du rapport de l'architecte avec la société, mais aussi celui de la demande latente ou manifeste de l'architecture" (Epron, 1975).

Il est par conséquent que "toute crise de l'enseignement résulte de la crise de la profession d'architecte. Tout projet de réforme est une réponse à une analyse de cette crise. Or la crise d'insertion est la crise de l'architecture" (Epron, 1975)

La connaissance architecturale, et, de là, l'enseignement du projet, sont donc un enjeu idéologique ou corporatiste pour lequel se sont affrontés les professionnels individualistes, d'une part, et de l'autre, les sciences, les techniques et pour la coopération entre compétences. Comme le dit Alexander, "les problèmes ont dépassé la capacité de traitement traditionnelle" (Alexander, 1972). Cet auteur montre que, paradoxalement, les formes qui rejettent sciences et techniques engendrent leur propre déclin. Le concepteur doit apprendre à approcher les changements sociaux en tenant compte d'éléments scientifiques, sociaux et techniques qui sont

CHAP. 2 DES MODELES DE COMPÉTENCES ET DE CONNAISSANCES ARCHITECTURALES

21. REJET INJUSTIFIÉ DE TOUTE APPROCHE SCIENTIFIQUE

1° La pratique du projet obéit à des doctrines

L'enseignement du projet architectural est dépendant de l'instabilité endémique de la réalité et de la connaissance architecturales.

Pour beaucoup de théoriciens et de didacticiens du projet, le recours à des lois "scientifiques" est l'indice d'une recherche désespérée de repères pour la connaissance architecturale : "la véritable utilité de ces lois, c'est justement leur application à l'enseignement. D'ailleurs, cette pratique est le seul moyen qui pourrait nous prouver leur valeur. Si l'esthétique scientifique de l'architecture existe en tant que science, on doit aussi pouvoir l'enseigner." (Borissavliétvitch, 1954)

Ce recours s'avère, a priori, un échec : "Certains, après avoir commencé d'aborder les lois de la forme sur un mode purement logique ou mathématiques, ont progressivement glissé vers une revalorisation de l'irrationnel" (Von Meiss, 1993)

Dans le parcours historico-critique qu'il fait de l'enseignement de l'architecture, Épron montre que toute théorie scientifique est impossible à appliquer en architecture, car ce domaine est éminemment pratique. Donc, il nécessite des prises de décision dans l'incertain, et par conséquent, des systèmes de valeurs pragmatiques -"les doctrines", pour justifier ces décisions : "On ne peut pas faire le projet à l'aide d'une théorie dont on a démasqué le fonctionnement et avec une certitude critique à l'égard de toute théorie possible, mais on ne peut pas faire le projet sans doctrine. Tout choix dans l'étude de la forme implique une prise de position, donc une doctrine pour la penser et la justifier" (Epron, 1975).

Le choix partisan serait une nécessité, ne serait-ce que pour engendrer des formes d'édifices toujours plus ou moins arbitraires, plus ou moins subjectives, et encore davantage libérées de contraintes depuis l'avènement du fer et du béton, célébré par Le Corbusier (Le Corbusier et Pierre Jeanneret, 1910-1929):

"Le ciment armé nous donne les pilotis! La maison est en l'air, loin du sol : le jardin passe sous la maison, le jardin est aussi sur la maison sur le toit"

"Le ciment armé est le nouveau moyen permettant la réalisation de la toiture homogène"

"Le béton armé dans la maison apporte le plan libre!"

"Le ciment armé fait révolution dans l'histoire de la fenêtre."

"La façade est libre..."

2° La pratique du projet est un enjeu idéologique ou corporatiste

L'une des raisons de cette fatalité, en dehors de l'arbitraire des formes, c'est le lien entretenu entre cette connaissance, son enseignement et la réalité socio-professionnelle de l'architecture : "Dès lors l'enseignement de l'architecture devient en lui-même la partie essentielle d'un système qui englobe les problèmes du rapport de la profession d'architecte avec la société, mais aussi celui de la demande latente ou diffuse d'une architecture" (Epron, 1975).

Épron affirme par conséquent que "toute crise de l'enseignement résulte de la crise d'insertion de la profession d'architecte. Tout projet de réforme est une proposition de réponse à une analyse de cette crise. Or la crise d'insertion est endémique." (Epron, 1975)

Ainsi, la connaissance architecturale, et, de là, l'enseignement du projet, demeurent de tous temps un enjeu idéologique ou corporatiste pour lequel se sont constamment opposés, professionnalistes individualistes, d'une part, et de l'autre, militants pour les sciences, les techniques et pour la coopération entre compétences spécialisées. D'après Alexander, "les problèmes ont dépassé la capacité de traitement de l'individu isolé" (Alexander, 1972). Cet auteur montre que, paradoxalement, les créateurs de formes qui rejettent sciences et techniques engendrent leur propre obsolescence : "Le concepteur doit apprendre à approcher les changements technologiques en tenant compte d'éléments scientifiques, sociaux et techniques qui sont

bien connus, mais n'appartiennent pas à son domaine propre, parce qu'ils peuvent avoir une influence indirecte sur son travail, et il doit prendre l'habitude de peser ces facteurs pour une bonne part "invisibles", dont un examen sérieux montre que plus souvent que l'inverse, ils ont les implications les plus importantes sur la forme physique"

22. LA COMPÉTENCE ARCHITECTURALE

1° Les "trois yeux" de Philibert De l'Orme (1510- 1570)

Le premier traité d'architecture français, celui de Philibert Delorme, "suit l'ordre chronologique de la construction d'un bâtiment depuis le choix du site jusqu'à l'érection du toit, le premier livre traitant des rapports entre client et architecte" (Fichet, 1979).

Ce traité décrit aussi les connaissances que l'architecte doit maîtriser : l'arithmétique, l'astrologie, la philosophie et la musique en font partie, mais surtout "la raison des symétries, pour donner les mesures et proportions à toutes choses, soit façades des maisons, ou autres parties de bâtiments" (cité par Fichet, 1979).

On y trouve une compétence architecturale qui regroupe trois domaines de performance : l'architecte doit être un bon gestionnaire, un bon technicien et un bon directeur de chantier. Les traits de son activité sont, en fait, conformes à ceux d'un "expert", au sens moderne du terme utilisé par les sciences cognitives. Cet "expert" est un sujet capable de se connaître, d'acquérir les nouvelles connaissances dont il a besoin, et de contrôler son activité en utilisant ce que Philibert De l'Orme appelle ses "trois yeux" temporels : exploiter le passé (rétroaction), prévoir le futur (anticipation) et contrôler le présent (régulation de l'action).

2° La rationalité géométrique et l'esthétique scientifique de François Blondel (1628, 1688)

Dans le premier cours d'architecture publié en France, celui de François Blondel, la connaissance architecturale se définit surtout par sa finalité : reproduire dans tout édifice, une harmonie nécessaire basée sur la rationalité géométrique et l'esthétique scientifique. Ces principes reflètent le propre univers de François Blondel, celui d'ingénieur-mathématicien.

3° Théorie et pratique de Claude Perrault (1613-1688)

Une double distinction entre théorie et pratique apparaît dans les études de Claude Perrault, dont l'une des principales préoccupations est l'influence des techniques sur l'architecture.

D'une part, il distingue un univers instrumental (mémoires, dessins, règle, compas, etc), dont chaque élément remplit une fonction ("exécuter" les projets -par le dessin, "prendre des alignements", "dresser à l'équerre et au niveau", gérer "ensoleillement et lumière", assurer "mesures et proportions", etc), guidée par un univers de connaissances référentielles (géométrie, optique, arithmétique, musique, astrologie, etc)

D'autre part, il distingue le savoir savant du savoir-faire, dans la mesure où "en toute sorte d'art, il y a deux choses, la pratique et la théorie, que de ces deux choses, il y en a une, la pratique, qui appartient particulièrement à ceux qui en font profession, et que l'autre, à savoir la théorie, est commune à tous les doctes." (cité par Fichet, 1979). L'architecte "se melle" seulement de "géométrie", "d'optique", de "philosophie", de "musique", etc, mais "il est raisonnable de croire qu'une médiocre connaissance de chacune lui suffit...".

Claude Perrault relativise le critère de "beauté" auquel doit atteindre l'édifice. Celle-ci doit résulter d'un équilibre entre les fantaisies subjectives de l'architecte et l'application approximative des règles de proportion.

4° La compétence du "goût" dans les traités de Jean-François Blondel (1705-1774)

Selon ce professeur à l'Académie Royale d'Architecture, le "goût" est une notion qui caractérise la compétence acquise par l'architecte. C'est parce qu'il aura d'abord

pratiqué la "comparaison des chefs-d'oeuvre des grands maîtres", que sa conception sera adéquate aux nécessités exigées par la nature intrinsèque des édifices -"le goût propre à la chose...". C'est pourquoi, il doit déployer "une imagination réglée" (cité par Fichet, 1979)

Cette compétence du "goût", similaire à celle du musicien, résulte d'un conditionnement de la perception et du jugement : "l'oeil et le sentiment acquièrent par l'habitude la même précision et la même délicatesse, et deviennent susceptibles des mêmes impressions que l'ouïe" (cité par Fichet, 1979).

Le goût est donc un moteur de la conception.

5° La réversibilité ascendante/descendante des leçons d'architecture de Durand : un système de composition

Pour Durand, la connaissance de l'architecture est un système de classes d'objets architecturaux, dont les combinaisons successives et emboîtées en éléments, puis en parties d'édifices composées d'éléments, puis en édifices composées de parties composées d'éléments, sont organisées par des règles générales de composition. Les "éléments des édifices" sont à la base du système. Ce sont les plus petits objets combinables définis chacun par trois attributs : matériaux, formes et proportions. Ces objets élémentaires sont les suivants : murs, ouvertures, fondements, planchers, voutes, combles, terrasses. Ils sont combinés à leur tour en "parties d'édifices", selon des règles de composition définies : portiques, porches, vestibules, escaliers, salles, cours, grottes, fontaines. La combinaison de ces parties donnent des édifices.

On peut parcourir ces systèmes du particulier au général ou bien des composants au composé, des données à la représentation du problème, ou encore, des moyens au but (parcours ascendant) et inversement, du général au particulier, ou du plan à ses raffinements (parcours descendant) (Hoc, 1987).

Cette articulation se manifeste aussi dans l'articulation heuristique "moyens/buts" qui caractérise la plupart des pédagogies du projet : "connaître d'abord la nature de cet art ; de savoir pourquoi l'on s'en occupe, et comment en général on doit s'en occuper; en d'autres termes, de s'assurer du but qu'il se propose, ainsi que des moyens qu'il doit employer pour y parvenir" (Durand J.N.L., 1981).

6° Quel que soit un programme d'architecture, s'impose une théorie de la composition, selon Georges Gromort

Gromort distingue "théorie" et "pratique" : "L'enseignement de l'architecture comprend deux parties: l'une se rapporte à la composition et l'autre à l'exécution des ouvrages ; or, chacune d'elles comprend sa théorie et sa pratique." La composition a une théorie qui se transmet par des cours méthodologiques précis et une pratique qui s'acquiert dans la réalisation de "divers projets que les élèves exécutent toute l'année sur les programmes qu'on leur propose"

La connaissance nécessaire pour l'exécution des ouvrages se compose de la théorie de la construction dont la pratique s'acquiert sur les chantiers.

Ainsi, la théorie de l'architecture ne peut-elle se concevoir que comme un référentiel universel de composition (comme toute théorie) : "ensemble de principes incontestés qui ne s'appliquent pas à un genre de bâtiments plus qu'à tel autre, mais qui s'imposent quel que soit un programme donné.

Cette théorie propose des principes de distribution de parties d'édifices : "elle ne peut nous affirmer que, dans telle ou telle construction, l'escalier d'honneur se trouvera toujours à une même place, mais elle nous renseigne utilement si elle nous persuade que cet escalier doit être intimement lié au vestibule. Elle comporte en fait , les milles notions élémentaires sur lesquelles tous les professeurs doivent être d'accord, quels que soient leur nature et leurs tendances" (Gromort).

Une méthode de planification de l'activité de conception est organisée par deux schémas opératoires : le "parti" et le "caractère".

Le "parti" c'est le schéma de distribution d'un édifice que l'on perçoit dans un projet : " Si cette disposition est bonne, notre étude peut se poursuivre utilement; dans le cas contraire, ni de beaux détails, ni une échelle convenable ne la sauveront."

Le caractère, "se traduit parfois par la présence de tel ou tel élément (le

clocher qui annonce l'église, les baies de forme un peu spéciale qui assurent l'éclairage d'une école...), mais qui ne s'obtient le plus souvent que grâce à un ensemble de facteurs dont le dosage est singulièrement subtil"

Ce caractère peut être "relatif", "tout ce qu'il faut pour que l'édifice se classe, dans sa catégorie, en ressemblant à un type courant dont nous possédons tous une vague notion, il se distingue seulement de ceux dont la destination est autre".

Ce caractère est absolu quand, parmi ceux qui ont la même "destination" ("église ou gare"), "il va falloir maintenant qu'il se distingue de ces églises et de ces gares". (Gromort)

"Parti", "caractères" "relatif" et "absolu", sont par conséquent à la fois des schémas de conception et des prototypes de projets d'édifices (assimilés aux édifices eux-mêmes), qui s'imposent à tous, de manière universelle. La compétence de l'architecte se traduit par sa performance à concevoir un projet d'édifice dont la valeur s'estimera par le degré de prégnance et d'évidence dont en sera dotée la perception. Ce projet d'édifice doit manifester "une sorte de personnalité".

Il est toujours susceptible de devenir lui-même référence pour les autres. Ainsi, un nouveau moteur de conception est instauré dans cette représentation de la compétence architecturale : la fonction narcissique⁴ du projet, pour l'architecte.

D'ailleurs les ressources subjectives de cette compétence se définissent comme "un don spécial, un don précieux" qu'il s'agit de développer par "l'analyse". (Gromort).

7° Le "sens artistique" selon Schön

Le modèle de D.A. Schön, remarquablement traduit et décrit par Chupin (Chupin, 1998), résulte d'un questionnement porté sur l'enseignement en atelier.

Résumons, en utilisant la synthèse de Chupin, la problématique de Schön. Ce dernier imagine un biais pour extraire l'expertise ("sens artistique") d'un concepteur expert : lui demander de conseiller à haute voix un novice pendant un projet : "qu'est-ce qu'un bon tuteur sait faire quand il aide un étudiant à apprendre à réfléchir en cours d'action? En quoi consiste alors son propre sens artistique?" (Schön, 1985, cité par Chupin)

Ainsi, l'aide verbalisée du tuteur au novice, permettra de décrire sa "réflexion en cours d'action". La compétence (ou "expertise") sous-jacente à cette réflexion du tuteur, est celle que recherche à décrire Schön : le "sens artistique".

Or ce que montre le tuteur à travers ses conseils, c'est une capacité permanente d'évaluer son action. Il évalue chaque phase de son travail, en cours d'action, en fonction de critères référentiels extraits du domaine de conception (par exemple des critères architecturaux), en fonction de ce qu'il a fait en amont de l'action, et, enfin, en fonction de ce qu'il va faire à présent.

Schön déduit de ces observations une vision très pragmatique et très volontariste de l'apprentissage, qui consiste à se former en essayant de faire ce que l'on ne sait pas faire.

Ainsi, (Chupin, 1998) "c'est donc à l'enseignant qu'il revient surtout de créer les conditions d'une confiance réciproque afin que l'étudiant accepte de suspendre provisoirement sa méfiance en s'engageant pleinement dans l'action".

Deux idées sont à dégager de cette problématique, d'une part, un scénario d'extraction d'expertise, de l'autre, une conception pédagogique basée sur une sorte de tutorat contrôlé, où le lien de confiance enseignant/enseigné prend une place importante, si importante même que, d'après Chupin, ce lien n'est pas sans référer à "ce qui se joue dans le cabinet du psychologue". Ce lien n'est pas sans rapport avec le narcissisme évoqué précédemment!

⁴ Au sens d'une fonction légitime d'acceptation de l'image de son travail en tant que représentant de son auteur ; "narcissisme" : "forme d'investissement pulsionnel nécessaire à la vie subjective, c'est-à-dire plus du tout quelque chose de pathologique, mais au contraire une donnée structurelle du sujet" Chemama, R., & Vandermerch, B., 1998, Dictionnaire de la psychanalyse. paris : Larousse p. 264)

23. LA CONNAISSANCE ARCHITECTURALE : UNE ARCHITECTUROLOGIE

1° Les principaux concepts

Pour Boudon, Deshayes, Pousin et Schatz, l'approfondissement de la conception architecturale exige jusqu'à la réflexion épistémologique.

Le concept de "conception architecturale" défini par ces auteurs, présente un processus intellectuel différencié des édifices et des croyances d'architectes (idéologies et doctrines). L'analyse de la conception architecturale a pour but scientifique, de "faire comprendre par quel genre de travail émerge la réalité architecturale.... rendre communicable la conception, la comprendre, voire l'organiser, permettre d'énoncer des hypothèses sur des bâtiments particuliers, donner des moyens de penser les questions qu'elle soulève, ce, hors des convictions personnelles de l'architecte..." (Boudon, P., Deshayes, P., Pousin, F., & Schatz, F., 1994)

Cette connaissance opère sur cinq grands domaines empiriques.

Le premier, "l'idée", "permet de mettre en rapport intellect et production matérielle"

Le second, la "perception", désigne "la vision conçue comme une activité cognitive qui permet de rendre compte de la grande diversité des perceptions".

Le troisième, c'est l'usage.

Le quatrième, le "système", décrit le type de solidarité permanente qui relie entre eux différents éléments architecturaux, mais aussi, environnementaux (ceux de l'urbanisme et du paysage).

Enfin, le "discours" incarne les représentations qui gravitent autour de la conception architecturale.

Parmi les différents domaines de la conception, l'architectural se définit à travers des concepts spécifiques.

Le "projet" est le "travail d'élaboration qui précède la réalisation d'un édifice" (idem) Le "processus de conception" résulte de l'articulation des différents "points de vue" mis en oeuvre par l'architecte pour concevoir des édifices.

"L'espace de conception" est le "travail qui donne forme et mesure à l'espace" (idem).

Dans ce contexte, un "modèle de connaissance de la conception" (ou "espace architecturologique") s'appuie sur des notions fondamentales.

