



HAL
open science

Une épistémologie de la modélisation architecturale

David Miet

► **To cite this version:**

David Miet. Une épistémologie de la modélisation architecturale : Contribution à l'étude des fondements, à la définition des enjeux et à l'éclaircissement du rôle des modèles en architecture et en urbanisme. Architecture, aménagement de l'espace. Ecole doctorale ED 355 "Espaces, Cultures et Sociétés", 2013. Français. NNT: . tel-02362492

HAL Id: tel-02362492

<https://hal.science/tel-02362492>

Submitted on 13 Nov 2019

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.

Copyright

Ecole doctorale ED 355 « Espaces, Cultures et Sociétés »
Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Marseille
Département de la Recherche en Architecture
Laboratoire InsaRTIS

Thèse en Architecture

Une épistémologie de la modélisation architecturale

Tome 1/2

*Contribution à l'étude des fondements, à la définition
des enjeux et à l'éclaircissement du rôle des modèles
en architecture et en urbanisme*

David Miet

Sous la direction de Stéphane Hanrot

Décembre 2013

Ecole doctorale ED 355 « Espaces, Cultures et Sociétés »
Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Marseille
Département de la Recherche en Architecture
Laboratoire InsaRTIS

Thèse de doctorat en Architecture
Soutenue publiquement le 18 décembre 2013

Une épistémologie de la modélisation architecturale

Tome 1

*Contribution à l'étude des fondements, à la définition des enjeux
et à l'éclaircissement du rôle des modèles en architecture et en urbanisme*

Tome 2

Dix expériences de modélisation architecturale

David Miet

Sous la direction de Stéphane Hanrot

Membres du jury

- **Yves Chalas**, architecte, urbaniste, sociologue, HDR, professeur à l'Institut d'Urbanisme de Grenoble (rapporteur)
- **Anne Coste**, architecte, historienne, HDR, professeur des Ecoles d'Architecture, ENSA Grenoble (rapporteur)
- **Stéphane Hanrot**, architecte, urbaniste, HDR, professeur des Ecoles d'Architecture, ENSA Marseille (directeur de thèse)
- **David Mangin**, architecte, urbaniste, docteur en urbanisme, professeur des Ecoles d'Architecture, ENSA Marne-la-Vallée
- **David Orbach**, architecte, urbaniste, intervenant à l'Université Populaire de Caen.
- **Alain Renk**, architecte, urbaniste, expert associé de la Chaire Modélisation des Imaginaires, Telecom ParisTech

Résumé

Qu'est-ce qu'un « modèle architectural » ? En quoi les modèles architecturaux se distinguent-ils des modèles thermiques, des modèles de mécanique des fluides, de biologie, mais également des modèles de la sociologie, de l'anthropologie ou encore de l'histoire de l'architecture ? Peut-on définir, fonder et mettre en œuvre une forme spécifique de « modélisation architecturale » ? Dans quels buts ?

La « modélisation architecturale » telle qu'elle est formulée, étudiée et expérimentée dans le cadre de cette thèse, est une forme de *production de connaissances* qui assume ses *finalités* : structurer, déployer et rendre viable la fourniture d'un service de conception architecturale dans le cadre de la fabrication d'*artefacts* qui sont à la fois « immenses » et aujourd'hui largement dénués d'architecture : la *rue*, l'*espace public* et, en perspective, l'*ensemble des tissus pavillonnaires* de nos villes.

Le travail présenté dans cette thèse :

- ✓ étudie le rôle des modèles et de la modélisation dans l'évolution en cours des pratiques scientifiques afin de reposer la question du rôle qui pourrait être le leur dans les champs de l'architecture et de l'urbanisme ;
- ✓ expose un premier travail de fondement méthodologique et épistémologique à partir duquel j'ai pu entreprendre, ces dernières années, 10 « expériences de modélisation architecturale » (présentées et détaillées dans le tome 2 de la thèse) ;
- ✓ décrit comment, d'expérience en expérience, de paradigme épistémologique en paradigme épistémologique, j'ai été amené à faire évoluer le cadre *politique et méthodologique* de la modélisation architecturale telle que je l'ai expérimentée dans les domaines de la conception des rues, des espaces publics et de la transformation des quartiers pavillonnaires ;
- ✓ propose *in fine* une contribution à la formulation d'un *paradigme de modélisation architecturale* s'appuyant sur les épistémologies constructivistes, mais ne reniant pas une certaine dimension spéculative du travail de découverte des modèles architecturaux.

MOTS CLES :

- modèle
- modélisation architecturale
- épistémologie architecturale et urbanistique
- systèmes complexes
- architecture
- urbanisme
- systémique
- micro-conception
- expérimentation
- filière

Abstract

What is an « architectural model » ? To what extent can « architectural models » be distinguished from heat science models, from fluid mechanics models, from biological models, but also from models in sociology, anthropology or history of architecture ? Can we define, found and implement a specific form of « architectural modelling » ? For what purposes ?

« Architectural modelling », as it is formulated, studied and experimented in this PhD thesis, is a form of *knowledge production* that is comfortable with its purposes : organizing, deploying and making economically viable the delivery of an *architectural design service* for the daily making of *artifacts* that are today both « huge » and largely devoided of any architecture : the *street*, the *public space* and, further, the whole of urban residential development (and sprawl) that our cities have known in the past decades.

The work presented here :

- ✓ studies the role of models and modelling in the current evolution of scientific practices so as to question the roles models and modeling could play in the fields of architecture and urban design ;
- ✓ establishes a first methodological and epistemological framework on the basis of which I have been able to undertake ten « architectural modelling » experiences (fully presented in volume 2) ;
- ✓ describes how, going from experience to experience, from epistemological paradigm to epistemological paradigm, I have been conducted to evolve the *political and methodological* framework of « architectural modelling » as I have experimented it in the fields of street design, public space co-conception and the elaboration of urban and suburban processes and policies of densification of the existing urban fabric ;
- ✓ proposes, finally, a contribution to the formulation of an « architectural modelling paradigm » that relies upon constructivist epistemologies but that does not deny, in the same time, a certain speculative dimension in the work of *discovering* architectural models.

KEY WORDS :

- model
- architectural modelling
- architectural and urbanistic epistemology
- complex systems
- architecture
- urban design
- systemics
- micro-conception
- experimentation
- trades

Remerciements

Je tiens à remercier ma femme Aurélie, mes enfants Jeanne et Adam, ainsi que toute ma famille, pour tout l'amour qu'ils me portent.

Je remercie les personnes avec qui j'ai conçu tout ce qui est présenté dans cette thèse : Benoit Le Foll, Dominique Toujas, Thomas Hanss, Hugo Receveur, Astrid Tanguy, Anastasia Touati, Benjamin Legret, Isabelle Fordin, Olivier Wattebled, Bruno Sabatier, Anne Beaumont, Clément Lannoy, Vincent Gabriel, Ophélie Ouknaz, Céline Andréault, Julien Delille, Mathieu Hélie, Nikos Salingaros, Jean-Pierre Christory et, enfin, tous ceux qui ont su me communiquer leur soif de connaissance et de découverte, parmi lesquels les nombreux stagiaires que j'ai eu la chance d'accompagner, dans les premiers pas de leur vie professionnelle, tiennent une place toute particulière.

Je remercie mon directeur de thèse, Stéphane Hanrot, pour sa patience et sa bienveillance, ainsi que les membres du jury pour avoir accepté de prendre connaissance de ce travail.

Je remercie enfin les structures, les institutions et les maîtres d'ouvrage qui ont financé, directement ou indirectement, les travaux de recherche qui sont ici présentés, ainsi que l'École Nationale Supérieure d'Architecture de Marseille de m'avoir fourni le cadre matériel et intellectuel pour conduire ce travail de thèse.

Tome 1

SOMMAIRE

<i>Résumé</i>	4
<i>Abstract</i>	6
<i>Remerciements</i>	7
INTRODUCTION	11
L'ARCHITECTURE COMME QUALITE	13
L'ARCHITECTURE COMME CONNAISSANCE, PRATIQUE ET PRODUIT.....	17
<i>Vers une métamorphose des métiers de l'architecture et de l'urbanisme</i>	19
<i>Vers une métamorphose des villes et des territoires émergents</i>	23
<i>Vers une modélisation architecturale</i>	26
LA DIVISION ET LA REUNION DU TRAVAIL EN ARCHITECTURE COMME EN URBANISME	35
LE FORMAT ET LE PLAN DE CETTE THESE	38
CHAPITRE 1 : MODELES ET MODELISATION EN ARCHITECTURE, QUELS ENJEUX ?	41
1/ L'ÉVOLUTION EN COURS DU RÔLE DES MODELES ET DE LA MODELISATION DANS LES SCIENCES.....	43
1.1/ <i>Des modèles à la modélisation : évolutions en cours des pratiques de la science</i>	43
1.2/ <i>Faut-il une épistémologie spécifique pour fonder les pratiques de modélisation ?</i>	55
1.3/ <i>Les modèles médiatisés, parties prenantes du débat politique</i>	66
2/ MODELES ET CONTRE-MODELES	73
2.1/ <i>Modèles à appliquer VS modèles à concevoir</i>	73
2.2/ <i>Les standards et les doctrines scientistes comme contre-modèles</i>	77
2.3/ <i>Une voie pour une modélisation architecturale entendue « au sens fort »</i>	82
2.4/ <i>Les modèles architecturaux et urbanistiques à l'état implicite : un problème politique</i>	86
3/ LE RÔLE DES MODELES DANS L'HISTOIRE DE L'ART ET DE L'ARCHITECTURE	91
3.1/ <i>De l'usage des modèles pour l'édification des écoles publiques : le tournant du 19^e siècle</i>	92
3.2/ <i>L'architecture et ses modèles en Asie du sud-est : le rôle des modèles entendu au sens fort</i>	100
3.3/ <i>Représenter un modèle intelligible par un modèle sensible</i>	110
4/ LA TRIPLE NATURE DES MODELES ARCHITECTURAUX : ARTISTIQUE, SCIENTIFIQUE ET POLITIQUE	115
4.1/ <i>« Ars sine scientia nihil est ? »</i>	115
4.2/ <i>Le passage à l'échelle et la production du beau</i>	119
4.3/ <i>Les concepts de maîtrise d'ouvrage et de maîtrise d'œuvre relatives</i>	134
4.4/ <i>Conclusions partielles et reformulation des hypothèses</i>	144
CHAPITRE 2 : PREMIERES ETAPES VERS UNE MODELISATION ARCHITECTURALE	155
1/ DEUX DECOUVERTES ET UNE QUESTION.....	157
1.1/ <i>De la bonne façon de diviser, puis de relier</i>	157
1.2/ <i>Découverte n°1 : « le mur du vent » et les multiples dimensions des modèles architecturaux</i>	161
1.3/ <i>Découverte n°2 : « l'amortisseur du vent » et les multiples échelles des modèles architecturaux</i>	171
2/ DE LA BONNE FAÇON DE DIVISER, PUIS DE RELIER : AUTOUR DU CONCEPT DE « PATTERN »	181
2.1/ <i>La notion de pattern</i>	181

2.2/ Les patterns comme « modèles de la découverte » chez Norwood Hanson (1958).....	187
2.3/ Les pattern comme « modèles de relation » chez Gregory Bateson (1972).....	194
2.4/ Facettes et gisements d'un modèle architectural.....	202
3/ LES PATTERNS COMME CONNAISSANCES FORMALISEES AU SERVICE DES PROCESSUS DE CONCEPTION	204
3.1/ Les patterns comme « modèles de conception » chez Christopher Alexander (1979)	204
3.2/ Le concept de pattern chez les concepteurs de logiciels (1987).....	209
3.3/ Du concept de pattern au concept de modèle : Kevin Lynch (1982)	215
4/ DU CONCEPT DE PATTERN A CELUI DE MODELE ARCHITECTURAL.....	217
4.1/ Modélisation systémique et sciences de la conception.....	217
4.2/ Les deux logiques d'un modèle architectural.....	223
4.3/ Limites du paradigme de l'aide à la conception.....	232
CHAPITRE 3 : METAMORPHOSE DE L'IDEE DE MODELISATION ARCHITECTURALE	241
1/ DIX EXPERIENCES DE MODELISATION ARCHITECTURALE	243
2/ DE « L'AIDE A LA CONCEPTION DES PROJETS » A LA « CONCEPTION SANS PROJET » : LE CONCEPT DE MICRO-CONCEPTION	258
2.1/ Le paradigme de l'aide à la conception	259
2.2/ Le paradigme de la conception comme modélisation.....	262
2.3/ Le paradigme de la modélisation productrice d'innovation.....	263
2.4/ Le paradigme de la « conception sans projet » ou de la « micro-conception »	265
3/ VERS DES FILIERES « PLUS ARCHITECTURALES ».....	270
3.1/ Le « projecteur de connaissances ».....	270
3.2/ La « recherche – conception »	275
3.3/ Les réseaux de concepteurs	279
3.4/ Nouveaux métiers, nouvelles filières.....	284
3.5/ Le modèle architectural d'une filière	285
3.6/ Découverte n°3 : « le vent qui tourne ».....	287
3.7/ Epruver les relations à l'aune du changement.....	299
CHAPITRE 4 : ESQUISSE D'UN PARADIGME DE MODELISATION ARCHITECTURALE	303
1/ DES CHOSES QUE L'ON EST EN DROIT D'ATTENDRE D'UNE MODELISATION ARCHITECTURALE	305
2/ CONNAITRE POUR « ARCHITECTURER ».....	309
3/ L'ARCHI – REALITE ET SES MODELES ARCHITECTURAUX.....	311
4/ QUE CHERCHE-T-ON A CONNAITRE PAR L'ARCHITECTURE ?	315
5/ PAR QUELLES OPERATIONS PRODUIT-ON DES MODELES ARCHITECTURAUX ?	318
5/ QUATRE TYPES D'OPERATION.....	323
6/ INTERPRETATION ET ECONOMIE DES MODELES ARCHITECTURAUX.....	331
7/ UN MODELE ARCHITECTURAL DE LA MODELISATION ARCHITECTURALE.....	334
CONCLUSION :	337
TABLE DES FIGURES	343
BIBLIOGRAPHIE	349

Introduction

Quels enjeux pour le développement d'une
modélisation architecturale ?

L'architecture comme qualité

“Architecting, the planning and building of structures, is as old as human societies – and as modern as the exploration of the solar system”¹

L'architecture est une discipline à la fois millénaire et, en même temps, « toute neuve » dans la mesure où, pour l'université française, le doctorat d'architecture n'a pas 10 ans. Pour Eberhardt Rechtin, qui fut l'architecte principal du « Deep Space Network », le réseau de communication avec l'espace lointain de la NASA², l'art et la science d'« architecturer » constitue le cœur d'un paradigme générique. Un paradigme qui mérite d'être étendu à mesure que les « systèmes » que nous concevons et construisons sont de plus en plus « complexes »³ :

« The recorded history of classical architecting, the process of creating architectures, began in Egypt more than 4000 years ago with the pyramids, the complexity of which was overwhelming designers and builders alike. The complexity has its roots the phenomenon that as systems became increasingly more ambitious, the number of inter-relationships among the elements increased faster than the number of elements themselves »

Rechtin nous propose de considérer qu'« architecturer », c'est mettre en œuvre une forme d'intelligence spécifique permettant d'aborder les situations complexes, pour laquelle la demande est aujourd'hui croissante et multiple. Une forme d'intelligence qui rend nos productions plus « architecturales ». Stéphane Hanrot, cherchant à définir les contours de la discipline architecturale, nous propose de suivre cette approche systémique de l'architecture dégagée par Rechtin ; une approche qui nous conduit à définir l'architecture comme une « qualité » :

« L'architecture est un principe de composition des parties d'un objet complexe en un tout, qui permet et coordonne l'accomplissement des différentes fonctions du système, dans le ou les contextes auxquels il appartient, et ceci pendant sa durée de vie. Ainsi l'architecture n'est pas l'objet lui-même, ni une fonction, mais une qualité, inscrite dans le temps. »⁴

C'est également ainsi que j'entendrai, par la suite, le sens du mot « architecture »⁵ ; dans le sens étendu d'une *qualité* :

- (1) que peuvent acquérir tous les systèmes complexes produits par l'homme, à commencer par les villes et les bâtiments,
- (2) qui peut être produite par *une diversité de métiers* qui, pour certains, nous sont encore aujourd'hui inconnus.

¹ Eberhardt Rechtin, Mark Maier, *The Art of Systems Architecting*, CRC Press, New York, 2000.

² National Aeronautics and Space Administration.

³ Eberhardt Rechtin, Mark Maier, *op.cit.*

⁴ Stéphane Hanrot, *A la recherche de l'architecture, Essai d'épistémologie de la discipline et de la recherche architecturales*, L'Harmattan, 2002, p.50.

⁵ Et, par extension, le sens du mot « urbanisme ».

L'aéronautique, la conception des logiciels informatiques, le système d'information des entreprises⁶, le *knowledge management*⁷, l'organisation des entreprises⁸, la botanique ou encore la science des matériaux⁹ sont autant de domaines qui explorent aujourd'hui, de façon plus ou moins formalisée :

- de nouveaux métiers d'« architectes »,
- la construction de « modèles architecturaux »¹⁰,
- la définition de nouvelles « approches architecturales »¹¹
- ou encore la définition d'un « paradigme architectural »¹².

Si le travail que je m'appête à présenter nécessite cette généralisation de la notion d'« architecture », ce n'est pourtant pas pour m'éloigner des objets qui ont bénéficié traditionnellement de cette forme d'intelligence spécifique : la ville et ses bâtiments. Bien au contraire, c'est parce que les villes et leurs bâtiments sont aujourd'hui largement perçus, analysés et

⁶ Voir par exemple les travaux du « Togaf ». L'encyclopédie wikipedia les présente de la façon suivante : « The Open Group Architecture Framework, également connu sous l'acronyme Togaf, est un ensemble de concepts et un standard industriel couvrant le domaine des architectures informatiques d'entreprise, qui peut être utilisé librement et sans coûts par toute entreprise souhaitant développer ou modifier son architecture. Togaf a été développé et est continuellement amélioré depuis le milieu des années 1990 par différentes personnes appartenant à un certain nombre de départements informatiques d'importantes sociétés, ainsi que par des fournisseurs de conseils ou de solutions informatiques. »

⁷ Voir par exemple : Gilani, Roshanak, « A systematic approach for architecting a knowledge management system for project management », *Thesis*, Massachusetts Institute of Technology, System Design & Management Program, 2001.

⁸ La création récente du CESAMES, Centre d'Excellence Sur l'Architecture, le Management et l'Economie des Systèmes, affilié à l'école Polytechnique, est à ce titre significative.

⁹ Voir par exemple Yves Bréchet, « Architectures hiérarchisées : les leçons du vivant », cours au Collège de France, 2001.

¹⁰ Voir par exemple la définition que donnent Claude Edelin, Daniel Barthelemy et Pierre Raimbault d'un "modèle architectural" : « Le concept de modèle architectural a été introduit par Hallé et Oldeman en 1970 à la suite de l'observation de la structure et du mode de développement des plantes tropicales. Ces deux auteurs avaient constaté que malgré la diversité spécifique, l'architecture des plantes pouvait se résumer à un nombre restreint de formes fondamentales qu'ils ont nommées "*modèles architecturaux*" ou plus simplement "*modèles*". Le modèle architectural d'une plante peut être défini comme la série d'architectures qui se succèdent, dans des conditions écologiques stables et non contraignantes, de sa germination à sa floraison et qui résultent de l'expression de son patrimoine génétique. Il correspond donc à une stratégie de croissance inhérente à la plante et représente l'expression de son programme de développement endogène. Il débute à la germination et se manifeste ensuite par la formation successive et ordonnée d'organes qui sont qualifiés de « *séquentiels* ». Le concept de modèle architectural doit être bien différencié de celui de "type". Un type correspond à une forme figée, dans le temps et dans l'espace. C'est une référence immuable. Le modèle architectural définit au contraire une structure évolutive et admet l'existence de variations. »

¹¹ Voir par exemple Benoit Claudel *et al.*, « Une approche architecturale pour l'auto-protection de système répartis », *5ème Conférence Française sur les Systèmes d'Exploitation*, 2006.

¹² Le CESAMES, cité plus haut, le définit ainsi : « La pensée architecturale peut se définir – d'une certaine manière – par opposition à la pensée analytique traditionnelle. Raisonner en architecte, ce n'est en effet absolument pas chercher à comprendre dans le moindre détail comment va fonctionner le système dont on s'occupe (ce qui serait ce à quoi s'attacherait une approche d'ingénierie analytique), mais bien à identifier quels vont être les grands invariants structuraux du système – notamment ses interfaces – pour laisser ensuite le système trouver son propre équilibre dans le cadre architectural qu'on lui aura donné (et qu'il devra structurellement préserver et respecter). » Source : <http://www.cesames.net/architecture-des-systemes-2/le-paradigme-architectural>.

décrits comme « émiettés »¹³, « éclatés »¹⁴, « fragmentés »¹⁵ ou encore « diffus »¹⁶... qu'il me semble utile de revenir sur ce qui peut constituer le cœur du travail d'architecture : donner au *cadre de vie que nous produisons quotidiennement des qualités architecturales*.

Des *qualités* qui ont pu prendre, hier, les noms d'« ordonnancement », de « distribution », de « composition », d'« eurythmie »¹⁷, de « symétrie » et que les recherches en matière d'architecture des systèmes complexes remettent aujourd'hui au goût du jour en conceptualisant, par exemple, les qualités de « hiérarchie », de « quasi-décomposabilité »¹⁸, de « scalabilité »¹⁹, de « fractalité »²⁰, de « récursivité »²¹...

Le postulat qui sous-tend l'ensemble de mon travail est celui-ci : « architecturer » donne des « qualités architecturales » à ce que nous organisons, structurons, produisons. Les processus de conception et de construction des villes, des paysages, des territoires, des bâtiments, tous ces processus, ces chaînes de valeur, ne gagneraient-ils pas à être « plus architecturés » ? Ou « mieux architecturés » ? Voici le raisonnement d'ensemble que je suis amené aujourd'hui à formuler, et qui m'amène à passer de la notion de « qualité architecturale » à celle de « modèle architectural » :

a/ La majeure partie des espaces formant notre cadre de vie quotidien, c'est-à-dire l'ensemble des espaces courants et « non exceptionnels », ne font pas, en réalité, l'objet d'une conception architecturale, urbaine ou paysagère pour leur fabrication initiale comme pour leurs transformations successives. Il est communément admis que la grande majorité des territoires urbanisés relève de la

¹³ Voir par exemple Jean-Charles Castel, « De l'étalement à l'émiettement urbain de l'habitat - Nouvelles données, nouvelles questions », CERTU, 2010.

¹⁴ Voir par exemple Nicole Haumont, *La ville éclatée: quartiers et peuplement*, L'Harmattan, 1998.

¹⁵ Voir par exemple Françoise Navez-Bouchanine (dir.), 2002, *La Fragmentation en question : des villes entre fragmentation spatiale et fragmentation sociale ?*, Paris, L'Harmattan, coll. « Villes et Entreprises ».

¹⁶ Voir par exemple Daniel Pinson, Sandra Thomann, *La maison en ses territoires: de la villa à la ville diffuse*, Paris, L'Harmattan, coll. « Villes et Entreprises », 2002.

¹⁷ Qu'on ne peut pas simplifier en « proportion », comme nous le précise W. Szambien dans « Erudition et polémique, le Vitruve de Claude Perrault », publié en introduction à Claude Perrault, traduction des dix livres d'architecture de Vitruve, fac-similé de la première édition de 1673, Paris, Bibliothèque de l'Image, 1995.

¹⁸ Au sens où l'entend Herbert Simon dans "The architecture of Complexity", *Proceedings of the American Philosophical Society*, Vol. 106, No. 6. (Dec. 12, 1962), p.467-482: "Thus, the central theme that runs through my remarks is that complexity frequently takes the form of hierarchy, and that hierarchic systems have some common properties that are independent of their specific content. Hierarchy, I shall argue, is one of the central structural schemes that the architect of complexity uses."