En guise d'exemples, les notions suivantes font partie de cet "espace architecturologique". La notion "d'embrayage" "dénote dans la conception architecturale la prégnance de l'espace réel" (idem). Celle de "mesure" concerne les échelles et les proportions. Celle de "référence architecturale" renvoie aux modèles architecturaux susceptibles de guider la conception. Celle de "découpage" décrit l'impact des points de vues de l'architecte sur le réel, pour le transformer en objets opératoires. Celle de "pertinence" permet de juger toute mesure décidée par l'architecte en fonction d'un référentiel d'évaluation précis (idem)

2° Deux concepts fondamentaux : le "modèle" et les "échelle architecturologiques"

Le "modèle", c'est "ce qui est réutilisé et répété dans le projet: une organisation spatiale, une figure, etc", et, par conséquent, ce qui sera mesuré (idem)

Les "échelle architecturologiques" sont des instruments cognitifs qui permettent de mesurer les "modèles" en fonction des différents points de vue mis en oeuvre dans la conception. D'où, différents types d'échelles : "échelle technique", "échelle fonctionnelle", "échelle symbolique", "échelle dimensionnelle", "échelle géographique", "échelle sémantique", "échelle humaine", etc. (idem)

La nouveauté de cette approche, comme toutes celles qui se réclament des sciences de la conception, réside dans un dépassement des méthodes normatives et singulières de projet, par la mise en place de concepts explicatifs généraux, irréductibles à des contingences doctrinales et, en général, à des principes arbitraires.

3° Cette position passe souvent par une critique radicale des connaissances officielles en architecture

Pour Prost, l'espace du projet implique de se demander "comment sont les choses?", "comment pourraient-elles ou devraient-elles être". Cette connaissance doit avoir comme objet, le processus de conception.

Il dénonce la légitimité des approches traditionnellement appliquées au domaine architectural : "dans le domaine de l'architecture, on peut encore trop souvent faire tout et n'importe quoi. Les historiens ou les sociologues se transforment en critiques architecturaux, les architectes adorent faire de l'histoire, voire de la philosophie et, plus récemment, la théorie du projet. Imagine-t-on pareille situation en médecine: un généraliste s'improviserait à construire une théorie biologique ou bien un art..."

Il propose par conséquent d'aborder la conception architecturale en sortant de cette approche traditionnelle (Prost, 1992).

Cette nouvelle forme de connaissance de la conception architecturale s'appuie principalement sur le paradigme de "résolution de problème", paradigme central des travaux de Newell & Simon (voir plus haut).

Prost met en relief une dynamique architecturale résultant de la cristallisation en un seul lieu architectural, de plusieurs logiques simultanées provenant de plusieurs concepteurs effectifs et de points de vues d'acteurs multiples. Elle montre que le résultat final de tout processus de conception, en dernière instance, ne pourra s'évaluer que par l'appropriation sociale effective d'un espace architectural "mettant en jeu les pratiques sociales à l'oeuvre dans l'oeuvre" (Prost, 1992).

24. LA CONNAISSANCE ARCHITECTURALE : SEULE UNE CONNAISSANCE EMPIRIQUE EST-ELLE POSSIBLE?

1° Épistémologie? Science? Doctrines? Méthodes? Croyances? : face à la diversité des approches, une connaissance architecturale éclatée, selon Von Meiss (Von Meiss, 1993)

Cet éclatement provient, pour l'auteur, de la "libération matérielle" (au sens des techniques de construction) : "Seule ces conditions ont pu permettre aux avant-gardes architecturales de faire cause commune avec la peinture et la sculpture abstraite, à l'exemple des cubistes et des puristes" (Von Meiss, 1993)

Face à cet état sans repères, la connaissance architecturale s'est retrouvée "à la recherche de paradigmes...devant l'embarras du choix entre directions opposées qui coexistent simultanément" (Von Meiss, 1993)

Par conséquent, l'architecte théoricien ou pédagogue se retrouve fatalement dans une situation de choix nécessaire : il doit avoir aussi une doctrine.

Cet état de fait est dû, selon Von Meiss, à l'échec des tentatives scientifiques, et à l'abus de systématisations non pertinentes, qui n'ont fait qu'accroître l'irrationnel (Von Meiss fait-il référence à Christopher Alexander?) .

Ce point de vue critique est le départ de proposition de repérages empiriques à la pratique architecturale située "entre le monde des réalités physiques et celui des désirs et de l'imaginaire" (Von Meiss, 1993)

2° Une sorte de grammaire de l'espace architectural

"L'espace architectural" se compose de "limites" qui "peuvent être plus ou moins explicites, constituer des surfaces continues formant une frontière sans interruption, ou, au contraire, constituer uniquement quelques repères (par exemple quatre colonnes) entre lesquels l'observateur établit des relations lui permettant d'interpréter une limite virtuelle" (Von Meiss, 1993)

L'architecte a la compétence de densifier ou non cet espace, en cherchant à "moduler les distances par des "étapes de profondeur" intermédiaires et rapprochées" ("forêt de colonnes" de la mosquée de Cordoue) et inversement, il peut instaurer une absence de densité par un "espace universel, profond et clairsemé" (Von Meiss, 1993).

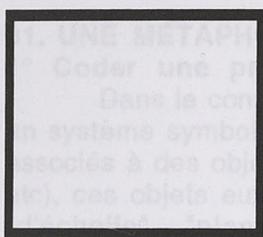
Cet espace peut être "ouvert" ou "fermé" : "Fermés, introvertis, concentrés sur eux-mêmes, soit ouverts, extravertis, centrifuges" (idem).

Cette liberté de composition due principalement au fer et au béton armé, caractérise l'architecture de pionniers comme Frank Lloyd Wright ("dissolution des

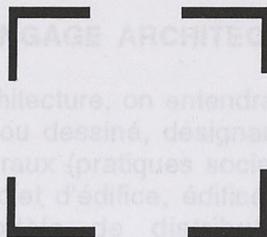
angles"), Mies Van Der Rohe et le De Stijl ("plans indépendants") et Le Corbusier ("superpositions" et "transparences").

Dans ce contexte, la géométrie des plans s'appuie sur la connaissance des ressources spécifiques que recellent les figures élémentaires comme le carré : "Le carré contient ses champs de force cachés : ses angles, sa périphérie, ses diagonales, ses médianes et son centre. Cette reconnaissance nous permet de savoir où agir pour renforcer ou infirmer ses caractéristiques intrinsèques"

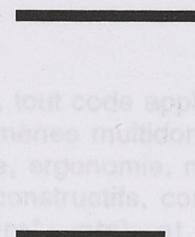
Von Meiss distingue par exemple trois utilisations classiques du carré résultant des ouvertures pratiquées dans les murs: "espace centripète", "espace centrifuge".



centripète



centripète



centrifuge

Il réaffirme enfin, en référence à Le Corbusier, cette compétence architecturale à domestiquer, par l'artefact de l'édifice, le jeu de l'ombre et de la lumière, et plus généralement, les effets opérés sur les perceptions de l'habitant statique ou se déplaçant.

Von Meiss, assimile la situation de projet à une situation de "problème" en référence à Karl Popper pour qui les actions sont "des tentatives pour résoudre des problèmes." (Popper, 1991)

Dans une intention didactique, cette connaissance doit être "transposée", communiquée à un public d'apprenants. Comment aborder cette communication?

Par exemple, "Proportion" :

1° "En mathématique, égalité de deux rapports. En architecture, le mot désigne simplement le rapport de deux dimensions : "le rapport entre la hauteur et la largeur d'une façade ou d'une baie détermine leur proportion." (1972. *Principes d'Analyse Scientifique. Vocabulaire de l'Architecture*.)

2° "Le rapport architectural ou esthétique est un rapport (ou proportion) entre deux grandeurs a et b, grandeurs linéaires tout comme le rapport géométrique. Mais ici, nous n'avons à nous occuper ni du quotient ni de la commune mesure, d'aucune mesure, mais uniquement de ce sentiment esthétique en vue de tel ou tel autre rapport, bref de ce que nous sentons et voyons." (Borissavliévitch, 1954)

Cette approximation concerne sa signalétique, c'est-à-dire les relations entre ses répertoires de significations (définitions de classes d'objets architecturaux, de techniques, de doctrines, etc), d'une part, et de l'autre, les objets réels référants indiqués et décrits par ces classes (structures d'édifices particuliers concrètement observables selon le point de vue spatio-temporel précis d'un visiteur, un chantier particulier, des matériaux, des techniques effectivement pratiquées, des sites, des faits sociaux repérables, des distributions d'édifices, etc).

⁵ Dictionnaire Raisoné de l'Architecture : Les auteurs insistent, à partir d'une analyse précise, à la fois sur l'inachèvement du Dictionnaire Raisoné de l'Architecture Française du XI^e au XVI^e siècle, d'Eugène Viollet Le Duc, de même que sur le structuralisme relatif de cet ouvrage, structuralisme d'après eux, induit par celui de son objet : l'architecture. (Bouillon, P., & Deshayes, P., 1979)

CHAP. 3 LA COMMUNICATION DE LA CONNAISSANCE ARCHITECTURALE, SES DÉRIVES POSSIBLES

On peut décrire plusieurs formes de communication de la connaissance architecturale. Elles font pratiquement toutes référence à une métaphore de "langage". Le langage est un "moyen conventionnel d'agir sur autrui ; il est incapable d'exprimer ce qui est concret ; si nous pensions dans une langue, nous serions incapables de concevoir le concret. Mais ce caractère abstrait du langage en fait un instrument adéquat pour la science" (Buyssens, 1968)

31. UNE MÉTAPHORE DE LANGAGE ARCHITECTURAL

1° Coder une pratique

Dans le contexte de l'architecture, on entendra par langage, tout code appliqué à un système symbolique, verbal ou dessiné, désignant des phénomènes multidomains associés à des objets architecturaux (pratiques sociales, économie, ergonomie, modes, etc), ces objets eux-mêmes (projet d'édifice, édifices, systèmes constructifs, concepts "d'échelle", "plan libre", modèle de distribution, "structure", etc) et leurs transformations (méthodes géométriques, fonctionnelles, structurelles, panachage de références architecturale, application d'une mesure, juxtaposition, modification d'une simulation topologique en plan, coupe de contrôle, proposition de solutions alternatives, raisonnements conditionnels, etc).

Retenons déjà qu'un langage ne peut transmettre à lui seul, ni le "concret", ni sa conception -"incapables de concevoir le concret"⁵

Ce "moyen conventionnel" est, en tant que tel, un "code" qui permet "à l'individu de fixer, de mémoriser et de manipuler sa pensée, dans la mesure où il maintient stable et clair, le système des conventions qui associe les formes mentales aux mots" (Guiraud, 1968)

Ce moyen est approximatif, pour différentes raisons.

Cette approximation est sémantique, elle concerne la stabilité et la généralité des significations qu'il conserve dans chaque symbole dessiné ou verbal.

Par exemple, "Proportion" :

1° "En mathématique, égalité de deux rapports. En architecture, le mot désigne simplement le rapport de deux dimensions : "le rapport entre la hauteur et la largeur d'une façade ou d'une baie détermine leur proportion." (1972. *Principes d'Analyse Scientifique. Vocabulaire de l'Architecture.*) .

2° "Le rapport architectural ou esthétique est un rapport (ou proportion) entre deux grandeurs a et b, grandeurs linéaires tout comme le rapport géométrique. Mais ici, nous n'avons à nous occuper ni du quotient ni de la commune mesure, d'aucune mesure, mais uniquement de notre sentiment esthétique en vue de tel ou tel autre rapport, bref de ce que nous sentons et voyons." (Borissavliétvitch, 1954)

Cette approximation concerne sa signalétique, c'est-à-dire les relations entre ses répertoires de significations (définitions de classes d'objets architecturaux, de techniques, de doctrines, etc), d'une part, et de l'autre, les objets réels référents indiqués et décrits par ces classes (structures d'édifices particuliers concrètement observables selon le point de vue spatio-temporel précis d'un visiteur, un chantier particulier, des matériaux, des techniques effectivement pratiquées, des sites, des faits sociaux repérables, des distributions d'édifices, etc).

⁵ Dictionnaire Raisoné de l'Architecture : Les auteurs insistent, à partir d'une analyse précise, à la fois sur l'inachèvement du Dictionnaire Raisoné de l'Architecture Française du XI^e au XVI^e siècle, d'Eugène Viollet Le Duc, de même que sur le structuralisme relatif de cet ouvrage, structuralisme d'après eux, induit par celui de son objet : l'architecture. (Boudon, P., & Deshayes, P., 1979)

On doit rappeler déjà que ces objets changent concrètement au fil de l'histoire socio-technique. La métamorphose touche par conséquent, forcément les concepts qui en abstraient les qualités pertinentes. Mais ces concepts, malgré leur mutation, conservent parfois le même signifiant (par exemple les nom de "structure" ou de "projet" qui erre de "jeu de plans" à "idée fatalement géniale"), parfois des traits sémantiques partiels ("structure" renvoie à système autorégulé d'éléments liés, aussi bien en construction que pour parler d'une "bonne forme" perceptive...). La diachronie de ce concept de "structure", a été remarquablement illustrée dans "Les neuf cases de l'architecture" (Bresler, H., & Chatelet, A.M., 1985): "D'origine latine, "structura" dérive de "struere" (construire) et désigne la manière dont un édifice est bâti... Avec le 18^e siècle le sens et l'existence du mot disparaissent. Claude Perrault lorsqu'il traduit Vitruve recourt alternativement à deux mots distincts : "maçonnerie" et "bâtiment"... C'est avec Quatremère de Quincy et le début du 19^e siècle que réapparaît la "structure" ...mais souvent on lui préfère le nom plus moderne "d'ossature"...Durand soulignait ainsi que toutes les parties d'un édifice ne fatiguaient pas également, qu'on pouvait par conséquent se contenter d'employer des matériaux durs dans celles qui en composent l'ossature et faire en matériaux tendres toutes les parties qui ne sont que de remplissage"... Structure, au sens actuel, est défini par les linguistes comme une "entité autonome de dépendances internes" ... Poteaux et poutres se démultiplient jusqu'à perdre le sens de leur existence, ils ne portent plus, ils parlent..."

Cette approximation concerne enfin le sens attribué à certains faits ou objets architecturaux, abordés dans des environnements de contexte précis.

Par exemple, "proportion" : "Ce n'est donc pas là une opération mathématique, masi une manifestation de nos sentiments. Ceux qui ont cru que c'est le contraire, ont traité du nombre d'Or en mathématiciens et non en esthéticiens et ont trouvé évidemment, au moyen du calcul, que ce rapport est irrationnel (1 : 1, 618...), ce qui n'a aucun sens pour l'esthétique. Pourquoi? C'est parce que tout simplement, pour notre oeil, ces décimaux sont imperceptibles." (Borissavliétvitch, 1954)

Ce sens peut être opératif, si, en étant susceptible de guider les opérations d'une action, il décrit la transformation possible de faits et d'objets empiriques, pour les rendre alors, faits ou objets "concrets".

2° Une sémantique ne suffit pas à une pratique

La communication de la connaissance architecturale par ce "langage", ne peut donc, résoudre à elle seule, le problème de la formation des compétences de conception (ce qui n'a rien d'original, car c'est également valable, pour la recherche en ergonomie cognitive, le golf, la cuisine ou la sociologie "scientifique", et probablement même pour la science en général : l'assimilation sémantique n'exclue pas la nécessité d'une manipulation d'observables ; "Un concept est devenu scientifique dans la proportion où il est devenu technique, où il est accompagné d'une technique de réalisation." (Bachelard, 1996)

Il s'agit aussi de permettre, déclencher ou faire naître, chez des personnalités d'apprenants, des attitudes de prises de risques, des habiletés, des sensations, des savoir-faire et des représentations pratiques. Ces transformations de compétences ne sont possibles qu'en plaçant des étudiants dans des tâches concrètes productrices d'expériences.

3° Favoriser la production de représentations pour l'action

Seront puisées, sélectionnées et bricolées, parmi ces connaissances, des représentations pour l'action, ou "images opératives" :

1° "image d'un objet qui réfléchit adéquatement les caractéristiques importantes de l'objet, et est, en même temps adéquate pour l'action humaine" (Oshanin, 1966)

2° "l'objet n'est pas une donnée mais le résultat d'une construction" (Piaget, 1975)

3° Ces tâches impliquent l'utilisation d'autres instruments spécifiques : des "moyens de représentation" (dessin manuel, images d'ordinateurs, maquettes solides, énoncés verbaux et visuels, logiciels, etc).

La maîtrise de ces instruments implique l'assimilation d'autres domaines de connaissance (géométrie, informatique, mathématiques, etc) (Lebahar, 1983, 1985, 1986, 1988, 1996, 1998, 1998)

32. UNE CONNAISSANCE STRUCTURÉE COMME UN LANGAGE : LEXIQUE D'UNITÉS, REGLES SYNTAXIQUES ET TYPES DE SYNTAGMES

1° "L'architecture est un langage qui a la discipline d'une grammaire"

Pour Durand, il faut enseigner "d'après les méthodes usitées dans les écoles des Sciences et des Arts" (Durand, 1819)

Dans son cours, quand il expose dans un premier temps ses "principes généraux", ses "éléments", les règles de leurs combinaisons "syntaxiques", puis les "parties" résultant de celles-ci, il compare explicitement ce système symbolique aux "mots" du langage et aux "notes de musique". Seulement une fois ce code assimilé, il invitera l'étudiant à "composer des édifices." (Durand, 1819). Cette composition n'exigera alors rien d'autre que d'adapter ce système symbolique aux particularités de l'édifice à concevoir : "il ne s'agissait alors que de s'informer des convenances particulières de l'édifice dont on se trouvait chargé" (idem)

Évoquant, dans le contexte d'un programme d'admission, la composition d'une corniche, Gromort montre qu'un élève ne pourra réaliser cette tâche que s'il a assimilé assez tôt certaines bases : "ce sont des choses, comme l'orthographe et le solfège, que l'on apprend jeune, ou qu'on ne sait jamais" (Gromort)

L'analogie est présente aussi chez Mies Van Der Rohe : "l'architecture est un langage qui a la discipline d'une grammaire. Le langage peut être employé pour des besoins quotidiens, comme la prose. Mais si vous y excellez, vous pouvez être un poète."(cité par Frampton, K., 1987).

2° Le classement typologique

Pour beaucoup, "la définition des types représente une des voies de la connaissance des patrimoines bâtis les plus fructueuses en offrant une "manière de classement" des objets multiformes qui les constituent." (Pinon, 1991). La fonction de ces "types" est "d'ordonner la masse du réel par le repérage de régularités pouvant s'appliquer aux architectures liées à une fonction ...à un espace géographique...à une période historique..." (idem).

Le "type" ne peut être confondu avec le "modèle" car (Quatremère de Quincy cité par Pinon) : "Le modèle, entendu dans l'exécution pratique de l'art, est un objet qu'on doit répéter tel qu'il est, le type est, au contraire, un objet d'après lequel chacun peut concevoir des ouvrages qui ne se ressembleroient pas entre eux. Tout est précis et donné dans le modèle ; tout est plus ou moins vague dans le type".

N'étant pas un "modèle", (concept ici défini à la manière des ingénieurs de la Renaissance, au sens de "prototype étalon", alors que dans le structuralisme scientifique le "modèle" équivaut à une représentation formelle de connaissances organisée en un système de symboles et de lois, celles-ci permettant un calcul logique ou mathématique, comme c'est le cas en linguistique ou en économie), un "type" n'est pas destiné à être strictement réalisé ou appliqué à l'analyse. C'est plutôt une forme schématique qui est sensée pouvoir guider aussi bien l'analyse qu'inspirer la conception architecturale. L'emploi du type doit tolérer une liberté d'interprétation créative selon les arguments traditionnels légitimant les déformations formelles liées à la sensibilité et à l'originalité subjectives de l'architecte.

Mais on doit remarquer que le "type", en tant que moyen d'analyse architecturale, n'a rien à gagner à être approximatif et flou, surtout dans un relevé empirique d'observables de terrain. Si un recueil d'observables est approximatif, l'interprétation scientifique connaît la même "liberté" que celle de l'architecte : la fantaisie ou l'originalité. Alors à quoi sert le type dont on fait ce qu'on veut?

3° Le "type" d'objet et les causalités génétiques de l'objet

Le concept de "type" a déjà provoqué débats et critiques en linguistique : "on remarquera simplement qu'il n'y a aucun rapport direct évident entre type de société et type de langue. Même si l'évolution sociale et politique se traduit par des faits linguistiques, ceux-ci obéissent à leurs lois propres, le fait social du besoin de nouveaux mots aboutissant à des procédés différents selon les langues (emprunt, composition, changement de sens d'un mot existant" (François, 1968) ; "Le nombre de critères typologiques ne pouvant être défini, et leur combinaison étant laissé à la subjectivité du linguiste, tout classement sera toujours arbitraire. Les quantifications de ces données n'apportent pas de solution au problème. (Pottier, 1968). Le même problème s'est posé en anthropologie : "M. Gurvitch me reproche "la confusion regrettable...entre ce qu'on désigne comme structure et la surface extérieurement perceptible et palpable de la réalité sociale, placée dans des étendues conceptualisées en espaces morphologiques". Le lecteur n'aura peut-être pas immédiatement compris (et comment ne pas l'excuser?) qu'on vise ici les phénomènes de distribution spatiale et la représentation qualitative que les hommes se font de l'espace". (Levi-Strauss, 1958).

Le point commun de ces conflits tourne autour des diagnostics et interprétations résultant de simples regroupement de traits superficiels abstraits de la réalité observée et de sa causalité génétique. Ces découpages étant uniquement synchroniques (a-historiques) et pertinents par rapport à un point de vue partiel, ils peuvent faire abstraction de processus causaux ayant engendré ces traits et objets. Ces processus, ou "conditions de production", les ont peut-être liés différemment que ne le font ces points de vue partiels (par exemple, est-ce que l'usage et la forme de distribution des édifices, liés et abstraits par le point de vue sociologique, sont deux variables intimement liées et exclusives de toute autre quand on analyse le processus réel qui a engendré cette distribution? ; peut-on neutraliser l'influence des techniques de construction sur ces formes typiques d'habitat? ou encore le poids d'usages fonctionnels car contraints par un pouvoir économique? ou religieux, etc? ; par définition historiques, ces usages, ne varient-ils pas plus vite que les distributions fonctionnelles des espaces qui leur sont consacrés?

4° La conception architecturale, une "Grammaire générative"?

Pour certains auteurs, la conception architecturale peut être assimilée à une métaphore de "grammaire générative" dont un concepteur particulier aura une compétence singulière, au même sens où le locuteur humain a une compétence singulière de sa langue assimilée à une grammaire générative à la Chomsky (Lévy, 1989). La distribution architecturale, à entendre comme organisation topologique d'unités spatiales liées aux usages sociaux ("division et ordonnance des pièces qui forment l'intérieur d'un édifice" selon Bosc, 1877), est proposée, dans ce contexte génératif, comme étant la "structure profonde" qui déterminerait les choix de distribution objectifs : "la distribution est relative aux besoins, aux usages d'une classe donnée à un moment donné" (idem).

5° La distribution architecturale a la même structure qu'un énoncé linguistique

Des objets tels qu'une distribution architecturale sont définis parfois comme des "syntagmes". Par exemple (Lévy, 1991) : "Le plan de Saint-Gall comme distribution syntagmatique". Chaque élément composant cette distribution, appartient à une "taxinomie spatiale (paradigmatique)" (Lévy, 1991), c'est-à-dire à un "paradigme"⁶

⁶ Paradigme : Classe des unités susceptibles d'occuper la même place dans une distribution syntagmatique donnée. Un syntagme est un énoncé linguistique qui se présente comme l'association de plusieurs unités indépendantes, par exemple : "j'adore le projet". Chacune de ces unités indépendantes (j' ; adore ; le ; projet) appartient à

6° Base d'orientation idéologique de la conception architecturale

L'analyse en termes de "type" a un but sociologique et, de fait, politique : "La question se pose alors de savoir comment rendre un type adéquat à l'évolution sociale et aux nouvelles pratiques spatiales : une bonne connaissance des types consacrés, par l'apport indispensable des sciences sociales, devrait permettre une meilleure adéquation des types construits aux nouvelles situations. C'est là toute l'articulation entre analyse/projet et théorie/pratique qui est posé" (Lévy, 1989)

Dans ce contexte, le "type" risque d'être utilisé comme une base d'orientation idéologique des pratiques de conception, autrement dit, comme un catalogue de modèles de projet répondant à une finalité sociologique, destiné à l'étudiant. Il peut également rendre la conception architecturale équivalente à une manipulation de lieux communs rhétoriques puisés dans un corpus de référence.

33. CRITIQUES DES "TYPES"

1° Une critique du "type" par Philippe Boudon

Philippe Boudon critique cette notion à partir d'une lecture des travaux d'Aldo Rossi (Rossi, 1978), dont il dénonce, de manière décisive, plusieurs formes d'illusions scientistes.

La première, c'est la mise en relation analogique d'objets de nature différente (Boudon, 1989) : "la notion de type devient bien confuse dès lors qu'un souci théorique cherche à lui conférer une valeur de concept, c'est-à-dire, dans le fond, à réunir sous un même terme, par exemple, "les types de la maison d'habitation qui n'ont pas changé depuis l'antiquité comme la maison à corridor et le plan central qui correspond à un type déterminé, constant dans l'architecture religieuse" ... "Où l'on voit que la tautologie guette encore ici le type dont la constance se définit par la constance."

Il critique l'extension abusive de types qui sont communément appliqués à la composition d'un édifice ou à une ville, deux objets d'échelle et de nature cependant différentes.

Il critique enfin la réduction d'un "type architectural" à un "type culturel", en montrant que la catégorisation d'un objet architectural en "type", "du fait de la pratique d'un groupe social", n'a rien à voir avec "les représentations qu'en a eues l'architecte" (Boudon, 1989).

2° Le danger de réduire l'architecture au langage ou à une rhétorique

L'analogie "composition architecturale / langage", si elle n'est pas présentée à des étudiants comme l'emprunt explicite et provisoire d'un système extérieur à l'architecture, est dévastatrice. Elle peut provoquer l'assimilation métaphorique de la conception architecturale à la production d'un simple énoncé, à une rhétorique. L'architecture risque alors d'être réduite à une manipulation de signaux ou à une récupération d'énoncés, indépendamment de toute technique, de tout site, de toute contrainte socio-économique, de toute fabrication matérielle et de tout usage par les hommes.

La communication de la connaissance architecturale pose le problème d'une quantité d'information à gérer et à répartir dans le temps : un problème de progressivité.

un "paradigme", c'est-à-dire à une position syntagmatique où certaines unités peuvent la remplacer. Le premier paradigme, est, par exemple, la classe des unités "sujet" (j' ; tu ; il ; on ; Norbert, etc) plaçables devant "adore". "D'où l'image classique de deux bandes, l'horizontale représentant l'ordre syntagmatique des unités, la verticale, le paradigme ... ensemble des unités qui auraient pu apparaître à sa place." (Ducrot, O., & Todorov, T., 1972)

CHAP. 4 LA PROGRESSIVITÉ

41. LA PROGRESSIVITÉ DANS LE CONTEXTE DE L'ENSEIGNEMENT ACADÉMIQUE

1° Économie de communication d'une connaissance codée et normative

Dans les leçons d'architecture de Durand, la progressivité est explicitement présentée comme une logique d'apprentissage "du simple au composé, du connu à l'inconnu..." (Durand, 1819). Elle suit un ordre programmé. On acquiert d'abord des principes généraux de "convenance" (solidité, salubrité, commodité) et "d'économie" (symétrie, régularité, simplicité) applicables à tous les projets. Ces principes fournissent, soit, des cadres systématiques de conception -ils fixent les objectifs de la composition, soit des critères pour l'analyse architecturale ; ils permettent alors, d'évaluer des produits de la composition (projets d'édifices ou édifices concrets). Après avoir assimilé un "langage" de composition, c'est-à-dire un système ordonné et réversible de classes d'objets composants, ainsi que les règles qui permettent de les combiner en objets composés, l'élève se consacre à deux activités : l'analyse d'un corpus d'édifices de référence (au moyen du langage acquis), puis la conception architecturale (composition d'édifices nouveaux à partir du langage acquis et des schémas tirés de l'analyses du corpus d'édifices de référence).

Cette progressivité n'est pas forcément un parcours du simple au composé, et encore moins, du connu à l'inconnu.

2° Le relativisme de la complexité

L'élément de composition est "simple" en tant que composant. Il ne l'est pas obligatoirement en tant qu'objet défini par trois attributs (matériaux, forme, proportions) à combiner avec d'autres objets pareillement définis.

Par contre, le "connu" dont parle Durand est un "inconnu" appris, progressivement, mais dogmatiquement. C'est la caractéristique d'un enseignement académique dont le contenu architectural -des éléments, des règles de composition et des références précises, est structuré comme un langage dont l'apprentissage est strictement obligatoire, et par conséquent, structurant pour tout projet. Dans ce contexte, "inconnu" renvoie, à chaque tâche nouvelle de composition qui requiert une connaissance parfaite, prédéfinie et prérequis, de ces moyens de composition connus.

Par conséquent, cette progressivité, est à comprendre, comme la programmation la plus efficace, c'est-à-dire la plus rapide possible, d'apprentissage d'un langage architectural bien défini, car académique, celui qui, selon Durand, permet d'exprimer les "vrais principes de l'architecture" (Durand, 1819). Cette programmation est cohérente avec le principe de productivité pédagogique proclamé par Durand : "acquérir en peu de temps de vrais talents" (Durand, 1819). C'est donc une rationalité pédagogique appliquée à la fois, et au temps d'apprentissage, et au contenu appris sous forme de savoirs et de savoir-faire.

42. L'APPROCHE ACTUELLE DE LA PROGRESSIVITÉ

1° La progressivité dans le contexte de Von Meiss : des moyens basiques, des schémas et des références, pour concevoir un "petit pavillon".

Le programme d'initiation au projet proposé par Von Meiss -"De la cave au toit", se déroule, dans une première année de cursus, en trois phases émaillées d'épisodes successifs, de cours et d'exercices (Von Meiss, 1988). Ce programme propose l'acquisition préalable des moyens d'expression architecturale nécessaires pour concevoir en fonctions d'objectifs précis. Ces derniers sont des connaissances basiques telles que : la structure constructive en tant qu'organisation formelle de l'espace ; les matériaux ; l'ergonomie ; la géométrie ; des éléments de composition ; la lumière ; des lieux "archétypes" ("plan libre", "Raumplan", "Structure plan"). Chacune de ces options correspond à un statut de la structure : l'espace de la structure ("Structure plan" et coïncidence structure/forme); le plan libre (séparation structure/forme) ; le "Raumplan" (la structure n'est plus objet de préoccupation. Elle est remplacée par d'autres valeurs telles que la "hiérarchisation","ambiance

intérieure"...modénature", "matériaux", "revêtements"). Les connaissances relatives aux classes de parties d'édifices (chambres, escaliers, etc) complètent ce programme.

2° l'autonomie de la compétence de conception

L'un des objectifs de cet enseignement est de faciliter l'autonomie de la compétence de conception par des initiatives de recherche d'informations. Le but est de doter le plus tôt possible, l'apprenant, de moyens d'expression architecturale. L'enseignement concerne, d'une part, les fonctions au service desquelles sont mis ces moyens (l'usage), de l'autre, la maîtrise des contraintes matérielles qui pèsent sur la réalisation de ces fonctions (techniques de construction). Cet enseignement n'est donné qu'en dernière phase de ce programme, selon Von Meiss, "un programme didactique composé d'une suite d'exercice cumulatifs sur le thème d'un petit pavillon qui, en un premier temps, privilégie les valeurs du sens de la composition formelle et spatiale par rapport à celles de l'usage et de la construction"

3° Phases et épisodes de progressivité

Une première phase se compose de trois grands épisodes

Le premier débute par la conception d'édifices schématiques représentés par des volumes à section simple (carré, cercle, rectangle), et implantés au sol de différentes manières. On a successivement des volumes "enterrés", puis des volumes "émergeant" de terre, choisis de telle sorte qu'ils simulent les principales classes de problèmes d'implantation architecturale dans un site (lumière, accès, étages, parcours, intérieur/extérieur, distributions d'espaces verticaux et horizontaux).

Le second épisode est un exercice planifié à partir d'un "choix théorique" (idem) proposé à l'étudiant, entre "plan libre", "Raumplan" et "Structure plan".

L'étudiant devra renforcer et centrer la cohérence de son choix en faisant usage d'un "concept fédérateur". Il devra imaginer "un scénario d'occupation de l'espace", pour enfin raffiner ses choix par la mesure et le détail. Pour raffiner son projet, l'étudiant doit consulter un corpus documentaire (livres, revues, etc).

Le troisième épisode est un éveil à la composition urbaine. Les projets individuels une fois terminés, sont modifiés et assemblés par le groupe des étudiants, de manière à aboutir à une "forme urbaine" cohérente.

La seconde phase consiste à concevoir de manière précise, un projet inspiré de l'une des trois approches spatiales -"plan libre", "Raumplan" et "Structure plan", en réponse à un programme donné.

Une dernière phase est consacrée aux exercices corrigés introduisant des cours méthodologiques sur la composition architecturale et sur les principales théories. Ce sont des exercices en temps contracté, renforçant l'initiative de décision dans l'incertitude et la prise de conscience des relations entre connaissances assimilées et application.

43. LA PROGRESSIVITÉ DANS LA PÉDAGOGIE DU GROUPE UNO

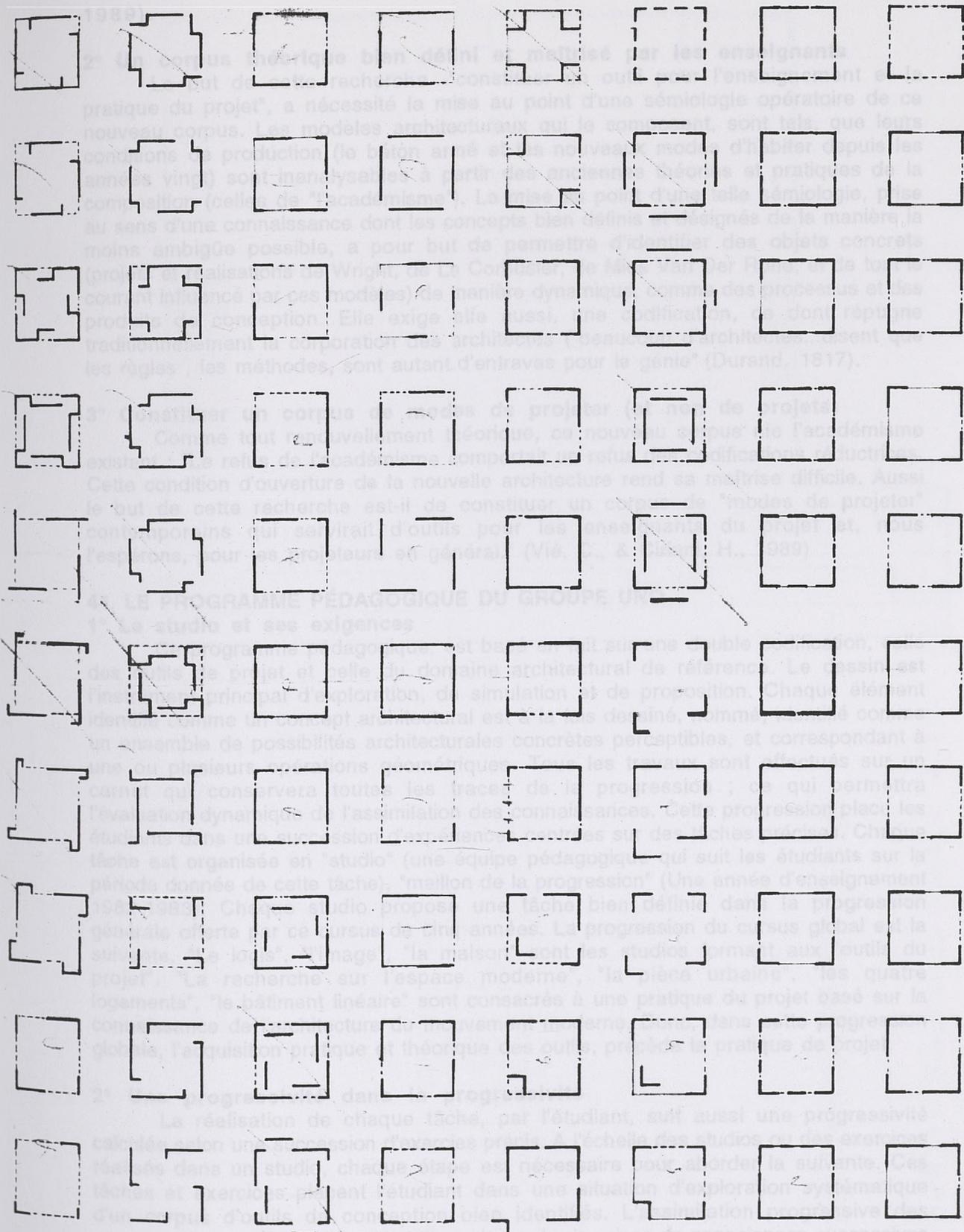
1° L'escalade de la virtuosité dans l'espace de projet, dirigée par un modèle didactique et scientifique

Le principe pédagogique du groupe UNO est clair : "Notre enseignement est progressif, nous refusons de confronter directement l'étudiant à une globalité de données du réel. Chaque étape de la progression, le studio, vise à assurer des objectifs précis mais partiels qui se conjuguent graduellement pour réaliser l'objectif principal : la maîtrise du projet." : (Une année d'enseignement 1982-1983).