¹⁹ Selon le site <http://blog.neoxia.com/scalabilite-choix-des-armes> : « la scalabilité d'une application, c'est l'aptitude de l'application à maintenir son niveau de performance face à une augmentation de la charge (ou de la volumétrie de données), et ceci par augmentation de la capacité des ressources hardware, et sans modification de l'application elle-même. »

²⁰ Voir par exemple Pierre Frankhauser, *La fractalité des structures urbaines*, Economica, Anthropos, collection « Villes », Paris, 1994, ou encore Dominique Badariotti, « Des fractales pour l'urbanisme? Quelques pistes de réflexion à partir de l'exemple de Strasbourg-Kehl », *Cahiers de Géographie du Québec*, Volume 49, n° 137, septembre 2005, pp.133-156.

²¹ Voir notamment Edgar Morin, « Peut-on concevoir une science de l'autonomie? », in *Cahiers internationaux de sociologie*, 1981 : « L'idée de récursivité organisationnelle est nécessaire pour concevoir autoproduction et auto-organisation et ces idées elles-mêmes permettent de comprendre l'émergence du soi, c'est à dire de l'être et l'existence individuelle ».

« ville diffuse », c'est-à-dire d'un « urbanisme sans urbanisme »²². Un point de vue renforcé par l'Ordre National des Architectes qui constate qu'« en France, aujourd'hui, 68% des bâtiments sont construits sans architecte », mais également que « neuf fois sur dix, l'urbanisme est conçu sans architecte » et que seuls 5% des Français qui font bâtir une maison individuelle chaque année ont recours aux services d'un architecte.

b/ C'est donc que le service de conception architecturale et urbanistique que nous délivrons pour un musée, la place de la mairie, ou encore la planification d'un éco-quartier est jugé, sinon inopportun, du moins trop onéreux pour pouvoir être sollicité, mobilisé et payé lorsqu'il s'agit de réaménager un trottoir de banlieue, d'implanter une simple station de bus, ou encore de bâtir une maison individuelle pour un jeune couple souhaitant s'installer dans un quartier pavillonnaire.

c/ La connaissance (la théorie, l'expérience, le savoir-faire, les modèles) est l'élément qui permet, dans son acception première, à un corps de métier d'une part de réaliser une certaine *économie cognitive* dans ses processus de production, et d'autre part de faire progresser des œuvres dans le sens d'une *meilleure qualité*, d'une plus grande performance. Si la délivrance d'un service de conception architecturale pour la production de l'ensemble de nos espaces de vie est à ce point jugée impossible n'est-ce pas, en partie au moins, en raison d'une certaine faiblesse d'une part de nos *connaissances architecturales* et, d'autre part, de l'impact trop limité que celles-ci exercent sur les processus réels de fabrication des villes ?

d/ En architecture et en urbanisme, nous ne sommes pas dans la situation, plus simple, d'un artisan ou d'un ouvrier isolé qui produit une « œuvre » pour son client mais face à un ensemble de *filières*, elles-mêmes constituées d'une myriade de maîtrises d'ouvrage et de professions qui coproduisent, renouvellent et entretiennent ensemble des bâtiments, des espaces et des villes : des « œuvres collectives » qui ne sont jamais achevées. Comment entendre, dès lors, l'idée ainsi que les effets escomptés du développement d'une « connaissance architecturale » dans un tel contexte ?

e/ D'où cette idée de départ, qui a structuré l'ensemble des travaux de recherche & développement que j'ai entrepris ces 10 dernières années : « produire des modèles architecturaux »,

- qui soient l'expression d'une forme de *connaissance architecturale*, une forme transmissible et transposable d'intelligence architecturale ;
- qui soient *partageables et appropriables* par la majorité des acteurs constituant les différentes filières de production du cadre de vie bâti ;
- qui participent à *structurer et rendre économiquement viable* la délivrance d'un service de conception architecturale pour la majeure partie des espaces formant notre cadre de vie bâti.

En travaillant sur l'architecture des rues, des espaces publics et des quartiers pavillonnaires, c'est-à-dire sur des objets qui sont pour une très large part complètement « dénués d'architecture », j'ai donc cherché, ces 10 dernières années, à répondre simultanément aux questions suivantes :

²² Bénédicte Grosjean, *Urbanisation sans urbanisme: une histoire de la "ville diffuse"*, Mardaga, 2010.

1. La production et la diffusion de modèles architecturaux peuvent-elles contribuer à rendre les espaces de nos villes plus vivants, plus efficaces, plus intenses, plus « denses en architecture » ?
2. Sur quelles bases méthodologiques et politiques organiser une telle production de modèles architecturaux ?
3. Pouvons-nous envisager, à partir d'une telle production, la transformation des filières de production du cadre de vie bâti ?

L'architecture comme connaissance, pratique et produit

Trois articles publiés par des confrères m'aideront maintenant structurer la problématique de cette thèse.

Le premier texte est de Dominique Raynaud, architecte et sociologue. Publié en 2008 dans *The Tocqueville Review*, il s'intitule « la profession d'architecte à l'épreuve de l'égalitarisme contemporain »²³. La thèse qu'il y défend est la suivante : c'est moins l'évolution défavorable de la conjoncture économique que l'érosion progressive des pouvoirs de l'architecte qui est la cause réelle de l'état jugé « sinistré » de la profession :

« Pourquoi les architectes subissent-ils une crise de légitimité durable dans les pays démocratiques, alors que, dans la plupart d'entre eux, le recours à l'architecte est fixé par la loi ? On observe que l'organisation du travail de conception et de maîtrise d'œuvre prend aujourd'hui les traits d'un partenariat concurrentiel à tendance égalitariste. De cela découle la crise de la profession d'architecte, qui tient essentiellement à l'érosion des pouvoirs de l'architecte face aux autres acteurs. Ce fait ne manque pas d'évoquer un paradigme tocquevillien : la passion de l'égalité qui règne dans les sociétés démocratiques tend à abolir les différences de statut. »

Le second article est d'Yves Chalas, urbaniste et sociologue. Il s'intitule « la demande urbaine contemporaine d'habitat ». Pour l'auteur, qui a exprimé ce point de vue dans plusieurs ouvrages²⁴, il est temps de reconnaître que les territoires, les villes et les modes de vie des habitants se sont transformés et que nous ne pouvons plus les comprendre, ni tenter de les gouverner, avec les grilles de lecture du passé :

« Si les politiques publiques entendent maintenir la cohésion urbaine, encore faut-il qu'elles s'avisent des nouvelles données de l'urbain. La compréhension de la condition urbaine contemporaine constitue un préalable nécessaire à tout projet et à toute réflexion

²³ Dominique Raynaud, « La profession d'architecte à l'épreuve de l'égalitarisme contemporain », in *The Tocqueville Review*, 2008, 29(2), p.127-150.

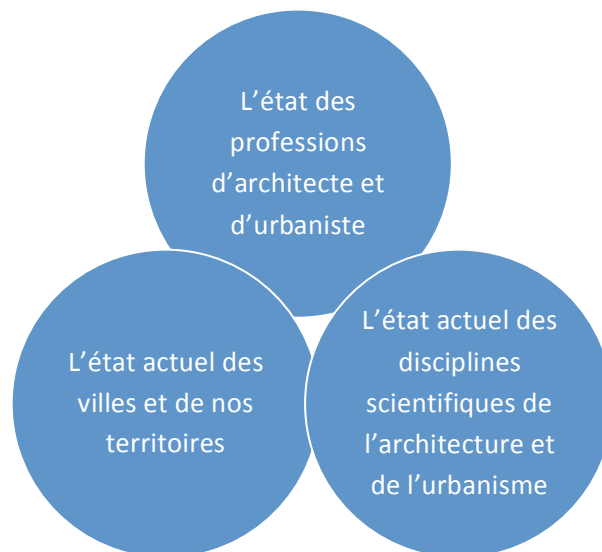
²⁴ Yves Chalas, « La demande contemporaine d'habitat », in *2003-2013, dix ans de culture partagée avec le CAUE du Gard, actes des conférences du CAUE du Gard Cycles « Urbanisme, Architecture, Habitat »* sous la direction d'Anne-Marie Llanta, CAUE du Gard, 2013, p.210-2014.

prospective. (...) Quand un type de ville se meurt, c'est que déjà un autre type de ville s'épanouit. Il n'est que de le reconnaître. Nous sommes toujours urbains, de plus en plus urbains même, mais nous sommes urbains autrement. »

Le troisième article est de Stephen Marshall, chercheur en urbanisme à la *Bartlett School of Planning* de l'*University College London*. Publié en 2012 dans la revue *URBAN DESIGN International*, le texte s'intitule « Science, pseudo-science and urban design »²⁵. Il pose la question de savoir si, dans une certaine mesure, l'urbanisme (« urban design »), entendu comme champ professionnel et disciplinaire, ne relève pas de ce que l'on peut qualifier de « pseudo-science » :

*« L'urbanisme a été critiqué pour son incohérence et son manque de fondements. Nous suggérons que c'est en partie parce que la théorie dans ce domaine n'est pas solidement assise sur des bases scientifiques. Dans la mesure où la théorie en urbanisme prend les apparences de la science, elle court le risque d'être pseudo-scientifique. (...) Nous mettons en évidence que si les textes peuvent, individuellement, être qualifiés, plus ou moins, de scientifiques, c'est la façon qu'a le champ professionnel de l'urbanisme, pris dans son ensemble, d'assembler et d'utiliser ces textes qui peut être interprétée comme pseudo-scientifique. »*²⁶

Si j'ai souhaité rassembler ici les points de vue de ces auteurs, c'est qu'il me paraît fondamental de réaliser que les 3 questions abordées dans ces textes sont liées :



*Figure 1 : relations entre l'état des villes et des territoires, l'état des professions qui les fabriquent et l'état des connaissances qui les guident*²⁷.

²⁵ Stephen Marshall, « Science, pseudo-science and urban design », in *Urban Design International*, 17, 2012, p.257–271.

²⁶ Stephen Marshall, *op. cit.*

²⁷ Sauf mention contraire, les figures, photographies et dessins sont de David Miet.

- *l'état actuel de la profession d'architecte*, auquel j'assimile celles de tous les concepteurs du cadre de vie bâti, urbanistes et paysagistes-concepteurs compris, qui sont formés selon les mêmes canons ;
- *l'état actuel des villes et des espaces que nous fabriquons*,
- *l'état actuel des disciplines* scientifiques de l'architecture et de l'urbanisme.

Vers une métamorphose des métiers de l'architecture et de l'urbanisme

Reprenons le texte de Dominique Raynaud, qui voit une érosion du statut de l'architecte sous l'effet de la diffusion, dans nos sociétés démocratiques contemporaines, de façons de voir qui placent l'architecte non plus en situation de commandement et de coordination, mais comme un contributeur, parmi d'autres, dans un processus global de « co-conception » des espaces bâtis.

Dominique Raynaud fait état de ce constat récurrent et partagé par la profession : l'architecte est de plus en plus contesté dans ses décisions, diminué dans ses prérogatives, et même rabaissé au niveau des rémunérations auxquelles il peut prétendre. Pour l'auteur, cette inclination à refouler les notions de hiérarchies, comme le « maître » est devenu, à l'école, le « professeur », cette inclination qui caractérise l'évolution actuelle des mentalités dans nos sociétés, cette inclination qu'avait anticipée Tocqueville est regrettable. Elle est la cause même de cette perte de pouvoir qu'accuse l'architecte dont il admet, avec d'autres, qu'elle devient aujourd'hui problématique pour la profession.

Je suis tout d'abord parfaitement en accord avec Dominique Raynaud lorsqu'il relève les symptômes de cette « passion de l'égalité » de nos sociétés contemporaines. Je trouve en effet problématique la négation *à priori* de toute forme de hiérarchie, de toute forme d'échelle et d'étape de progression qui sont, de mon point de vue, des conceptions et des dispositifs sociaux qui peuvent aider les uns et les autres à avancer dans les directions qu'ils souhaitent²⁸. Je trouve ainsi regrettable qu'à travers le développement de nouvelles spécialités, de nouvelles expertises dans le domaine de la fabrication du cadre de vie bâti, on en vienne à perdre de vue cette tâche essentielle de commandement, de coordination, de médiation, de synthèse, qui est bien celle que nous avons l'habitude d'attribuer, jusqu'ici, aux architectes comme aux urbanistes-concepteurs.