Cette progression, dans l'apprentissage de la pratique de projet, est basée essentiellement sur l'assimilation, par exercices successifs, d'un savoir-faire et d'un savoir extrait de l'explicitation de chaque opération réalisée par l'étudiant. Cette compétence d'explicitation de sa pratique par l'étudiant-concepteur est l'un des principaux objectifs de cette pédagogie, qui, de plus, se charge de donner à "connaître les attributs de l'espace moderne" (idem). A cette fin, toute une partie historique de l'existant architectural moderne, a été transformée, dans une recherche finalisée par ce programme pédagogique, en un corpus analytique concret : "Cette recherche vise à inventorier les éléments constitutifs essentiels générés par l'architecture du

l'exploration par le dessin, des possibilités constructives et centrifuges offertes par une section de pièce carrée (contrôle de la vue et de la lumière) (UNO)

mouvement moderne, d'en démontrer la validité contemporaine et de révéler les procédés et modes opératoires qui les articulent, ceci afin de les intégrer consciemment dans la pédagogie et la pratique du projet." (Vié, C., & Ciriani, H., 1989)



Une page parmi les dizaines consacrées, par chaque étudiant, à l'exploration par le dessin, des possibilités centripètes et centrifuges offertes par une section de pièce carrée (contrôle de la vue et de la lumière) (UNO)

mouvement moderne, d'en démontrer la validité contemporaine et de révéler les procédés et modes opératoires qui les articulent, ceci afin de les intégrer consciemment dans la pédagogie et la pratique du projet." (Vié, C., & Ciriani, H., 1989).

2° Un corpus théorique bien défini et maîtrisé par les enseignants

Le but de cette recherche -"constituer un outil pour l'enseignement et la pratique du projet", a nécessité la mise au point d'une sémiologie opératoire de ce nouveau corpus. Les modèles architecturaux qui le composent, sont tels, que leurs conditions de production (le béton armé et les nouveaux modes d'habiter depuis les années vingt) sont inanalysables à partir des anciennes théories et pratiques de la composition (celles de "l'académisme"). La mise au point d'une telle sémiologie, prise au sens d'une connaissance dont les concepts bien définis et désignés de la manière la moins ambiguë possible, a pour but de permettre d'identifier des objets concrets (projets et réalisations de Wright, de Le Corbusier, de Mies Van Der Rohe, et de tout le courant influencé par ces modèles) de manière dynamique, comme des processus et des produits de conception. Elle exige elle aussi, une codification, ce dont répugne traditionnellement la corporation des architectes ("beaucoup d'architectes...disent que les règles, les méthodes, sont autant d'entraves pour le génie" (Durand, 1817).

3° Constituer un corpus de modes de projeter (et non de projets)

Comme tout renouvellement théorique, ce nouveau corpus nie l'académisme existant : "Le refus de l'académisme comportait un refus des codifications réductrices. Cette condition d'ouverture de la nouvelle architecture rend sa maîtrise difficile. Aussi le but de cette recherche est-il de constituer un corpus de "modes de projeter" contemporains qui servirait d'outils pour les enseignants du projet et, nous l'espérons, pour les projeteurs en général." (Vié, C., & Ciriani, H., 1989)

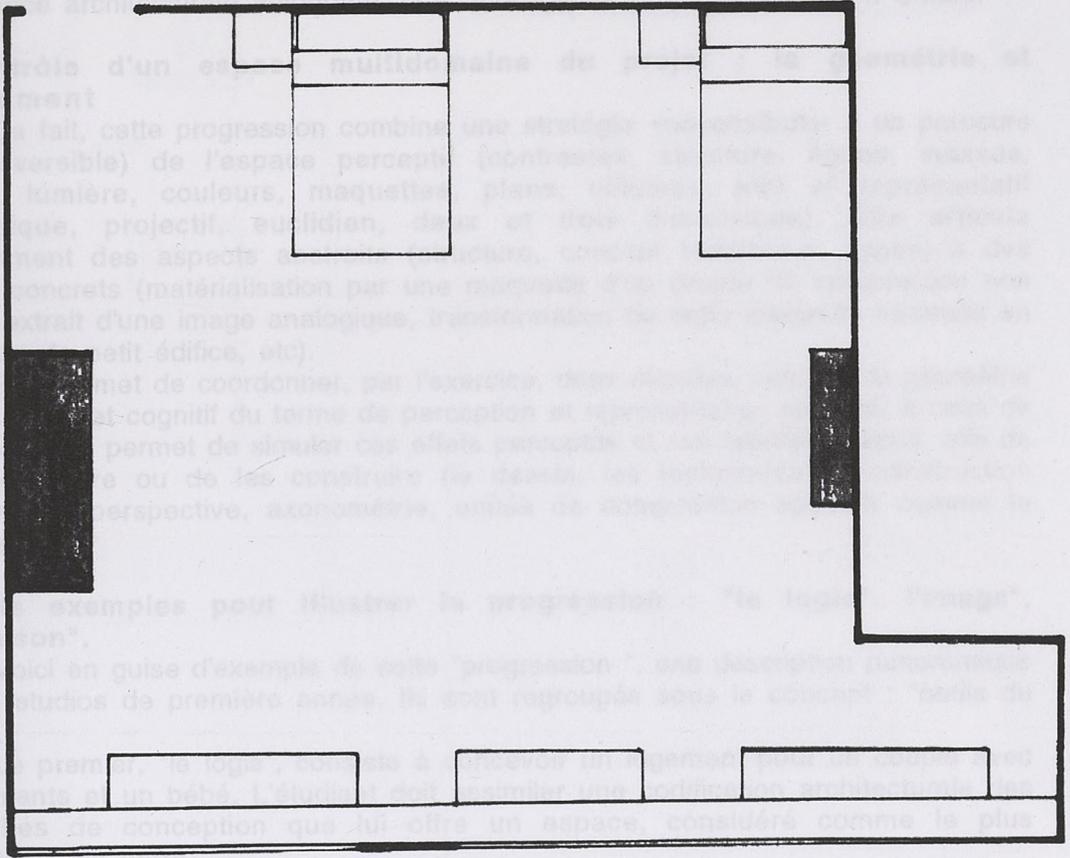
44. LE PROGRAMME PÉDAGOGIQUE DU GROUPE UNO

1° Le studio et ses exigences

Ce programme pédagogique, est basé en fait sur une double codification, celle des outils de projet et celle du domaine architectural de référence. Le dessin est l'instrument principal d'exploration, de simulation et de proposition. Chaque élément identifié comme un concept architectural est à la fois dessiné, nommé, identifié comme un ensemble de possibilités architecturales concrètes perceptibles, et correspondant à une ou plusieurs opérations géométriques. Tous les travaux sont effectués sur un carnet qui conservera toutes les traces de la progression ; ce qui permettra l'évaluation dynamique de l'assimilation des connaissances. Cette progression place les étudiants dans une succession d'expériences centrées sur des tâches précises. Chaque tâche est organisée en "studio" (une équipe pédagogique qui suit les étudiants sur la période donnée de cette tâche), "maillon de la progression" (Une année d'enseignement 1982-1983). Chaque studio propose une tâche bien définie dans la progression générale offerte par ce cursus de cinq années. La progression du cursus global est la suivante. "Le logis", "l'image", "la maison" sont les studios formant aux "outils du projet". "La recherche sur l'espace moderne", "la pièce urbaine", "les quatre logements", "le bâtiment linéaire" sont consacrés à une pratique du projet basé sur la connaissance de l'architecture du mouvement moderne. Donc, dans cette progression globale, l'acquisition pratique et théorique des outils, précède la pratique de projet.

2° Une progressivité dans la progressivité

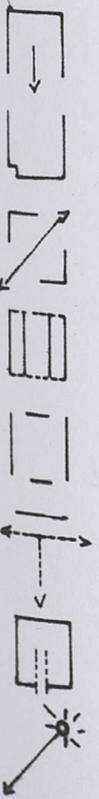
La réalisation de chaque tâche, par l'étudiant, suit aussi une progressivité calculée selon une succession d'exercices précis. A l'échelle des studios ou des exercices réalisés dans un studio, chaque étape est nécessaire pour aborder la suivante. Ces tâches et exercices placent l'étudiant dans une situation d'exploration systématique d'un corpus d'outils de conception bien identifiés. L'assimilation progressive des connaissances projectuelles s'établit sur le mode de prises de consciences successives résultant d'essais répétés, d'échecs, de réussites, d'autocritiques, de corrections et d'apports didactiques réalisés sous forme d'exposés méthodologiques approfondis, mais



5^{ème} ÉTAPE SE REPOSER ENFANTS

SURFACE MEUBLES RANGEMENTS

Composition d'un espace en fonction de ses critères de qualification (on sait le "comment" et le "pourquoi" des choix architecturaux opérés dans le carré. Ils sont codés (on peut symboliser les choix par des logos : "orienté"; "dilaté"; "grand et directionnel"; "centrifuge"; "lumière directe"; etc.)



aussi de corrections publiques entre étudiants et entre enseignants et étudiants. Les exposés méthodologiques approfondis sont directement liés aux problèmes en cours. L'étudiant acquiert une connaissance et une auto-connaissance profilant une compétence architecturale autonome, une "intelligence projectuelle", selon Ciriani.

3° Contrôle d'un espace multidomaine du projet : la géométrie et l'instrument

De fait, cette progression combine une stratégie -moyens/buts- à un parcours total (réversible) de l'espace perceptif (contrastes, structure, lignes, masses, valeurs, lumière, couleurs, maquettes, plans, volumes, etc) et représentatif (topologique, projectif, euclidien, deux et trois dimensions). Elle articule constamment des aspects abstraits (structure, concept fédérateur, lignes) à des aspects concrets (matérialisation par une maquette d'un dessin de composition non figuratif extrait d'une image analogique, transformation de cette maquette abstraite en simulation de petit édifice, etc).

Elle permet de coordonner, par l'exercice, deux mondes, celui de la géométrie au sens large et cognitif du terme de perception et représentation spatiale, à celui de l'instrument qui permet de simuler ces effets perceptifs et ces représentations, afin de les déconstruire ou de les construire (le dessin, les techniques de construction géométrique -perspective, axonométrie, unités de composition spatiale comme le carré, etc)

4° Trois exemples pour illustrer la progression : "le logis", l'image", "la maison".

Voici en guise d'exemple de cette "progression", une description panoramique de trois studios de première année. Ils sont regroupés sous le concept : "outils du projet".

Le premier, "le logis", consiste à concevoir un logement pour un couple avec deux enfants et un bébé. L'étudiant doit assimiler une codification architecturale des possibilités de conception que lui offre un espace, considéré comme le plus élémentaire, un carré.

Une fois assimilé un langage de composition basique (à la suite d'un cycle intensif d'exercices portant sur cette section carrée), les étudiants du studio mettent au point un schéma fonctionnel d'occupation du logement à concevoir pour cette famille. Cette distribution est formalisée sous forme d'organigramme.

L'étudiant décline, par le dessin, toutes les possibilités offerte par le carré, quant aux qualités sensorielles qu'il peut offrir en tant qu'espace de logement (ouvert/fermé, centrifuge/centripète, ouvert aux angles, à un seul angle, sur un côté, sur quatre côtés, etc).

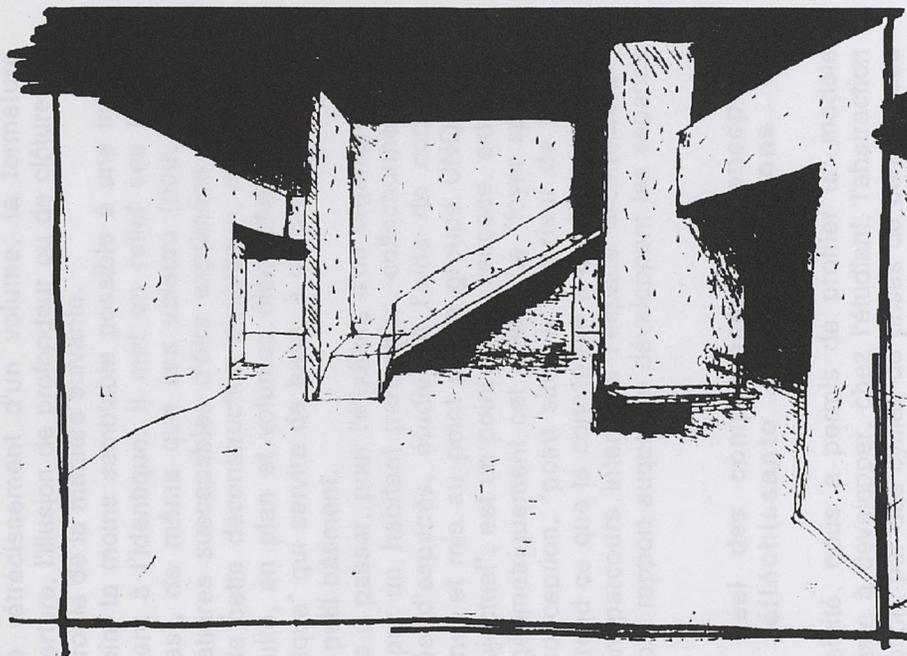
Il est alors tenu de produire un concept, sous forme de phrase, qui lui servira d'hypothèse personnelle (par exemple "le saut du danseur est tension, jaillissement et vol"). Celle-ci fonctionne comme schéma conceptuel qui réduit, par analogie, l'ensemble des possibilités aux seuls choix qui semblent correspondre aux éléments combinés dans la phrase. La signification globale de cette phrase ("source") oriente, planifie et centre l'action de projet sur la composition d'un volume global désiré ("cible"). Cette production n'est, elle aussi, acquise, qu'à la suite d'une succession considérable de recherches répétées, d'essais, d'autocritiques et de critiques.

L'étudiant dresse un nouvel organigramme fonctionnel de ce logement en fonction du résultat précédent. Chaque fonction est exprimée dans un plan carré. Ces carrés partiels sont assemblés dans un plan global le plus carré possible.

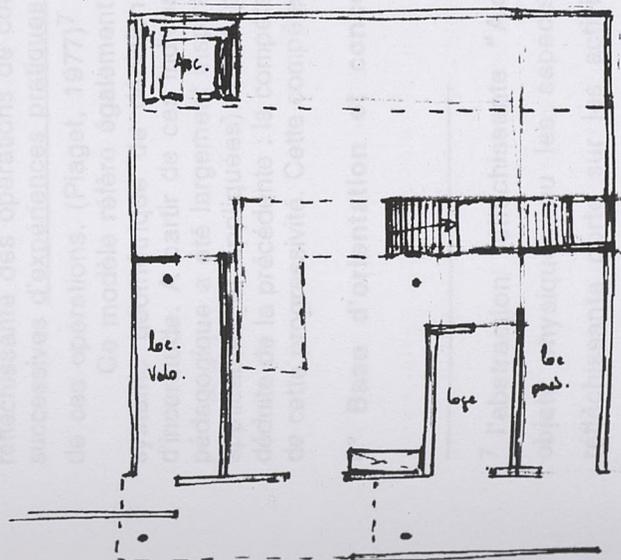
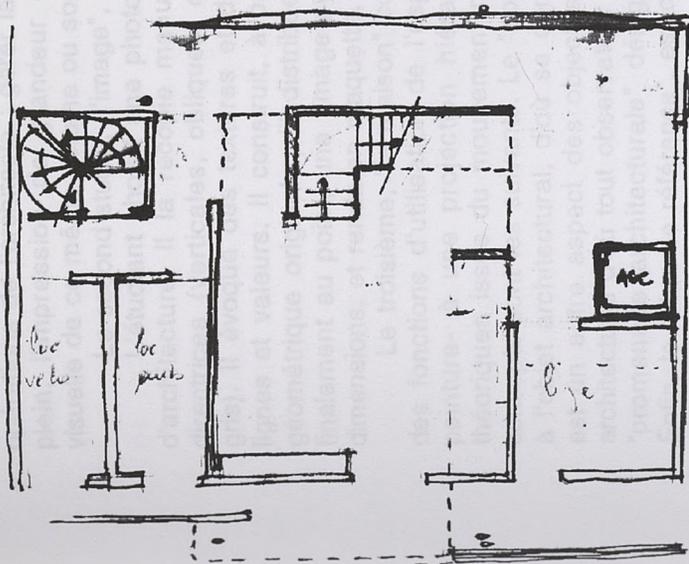
Le résultat final, ce "logement", est représenté en plan, élévation, axonométrie, maquettes (il y en a systématiquement plusieurs).

Dès ce premier exercice, la progressivité semble obéir à l'acquisition d'un langage de composition pour la construction d'une réponse à des fonctions. Ce scénario a en commun, avec une progressivité académique, une stratégie moyens/but et une conception codée. Cependant il s'en distingue radicalement.

L'assimilation du codage auquel procède l'étudiant, est appliqué à un objet abstrait, le carré, par exploration argumentée, de toutes les possibilités offertes par



Le contrôle du plan d'entrée de l'immeuble, par simulation de son signifié perceptif : ce que le visiteur verra et comprendra de l'espace offert (UNO)



ce support virtuel. Ce codage s'applique donc aussi, simultanément, à toutes les opérations de l'architecte : gérer la lumière, l'accès, le visible et le caché, le vide et le plein, l'impression de grandeur ou de rétrécissement d'un volume, la fermeture visuelle de ce même volume ou son ouverture, l'illusion de profondeur ou de clôture.

Le second studio, "l'image", se déroule de la manière suivante.

L'étudiant choisit une photographie, la moins semblable possible à une image d'architecture. Il la recopie manuellement à l'identique. Il met en relief ses lignes directrices (verticales, obliques, courbes), de même que ses valeurs (noir, blanc, gris). Il évoque des textures et des matières susceptibles d'être exprimées par ces lignes et valeurs. Il construit, à partir de cette déconstruction analytique, un volume géométrique original qu'il distribue ensuite, en plan et volumes élémentaires. Il met finalement au point, une "image synthétique" qui servira de base, à un projet en trois dimensions, et rendu en maquette, d'un petit bâtiment.

Le troisième, "la maison" consiste à passer, pour l'étudiant, d'un organigramme des fonctions d'utilisation de l'espace par un habitant particulier -collectionneur de peinture- à une projection hiérarchisée d'espaces, étudiée à l'aide de concepts théoriques issus du mouvement moderne, et mis au point par le groupe UNO. Ces concepts sont les suivants. Le "point projectuel", est un point "dans l'espace, extérieur à l'objet architectural, d'où se conçoit géométriquement cet objet." Le "foyer spatial" est un autre aspect des objectifs de conception, "point situé à l'intérieur de l'objet architectural d'où tout observateur comprend ce que le concepteur a donné à voir". La "promenade architecturale" désigne "un parcours interne à l'espace architectural". Enfin, le "plan de référence", est celui "par rapport auquel se développent les espaces du projet".

5° Un développement concret et réel des compétences de conception architecturale : l'abstraction réfléchissante des opérations de conception

L'observation de cette progressivité, nous a permis de profiler un modèle didactique implicite mais précis. Il consiste à développer, chez l'étudiant, l'abstraction réfléchissante des opérations de conception, par des cycles de prises de consciences successives d'expériences pratiques suivies de codifications conceptuelles et dessinées de ces opérations. (Piaget, 1977)⁷

Ce modèle réfère également à une utilisation de la géométrie très proche d'un système géométrique de décision (Piaget, 1972 ; Lebahar, 1983) et de réduction d'incertitude. A partir de ces indices, on peut avancer l'hypothèse que cette stratégie pédagogique a été largement inspirée par des approches scientifiques pertinentes (car applicables et appliquées). Mais plus importante encore, est l'hypothèse générale déduite de la précédente : la compétence de l'étudiant en tant qu'apprenant, est au centre de cette progressivité. Cette compétence est, en effet, doublement guidée.

6° Base d'orientation et concepts architecturaux

⁷ l'abstraction réfléchissante "Alors que l'abstraction empirique ... porte sur les objets physiques ou les aspects matériels de l'action propre ... L'abstraction réfléchissante porte sur les activités cognitives du sujet (schèmes, coordinations d'actions, opérations, structures, etc), pour en dégager certains caractères et les utiliser à d'autres fins (nouvelles adaptations, nouveaux problèmes)... le processus réfléchissant lui-même pouvant demeurer inconscients ou donner lieu à des prises de conscience et conceptualisations variées... Lorsque le résultat de l'abstraction réfléchissante devient conscient, on a une abstraction réfléchie."

Elle l'est, par une "base d'orientation"⁸ composée d'outils géométriques (axonométrie, carré, etc). Elle l'est, par une autre base d'orientation composé d'un système de concepts architecturaux (espace fermé, ouvert, "point projectuel", "foyer spatial", "promenade architecturale", "plan de référence", etc).

54. POUR ET CONTRE LA PROGRESSIVITÉ

La construction didactique d'une progressivité dans la pédagogie du projet, s'inspire souvent d'une stratégie de communication de type "moyens/fins", précédant l'association d'instruments spatiaux à des modèles de référence. Par exemple, en première année, l'étude de la conception consiste à "penser les tailles" et "donner une taille aux choses" ; en seconde année, son but est "d'acquérir l'ensemble du processus dans son dynamisme et sa complexité", puis "d'intégrer des connaissances sur la construction, la sociologie, l'histoire...dans le projet" (Canonica, M.J., & Schatz, F., 1994). Cette progressivité s'est parfois appliqué à des domaines partiels du projet, notamment en se limitant à des aspects très instrumentaux : "Nous ne leur enseignons pas de solution, nous leur apprenons le moyen de résoudre des problèmes" (Mies van der Rohe cité par Cohen, 1994). La progression du programme d'enseignement proposé par Mies van der Rohe peut se résumer dans la suite : dessin; matériaux; "quelques notions d'ingenierie..."; béton et acier; fonctions des bâtiments; "sens et proportion de l'espace"; groupe de bâtiments.

Mais pour beaucoup d'enseignants, cette progressivité est un leurre, notamment celle qui consiste à aller du simple au complexe. Pour Grumbach, l'étudiant doit être immédiatement immergé dans la complexité : "dès la première année, dès que les étudiants entraient à l'École, au lieu de faire des exercices de "basic design", on les plongeait dans la réalité. On les envoyait dans une gare, un grand restaurant, un aéroport et on leur demandait de verbaliser, de transcrire, de dessiner, en le transmettant par des coupes et des plans : comment sont les gens, comment se présente la lumière, etc." (Grumbach, 1995).

Cette position est partagée par Huet : "on ne peut pas dire qu'on va commencer par un projet simple, car tout projet est complexe" (Huet, 1995)

Ce débat pose la question plus générale du travail d'enseignant de projet. Si sa compétence est spécifique, il doit être capable de développer et d'opérer un contrôle didactique de l'activité de l'apprenant.

⁸ (- une "base d'orientation" : "Un système ramifié de représentations de l'action et de son produit, des propriétés du matériel de départ et de ses transformations successives, plus toutes les indications dont se sert pratiquement le sujet pour exécuter l'action ... Quand il s'agit de premières actions, de premiers pas, dans un domaine tout à fait inconnu...on ne peut les montrer et les expliquer correctement à l'élève que sous leur forme extérieure physique, matérielle, et c'est seulement sous cette forme que l'élève est en mesure de les accomplir... En de nombreux cas lorsque les objets de l'action sont de par leur essence inaccessibles ou très incommodes à manipuler... et que nous voulons des actions ultérieures satisfaisantes et dérivées, nous devons alors avoir recours à une représentation des objets, quelquefois les réduire à des signes conventionnels ainsi qu'à une représentation conventionnelle des actes qu'on peut opérer sur eux." (Galperine, P., 1966)

CHAP. 5 LE CONTROLE DIDACTIQUE

Il consiste à réduire la tâche de conception en segments, des problèmes (ou exercices), à les soumettre et à les évaluer. La communication des problèmes et de leur évaluation, doit tenir compte de ses impacts sur la confiance en soi et le narcissisme de l'apprenant.

51. MISE EN SITUATION DE RECHERCHE NON LIMITÉE A PRIORI (PAR OPPOSITION À L'EXERCICE)

1° Stratégie didactique

C'est une situation de découverte non directive, conduite par l'apprenant, mais guidée sous forme de dialogues réguliers "questions/conseils", et contrôlée par un travail important, pour les enseignants, de documentation et de présence en suivi individuel. L'apprenant est placé en situation de simulation d'un projet libre (non réduit en "exercice")

Cette synthèse résume une observation faite à l'École d'Architecture Paris-La Seine, en "projet long" de cinquième année, dans un atelier (Lombart & Hubert) dont le fonctionnement n'est pas généralisable aux autres ateliers de l'école.

On donne aux étudiants une thématique -par exemple "l'enfance", et une bibliographie. L'étudiant choisit alors son "tuteur" (enseignant architecte qui peut appartenir à un autre atelier que celui de l'étudiant). Chaque étudiant est assisté de deux autres étudiants (les "assistants", étudiants de 2° et 3° année); ces "assistants" sont eux aussi notés.

2° L'activité de conception de l'étudiant

Dans un premier temps, l'étudiant propose et élabore un "programme" personnel, mais sur un thème général commun ("enfance") à un petit groupe d'étudiants de projet long (de 2 à 4)

Ce "programme" comporte un thème, un terrain et un schéma de programme (par exemple, "L'enfance dans les banlieues" : activités sportives et moyens d'expression (gymnase, salle d'exposition, terrain de sport) à concevoir pour des pré-délinquants. Ce schéma est argumenté par des résultats d'enquêtes de terrain nombreuses et approfondies, qu'il effectue lui-même.

Ce programme est évalué par un jury de 4 ou 5 enseignants qui évaluent l'argumentation et la communication du sujet. Ils notent le programme proposé en appliquant des critères d'évaluation transparents : pouvoir de convaincre, qualité du contenu, qualité des hypothèses et des démonstrations.

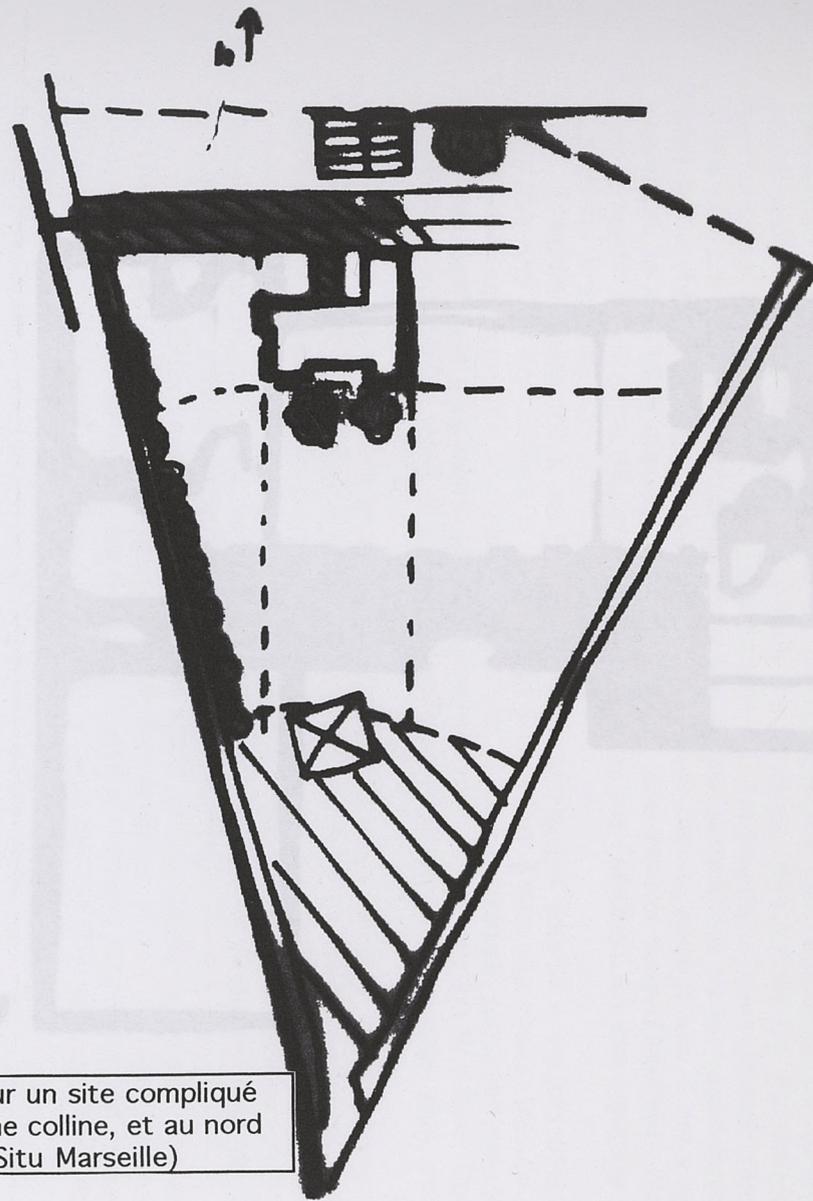
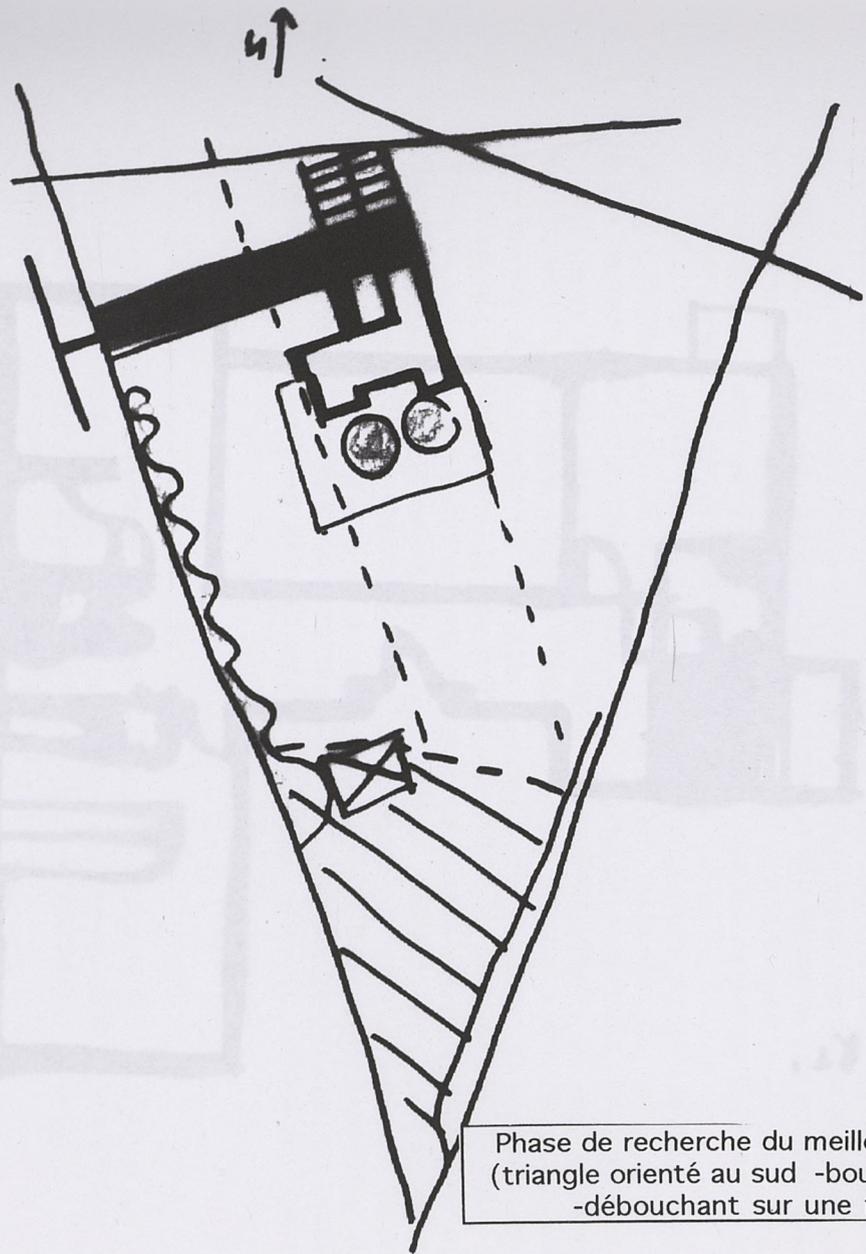
L'étudiant devra tenir compte de cette évaluation, en opérant des modifications de son premier programme.

Dans un deuxième temps, l'étudiant se met en situation de recherche.

L'étudiant établit d'abord un très grand nombre de croquis et de plans approximatifs, simulant plus ou moins des pistes de solution et des problèmes de tous ordres. Il consulte de nombreux ouvrages de références architecturales qu'il choisit plus ou moins dans la bibliographie du tuteur. Cette recherche est commentée et corrigée régulièrement par des enseignants de l'atelier, et le tuteur. L'enseignant de construction intervient dès ce moment. Il ne cessera de suivre régulièrement le projet (plan, coupe, élévation) jusqu'à l'évaluation finale. Cette phase d'approximations est évaluée quand elle atteint un certain stade de proposition équivalent à ce que l'on peut assimiler à une esquisse approximative.

Dans un troisième temps, l'étudiant raffine cette esquisse approximative jusqu'à la proposition d'un projet.

Le tuteur, autant que les autres enseignants, évite toute orientation formelle, fonctionnelle ou constructive, tant que l'étudiant n'a pas lui-même défini un parti personnel. Les conseils et guidages consistent systématiquement à pousser à fond, les débuts de solutions envisagées par l'étudiant, de telle sorte qu'il soit forcé d'évaluer lui-même son travail, mais surtout, avec le but de déformer le moins possible ses choix esthétiques et fonctionnels. D'où, l'importance attribuée à l'enseignant "constructeur" qui intervient sous forme de conseils adaptés au projet personnel de



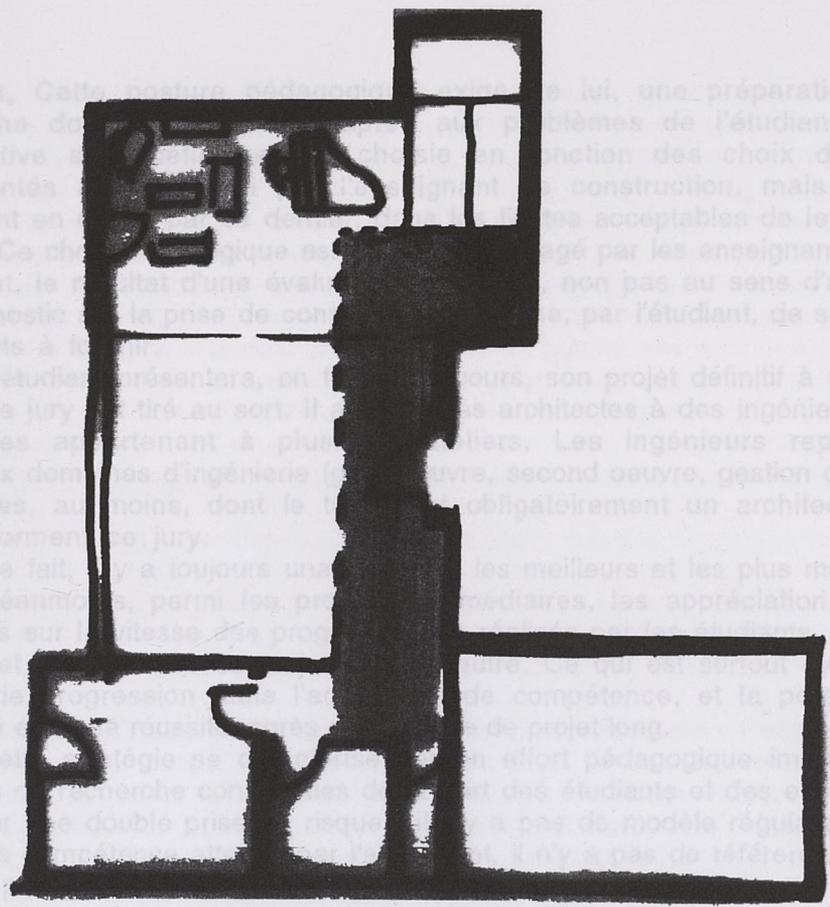
Phase de recherche du meilleur parti sur un site compliqué
(triangle orienté au sud -bouché par une colline, et au nord
-débouchant sur une forêt) (In Situ Marseille)

l'étudiant. Cette posture pédagogique vise à lui, une préparation continue (recherche de solutions) aux problèmes de l'étudiant. La solution constructive est choisie en fonction des choix de ce dernier, instrumentés par la construction, mais jamais remis totalement en question. Les solutions acceptables de leur imperfection relative. Ce choix technique est imposé par les enseignants. Il est aussi, forcément, le résultat d'une évaluation, non pas au sens d'arbitraire, mais d'un pronostic sur la prise de conscience, par l'étudiant, de ses manques et des efforts à fournir.