Je ne pense pourtant pas que ceci implique qu'il faille craindre l'évolution en cours de la profession d'architecte dont le rôle de coordonnateur, dans son acception actuelle, se voit en effet remis en cause.

De la même façon qu'Yves Chalas nous montre que les villes évoluent, mais qu'elles ne sont pas mortes pour autant, qu'il s'agit tout simplement de villes différentes, *émergentes*, que nous n'avons

²⁸ Sur ce sujet, comme sur d'autres, il me semble que par précipitation, immaturité morale et politique, nous confondons souvent le « point de départ » et le « point d'arrivée ». Ce que l'on qualifie péjorativement d'« égalitarisme » ne se produit-il pas, en fait, lorsque nous tentons d'imposer l'égalité comme point de départ au lieu de la constituer comme l'un des buts que l'on devrait toujours chercher à atteindre, en ne le considérant justement jamais comme acquis ?

pas encore appris à bien concevoir, je pense que *la délivrance du service architectural*, dans nos sociétés contemporaines, est en train d'évoluer, et que nous ne savons pas encore reconnaître les formes qu'elle est en train de prendre.

Si l'objet de notre travail, la construction et la réhabilitation des bâtiments, le renouvellement des villes et l'organisation des territoires, si cet objet évolue fortement, il me semble normal que les découpages des tâches évoluent également. Si nous avons des difficultés à reconnaître les évolutions des objets sur lesquels nous travaillons, il me semble, *a fortiori*, que nous en aurons de plus grandes encore à reconnaître l'évolution de nos méthodes, de nos métiers et de nos postures.

De tout temps, certaines tâches de commandement, « de pouvoir et de prestige », pour reprendre les termes utilisés par Dominique Raynaud, ont été exercées par des individus, tandis que d'autres s'exerçaient de façon collégiale. A ce niveau, ne peut-on faire l'hypothèse que les choses sont en train de se déplacer ? Que certaines tâches, de nature architecturale, qui hier était exercées par des individus seront amenées à être exercées de façon collégiale et que, parallèlement, d'autres qui relevaient de décisions collectives, seront demain confiées, si nous le décidons, à des individus ?

Je suis plus inquiet du risque de disparition de l'architecture comme compétence et comme qualité que du risque de disparition du métier d'architecte tel que nous le concevons aujourd'hui. Et c'est précisément pour cette raison qu'un travail sur les *modèles architecturaux* me semble crucial, sans qu'il soit nécessaire de déterminer, à l'avance, quels en seront les « interprètes ».

Je vois même une opportunité, dans les mutations de nos professions qui s'annoncent, de satisfaire une certaine « passion pour l'égalité » que je cultive depuis quelque temps déjà et qu'il me faut avouer : il me semble qu'entre le compositeur qui écrit sa partition, qui l'invente, le chef d'orchestre qui en conduit la représentation, et chaque musicien qui l'interprète individuellement, au sein d'un même collectif, il y a plus de beauté, d'équité et de justice dans les rapports qu'entretiennent ces professionnels que dans ce que nous connaissons d'équivalent au sein des filières de production du cadre de vie bâti.

Je rêve d'une situation où l'architecte se refuse à dessiner lui-même le calepinage du carrelage d'une salle d'eau parce qu'il préférera, pour mieux servir ses ambitions architecturales, faire confiance à un « carreleur inspiré » à qui il transmettra des instructions, non pas millimétriques et fétichistes, mais intellectuelles et artistiques : *un modèle plutôt qu'un projet*. Il ne me semble pas qu'une telle situation entraîne nécessairement la confusion des rôles, des espaces de conception et d'expression, la disparition de la notion de hiérarchie. Bien au contraire, c'est le dessin du calepinage par l'architecte qui me semble relever de l'hérésie et de la confusion des genres, de l'abus de pouvoir.



Figure 2 : Les intentions formelles de l'architecte David Orbach, interprétées par « un carreleur motivé. »



Figure 3 : Le dessin de l'architecte comme projet « stoppe » le travail de conception au moment de la réalisation.

Comment ne pas voir, en effet, que le dessin en bureau et sur ordinateur, d'un calepinage au centimètre près, est une tâche réellement ingrate pour l'architecte-dessinateur, comme ce sera une tâche encore plus ingrate pour un carreleur de respecter, à la lettre, un calepinage dessiné par un autre, qui n'est pas du métier, qui ne vous a pas expliqué ni le sens ni le pourquoi de la composition qu'il vous demande de réaliser et qui, de plus, n'avait pas même les bonnes cotes à sa disposition au moment de faire son dessin si bien que celui-ci est irréalisable !

Je vois dans la façon dont nos filières *découpent* aujourd'hui, dans la pratique, les différentes tâches de la construction et de l'édification de notre cadre de vie bâti, un réel problème d'équité, d'organisation et de performance : contrairement à la performance de l'orchestre qui nécessite *que chacun ait une capacité de conception et de réalisation*, le découpage que nous subissons aujourd'hui dans nos métiers tend à *privatiser* la conception dans l'esprit d'un type d'individu unique. Certains métiers sont censés faire preuve d'une capacité de *conception* (on la concède encore à l'architecte) tandis que d'autres sont relégués à des tâches de pure exécution ou vérification du projet.

Ce cercle est clairement vicieux : à mesure que les carreleurs se voient dépossédés de toute la partie noble de leur métier, les jeunes gens qui s'engagent dans ces filières le font de moins en moins par choix, de plus en plus par défaut. Comment en effet s'engager avec enthousiasme et envie d'apprendre dans une voie d'exécutant, qui plus est pour exécuter des ordres qui auront toutes les chances d'être erronés ? A mesure que la compétence des carreleurs diminue, les architectes, qui veillent à la bonne tenue de leurs bâtiments, se voient dans l'obligation de mieux dessiner, jusqu'aux détails des calepinages, continuant ainsi cette lente descente aux enfers du métier de carreleur, de celui de l'architecte dessinateur, et finalement de nos salles d'eau !

Si le cadre dans lequel nous délivrons notre service de conception architecturale et urbanistique évolue, si nous décidons de le faire évoluer, alors j'y vois une opportunité pour étudier de quelles façons le travail de *conception* peut être généralisé au sein des filières du BTP et de l'aménagement du territoire, au-delà, ou au préalable du travail de *conception architecturale et urbanistique* que l'on demande traditionnellement à l'architecte et à l'urbaniste concepteur.

Le travail de conception architecturale et urbanistique se retrouvera complètement transformé le jour où l'ensemble des corps de métiers et l'ensemble des spécialistes et experts avec lesquels l'architecte et l'urbaniste auront à interagir seront doués d'une faculté de *conception*. C'est par un tel cercle vertueux, je pense, que le travail de *conception architecturale et urbanistique* pourra être amplifié, généralisé, déployé de façon plus puissante qu'il ne l'est aujourd'hui, au sein même et à tous les étages de ces mêmes filières, suscité par toutes ces *demandes d'architecture et d'urbanisme*, ces demandes de coordination, de commandement, de *synthèse des conceptions* concourant à la réalisation des mêmes espaces de vie.

Il me semble que plutôt que de regretter les effets négatifs des « passions de l'égalité » sur notre propre légitimité d'architectes et d'urbanistes, nous serions mieux inspirés :

- de travailler à transformer et à renouveler, de l'intérieur, nos métiers,

- d'asseoir et de consolider scientifiquement nos disciplines, et donc les fondements de nos métiers, comme le préconise Stephen Marshall.



Figure 4 : Un espace « dense en architecture » produit par une filière permettant un travail de conception architecturale à plusieurs niveaux, plusieurs moments du processus de production.

Vers une métamorphose des villes et des territoires émergents

« En changeant ce qu'il connaît du monde, l'homme change le monde qu'il connaît. En changeant le monde dans lequel il vit, l'homme se change lui-même »²⁹.

Reprenons maintenant le texte d'Yves Chalas. Il est d'une grande limpidité et, pourtant, je trouve difficile d'en tirer des conclusions pratiques : je n'ai pas de difficulté à voir que nos sociétés se transforment, qu'elles évoluent, que la condition urbaine de l'habitant au 21^e siècle n'a plus rien à voir avec celle que nous connaissions dans les villes compactes et denses du passé. Je n'ai pas non plus de difficulté à considérer qu'il ne suffit d'ouvrir les yeux et de se déplacer pour comprendre la « ville mobile », la « ville vide », etc. Lire l'émergence des formes d'organisation en cours demande

²⁹ Theodosius Dobzansky, *L'homme en évolution*, 1961, p.391.

un réel travail, une réelle capacité de perception et de synthèse. Et faire comprendre ces éléments à ses confrères est une tâche encore plus difficile, je le conçois très bien.

Ce qui me pose une difficulté, réelle, est exprimé dès la première phrase du texte : « *si les politiques publiques entendent maintenir la cohésion urbaine, encore faut-il qu'elles s'avisent des nouvelles données de l'urbain* ».

J'ai du mal à concevoir que des tendances, toutes « lourdes » qu'elles fussent, puissent être considérées comme de simples « données », auxquelles, implicitement, ceux qui les décryptent nous demandent de nous conformer. Ces tendances lourdes font-elles partie de l'espace de nos décisions où sont-elles à classer parmi les phénomènes météorologiques ou astrologiques, sur lesquels nous n'avons certes aucune influence démontrée à ce jour ?

Les villes et nos territoires, tout « émergents » qu'ils puissent être, sont des *artefacts*, non pas des *fatalités*, qu'on les juge bonnes ou mauvaises ! La façon dont nous les utilisons et les parcourons tous les jours relève de modes d'organisation qui ont été étudiés et décidés, à plusieurs niveaux. Nos villes, nos sociétés urbaines, nos territoires vivants sont faits d'organisations humaines qui s'adaptent les unes aux autres. Des décisions y sont prises, certaines s'imposant aux autres qui doivent s'y adapter, comme étant des décisions d'un niveau plus fondamental que les autres.

Pourquoi est-il en réalité raisonnable de suivre Yves Chalas lorsqu'il nous invite à prendre ces évolutions comme des « données » desquelles nous ferions bien de nous aviser ? Parce qu'à l'heure actuelle, nous ne disposons en effet que de peu d'outils pour comprendre, réguler voire gouverner le développement de nos territoires. Dans ce cas, effectivement, autant prendre ces évolutions structurelles comme des « données », et tenter d'en tenir compte dans nos projets.

Je me refuse pourtant, quant à moi, à adopter cette posture. Pourquoi ? Premièrement, pour une raison *politique*. Il me semble que Dominique Raynaud a *politiquement* raison, si c'est son opinion, de pointer du doigt les effets pervers de l'égalitarisme ambiant. Celui-ci, quand bien même il a été prédit par Tocqueville, n'est pas une *fatalité* mais une question *politique* :

« *Les relations de partenariat concurrentiel entre les acteurs se sont presque toujours conclues par la percée de nouvelles professions au détriment des anciennes. Le fondement proprement politique de la crise de la profession d'architecte est donc manifeste.* »³⁰

Je n'ai pour ma part pas de difficulté à concevoir que l'on puisse débattre, *politiquement*, du fait de savoir s'il convient, ou non, de développer une forme de conception *distribuée* et *coopérative* dans tel ou tel champ de la production du cadre de vie bâti plutôt qu'une forme *centralisée* et *hiérarchique*. Je pense d'ailleurs que les unes et les autres ne sont pas meilleures en elles-mêmes, et qu'elles devraient être adaptées chacune à des types de situations différentes, *en fonction de nos intentions politiques*.

³⁰ Dominique Raynaud, « La profession d'architecte à l'épreuve de l'égalitarisme contemporain », in *The Tocqueville Review*, 2008, 29(2), p.127-150.