L'étudiant présentera, en fin de semestre, son projet définitif à un jury final. Ce jury est tiré au sort. Il est composé d'architectes à des ingénieurs, les uns et les autres appartenant à plusieurs ateliers. Les ingénieurs représentent les principaux domaines d'ingénierie (structure, second œuvre, gestion des flux). Deux architectes, au moins, dont le jury est obligatoirement un architecte d'un autre atelier, forment le jury.

De fait, il y a toujours une sélection des meilleurs et les plus mauvais projets. Néanmoins, parmi les projets intermédiaires, les appréciations sont surtout focalisées sur les qualités des projets. Ce qui est surtout évalué, c'est la vitesse de progression, la maîtrise de la compétence, et la partialité de sa conduite. La réussite d'un projet long.

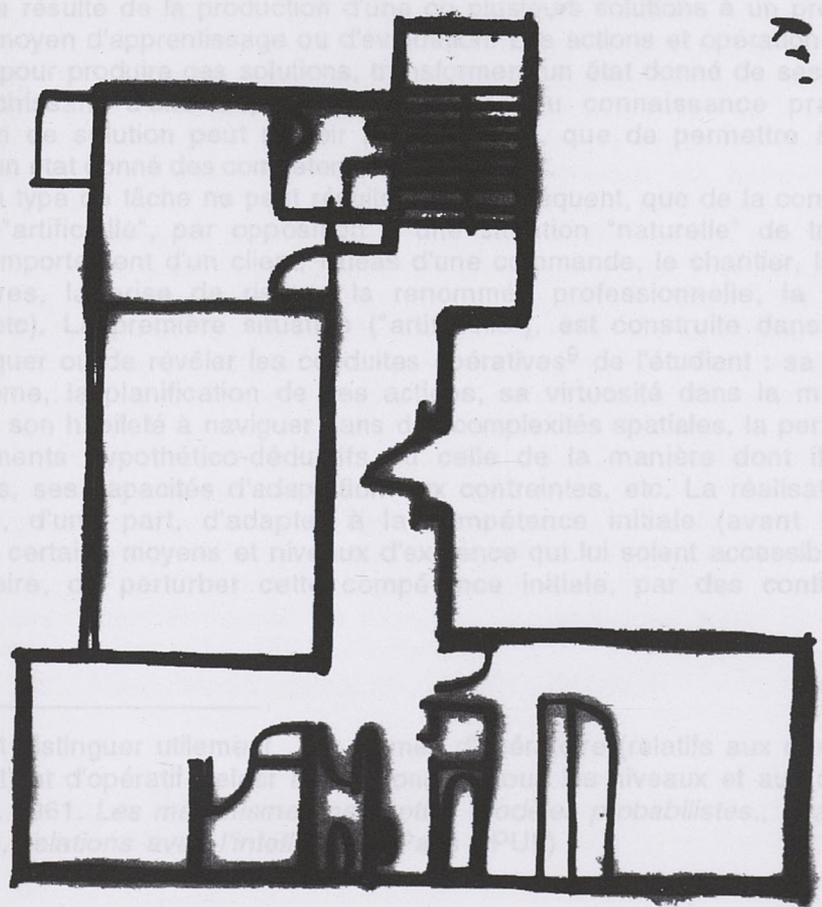
Cette stratégie se fonde sur un effort pédagogique important, par des initiatives de recherche collective et de collaboration des étudiants et des enseignants, mais aussi, par une double prise en compte de la pas de modèle régulier pour évaluer les projets. Il n'y a pas de référentiel architectural officielle.



Recherche de coordination des deux niveaux
Phase de recherche du meilleur parti sur un site compliqué (In Situ Marseille)

La réussite résulte de la production d'un grand nombre de solutions à un problème donné. C'est un moyen d'apprentissage ou d'entraînement à des actions et opérations réalisées par l'étudiant pour produire ces solutions. L'étudiant est en état-donné de ses compétences, en l'absence de connaissance pratique. Cette production de solutions peut être évaluée par l'enseignant, qui doit permettre à l'enseignant, d'évaluer un état-donné des compétences.

Ce type de tâche ne peut être considéré comme un apprentissage, que de la construction d'une situation "artificielle", par opposition à une situation "naturelle" de travail (c'est-à-dire le comportement d'un client, d'une commande, le chantier, les tarifications d'honoraires, la responsabilité professionnelle, la responsabilité sociale, etc). L'artificialité de la situation est construite dans le but précis de provoquer chez l'étudiant la révélation de ses compétences initiales : sa représentation du problème, la planification de ses actions, sa virtuosité dans la manipulation du dessin ou son habileté à naviguer dans des complexités spatiales, la pertinence de ses raisonnements hypothético-déductifs, la manière dont il exploite ses références, ses capacités d'adaptation aux contraintes, etc. La réalisation de ce but nécessite, d'une part, d'adapter à la compétence initiale (avant l'exercice) de l'étudiant, certains moyens et niveaux d'abstraction qui lui soient accessibles, de l'autre, au contraire, de perturber cette compétence initiale, par des contraintes qui le



9 On peut distinguer utilement les opérations relatives aux opérations au sens strict (et d'opérations) et les opérations relatives aux opérations (Piaget, J., 1961. Les mécanismes de l'intelligence chez l'enfant. Analyse génétique, relations avec l'intelligence).

l'étudiant. Cette posture pédagogique exige de lui, une préparation continue (recherche documentaire) et adaptée aux problèmes de l'étudiant. La solution constructive sera définitivement choisie en fonction des choix de ce dernier, instrumentés au maximum par l'enseignant de construction, mais jamais remis totalement en cause par ce dernier, dans les limites acceptables de leur imperfection relative. Ce choix pédagogique est réfléchi et partagé par les enseignants. Il est aussi, forcément, le résultat d'une évaluation subjective, non pas au sens d'arbitraire, mais d'un pronostic sur la prise de conscience prochaine, par l'étudiant, de ses manques et des efforts à fournir.

L'étudiant présentera, en fin de parcours, son projet définitif à un jury final.

Ce jury est tiré au sort. Il associe des architectes à des ingénieurs, les uns et les autres appartenant à plusieurs ateliers. Les ingénieurs représentent les principaux domaines d'ingénierie (gros oeuvre, second oeuvre, gestion des flux). Deux architectes, au moins, dont le tuteur, et obligatoirement un architecte d'un autre atelier, forment ce jury.

De fait, il y a toujours unanimité sur les meilleurs et les plus mauvais projets.

Néanmoins, parmi les projets intermédiaires, les appréciations sont surtout focalisées sur la vitesse des progrès relatifs réalisés par les étudiants, d'une année à l'autre, et d'une phase de projet long à l'autre. Ce qui est surtout évaluée, c'est la vitesse de progression dans l'acquisition de compétence, et la potentialité de sa continuité et de sa réussite, après cette phase de projet long.

Cette stratégie se caractérise par un effort pédagogique important, par des initiatives de recherche continues de la part des étudiants et des enseignants, mais aussi, par une double prise de risque : il n'y a pas de modèle régulateur précis pour évaluer la compétence atteinte par l'apprenant, il n'y a pas de référence architecturale officielle pour calibrer la connaissance architecturale requise.

Cette stratégie est basée sur la compétence de conception.

52. L'EXERCICE

1° Une situation artificielle de projet

L'exercice est une situation pratique qui confronte l'étudiant à une tâche, dont la réussite résulte de la production d'une ou plusieurs solutions à un problème donné. C'est un moyen d'apprentissage ou d'évaluation. Les actions et opérations réalisées par l'étudiant pour produire ces solutions, transforment un état donné de ses compétences, en l'enrichissant d'une expérience nouvelle (ou connaissance pratique). Cette production de solution peut n'avoir pour fonction, que de permettre à l'enseignant, d'évaluer un état donné des compétences de l'étudiant.

Ce type de tâche ne peut résulter, par conséquent, que de la construction d'une situation "artificielle", par opposition à une situation "naturelle" de travail (c'est-à-dire le comportement d'un client, l'aléas d'une commande, le chantier, les tarifications d'honoraires, la prise de risque, la renommée professionnelle, la responsabilité sociale, etc). La première situation ("artificielle"), est construite dans le but précis de provoquer ou de révéler les conduites opératives⁹ de l'étudiant : sa représentation du problème, la planification de ses actions, sa virtuosité dans la manipulation du dessin ou son habileté à naviguer dans des complexités spatiales, la pertinence de ses raisonnements hypothético-déductifs ou celle de la manière dont il exploite ses références, ses capacités d'adaptation aux contraintes, etc. La réalisation de ce but nécessite, d'une part, d'adapter à la compétence initiale (avant l'exercice) de l'étudiant, certains moyens et niveaux d'exigence qui lui soient accessibles, de l'autre, au contraire, de perturber cette compétence initiale, par des contraintes qui le

⁹ On peut distinguer utilement "les termes d'opérateur (relatifs aux opérations au sens strict) et d'opératif (relatif aux actions de tous les niveaux et aux opérations)" Piaget, J., 1961. *Les mécanismes perceptifs. Modèles probabilistes., analyse génétique, relations avec l'intelligence.* Paris : PUF

pousseront, face à cette perturbation, à prendre conscience d'un problème¹⁰. Dans le dernier cas, le conduire à un échec fatal peut être aussi une phase de solution didactique pour cette prise de conscience (L'éclairage en lumière naturelle peut être en conflit avec un dessin de façade qui ne tolère pas une forme donnée de baie. Si l'étudiant tient à ce dessin, on peut le laisser aller jusqu'au bout de son idée et évaluer ensuite cet éclairage avec lui -ou la vue à l'extérieur, pour en constater l'insuffisance. Ce scénario est applicable à n'importe quel problème). Mais dans les deux cas, l'enseignant doit avoir une certaine connaissance d'un niveau moyen de compétence d'étudiant. En effet, la sélection en quantité et en qualité des données de l'exercice, le choix des contraintes, le calibrage de précision requise, le nombre de réponses exigées, le choix conventionnel des instruments géométriques requis pour l'expression graphique, les délais exigés, la mise en place ou non d'une progressivité, sont autant de leviers didactiques qui permettent de contrôler cette transformation et/ou cette évaluation.

Il doit aussi contrôler la communication de ses appréciations. L'étudiant entretient une relation de confiance avec l'enseignant architecte. Il désire un comportement d'enseignant dont la confiance en soi justifie cette estime. Ce comportement est toujours, dans les représentations d'étudiants, l'indice (ou l'absence) d'une compétence concrète de projet.

2° L'exercice est une réduction nécessaire de l'espace-problème théorique d'un projet d'architecture : sa définition est proche d'un "problème" au sens de Newell and Simon (voir plus haut)

L'exercice est une réduction nécessaire d'une tâche "naturelle" de projet d'architecture. Il résulte d'un espace-problème adéquat à un "problème" au sens de Newell and Simon (voir plus haut), c'est-à-dire un univers des possibles limités, donc calibrables en fonction d'un niveau de compétence existant, d'un niveau requis, et d'une disponibilité de moyens intellectuels et instrumentaux repérés.

On peut réduire le temps de l'exercice.

L'exercice en temps contracté est une pratique d'enseignement du projet plus ou moins répandue. Elle déclenche certaines conduites opératives chez l'étudiant : planifier son temps d'activité, faire des choix dans l'incertain, utiliser des schémas rapidement élaborés. Cette réduction temporelle peut répondre à plusieurs intentions didactiques. Elle peut orienter l'étudiant vers l'apprentissage pratique d'attitudes réactives, de schématisation (récupération de références, "partis", organigrammes, types de distribution, plans de travail, etc), destinées à organiser l'action. Elle peut servir d'obstacle calculé pour diriger l'étudiant vers un semi-échec, et par conséquent, vers la prise de conscience de certains problèmes et de certaines complexités (par exemple, l'écart entre sa réponse et une solution moyenne).

Quand, dans son Précis, Durand déclare que le projet "bien conçu" ne l'est que "d'un seul jet" il se positionne doublement. Par rapport à l'activité de conception, la continuité de l'action est un moyen de centrer l'attention sur un espace de problème. Cette centration évite de s'égarer dans des détails, donc, de s'éloigner d'une possibilité de parti : "sans quoi l'attention partagée sur les détails se détourne de l'ensemble" (Durand, 1817). Par rapport aux compétences de l'étudiant, ce jaillissement est l'indice qu'il est bien "familiarisé de longue main avec toutes les parties qui doivent entrer dans sa composition" (idem).

Sa pratique se justifie, pour les mêmes raisons, chez Gromort, Von Meiss ou Sarfati, : "huit, douze ou vingt quatre heures, il fallait produire dans ces limites..." Ils avaient acquis une capacité à réagir en fonction de toutes les situations" (Sarfati, 1995). D'après cette remarque, la réduction du temps joue aussi comme méthode d'entraînement à la réaction rapide et adaptée.

On peut réduire les données et les moyens à manipuler

¹⁰ Par exemple, le problème de la lumière naturelle dans l'exercice donné par Von Meiss : "enterrer un volume à section géométrique simple (carré, circulaire, rectangulaire) tout en l'éclairant et en aménageant son accès" (Von Meiss, 1988)

Le dessin ou la maquette sont des instruments qui manipulent des informations réduites comme toutes les représentations techniques. Ce sont des images opératives matérialisées, conçues pour simuler des phénomènes de telle sorte qu'ils soient concrètement transformables (réductions perceptive, spatiale, mémorielle, opérative) par l'intelligence humaine (Lebahar, 1998). Cette réduction est l'un des principes d'action pédagogique du groupe UNO : "Réduire le champ des données pour maîtriser les contenus et les méthodes de l'enseignement en intégrant progressivement les complexités". Ce point de vue se retrouve chez Von Meiss qui découpe la complexité réelle du projet en "épisodes" artificiels : "exercices spécialisés, limitation et ciblage sur un ingrédient essentiel du projet. On quitte pour la durée d'un épisode, le projet "réaliste" habituel avec ses problèmes nombreux, confus, difficiles à hiérarchiser, souvent contradictoires et parfois impossibles à concilier" (Von Meiss, 1988)

La réduction présente des dangers aux yeux de certains pédagogues.

Ce sont les mêmes qui s'opposent à l'idée de progressivité. Le danger principal serait de falsifier la réalité de la conception, en la réduisant : "manier la complexité du projet sans la réduire" (Bruno-Jean Hubert, 1996). La pédagogie de l'ancienne école échappait à ce réductionnisme car, comme le rappelle Épron, Gropius s'efforçait au Bauhaus de "réconcilier l'art avec les métiers" en plaçant ses élèves, dans un "contact étroit avec les industries du bâtiment". Il cite aussi Guadet pour qui le stage jouait le rôle d'assimilation pratique des compétences de projet : "votre travail pour lui (le patron de stage) devra être consciencieux ; au risque même d'être un peu exploité dans votre savoir, vous devrez être pour lui un collaborateur dévoué".

3° La réduction est nécessairement liée à la progressivité

Le découpage évolutif, par étape, de communication d'une connaissance, nécessite que chaque étape ("studio", "épisode", etc) résulte d'une réduction en temps et en complexité, d'un domaine global et de la durée théorique d'apprentissage qu'il nécessiterait pour être totalement traité. L'exercice est par conséquent une unité de progression, comme d'ailleurs en conception, la réduction du problème en sous-problème.

4° L'entraînement

L'exercice permet l'assimilation pratique de certains instruments et méthodes, et la conservation de leur acquisition dans les compétences de l'étudiant, sous forme de schèmes coutumiers ou de virtuosités. L'exercice devient alors un apprentissage par entraînement, à base de répétitions systématiques de situations et de modules d'actions.

Pour Durand, la pratique répétitive qui consiste à "revenir souvent sur les objets dont ils se sont occupés, afin de se les rendre extrêmement familiers" équivaut à faire des gammes en musique (Durand, 1817). Ce point de vue est explicitement celui de Von Meiss qui parle "d'exercices d'entraînement". Pour Ciriani, le concept est largement adopté : "la pédagogie, c'est apprendre à courir un cent mètres"¹¹

5° Ces différentes images opératives nécessitent, par conséquent, une compétence de l'enseignant qui induit à elle seule, tout un univers de connaissances multidomaines et d'engagements sociaux.

La maîtrise instrumentale de l'exercice par l'enseignant, dépend obligatoirement de sa capacité à mettre en oeuvre, de manière coordonnée, plusieurs images opératives portant elles-mêmes sur divers problèmes, objets et domaines, soumis à l'étudiant.

Elle dépend aussi, de son intérêt pour l'étudiant, projet social, cognitif et affectif (confiance en soi). L'enseignant doit imaginer un état désiré de compétence finale de l'étudiant, obligatoirement rapporté et comparé de manière critique ou non, aux modèles cognitifs et sociaux d'une compétence professionnelle moyenne. Elle

¹¹ Dumont, M.J. Portrait de l'artiste en enseignant. *Architecture d'Aujourd'hui*. 282. (113-119)

correspond elle-même à une représentation et à un système de valeurs pour l'enseignant : une idéologie de la compétence et de la production architecturales.