Mais ce débat ne semble pas même avoir été envisagé par Dominique Raynaud, qui renvoie directement, au moment de conclure sur les causes réelles des maux des architectes telles qu'il en propose l'analyse, aux fondements mêmes du régime politique « démocratique » que nous connaissons :

« Rapporter la crise actuelle de la profession d'architecte à une composante politique plutôt qu'économique, ne permet pas seulement de décrire et d'analyser l'articulation factuelle entre l'érosion de légitimité des architectes, l'externalisation des compétences et la mise en place du partenariat concurrentiel. C'est aussi se donner le moyen de voir que les maux éprouvés par les professionnels ont une racine très profonde, qui n'est autre que le problème fondamental que posent les sociétés démocratiques, à savoir: l'antinomie entre les ambitions égalitaires et les inégalités de fait que l'on constate partout. »³¹

Si la dimension *politique* du problème est reconnue, c'est aussitôt pour être repoussée à un niveau de « profondeur » qui en découragera plus d'un à se demander : et si nous souhaitions qu'il en soit autrement, de quelle façon devrions-nous nous y prendre pour changer ce cours des choses ?

Voilà, pour moi, un programme *de recherche* tel qu'il est capable de m'enthousiasmer et de mobiliser mes énergies pour quelques années encore ! Car c'est là la seconde impasse qui, après la première, celle du choix *politique*, est faite par Yves Chalas lorsqu'il nous invite à prendre ces « caractéristiques civilisationnelles » et autres « figures de la ville émergente » comme « données », et même « déterminantes » : l'impasse sur les progrès que nous serons amenés à réaliser, en architecture et en urbanisme, par le biais de nos recherches. Ou, formulé autrement : l'impasse sur la responsabilité factuelle de notre *ignorance architecturale et urbanistique* dans les formes de villes et de territoires que nous voyons aujourd'hui émerger.

Prenons l'hypothèse de Stephen Marshall au sens fort : l'architecture et l'urbanisme sont aujourd'hui, en tant que champs disciplinaires dans leur ensemble, des pseudo-sciences. Est-ce à dire que les figures de la ville émergente que nous voyons émerger sur nos territoires sont le produit quotidien de ces pseudo-sciences ? N'est-il dès lors pas naturel que nous ne sachions pas *comment* organiser, réguler, développer les villes et les territoires contemporains tels que nous le souhaitons *politiquement* ? Comment en effet, fondant nos actions de mise en œuvre des politiques publiques sur des outils, des méthodes, des modèles et des raisonnements pseudo-scientifiques, erronés, imprécis, ne correspondant pas à la réalité, comment pourrions-nous ambitionner quelque forme de maîtrise que ce soit sur les objets et les phénomènes que nous nous sommes donnés, en tant qu'architectes et urbanistes, de *coordonner* ?

Les formes de la ville émergente qu'observe et que synthétise, avec une grande clarté, Yves Chalas, ne sont pas naturelles. Elles sont le produit de décisions politiques justes ou injustes, éclairées ou bornées, ainsi que d'actions techniques compétentes ou incompétentes, savantes ou ignorantes.

Posons l'hypothèse que les formes que prennent nos territoires sont aujourd'hui le fait, au moins en partie, de décisions politiques bornées, d'actions techniques incompétentes, ignorantes, fondées sur

³¹ Dominique Raynaud, « La profession d'architecte à l'épreuve de l'égalitarisme contemporain », *op.cit.*

des théories pseudo-scientifiques. Non pas pour porter un jugement définitivement négatif sur ce cadre de vie bâti contemporain tel que nous le connaissons, et donc tel que nous le produisons, mais afin de nous laisser entrevoir de quelle façon ces formes de villes émergentes pourraient être *différentes* !

Quelles multiples merveilles serions-nous capables de produire :

- par des décisions politiques plus justes, plus éclairées,
- des décisions qui seraient mises en œuvre, et éclairées par des *modèles* d'action plus « scientifiques », plus savants, plus conformes aux réalités qu'ils prétendent décrire, transformer, piloter et réguler ?

Ces villes et ces territoires « émergents » ressembleraient-ils vraiment à ceux que nous voyons émerger aujourd'hui, en 2013, ici et là dans tout le pays ?

Cela revient à se poser les deux questions suivantes :

- L'architecture et l'urbanisme tels que nous les pratiquons produisent-ils une *différence significative* dans la forme des espaces, des cadres de vie, des villes et des territoires émergents ? A quoi ressembleraient ces *artefacts* si nous nous donnions les moyens de les réaliser avec plus d'architecture, plus d'urbanisme ? Quelle est la plus-value architecturale et urbanistique réelle ?
- Que trouverions-nous de changé, dans notre environnement bâti, si d'un coup l'architecture et l'urbanisme étaient produits sur la base de fondements « scientifiques » véritables, s'ils cessaient d'être partiellement pseudo-scientifiques ?

Je fais l'hypothèse que les villes et les territoires émergents que nous connaissons seraient métamorphosés.

Vers une modélisation architecturale

Reprenons maintenant le texte de Stephen Marshall, qui nous interroge sur le caractère scientifique des « théories » sur lesquelles nous nous appuyons pour concevoir les villes. J'ai le sentiment de partager son analyse : nous évoluons sans doute dans un milieu pseudo-scientifique, ou pré-scientifique, tel que le suggère Stéphane Hanrot,³² nous ne le saurons que plus tard.

³² Stéphane Hanrot suggère cette idée dans l'introduction de *A la recherche de l'architecture*, op. cit., p.19 : « Qu'est-ce que la recherche architecturale aujourd'hui ? Dans quelle phase se trouve-t-elle ? Vit-elle ce que G. Bachelard identifia comme une "phase pré-scientifique" ? »

La conclusion majeure de cet article, qui s'appuie sur l'analyse de 4 textes de référence de la discipline urbanistique³³, me convient tout à fait également : c'est, je le constate aussi, le champ disciplinaire dans son ensemble qui utilise de façon pseudo-scientifique, des éléments qui, individuellement, peuvent être qualifiés, parfois, ou dans certaines de leurs composantes, comme scientifiques. Stephen Marshall nous propose une synthèse, fondée sur d'autres synthèses, de quelques axes de questionnement qui peuvent conduire à établir qu'un champ disciplinaire dans son ensemble est « pseudo-scientifique ». Il retient, à charge contre les pratiques courantes en urbanisme, et donc comme principales voies de progrès pour la discipline :

- le fait que très peu d'efforts soient faits pour *créer des hypothèses alternatives* à celles qui sont couramment formulées ;
- le fait que très peu d'efforts soient faits pour *tester* les unes comme les autres.

Etonnamment, il ne s'interroge pas sur les raisons pour lesquelles il en est ainsi : pourquoi diable les architectes, comme les urbanistes, n'ont-ils pas décidé de formuler leurs hypothèses puis d'en évaluer la robustesse plus tôt ? Cela leur aurait permis, d'après les raisonnements que nous avons produits jusqu'ici :

- de mieux asseoir leur *légitimité*, plutôt en crise ces derniers temps, comme le fait remarquer Dominique Raynaud, face aux sciences de l'ingénieur comme face aux sciences humaines, qui ne se sont pas fait prier pour s'établir scientifiquement ;
- d'être plus *performants*, d'augmenter la plus-value du service architectural et urbanistique, son efficacité, son économie, sa rentabilité...

Or la discipline architecturale n'en est qu'à ses balbutiements académiques. Est-ce à dire que ces 2 motivations sont fictives ? Que des difficultés d'un poids plus important les rendent finalement pratiquement inintéressantes ? Reprenons dans un premier temps la problématique de la légitimité de l'architecte et de l'urbaniste.

Faire de l'architecture et de l'urbanisme des sciences pour gagner en légitimité ?

Depuis l'émergence des sciences de l'ingénieur, l'architecture a pris le virage des arts plastiques³⁴. Elle construit sa légitimité sur le versant « artistique » et « culturel » de son champ initial d'intervention tel que l'envisageait un Vitruve ou un Alberti par exemple. Or la philosophie des arts et des sciences a fini par disjoindre ces deux types d'activité si bien qu'elles sont aujourd'hui

³³ "The core part of the article is an examination of four classic urban design treatises – The Image of the City (Lynch, 1960), Townscape (Cullen, 1961), The Death and Life of Great American Cities (Jacobs, 1961) and A City is Not a Tree (Alexander, 1965) – and scrutiny of the extent to which their key hypotheses were ever established scientifically."

³⁴ Cf. Antoine Picon, « Architecture, sciences et techniques », in *Encyclopædia Universalis*, Corpus, janvier 1993, t.2, p. 843-851 : « A la charnière des XVIIIe et XIXe siècles, les professions d'architecte et d'ingénieur, longtemps proches l'une de l'autre, commencent à diverger inexorablement. A la complexité nouvelle des relations entre architecture et construction vont se superposer des tensions professionnelles appelées à l'avenir que l'on sait. »

considérées comme quasiment incompatibles³⁵. Ces derniers temps l'architecture, c'est-à-dire le milieu professionnel que l'on désigne aujourd'hui sous le vocable d'architecte, a donc opté pour construire sa légitimité sur le modèle des beaux-arts, puis sur le modèle qui lui a succédé, de l'artiste intellectuel acteur du champ culturel. La loi de 1977 obligeant tout maître d'ouvrage à recourir aux compétences d'un architecte pour l'édification d'un bâtiment d'une surface supérieure à 170 m² commence ainsi par ces mots : « l'architecture est une expression de la culture... »

Lorsque Dominique Raynaud décrit l'érosion progressive des prérogatives de l'architecte, et l'émergence de toute une diversité de professions annexes ou connexes au domaine d'intervention qui lui est traditionnellement assigné, « de l'ingénieur structure au spécialiste HQE », il ne remarque pas que toutes ces spécialités sont appuyées sur des sciences reconnues par l'université, ou du moins portées par des professionnels, ingénieurs par exemple, dont la formation initiale peut être qualifiée de « scientifique ». L'architecte se fait rarement damer le pion par des personnes qui prétendent rogner ses prérogatives esthétiques, sauf lorsqu'il doit intervenir en secteur sauvegardé, auquel cas c'est l'Architecte des Bâtiments de France qui saura le limiter de ce côté-là.

Si ce n'est pas vrai dans le cas du peintre, l'ingénieur comme le médecin ont des visées *pratiques*, qui ne les empêchent cependant pas de profiter d'une légitimité *scientifique*. Il est en effet reconnu que leur pratique est fondée sur des bases scientifiques. A partir du moment où l'architecture a décidé de tenir sa légitimité sur le modèle des arts, elle abandonnait *de facto* ses prétentions à la légitimité scientifique, tant les philosophies contemporaines des sciences et des arts ont, dans les courants aujourd'hui dominants, décidé de disjoindre ces deux types de faculté de l'esprit humain.

En 2013, l'architecte comme l'urbaniste ont plus à perdre qu'à gagner, en terme de *légitimité professionnelle*, en essayant d'asseoir leur pratique sur des travaux scientifiques. Mais les choses sont en train de basculer lentement. L'adoption du format Licence, Master, Doctorat pour l'enseignement de l'architecture en études supérieures, qui a créé *de facto* la notion de doctorat en architecture, en est un signal parmi d'autres.

Faire de l'architecture et de l'urbanisme des sciences pour gagner en performance ?