53. L'ÉVALUATION

1° Pour Durand, l'évaluation du projet s'établit à partir d'un modèle d'édifice et d'un modèle d'architecte

La production architecturale doit obéir à deux grands principes fonctionnels qui deviennent les critères d'évaluation de tout édifice : le "convenable" et "l'économique". Selon lui, ces deux principes ont inspiré de tous temps la conception des édifices : "... les faire de la manière la plus convenable à leur destination; les bâtir de la manière la moins pénible dans l'origine, et la moins dispendieuse par la suite, lorsque l'argent fut devenu le prix du travail." (Durand, 1981).

"Convenable" équivaut à solide, salubre, commode ; "économique" implique l'adoption de solutions obéissant à la symétrie, à la régularité, et à la simplicité. Cette dernière correspond à son tour à l'emploi, comme unités de composition, de primitives géométriques (cercle, carré et parallélogramme).

Durand évalue, à partir ces critères fonctionnels, la compétence architecturale : "tout le talent de l'architectes se réduit à résoudre ces deux problèmes: 1° avec une somme donnée faire l'édifice le plus convenable qu'il soit possible, comme dans les édifices particuliers; 2° les convenances d'un édifice étant données, faire cet édifice avec la moindre dépense qu'il se puisse, comme dans les édifices publics" (Durand, 1981)

2° Gromort : la compétence à créer un caractère dans le parti architectural

Pour Gromort, l'évaluation intuitive d'un projet, représentation d'un édifice par un jeu de dessins, s'établit sur la base de l'effet de "parti" qu'il peut opérer sur l'observateur : "éclosion non pas d'une simple bâtisse mais d'une oeuvre....la netteté presque brutale du parti produit, et dès l'abord, une inoubliable impression" (Gromort). Dans la mesure où il simule la structure dominante de l'édifice qu'il représente, le projet est un moyen d'évaluation du parti, car d'après la lecture de ce projet, on peut imaginer l'effet qui résulterait d'une perception de l'édifice lui-même : le projet est un moyen de simulation, à la fois de l'édifice et du parti.

Parallèlement, Gromort évoque des traits de compétence d'un étudiant-architecte et d'un architecte. Pour lui, l'enseignement du projet n'est que l'apport de moyens nécessaires à l'expression et au développement d'un "don spécial". Ce don réfère aussi à une compétence d'apprentissage qui est limitée à une période de la vie humaine, car ce sont des "choses" "que l'on apprend jeune, ou qu'on ne sait jamais." Pour lui, l'architecte doit avoir des qualités d'adaptation à des problèmes constamment renouvelés, car "chaque programme est un cas d'espèce"... "il n'y a pas de solution parfaite à un problème". L'enseignement lui fournit des méthodes, mais l'architecte ne pourra les exploiter que s'il développe une conduite d'auto-construction de sa compétence, par des attitudes d'autoformation et plus généralement, d'autonomie.

Il aborde techniquement le problème de l'évaluation quand il fait référence à l'épreuve d'admission qui consiste à produire, en temps limité, une esquisse d'édifice (représentation en plan et en élévation). Ces critères sont ceux du "parti", mais augmenté de l'effet de "caractère", cette singularité qui augmente l'effet d'un parti en le personnalisant, et en le particularisant par l'identité de son auteur. Épron montre que le jugement d'admission en vigueur à l'époque de l'enseignement académique, s'établissait à la suite d'une comparaison entre esquisses ; c'est un concours : "les projets sont évalués les uns par rapport aux autres..." (et non en fonction d'une grille de critères d'évaluation) (Épron, 1975). La performance qui permet globalement d'évaluer la compétence de l'étudiant consiste précisément à réaliser ce "caractère" dans le temps très limité dont il dispose pour réaliser l'esquisse. Cette performance requiert une compétence d'économie temporelle dans la communication du projet, donc d'organisation, par l'étudiant, de son activité de conception (autorégulation) : des "accents bien placés", des contrastes avec "quelques valeurs" (ombres, toiture, ciel, baies, etc) (idem).

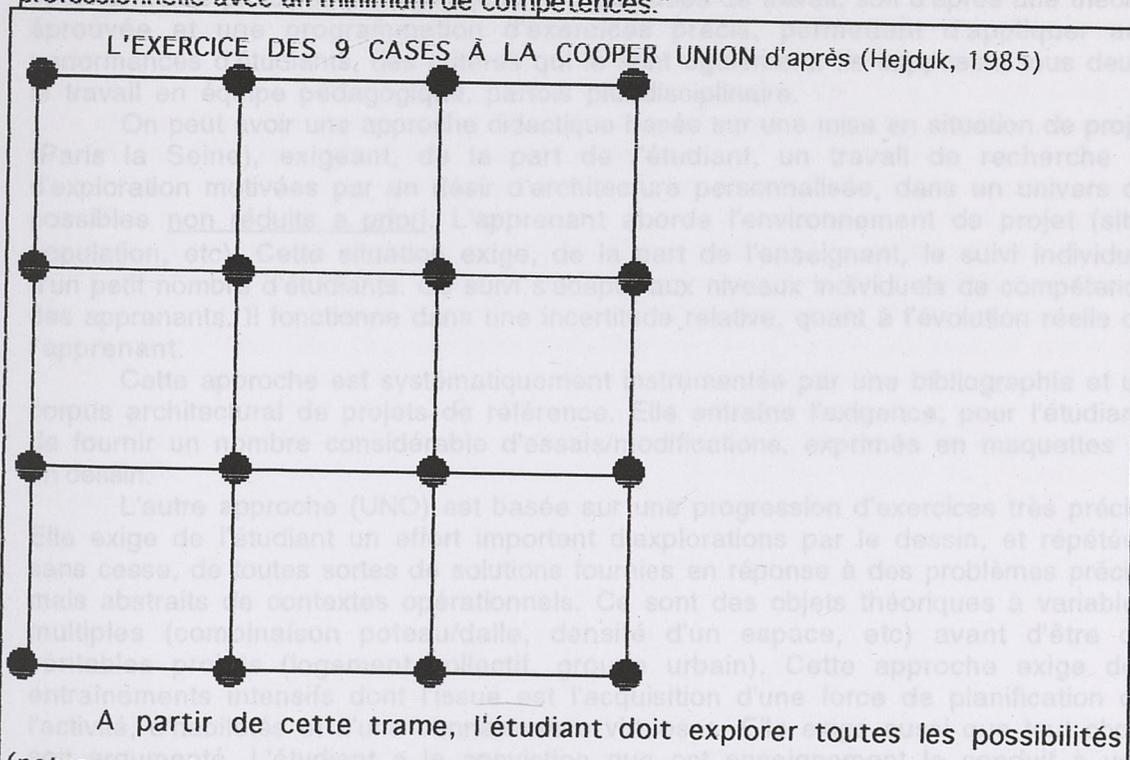
3° Points de vue actuels sur l'évaluation

Ils évoquent rarement des moyens didactiques précis.

Philippe Boudon, Canonica et Schatz (Canonica, M.J., & Schatz, F., 1994) militent pour la spécification explicite des critères d'évaluation, en les focalisant sur la compétence de conception : "écrits et précisés...ils ne portent pas sur l'objet mais sur la démarche des étudiants". A la suite de chaque exercice du manuel *Enseigner la conception architecturale*, ils sont systématiquement spécifiés et argumentés. En ce sens, ce sont d'authentiques travaux didactiques.

Pour d'autres enseignants de projet, l'évaluation mesure une capacité d'adaptation aux contraintes de conception (Sarfati, 1995). La contrainte de temps limité précédemment évoquée au sujet de l'esquisse d'admission, dans la période académique, fait partie des conditions d'expression de cette capacité : "huit, douze ou vingt-quatre heures, il fallait produire dans ces limites" (idem).

Enfin, pour Grumbach (Grumbach, 1995), l'évaluation est une question de productivité pédagogique. La compétence de conception est un produit pédagogique qui s'évalue en fonction des exigences d'un métier : "Apprécier ce qu'ils savaient faire au début et ce qu'il parviennent à faire à la fin de l'année"... "qu'ils entrent dans la vie professionnelle avec un minimum de compétences."



A partir de cette trame, l'étudiant doit explorer toutes les possibilités (poteaux, poutres, panneaux orthogonaux et courbes, étages, etc). Le problème des neuf carrés est un outil pédagogique pour introduire l'architecture auprès des débutants. Chacun étudie et dessine son projet en plan et en axonométrie et en extrait des maquettes. "La compréhension des éléments est révélée, une idée de fabrication émerge"... "L'étudiant commence à découvrir et à comprendre les éléments d'architecture : trame, ossature, poteau, poutre, panneau, centre, périphérie, zone, limite, ligne, plan, volume, extension, compression, tension, cisaillement, etc. Il commence à explorer le sens du plan, de l'élévation, de la section et des détails". Il apprend à dessiner, à comprendre les relations entre les dessins en trois dimensions, les projections axonométriques, et les maquettes solides." (Hejduk, 1985)

CONCLUSION

TROIS GRANDES APPROCHES DIDACTIQUES EN ARCHITECTURE

On peut globalement situer l'ensemble des approches didactiques observées, dans un continuum de trois approches typiques possibles. Tout enseignement pourra être identifié, soit à une combinaison des trois, soit à l'une d'entre elles.

Le premier type d'approche, se caractérise par l'absence de projet didactique réel. L'enseignant place l'apprenant face à un programme plus ou moins réduit, mais maîtrisé par lui. Par phases successives de dialogues et de correction, mais aussi par recommandation d'ouvrages, il conduit l'apprenant vers une proposition de projet plus ou moins détaillée et argumentée. Son évaluation provient d'une expérience personnelle de projet et de son vécu d'enseignant. Ses critères de jugement, empiriques, ne sont pas toujours explicites. Cette situation nécessite des initiatives de la part de l'étudiant, notamment des prises d'information multiples (documentaires et plus ou moins contrôlées). Elle nécessite aussi, une adaptation à l'incertitude relative qu'il nourrit, quant à son niveau réel de compétence. Dans ce contexte, la confiance personnelle en l'enseignant est une condition primordiale au maintien du lien didactique.

Les deux suivants sont des projets didactiques réfléchis et instrumentés, soit sous forme de principes pédagogiques et d'habitudes de travail, soit d'après une théorie éprouvée et une programmation d'exercices précis, permettant d'appliquer aux performances d'étudiants, des critères qui le sont également. Ils supposent tous deux, le travail en équipe pédagogique, parfois pluridisciplinaire.

On peut avoir une approche didactique basée sur une mise en situation de projet (Paris la Seine), exigeant, de la part de l'étudiant, un travail de recherche et d'exploration motivées par un désir d'architecture personnalisée, dans un univers de possibles non réduits a priori. L'apprenant aborde l'environnement de projet (site, population, etc). Cette situation exige, de la part de l'enseignant, le suivi individuel d'un petit nombre d'étudiants. Ce suivi s'adapte aux niveaux individuels de compétence des apprenants. Il fonctionne dans une incertitude relative, quant à l'évolution réelle de l'apprenant.

Cette approche est systématiquement instrumentée par une bibliographie et un corpus architectural de projets de référence. Elle entraîne l'exigence, pour l'étudiant, de fournir un nombre considérable d'essais/modifications, exprimés en maquettes et en dessin.

L'autre approche (UNO) est basée sur une progression d'exercices très précis. Elle exige de l'étudiant un effort important d'explorations par le dessin, et répétées sans cesse, de toutes sortes de solutions fournies en réponse à des problèmes précis, mais abstraits de contextes opérationnels. Ce sont des objets théoriques à variables multiples (combinaison poteau/dalle, densité d'un espace, etc) avant d'être de véritables projets (logement collectif, groupe urbain). Cette approche exige des entraînements intensifs dont l'issue est l'acquisition d'une force de planification de l'activité, d'habiletés et d'une connaissance virtuoses. Elle exige aussi que tout choix soit argumenté. L'étudiant a la conviction que cet enseignement le conduit à une compétence, mais il déclare souvent, en cours d'activité, ignorer le but de l'exercice qu'on lui a proposé. Cette approche didactique exige, de la part de l'enseignant, un lourd travail de préparation en équipe. Le contrôle didactique s'applique surtout aux connaissances requises et effectivement acquises, peu aux personnalités d'apprenants. Elle exclue la référence bibliographique et l'exploration errante. Tout est dit et tout est prévu. L'étudiant fournit un nombre considérable de maquettes et de dessin.

La correction s'appuie pour certains studios, sur un jeu de rôles réalisé par deux élèves, autour du projet affiché en public, où l'un joue le rôle du "maître". Tous les étudiants seront maître et élève, les uns explicitant aux autres leurs choix, face aux enseignants (voir plus haut, Schön).

LA RESPONSABILITÉ DIDACTIQUE

Du point de vue de la conception architecturale, chacune de ces approches propose une réponse différente, en termes de profils de compétence.

Alors que l'une vise à donner des attitudes et des moyens globaux d'adaptation à un environnement incertain, l'autre cible des connaissances profondes et des savoir-faire virtuoses.

On pourrait faire l'hypothèse que la pratique professionnelle, fournisse un complément de formation qui produise pour l'une, ce que l'autre n'a pas.

On peut aussi se poser la question (didactique) de savoir laquelle des deux approches formera davantage, des concepteurs susceptibles d'engendrer la nouveauté, non seulement par la critique et l'originalité, mais surtout par l'application de principes solidement défendus (donc en termes techniques et culturels). Ces principes concernent la qualité architecturale qui s'exprime aussi bien dans l'usage et le bien-être fonctionnel des utilisateurs, que dans la richesse symbolique d'un environnement perceptif.

Cette richesse semble difficile à définir autrement qu'en termes de références esthétiques, de mode ou de modèles de composition. Peu importe : elle est un enjeu fatal pour toute conception architecturale. Elle échappe probablement à une logique d'espace de problème. Mais doit-elle pour autant être exclue de l'enseignement du projet, en tant qu'action argumentée et que réflexion?

En résumé, l'enseignement fournit des changements architecturaux nuls ou potentiels, mais de manière désordonnée, du fait que chaque projet pédagogique est un "parti" plus ou moins doté de "caractère". Les enseignants de projet sont traditionnellement hostiles à l'analyse scientifique. Celle-ci est régulièrement caricaturée dans des métaphores d'intelligence artificielle ou de linguistique, pour être liquidée ensuite au nom du mystère de la conception.

Ce protectionnisme symbolique du projet d'architecture et de son enseignement, présente deux grands dangers didactiques : tous les étudiants et tous les projets architecturaux concrets n'héritent pas de la même compétence architecturale.

Une perspective didactique émerge naturellement de cette tentative exploratoire de l'enseignement du projet : pourquoi ne pas imposer aux écoles d'architecture, des programmes pilotes pour des durées et dans des créneaux, limités, au sein du cursus de projet. Ces programmes généraliseraient des approches didactiques dont la notoriété présuppose la richesse, pour l'apprenant, et pour l'architecture.

Enseigner l'architecture nécessite la mobilisation permanente et collective des enseignants et des chercheurs, pour la clarification de tous les niveaux de connaissance architecturale, qu'ils soient doctrinaires ou scientifiques.

3° La maîtrise des indices de promenade architecturale

"C'est un parcours véritable. On tourne, on a une première banque d'accueil qui dit "allez dans le hall" ; dans ce hall, on voit un espace lumineux en "double hauteur", c'est le hall principal avec un escalier et une banque d'accueil, ici, il y a une autre possibilité, si vous mettez "l'espace enfant" à l'étage, mais il faut alors que ce soit évident, qu'on ait le sentiment de monter tout de suite, parce qu'un enfant, il va regarder en premier l'escalier et il va monter. Si l'escalier n'est pas bien dans la direction, s'il est planqué, l'enfant va se perdre, il ira ailleurs. Aussi, là, je mets en valeur l'escalier en faisant arriver la lumière dessus, pour que l'escalier soit vu par l'enfant en premier, donc il montera. Mon espace adulte, c'est davantage un repérage qui provient d'une réflexion, car une personne adulte va voir qu'il y a une autre possibilité : c'est de passer ici. Son comportement est plus réfléchi. On fait "l'espace adulte" au rez de chaussée!"

4° Le contrôle du détail

"Les menuiseries, je les fais habituellement assez stables, assez larges. Là, je dynamise l'angle avec des menuiseries rétrécies. Ensuite je travaille un renforcement qui signifie l'entrée. Je cherche la bonne lumière d'entrée... Le niveau 2 peut être

ANNEXES

EXTRAITS DE VERBALISATIONS D'ÉTUDIANTS

ÉTUDIANTS DU GROUPE UNO

1° Le positionnement d'étudiants par rapport à UNO

"J'ai arrêté, car j'ai eu peur de m'enfermer. Puis, finalement j'ai eu envie de reprendre. On retrouve tout de suite dans les diplômes l'enseignement de UNO. C'est soudé, c'est compact, il y a une façon de projeter. Quand on est confronté à des copains qui font des projets dès la première année avec beaucoup de références d'architecture, c'est très plaisant. Avec UNO, vous ne faites pas du projet, vous faites des exercices. On est un peu frustré de ne pas faire des dessins d'architecture avec des détails de construction, des vrais dessins d'architecture"

2° La virtuosité des habiletés spatiales, est provoquée et réalisée à partir d'exercices où l'étudiant doit transformer des images en volumes et inversement, en manipulant couleurs, lignes et contrastes. Cette compétence s'exprime aussi à travers la clarté des raisonnements de l'étudiant.

La verbalisation rapportée ici concerne une étape de ces manipulations spatiales. Elle consiste à dessiner des représentations de volumes qu'il faut transformer en structures abstraites, pour reconstruire à partir de celles-ci, un nouveau volume. Plus tard il y aura des maquettes solides de ce volume.

"Il y a une étape très importante entre les volumes évoqués et l'exercice d'aujourd'hui : le passage définitif à trois dimensions. Le volume évoqué est une image en deux dimensions qui vous évoque un volume, donc quelque chose en trois dimensions, représentée en deux. A vous de choisir si vous voulez que votre image soit une élévation de votre volume, ou un plan masse de votre volume, une axonométrie de votre volume, ou encore une perspective de ce volume. A vous de choisir le système de projection. Il y a 4 possibilités : chaque élève choisit ce qu'il veut à condition de le justifier. Moi, j'ai justifié que j'avais deux plans qui formaient un dièdre, or ces plans n'existaient que si mon image était une axonométrie ou une perspective. Je n'ai pas choisi la perspective parce que mon image est déjà une perspective très forte ; j'aurais risqué de reconstruire un bus ou un métro (sujet que l'étudiant a préalablement déconstruit dans une image figurative pour en abstraire une structure de lignes). Donc je me suis détaché complètement de cette option pour ne pas être piégé par une image que je ne voulais pas."