De façon très étonnante, pas un mot dans l'article de Stephen Marshall ne mentionne cet élément comme motivation valable qui pourrait aider les professionnels de l'urbanisme à fournir les efforts nécessaires pour sortir des limbes de la « pseudo-science ». Marshall, comme Raynaud, pointe des

³⁵ Ce point de vue est par exemple défendu par Philippe Boudon, faisant référence à l'ouvrage « A la recherche de l'architecture » de Stéphane Hanrot, dans lequel celui-ci prend l'exemple de la peinture pour démontrer qu'une même discipline est susceptible de comporter des pratiques à la fois artistiques et scientifiques : « Alain Renier était un architecte et Alain Renier était scientifique, ce qui est toujours un peu problématique en matière d'architecture : on associe toujours plus ou moins l'architecture à l'art et aux Beaux-Arts, et par conséquent le rapport entre art et science me semble être une des questions qu'on pourrait, et même qu'on devrait soulever parce que, comme j'y reviendrai - mais autant le dire tout de suite - je pense que l'art comme la science ont à pâtir d'être confondus l'une avec l'autre. Ceci est vrai, me semble-t-il, des deux côtés. » dans « De la critique à la théorie : « canard décoré et hangar laqué », *Communication présentée lors de la Rencontre Doctorale, Hommage à Alain Rénier, cité des sciences, 20 Mai 2010.*

questions de *légitimité*. La science de l'urbanisme doit gagner en crédibilité, en légitimité³⁶. Elle a tout intérêt à se consolider de l'intérieur au risque de voir des disciplines connexes s'appropriier les champs d'investigation qui sont naturellement les siens. Tel est le message de Stephen Marshall, qui prend bien soin, d'ailleurs, de préciser que ce ne sont ni les pratiques, ni les doctrines, qui font l'objet de son étude, car celles-ci n'ont, de son point de vue, naturellement pas de prétention à la scientificité, mais bien plutôt les théories et les travaux qui se présentent sous la forme de théories :

« Savoir comment l'urbanisme devrait en arriver à sa partie 'normative' – 'le bon urbanisme' – ne fait pas partie de l'objet de cet article. Cette question implique tout ensemble des questions de philosophie (Taylor, 1980)³⁷, de sociologie (d'après Cuthbert, 2007)³⁸, ou peut-être des procédures d'implication directe de l'utilisateur (avec ou sans théorie). Nous nous concentrons dans cet article sur la connaissance scientifique qui est incorporée dans tout aspect d'une théorie de l'urbanisme, qu'elle soit substantielle, procédurale ou normative. »

C'est une tendance de fond, que j'observe depuis longtemps déjà dans les sciences humaines pour lesquelles la question de la légitimité scientifique n'est pas encore acquise comme l'est celle du physicien ou même du météorologue : pour ne pas risquer de perdre sa légitimité « scientifique », il est plus sûr de couper les ponts d'avec la pratique. Pour s'assurer d'une forme de neutralité, on préfère ne pas « toucher » aux choses qui fâchent. Pour se donner les airs du « fondamental », on s'éloigne autant que faire se peut des applications. Pour entrer dans les critères du « théorique », comme nous le rappelle Stephen Marshall, on prend bien soin d'ôter toute formule d'apparence prescriptive, normative, toute expression qui pourrait être de nature à guider l'action. Tout ceci mobilise des efforts cognitifs qui ne sont pas orientés vers la performance du modèle, la précision de la description, ou son adéquation avec les faits que l'on cherche à décrire, mais l'apparence de sa scientificité. Pour une discipline comme l'architecture, qui produit des *artefacts* que tout le monde peut voir et sentir quotidiennement, il me semble qu'une autre voie peut être poursuivie pour démontrer, de façon visible, la solidité et la fiabilité de ses fondements : être tout simplement plus *performante*. Quand l'ingénieur assure sa légitimité en vous proposant de monter dans l'avion qu'il a contribué à concevoir, l'architecte, comme l'urbaniste, vous explique qu'il file la métaphore d'un monde complexe, en pleine mutation, incontrôlable, qui les inspire...

Les défis pratiques, concrets et réels sont pourtant considérables. Yves Chalas ne nous indique-t-il pas que nos villes ont profondément changé ? Que nos modèles d'hier ne comportent plus les bonnes grilles de lecture pour les fabriquer, les renouveler, les réguler ?

Yves Chalas, qui est un chercheur engagé, dont les travaux de sociologie ne souffrent pas d'ambiguïté quant à leur caractère scientifique, et qui souhaite que nos métiers d'architectes et d'urbanistes ne se départissent pas de la réalité, pour quel mode de transmission de ses connaissances opte-t-il finalement ? Il nous propose très souvent des figures inspirantes, comme si nous étions les carrelers

³⁶ « However, this scientific stance would raise questions over the legitimacy of urban design – as a public venture – being knowingly based on limited scientific knowledge. »

³⁷ Taylor, N. "Planning theory and the philosophy of planning", *Urban Studies* 17(2), 1980, p.159–172.

³⁸ Cuthbert, A.R., "Urban design: Requiem for an era – Review and critique of the last 50 years", *Urban Design International* 12(4), 2007, p.177–223.

et lui l'architecte. Un architecte qui refuse de nous transmettre le dessin du logement qui correspondrait, de façon idéale, à « la demande contemporaine d'habitat » et qui nous demande d'y réfléchir à chaque occasion, dans chaque situation.

A n'en pas douter, Stephen Marshall exigerait que les 5 mots-clés qu'a choisi Yves Chalas pour synthétiser ce qu'il a perçu de la demande contemporaine d'habitat (garage, placard, terrasse, environnement, évolutivité) soient « testés », que des hypothèses alternatives soient formulées, comme il l'a suggéré à l'issue de sa lecture de *The Image of The City*, ouvrage dans lequel Kevin Lynch dresse, lui aussi, une petite liste de 5 éléments : l'image mentale d'une ville se structurerait dans l'esprit de l'habitant selon des formes qui s'appuient de façon générique sur les « *paths, edges, districts, nodes and landmarks.* »³⁹

Kevin Lynch, comme le rappelle Stephen Marshall, propose de retenir ces 5 éléments comme principes structurants de l'activité de conception des villes. Comme Yves Chalas propose de retenir les 5 concepts clés qu'il nous a proposés comme principes structurants pour la conception d'un logement. A ce stade, on voit bien que ces principes, qui résultent d'un travail de synthèse des auteurs qui les ont formulés, ne sont pas « testables » au sens où l'on entend ce mot dans un raisonnement scientifique. Ils peuvent servir d'heuristiques, de principes, de « pense-bêtes », mais n'ont en aucun cas une forme suffisamment précise pour être « testés ». Et il est bien étrange que Stephen Marshall nous le propose comme exemple pour étayer son point de vue.

Comme il est étrange qu'il ne mentionne pas que Kevin Lynch, dont il a choisi de rendre compte d'une partie des recherches, soutient une thèse forte qui va à l'encontre du principe même de construction de la légitimité scientifique que Stephen Marshall propose pour l'urbanisme :

*« Personne n'est surpris d'entendre qu'il est impossible d'expliquer comment une ville devrait être sans comprendre comment elle est. Peut-être est-il plus surprenant de rencontrer l'affirmation inverse : que comprendre le fonctionnement d'une ville est dépendant d'une évaluation de ce qu'elle devrait être. »*⁴⁰

Ceci m'amène à proposer une troisième piste.

Une difficulté méthodologique certaine : définir ce qui est « testable » en architecture et en urbanisme

Nous nous demandons pourquoi les architectes comme les urbanistes n'ont pas décidé plus tôt de faire de l'architecture et de l'urbanisme des sciences au sens où l'entend l'université. Nous venons de voir que les architectes, comme les urbanistes, ont peu à gagner s'ils décident d'abandonner le modèle de légitimité artistique pour le modèle scientifique. Nous venons de voir également, et ceci

³⁹ Stephen Marshall, « Science, pseudo-science and urban design », *op. cit.*, p.260

⁴⁰ Kevin Lynch, *Good City Form*, MIT Press, Cambridge, 1981, p.39 : "It surprises no one to hear that it is impossible to explain how a city should be, without understanding how it is. Perhaps it is surprising to encounter the reverse: that an understanding of how a city is depends on a valuing of what it should be."

est peut-être une conséquence du point précédant, que les motivations pratiques qui pourraient les fonder à creuser scientifiquement les doctrines présidant à leurs pratiques ne semblent pas les enthousiasmer outre mesure. On ne voit d'ailleurs pas bien ce qui pourrait être sérieusement « testé ».

Je propose donc de faire cette hypothèse complémentaire : c'est (aussi) parce qu'il est très difficile de définir ce qui peut être « testé » et ce qui ne peut pas l'être, en architecture comme en urbanisme, que ce travail n'en est encore qu'à ses balbutiements. Qu'est-ce qu'une hypothèse que l'on peut qualifier d'*architecturale* ? D'*urbanistique* ? Et qu'est-ce que le « test » d'une hypothèse *architecturale* ? C'est dans le but de répondre à ces questions que je me suis essayé à construire des *modèles* que l'on pourrait qualifier d'*architecturaux* ou d'*urbanistiques*.

Au-delà des réalités politiques et sociales qui forment aujourd'hui une sorte de contexte général et commun à l'ensemble du territoire, au-delà des divers règlements d'urbanisme et codes juridiques qui s'appliquent, eux aussi, relativement indépendamment des situations particulières, au-delà de la conjoncture économique globale, au-delà des grands principes doctrinaux que les uns et les autres peuvent se donner pour fonder leurs pratiques, il existe des *modèles* communs mis en œuvre, *localement* et de façon *répétitive*, par ceux qui participent à la transformation des espaces sous ces diverses contraintes.

En d'autres termes, les régularités observées, qu'elles soient décriées ou sublimées, globalement qualifiées d'émergentes ou de décadentes, ne sont pas simplement imputables à un ensemble de tendances et de contraintes provenant de considérations « de fond » mais s'expliquent, aussi, par la récurrence, « superficielle », de certaines *intentions politiques* manifestées par les acteurs locaux ainsi que par la récurrence des *modèles* architecturaux et urbanistiques qu'ils projettent sur le territoire pour réaliser ces *intentions*.

De tels modèles, dans leur état primaire, c'est-à-dire *implicites*, ressemblent à des sortes d'association *de fait* entre certaines *intentions* et certaines *configurations* spatiales. « La maison individuelle produit de l'étalement urbain » ; « la densité et la compacité des villes contribuent aux économies d'énergie » ; « de grandes baies vitrées assurent une qualité lumineuse à l'intérieur du logement » ; « le lotissement est un enclavement, défavorable à la complexité des relations sociales », « l'impasse assure sécurité et tranquillité »... autant d'associations entre dispositifs *architecturaux* et réalisation d'*intentions politiques*, autant de mélanges de mots et d'images, auxquels les habitants, les acteurs politiques et les spécialistes croient ou, s'ils n'y croient pas, dont ils se servent comme préceptes d'action, consciemment ou inconsciemment, à défaut d'en tenir de meilleurs.

Remarquons d'emblée :

1. Ces sortes d'associations entre *configurations* et *intentions* n'ont aucun sens possible hors contexte. D'évidence, aucune de ces affirmations, parce qu'elles traitent de phénomènes qui sont par nature circonstanciés dans l'espace et dans le temps, ne peut être valable de façon générale. Et c'est bien cela qui fait tout leur intérêt d'un point de vue scientifique : une relation entre une cause,

spatiale (une configuration) et un effet, fonctionnel ou social (une intention), dans un contexte, voilà quelque chose qui commence à ressembler à une hypothèse que l'on pourrait « tester ».

2. Nous avons nommé « intention » ce qui joue le rôle d'« effet » dans la relation, n'est-ce pas pour le moins paradoxal ? Qu'une configuration architecturale provoque des intentions politiques ? Les relations que nous décrivons, que nous cherchons à décrire sont en réalité plus des relations de *possibilité* que des relations de *détermination*. Contrairement aux sciences biologiques qui modélisent le monde microscopique, ou à l'astronomie qui étudie le macro-mouvement des astres, l'architecture s'occupe de relations qui se situent à un niveau *mésoscopique*, où se produisent les usages, les sensations de confort, la construction du sens que l'on peut donner à un bâtiment ou à une ville. A ce niveau, l'habitant jouit d'une *liberté politique* de conception et d'action : il décide de la façon dont il fera usage des architectures et des urbanismes que nous lui proposons. Les relations que nous pouvons établir entre une configuration et une intention sont donc des relations de possibilité, ce sont des propositions plus ou moins sérieuses, plus ou moins fiables, solides, attirantes, enthousiasmantes : s'ils le décident, c'est-à-dire s'ils comprennent la situation et s'ils optent pour une certaine attitude, une certaine conduite, cette *configuration* offre-t-elle vraiment à ces habitants la *possibilité* de réaliser cette *intention* ? Voilà qui confère une nature toute particulière au « test » d'une telle relation.

Ce point est d'une importance capitale, et la source de toutes les confusions dans nos disciplines : nous testons des *relations de possibilités*, que peuvent saisir des habitants *politiquement libres* de réaliser les *intentions* qui sont les leurs, et non des *relations de déterminisme*. Ceci n'implique pas que ces relations soient plus « molles », plus « floues » ou « informes » que des relations de détermination. Ceci implique simplement que la précision, la rigueur et la forme même de ces relations s'appliquent à une *possibilité* et non à une *détermination*.