3° La maîtrise des indices de promenade architecturale

"C'est un parcours véritable. On tourne, on a une première banque d'accueil qui dit "allez dans le hall" ; dans ce hall, on voit un espace lumineux en "double hauteur", c'est le hall principal avec un escalier et une banque d'accueil, ici. Il y a une autre possibilité, si vous mettez "l'espace enfant" à l'étage, mais il faut alors que ce soit évident, qu'on ait le sentiment de monter tout de suite, parce qu'un enfant, il va regarder en premier l'escalier et il va monter. Si l'escalier n'est pas bien dans la direction, s'il est planqué, l'enfant va se perdre, il ira ailleurs... Aussi, là, je mets en valeur l'escalier en faisant arriver la lumière dessus, pour que l'escalier soit vu par l'enfant en premier, donc il montera. Mon espace adulte, c'est davantage un repérage qui provient d'une réflexion, car une personne adulte va voir qu'il y a une autre possibilité : c'est de passer ici. Son comportement est plus réfléchi. On fait "l'Espace adulte" au rez de chaussée!"

4° Le contrôle du détail

"Les menuiseries, je les fais habituellement assez stables, assez larges. Là, je dynamise l'angle avec des menuiseries rétrécies. Ensuite je travaille un renforcement qui signifie l'entrée. Je cherche la bonne lumière d'entrée...Le niveau 2 peut être

découpé au centre, le niveau1 jamais. Or, le but du jeu, c'est qu'il y ait de la lumière au centre, s'il n'y en a pas, ça ne marche pas."

5° Le projet de conception et son argumentation, distincts du dessin

"La qualité du dessin c'est secondaire. Le prof. ne juge pas sur la qualité du dessin, il suffit que ce soit lisible. Il y a un niveau minimum, pas plus. Un dessin qui n'est pas hyperpropre, ça passe si le projet est correct. Une solution peut être géniale avec un mauvais dessin, mais à condition qu'elle soit argumentée, sinon, c'est mauvais, ça ne passe pas."

6° L'ergonomie comme base d'orientation

"D'abord on part de l'ergonomie : il s'agit d'aller du particulier au général. Le premier travail c'est "ergonomie" : "à quel hauteur est la table idéale? l'évier? le lit idéal?" On nous a demandé de trouver les hauteurs idéales, de les argumenter.."entre mon genou et mon pied j'ai 43 cm , si j'avais 47 cm ce serait l'idéal pour m'asseoir, ou un peu moins... quelle dimension idéale faudrait-il pour m'asseoir...Ce travail se fait sur nous, il ne s'agit pas de repomper ce qu'il y a dans le Neufert¹² ou dans un bouquin... On s'appuie aussi sur le moduler de le Corbusier."

7° Le sentiment de maîtriser l'espace

"J'ai appris beaucoup. Comprendre l'espace, maîtriser l'espace qu'on veut construire. En agence, j'ai retrouvé cette capacité de projeter l'espace, de donner une forme à une idée, de qualifier des lieux, de m'exprimer avec, de faire parler un espace...Tout a vraiment changé. On m'a appris un métier."

8° L'enseignant

"Il me permet de trouver l'idée pour penser différemment. Quand Dervieux me parle de poésie dans mon image, je l'écoute et je me dis : "c'est fantastique et je n'y avais jamais pensé."

9° La représentation de la stratégie didactique

"On nous donne toujours suffisamment pour qu'on puisse bosser, et assez insuffisamment pour se planter, on ne nous donne jamais assez d'informations. Mais la semaine d'après, on aura compris. Si on ne se plante pas, ils arrêtent, ce n'est pas bon signe."

10° L'acquisition d'un coup d'oeil architectural

"Cet été on faisait des croquis d'édifice : immédiatement les lignes de force nous sautaient aux yeux. Au début ça ne marchait pas, on a repris la méthode des lignes de force, tout est venu facilement."

11° Les craintes des étudiants de UNO

"On est mauvais en construction, en informatique..."

ÉTUDIANTS DE PARIS LA SEINE

1° Exploration du site d'implantation

"Dès lors c'est difficile de définir une idéologie architecturale. J'ai trouvé le site, j'ai eu de la chance (Belleville). Mon principe est de définir un site que je connais bien. On doit savoir de quoi on parle. J'ai passé des semaines à discuter avec les gens du quartier, aller dans les bars, dans les associations, dans la rue, à la tombée de la nuit...j'ai vu des blacks costauds ...C'est la vie de quartier... ça m'a enlevé des préjugés. J'ai eu une éducation renfermée sur soi...ça m'a montré qu'il y avait quelque chose... une expérience intéressante"

2° Prendre en compte les réalités environnementales

¹² Neufert, E., 1976. *Les éléments de projet de construction*. Paris : Dunod

"Au moment de l'énoncé du sujet, je ne pensais à aucun objet architectural, aucune image d'école. J'ai modifié mon programme en fonction du site...J'ai plutôt conservé mon idée personnelle de prendre en compte le domaine économique, le prix, le milieu sociologique, technique... c'est-à-dire d'aller à l'encontre des projets qu'on fait habituellement ici...Il ne faut pas faire n'importe quoi à n'importe quel prix!"

3° Le travail collectif

"A la seconde phase, j'avais une idée volumétrique qui s'est transformée à mon grand étonnement, au fur et à mesure que je rentrais dans les détails... j'ai eu la chance d'avoir dans mon équipe des assistants intéressants, avec des idées différentes...En discutant avec les professeurs, le tuteur, et encore plus avec les professeurs extérieurs dont le regard était nouveau, j'ai débusqué des erreurs flagrantes et insoupçonnées...J'ai toujours eu l'impression de faire le projet en discutant avec des copains."

4° Prise de conscience critique du formalisme, opposé à l'adéquation du projet à un milieu

"Nouvel, Kahn, ..., font partie de mes références, et à force de regarder ce qu'ils font, on s'aperçoit qu'en fait, ils s'adaptent au contexte! Ce n'est pas comme les "formalos" : Botta, Meyer..."

Mais, pour le moment, je n'ai pas de doctrine esthétique, ni d'intentions formelles claires. C'est venu tout seul, quand j'ai choisi le site. Là, j'ai vu le projet se faire dans ma tête."

5° Prise de conscience des exigences de projet et des limites de validité d'une proposition

"Comme c'était dans un terrain sans limite, ça m'a bloquée. J'ai présenté ça par un zoning : ici j'ai un gymnase, ici j'ai une piscine. Cette façade-là, je vais la réutiliser. Ce bâtiment ce sera le bâtiment principal : un gymnase. J'ai travaillé au départ en maquette, avec des bouts de carton, pour comprendre la dimension de mon programme. C'est la taille du projet qui m'a procuré des difficultés. Je n'ai pas pu entrer au niveau des détails et achever le projet. Je suis resté toujours au niveau de l'esquisse pour chaque bâtiment. j'ai présenté une volumétrie non résolue. ... non contrôlée au niveau échelle. C'est frustrant pour moi."

6° Lucidité d'auto-évaluation

"Je suis nul en construction et je manque de culture générale. On me fait souvent des remarques sur des proportions qui ne correspondent pas. J'ai trop de carences en histoire de l'architecture."

7° Pratique de la non directivité

"Ca m'a obligée à être plus sûre de moi vis à vis de ce que j'avais l'intention de faire. C'est enrichissant de devoir se décider personnellement, sans que quelqu'un vous dise ce qu'il faut faire. Là, tout est possible. Mais il faut que ça soit convaincant. Cette exigence pousse à écrire, à imaginer, puis à dessiner beaucoup de croquis, en perspective ou en axonométrie, des volumes, des coupes, des plans...je ne pousse des solutions multiples que par écrit. Je ne dessine, que quand j'ai une idée.

J'attends du tuteur qu'il ne détermine pas mon projet à ma place, mais qu'il me dise : "attention là"... un regard extérieur professionnel qui me dise : "attention, tu as oublié ça". Les connaissances? je peux les trouver moi-même, en lisant, mais en revanche, le regard de la personne extérieure, on ne le trouve pas dans un bouquin. La correction? j'en attends un échange entre des personnes qui n'ont pas le même avis et aussi une critique, surtout des remarques auxquelles je n'ai pas pensé...je note tout sur un carnet"

recherche CEPA. CORDA

Fichet, F., 1979, La théorie architecturale à l'âge classique. Paris: Mardaga

Fodor, J., 1968. Psychological of explanation, New-York : Random House

BIBLIOGRAPHIE

- Alexander, C., 1964. *Notes on the synthesis of form*. Cambridge, Massachussets : Harvard University Press
- Alexander, C., 1972. *Intimité et vie communautaire*. Paris : Dunod
- Bachelard, G., 1996. *La formation de l'esprit scientifique*. Paris : Vrin
- Borissavliétvitch, M., 1954. *Traité d'esthétique scientifique de l'architecture*. 2 T. Paris : Recueil Polycopié
- Bosc, E., 1877. *Dictionnaire raisonné d'Architecture*. Paris : Firmin-Diderot
- Boudon, P., & Deshayes, P., 1979. Viollet Le Duc. *Le Dictionnaire d'Architecture*. Paris : Mardaga
- Boudon, P., 1985. Pessac de Le Corbusier : Étude Socio-Architecturale, 1929- 1985. Paris : Dunod
- Boudon, P., Le type architectural : social ou poétique? in *Recherche sur la typologie et les types architecturaux. table ronde internationale*. Centre de Recherche sur l'Habitat & CNRS. École d'Architecture Paris La Défense. 16 et 17 Mars 1989
- Boudon, P., Deshayes, P., Pousin, F., & Schatz, F. (1994). *Enseigner la conception architecturale*. Paris: La Villette
- Bresler, H., & Chatelet, A.M., 1985, Rapport de recherche, D.A.U
- Buysens, E., Le langage et la logique, le langage et la pensée, 1968. in André Martinet, *Le langage*. La Pléiade. Paris : Gallimard
- Chemama, R., & Vandermersch, B., 1998, Dictionnaire de la psychanalyse. Paris : Larousse
- Chupin, J.P., 1998. *Le projet analogue : les phases analogiques du projet d'architecture en situation pédagogique*. Thèse de doctorat. Uni. Montréal.
- Ciriani, A., L'apprentissage et la maîtrise du projet dans l'espace moderne. *Architecture d'Aujourd'hui*, 249)
- Dumont, M.J. Portrait de l'artiste en enseignant. *Architecture d'Aujourd'hui*. 282. (113-119)
- Ducrot, O., & Todorov, T., 1972. Dictionnaire encyclopédique des sciences du langage. Paris : Seuil
- Durand JNL 1819 Précis des leçons d'architecture données à l'École Royale Polytechnique. Vol 1. Paris: Firmin Didot. Verlag DR. Alfons Uhl; Nördlingen 1981
- Canonica, M.J., & Schatz, F., 1994. Le projet parcours d'obstacles. in J.F. Mabardi. *l'enseignement du projet d'architecture* . MELT.DAU. (p. 31-42)
- Cohen, J.L., 1994. *Mies van der Rohe*. Paris: Hazan
- Epron, J-P., 1975. *Enseigner l'architecture. L'architecture en projet*. Rapport de recherche CERA. CORDA
- Fichet, F., 1979, La théorie architecturale à l'âge classique. Paris: Mardaga
- Fodor, J., 1968. *Psychological of explanation* , New-York : Random House

- Frampton, K., 1987, in *Mies Van Der Rohe, sa carrière, son héritage, et ses disciples*. Monographie. Paris : Centre Georges Pompidou
- François, F., 1968, *Le Langage*. Paris : Gallimard, La Pléiade
- Gaillot, B.A., 1997. *Arts plastiques , éléments d'une didactique critique*. Paris: PUF.
- Galperine, P., 1966. in *Recherches psychologiques en URSS*. Moscou : Éditions du Progrès, Essais sur la formation par étapes des actions et des concepts, (114,133)
- Gromort, G., *Essai sur la théorie de l'Architecture*. Paris : Massin
- Grumbach, A., 1995. Apprendre la complexité. in J.F. Mabardi. *L'enseignement du projet d'architecture* . MELT.DAU. (p. 65-74)
- Guiraud, P., 1968. *Langage et théorie de la communication*. in André Martinet, *Le langage*. La Pléiade. Paris : Gallimard
- Haton, J.P., & Coll. , 1991. *Le raisonnement en intelligence artificielle*. Interéditions
- Hejduk, John, 1985. *Mask of medusa*. New-York : Rizzoli
- Hoc, J.M., 1987. *Psychologie cognitive de la planification*. Grenoble : PUF
- Hubert, B., Louis Kahn. 1992. *Le Yale Center for British Art*. Marseille: Parenthèses
- Hubert, B., 1996. Réseau enseignement. Investigation sur les démarches de projet dans les écoles d'architecture. Ministère de la culture. Rapport photocopié
- Huet, B., 1995. Théorie et modèles. in J.F. Mabardi. *L'enseignement du projet d'architecture* . MELT.DAU. (p. 75-81)
- Johsua, S., & Dupin, J.J., 1993. *Introduction à la didactique des sciences et des mathématiques*. Paris: PUF.
- La loi MOP, mode d'emploi. *D'A, Déc. 1994*.
- Lebahar, J.C., 1978. *Le rôle et le sens de l'architecture dans le logement social*. Thèse, Uni.Provence)
- Lebahar, J.C., 1983. *Le dessin d'architecte*. Marseille: Parenthèses.
- Lebahar, J.C., 1985. *Etudes en CFAO: architecture et bâtiment*, Paris: Hermes.
- Lebahar, J.C., 1986. Le travail de conception en architecture. *Travail humain*, 49, 17-30.
- Lebahar, J.C., 1988. L'analyse cognitive du travail de conception en architecture. *Les cahiers de la recherche architecturale*, 23.
- Lebahar, J.C., 1996. L'activité de simulation d'un "dessinateur CAO" dans une tâche de conception. *Travail humain*, 59, 253-275.
- Lebahar, J. C., 1997. Complexité des compétences de création industrielle: qui évalue? quoi? Comment? *Connexions* 70/1997
- Lebahar, J.C., 1998. Les objets de la conception: de la permanence du complexe polysensoriel à l'artefact cognitif. *Journal of design science and technology*, 6, 9-24.
- Lebahar, J.C., 1998, *La simulation comme instrument de représentation et de régulation dans la conception de produit* in A, Weil Fassina & P Béguin, (Eds.) *La*

simulation en ergonomie: connaître, agir et interagir. (pp. 77-96) Toulouse: Octarès.)

Le Corbusier et Pierre Jeanneret, 1910-1929. *Oeuvres complètes*. Paris : Les éditions d'architecture, "Les cinq points d'une architecture nouvelle"

Le Corbusier, 1977, *Vers une Architecture*. Paris : Arthaud

Levi-Strauss, C., 1958. *Anthropologie structurale*. Paris : Plon

Lévy, A., Proposition d'un instrument d'analyse typologique et application à l'architecture monastique, in *Recherche sur la typologie et les types architecturaux. table ronde internationale*. Centre de Recherche sur l'Habitat & CNRS. École d'Architecture Paris La Défense. 16 et 17 Mars 1989

Newell, A. & Simon, H.A., 1972. *Human problem solving*. London, Printice-Hall International ; Rowe, P. G., 1987. *Design thinking*. MIT Press

Oshanin, D.A., 1966. The operative image of a controlled object. Congrès int.l de Psychologie. Moscou. Symposium 27

Piaget, J., 1961. *Les mécanismes perceptifs. Modèles probabilistes., analyse génétique, relations avec l'intelligence*. Paris : PUF

Piaget, J., & Inhelder, B., 1972. *La représentation de l'espace chez l'enfant*. Paris : PUF

Piaget, J., 1975. *La naissance de l'intelligence chez l'enfant*. Paris : Delachaux et Niestlé

Piaget, J., 1977. *Recherches sur l'abstraction réfléchissante*. Paris : PUF

Pinon, P., 1991, La typologie entre pratique de la connaissance et théorie du projet, in *Recherche sur la typologie et les types architecturaux. table ronde internationale*. Centre de Recherche sur l'Habitat & CNRS. École d'Architecture Paris La Défense. 16 et 17 Mars 1989

Popper, K. 1991. *La connaissance objective*. Paris : Flammarion

Potié, P., 1996, Philibert De l'Orme : figures de la pensée constructive. Marseille : Parenthèses.

Pottier, B., 1968, *Le Langage*. Paris : Gallimard, La Pléiade

Principes d'Analyse Scientifique. Vocabulaire de l'Architecture. 1972. Paris : Ministère des Affaires Culturelles

Prost, R., *Propos sur l'enseignement de l'architecture*. APS. Document de la Direction de l'Architecture et de l'Urbanisme. Ministère du logement, de l'équipement du transport et du tourisme

Prost, R., 1992. *Conception architecturale: une investigation méthodologique*. Paris: L'harmattan

Richard, J.F., Ghiglione, R., & Bonnet, C., 1990. *Traité de psychologie cognitive*. Paris : Dunod

Rossi, A., 1978. *L'architecture de la ville*. Paris : L'équerre

- Rowe, P.G., 1987. *Design thinking*. London : MIT Press
- Sarfati, A., 1995. Construire sa démarche et la critiquer. in J.F. Press)Mabardi.*L'enseignerement du projet d'architecture* . MELT.DAU. (p. 105-115.)
- Schön, D.A., 1985. *The design studio : An exploration of its traditions and potential*.
Londres
- Simon, H.A., 1969. *The sciences of the artificial*. Cambridge, Massachussets : MIT
- Thornley, D., 1963. Design method in Architectural Education, in J.C Jones & D.G. Thornley (Eds.). Conference on design methods. Oxford : Pergamon
- Une année d'enseignement 1982-1983. UNO. Unité pédagogique d'architecture n°8.
Rapport Polycopié
- Vié, C., & Ciriani, H., 1989. *L'espace de l'architecture moderne*. Rapport de recherche.
M.U.L.T
- Von Meiss, P., 1988. *De la cave au toit: témoignage d'un enseignement d'architecture*.
Presses Polytechniques et Universitaires Romandes
- Von Meiss, P., 1993. *De la forme au lieu*. Lausanne : Presses polytechniques et
Universitaires Romandes