Mais ces hypothèses sont-elles « architecturales » ou « urbanistiques » pour autant ? « Dans un lotissement périurbain, une voie en impasse assure plus de tranquillité pour les riverains » : une telle hypothèse n'est-elle pas de nature plus sociologique qu'architecturale ?

3. Nous avons nommé « configuration architecturale » ce qui fait office de « cause » dans ces relations. Sous-entendant, par là, que les éléments à « faire cause » sont multiples, et font partie d'une même *configuration*. Un modèle architectural, tel que je l'entendrai par la suite, est donc en réalité composé d'une *imbrication de plusieurs associations de ce type, entre configuration et intentions, dans un certain type de contexte*, des associations qui peuvent être de nature différente et mélanger allègrement des considérations de confort thermique, olfactif ou acoustique avec des questions de représentation sociale, de circulations et d'art culinaire par exemple.

Si le modèle peut être qualifié d'architectural ou d'urbanistique, c'est que les *éléments de configuration* et les *intentions* forment une sorte de « tout » inextricable dont on ne peut pas expliquer de façon exhaustive les relations internes, mais seulement reconnaître la « consistance », c'est-à-dire le fait que ses éléments ne se laissent pas aisément détacher les uns des autres si l'on veut se donner la peine que le modèle soit bien le reflet de la réalité qu'il prétend décrire.

Ce genre de réalité existe-t-il ? Y a-t-il des phénomènes auxquels on rendrait mieux justice en les modélisant *architecturalement* ou *urbanistiquement* plutôt que sociologiquement ou acoustiquement ? Que l'on essaie de modéliser ce qu'est une « cuisine américaine », une « division parcellaire en drapeau » ou encore une « alcôve » et l'on sera rapidement convaincu du caractère valable de cette hypothèse.

Les modèles architecturaux et urbanistiques, sous leur forme explicite, tels que je les entendrai dans ce travail de thèse, cherchent ainsi à se détacher progressivement du fond des « petites vérités » implicites que nous, praticiens de l'architecture et de l'urbanisme, manipulons tous les jours et qui associent le plus souvent *une* caractéristique spatiale avec la réalisation d'*une* intention, ceci *hors* de tout contexte.

Ces modèles forment des cadres conceptuels plus complexes, ou des sortes de *micro-paradigmes*, à l'intérieur desquels de telles *affirmations simples* peuvent parfois prendre un sens. Il n'est ensuite que de les « tester ». Mais pour en arriver là, un réel travail est nécessaire, qui ressemble bien à celui qu'Yves Chalas a entrepris à propos des formes émergentes des territoires habités contemporains : relever les formes émergentes, non plus cette fois des villes et des pratiques habitantes, mais des *raisonnements* des concepteurs.

Kevin Lynch et Christopher Alexander, dont Stephen Marshall analyse les textes dans son article, avaient déjà perçu cet enjeu et formulé quelques pistes : ils proposaient de travailler sur des *patterns*⁴¹ (Alexander), des *modèles*⁴² (Lynch) que nous pourrions tester, évaluer, partager, consolider ... Mais si Marshall n'y fait pas référence dans son article, ou s'il ne semble pas avoir perçu la difficulté de définir des choses qui soient en même temps « testables scientifiquement » et « architecturales » ou « urbanistiques », c'est que sa grille de lecture épistémologique l'en empêche, le lui interdit, ou ne lui montre pas le problème.

Travailler sur de tels modèles architecturaux et urbanistiques peut-il avoir une valeur scientifique aujourd'hui ?

En épistémologie, comme partout, ont lieu des débats. Des courants dominant, tandis que d'autres émergent, telles les « épistémologies constructivistes »⁴³ notamment défendues en France par Edgar Morin et Jean-Louis Le Moigne. Fondements de la « systémique », des « sciences de la complexité », ces épistémologies, certes minoritaires, mais qui progressent et gagnent du terrain, sont particulièrement intéressantes de notre point de vue puisqu'elles ont pour caractéristique :

- de ne pas dissocier, par principe, la théorie de la pratique, la recherche fondamentale de la recherche appliquée ;

⁴¹Christopher Alexander *et al.*, *A Pattern Language*, Oxford University Press, 1977 ; et *Une expérience d'urbanisme démocratique*, Seuil, 1976.

⁴²Lynch K., *Good City Form*, MIT Press, 1981.

⁴³Le Moigne J.-L., *Les épistémologies constructivistes*, PUF, 1995.

- de rechercher la « projectivité »⁴⁴, c'est-à-dire le caractère partageable du « projet de modélisation » qui sous-tend la construction du modèle par le modélisateur, plutôt que l'« objectivité » ;
- d'intégrer les finalités (ce que nous avons nommé les « intentions ») comme une composante essentielle d'un modèle systémique, plutôt que comme un risque de « subjectivité » de la modélisation ;
- d'être utilisées pour fonder des disciplines dont l'objet est « complexe ».

Qu'entend-on par « complexe » ?

Jane Jacobs, un autre auteur dont l'ouvrage de référence a été passé au crible épistémologique par Stephen Marshall, a été l'une des pionnières à l'avoir décrit en des termes simples et précis : dans un chapitre intitulé « The kind of problem a city is »⁴⁵, l'auteur explique, dès 1961, comment les urbanistes sont restés cantonnés à poser des problèmes soit simples (c'est-à-dire des problèmes à deux variables), soit hypercomplexes (c'est-à-dire des problèmes à très grand nombre de variables, que l'on peut appréhender grâce aux outils statistiques et informatiques). Elle montre que les problèmes que pose la ville sont d'un *ordre intermédiaire*, dit de *complexité organisée* : formes urbaines qui sont sujettes à *plusieurs causes et plusieurs effets, en nombre limité*, les causes devenant effets et vice-versa, dans un « tout organisé ».

Là encore, le fait que Stephen Marshall, qui a analysé cet ouvrage pour en retirer ce que l'on pouvait y trouver de « scientifique » et de « pseudo-scientifique », n'ait pas daigné souligner cette proposition fondamentale de Jane Jacobs, est très significatif. Il montre que des efforts importants de consolidation, de pédagogie et de légitimation sont sans doute à produire pour que le travail effectué par ces épistémologues constructivistes, et les problèmes qu'ils ont essayé de résoudre, soient mieux compris dans nos champs disciplinaires.

Yves Chalas y fait implicitement référence lorsqu'il évoque, dans l'une de ses listes de concepts clés, de ces figures de la ville émergente dont il essaie de nous faire prendre conscience, une notion de logique : l'axiome « du tiers inclus »⁴⁶, nous suggérant par là que c'est peut-être du côté de ces épistémologies qu'il nous faudrait nous tourner pour construire des démarches scientifiques qui soient adaptées à leur objet. Mais il faut bien l'admettre, du côté des sciences humaines comme du côté des ingénieries de la construction, du génie civil et urbain, tous domaines dans lesquels ce paradigme de la « complexité organisée » produirait à n'en pas douter des résultats nouveaux, significatifs et utiles, et qui sont les domaines dans lesquels baignent actuellement la recherche

⁴⁴ Au sens de Le Moigne dans *La modélisation des systèmes complexes*, Dunod, 1999, p.65 : « La modélisation systémique postule que l'action de modéliser n'est pas neutre et que la représentation du phénomène n'est pas disjoignable de l'action du modélisateur. L'idéal de la modélisation ne sera plus dès lors l'objectivité du modèle, comme en modélisation analytique, mais la projectivité du système de modélisation : on caractérise par la projectivité la capacité du modélisateur à expliciter ses « projets de modélisation », c'est-à-dire les finalités qu'il propose au modèle d'un système complexe ... »

⁴⁵ Jane Jacobs, « The kind of problem a city is », in *The Death and Life of Great American Cities*, Vintage, 1992.

⁴⁶ Yves Chalas, « L'action concertée dans l'aménagement du territoire : l'élaboration du schéma interrégional des matériaux de construction du Bassin parisien », *Politiques et management public n°18-1*, 2000.

architecturale et urbaine, les emprunts faits la systémique, aux sciences de la complexité ainsi qu'aux épistémologies constructivistes ont été jusqu'ici plus métaphoriques que réels.

La division et la réunion du travail en architecture comme en urbanisme

Le cœur de mon hypothèse se situe ici. Les épistémologies, qui structurent la façon même dont les disciplines scientifiques sont découpées et rendues autonomes les unes des autres, ont une influence certaine sur le découpage des tâches dans le travail d'architecture et d'urbanisme contemporain :

- les pratiques professionnelles tendent à tirer leur légitimité des disciplines scientifiques sur lesquelles elles s'appuient, une tendance qui est amenée à s'accroître dans les années à venir ;
- la forme de leurs raisonnements, les structures et les modes de raisonnement qu'emploient ces disciplines scientifiques, ont une influence réelle sur les façons qu'ont nos métiers d'analyser et de concevoir les espaces de notre cadre de vie bâti, et donc de délimiter leurs tâches.

Or en architecture comme en urbanisme, *tous les découpages de tâches ne se valent pas*. Je pense que le découpage des disciplines scientifiques, tel qu'il découle des épistémologies « classiques » ou dominantes, n'est pas le plus pertinent et le plus efficace en ce qui concerne les phénomènes que l'architecture et l'urbanisme cherchent à connaître, et par conséquent *que le découpage des tâches qu'il induit est contraire aux intérêts des professions d'architecte et d'urbaniste*.

Si l'architecture et l'urbanisme n'existent pas comme « sciences », c'est en partie par ce que nous n'avons pas choisi les bonnes épistémologies pour fonder ces sciences, ou que nous subissons l'attitude monopolistique des épistémologies dominantes. Si ces professions sont en crise, c'est en partie qu'elles n'ont pas encore su refonder leur légitimité sur la constitution de disciplines scientifiques. Si nos villes et nos territoires se développent de façon anarchique et incontrôlée, c'est en partie parce que nos outils sont pseudo-scientifiques, non testés, non validés, arbitraires, et que nos tâches sont mal découpées.

Hypothèse n°1 : il existe des relations, que nous avons commencé à décrire, entre :

- l'état actuel de la profession d'architecte et d'urbaniste,
- l'état actuel des villes et des espaces que nous fabriquons,
- l'état actuel des disciplines scientifiques de l'architecture et de l'urbanisme.

A chacun de ces niveaux, se posent des questions de *division et de réunion*:

- quelles divisions et réunions des tâches, des métiers, dans les pratiques de l'architecture et de l'urbanisme ?
- quelles divisions et réunions des espaces, des parcelles, des quartiers⁴⁷, des territoires dans les formes émergentes des villes contemporaines ?
- quelles divisions et réunions des objets de recherche, des phénomènes étudiés, et donc des disciplines par lesquelles nous nous donnons de les connaître ?

Hypothèse n°2 : ces divisions / réunions sont liées. Ce sont ces relations qui sont l'objet même du travail de recherche que j'ai décidé de formaliser à l'occasion de l'écriture de cette thèse.

Selon Platon, bien diviser c'est « diviser selon l'espèce »⁴⁸ c'est-à-dire de telle sorte que chaque chose (et non seulement l'une des parties résultant de la division) puisse être reconnue comme une « même chose » : un ensemble d'éléments partageant un principe *formel (spécifique)* commun. En travaillant sur la notion de *modèle architectural et urbanistique* pendant 10 ans, ce sont ces *manières de diviser et de réunir* que j'ai explorées.

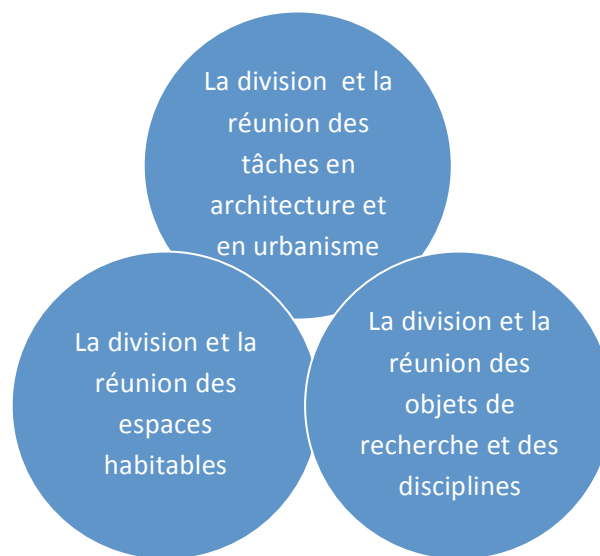


Figure 5 : relations entre la façon dont nous divisons nos connaissances, la façon dont nous découpons les tâches et les métiers qui concourent à la production du cadre de vie et la façon dont nous découpons les espaces qui forment ce cadre de vie.

Hypothèse n°3 : la production de modèles architecturaux peut être le support de nouvelles « façons de diviser et de réunir » :

⁴⁷ Yves Chalas pense par exemple qu'il faut revenir sur la notion de « quartier » dans « L'individualisme habitant : la vie en-deça et au-delà du quartier, l'exemple de l'Isle d'Abeau », *Les annales de la recherche urbaine*, n°102, 2007.

⁴⁸ Platon, *Le politique*, traduction Dacier et Grou, 1885.

- qui soient plus intelligentes du point de vue ce que nous avons à faire ;
- qui soient plus intelligentes du point de vue de ce que nous avons à connaître ;
- qui aillent dans le sens d'une plus grande justice dans les rapports qu'entretiennent les métiers qui concourent à la réalisation des édifices et des villes.

Hypothèse n°4 : la production et la diffusion de modèles architecturaux *peuvent* contribuer à rendre les espaces de nos villes plus vivants, plus efficaces, plus intenses, plus « denses en architecture ».

Hypothèse n°5 : on *peut* envisager, à partir d'une telle production, des perspectives de transformation des filières de production du cadre de vie bâti.

Hypothèse n°6 : on *peut* formuler des bases méthodologiques et épistémologiques pour organiser une telle production de modèles architecturaux.

De quelle façon puis-je « tester » ces hypothèses ?

Disons premièrement que ces hypothèses sont très *générales*. Elles demandent à être affinées, dans des contextes particuliers, pour éventuellement être éprouvées. C'est ce que je me suis efforcé de faire au cours de 10 expériences de modélisation architecturale qui me serviront de matériau de base pour la conduite de la discussion et du raffinement de ces hypothèses. Elles demandent également à être confrontées à d'autres cas, d'autres métiers et d'autres disciplines qui auraient pu rencontrer les mêmes questionnements.

Disons ensuite qu'à l'instar des *hypothèses architecturales* :

- les relations qui sont ici énoncées sont des relations de *possibilité* et non de *détermination* : de la même façon qu'un modèle *peut* être interprété avec intelligence et inspiration comme il *peut* être recopié de façon unilatérale et grossière, les hypothèses 3 à 6 que j'ai formulées dépendent de conditions *politiques* : elles décrivent un projet *politique* dont il s'agit ici, en fait, d'étudier la *faisabilité épistémologique, méthodologique et professionnelle*.
- les relations qui sont ici énoncées ne sont pas indépendantes les unes des autres : elles dépendent d'un même micro-paradigme architectural au sein duquel les causes et les effets sont liés de multiples façons. Ces relations ne peuvent donc pas être « testées » indépendamment les unes des autres. Plutôt que d'étudier la première pour elle-même et en détail, « toutes choses égales par ailleurs », je me suis donc attaché à « garder ensemble » ce jeu de 6 hypothèses afin de les raffiner et de les éprouver *architecturalement*.

Le format et le plan de cette thèse

Le contexte des travaux de R&D que j'ai entrepris, et le format de cette thèse

Pour construire la problématique de ce travail de thèse, j'ai souhaité rassembler 10 « recherches – actions » que j'ai entreprises et conduites ces 10 dernières années. Elles ont toutes, pour point commun :

1. *la modélisation architecturale comme paradigme méthodologique*, comme façon de structurer les questions et la façon d'y répondre ;
2. *le renouvellement urbain comme paradigme procédural* : dans tous les cas, c'est l'action de transformation d'une situation urbaine et architecturale existante qui fait l'objet d'une interrogation, puis d'un travail de recherche ;
3. *le quotidien et l'ordinaire comme objet d'investigation premier* : comment étendre le champ d'influence de l'intelligence architecturale ? Peut-elle contribuer, de façon exhaustive, à l'ensemble des actes de transformation de notre cadre de vie bâti ?

Présenter les résultats de 10 travaux de « recherche & développement » dont l'objectif a été, explicitement, de constituer une pratique, des méthodes et d'animer des processus de transformation de filières, tout ceci n'a rien d'évident. Ces travaux ont été conduits avec des partenaires du monde de la recherche, des entreprises et des collectivités. Ils ont été financés, pour la plupart, par les guichets de la recherche, notamment l'Agence Nationale de la Recherche et l'Europe. Ils ont chacun donné lieu à la production de rapports, à la publication d'articles, et pour certains, à des expérimentations réelles.

La thèse que je présente ici ne porte pas directement sur les sujets qui ont été abordés à l'occasion de ces travaux. Elle porte sur le fil conducteur et les hypothèses qui ont guidé ces travaux : l'étude des relations entre la façon de structurer les connaissances, la façon de structurer les pratiques et la façon de structurer les espaces architecturaux et urbanistiques. Mon but, en réalisant ce travail de thèse, est de transmettre, de communiquer à d'autres chercheurs le contenu exploitable, valable et original qui réside dans l'évolution de ce fil conducteur, dans ce jeu d'hypothèses architecturales, cette trame de fond qui a sous-tendu chacun des projets de recherche auxquels j'ai contribué.

Cette trame de fond, qui m'a fait passer d'un paradigme de recherche architectural à un autre, à chaque étape de mon parcours de chercheur en architecture, n'est pas construite sur un modèle hypothético-déductif. Faire une sorte d'inventaire de chacun des travaux engagés ne m'a pas non plus paru la bonne option. Car ce sont les passages d'une étape à l'autre dans cette progression de mes recherches que je souhaite ici documenter : l'évolution du paradigme qui a structuré mes réflexions, les méthodes selon lesquelles j'ai travaillé, ainsi que les finalités que j'ai assignées à mes travaux.

La thèse est donc organisée en **2 tomes** : le recensement des 10 expériences de modélisation architecturale est détaillé dans le tome 2, qui joue le rôle d'annexe au corps de la thèse qui est quant

à lui présenté dans le tome 1, tirant les conclusions transversales que l'on peut tirer de l'ensemble de ces travaux en vue de répondre aux 6 hypothèses que je viens d'énoncer en introduction.

Tome 1 : Contribution à l'étude des fondements, à la définition des enjeux et à l'éclaircissement du rôle des modèles en architecture et en urbanisme

Le premier tome, qui forme le corps de la thèse, vise à présenter, de façon unifiée, un cadre épistémologique et méthodologique de modélisation architecturale, ainsi que la description d'un cadre politique et stratégique de déploiement d'une telle modélisation au sein des filières de production du cadre de vie bâti.

1/ Dans le premier chapitre, « Modèles et modélisation en architecture, quels enjeux ? », j'introduis la problématique des modèles dans l'évolution des pratiques scientifiques en cours, afin de reposer la question du rôle de la modélisation dans le champ de l'architecture et, par extension, dans celui de l'urbanisme.

2/ Dans le deuxième chapitre, « Premières étapes vers une modélisation architecturale », j'expose les fondements méthodologiques et épistémologiques à partir desquels j'ai initié les 10 expériences de modélisation architecturale que j'ai entreprises : d'autres auteurs, d'autres praticiens ont essayé de répondre, de façon concomitante, aux questions que je pose. C'est dans la continuité de leurs travaux que je m'inscris.

3/ Dans le troisième chapitre, « Métamorphose de l'idée de modélisation architecturale », j'expose comment d'expérience en expérience, de paradigme épistémologique en paradigme épistémologique, c'est la construction du cadre *politique et méthodologique* de mon travail qui s'est métamorphosée et qui m'amène aujourd'hui à reformuler autrement les objectifs de ce travail centré sur la notion de modèle en architecture.

4/ Dans le quatrième chapitre, « Un paradigme de modélisation architecturale », je propose une synthèse de ce que je peux actuellement dire de la modélisation architecturale telle qu'elle ressort de l'ensemble de mes travaux : définition et stabilisation des concepts, mise en perspective de la notion de connaissance architecturale. Je propose *in fine* la formulation d'un *paradigme de modélisation architecturale* s'appuyant sur les épistémologies constructivistes mais ne reniant pas une certaine dimension spéculative du travail de découverte des modèles architecturaux.

Tome 2 : Dix expériences de modélisation architecturale

Le tome 2 récapitule, d'un point de vue « interne » puis « externe », les 10 expériences de modélisation architecturale qui ont servi de matériaux pour élaborer le tome 1.

1/ Dans le premier chapitre : « Un nouveau métier & dix expériences de modélisation architecturale », je retrace, telles que je les ai conduites *de l'intérieur*, un certain nombre d'expériences qui m'ont permis d'élaborer progressivement ce paradigme de la modélisation

architecturale. Chaque expérience, chaque épisode est une sorte d'aventure épistémologique, méthodologique et politique. J'essaie de retracer le chemin, ou la trame, de la « découverte ».

2/ Dans le deuxième chapitre, « Propriétés, utilités et vertus des modèles architecturaux » je reviens sur les apports de la modélisation architecturale dans l'ensemble des champs spécifiques au sein desquels nous l'avons expérimentée. Cette partie est essentiellement constituée d'articles qui ont été publiés dans des revues qui s'intéressaient au contenu technique de nos propositions, et non à la modélisation architecturale en elle-même.

Chapitre 1 : modèles et modélisation en architecture, quels enjeux ?

La production de modèles architecturaux peut-elle
avoir un sens ?

1/ L'évolution en cours du rôle des modèles et de la modélisation dans les sciences

« Dans la pratique scientifique contemporaine, nous avons des populations de disciplines [...] Cette multiplicité rend beaucoup plus naturel le caractère pluridisciplinaire des modélisations et son adaptation aux phénomènes dits "complexes" qui, par définition, font converger plusieurs disciplines dans une modélisation. Cela n'est possible que si l'on abandonne l'idée que les modèles sont à la suite directe des théories. »⁴⁹

1.1/ Des modèles à la modélisation : évolutions en cours des pratiques de la science

Selon les critères de l'université, l'architecture est une science en devenir, naissante, balbutiante. Elle produit ses premiers travaux appartenant à la discipline « architecture », les premières « thèses en architecture » et apprend, dans le même temps, à définir le cadre épistémologique qui les fonde⁵⁰.

C'est l'une des raisons qui m'a motivé pour l'accomplissement de ce travail : réaliser une thèse dans la discipline « architecture », explorer ce champ disciplinaire nouveau, réfléchir à ses fondements, à de nouveaux fondements. Pourquoi ? *Parce qu'une discipline aussi jeune est une discipline libre, dont l'enjeu principal doit être l'exploration de ses propres possibles.*

La création de la discipline « architecture » par l'université française est un acte symbolique important qui marque une nouvelle étape dans les travaux de la recherche architecturale. Une étape qui peut ouvrir des opportunités et susciter de l'enthousiasme, des vocations. Cette création du doctorat en architecture est aussi un *pari* qu'a fait l'institution, au moment de la réforme des études en architecture qui s'organisent désormais selon le schéma Licence, Master et Doctorat : le pari que la création d'un doctorat dans cette discipline apporterait une plus-value originale dans le paysage des sciences universitaires contemporaines.

Or, comme en témoignent les contributions – contrastées et non convergentes – d'une vingtaine de représentants éminents du monde de la recherche architecturale, urbaine et paysagère au recueil intitulé « Vers un doctorat en architecture »⁵¹, publié en 2005 par le Ministère de la Culture et de la Communication, *il n'existe pas, aujourd'hui, de consensus fort sur ce qu'est précisément une recherche en architecture et donc un doctorat en la matière*⁵².

⁴⁹ Anne-Françoise Schmid, « Sciences, philosophies, modélisations : pour un nouvel usage de l'épistémologie » in Dominique Hervé et Francis Laloë, *Modélisations de l'environnement : entre natures et sociétés*, Editions Quae, 2009, p.183.

⁵⁰ Voir notamment Stéphane Hanrot, *A la recherche de l'architecture, essai d'épistémologie de la discipline et de la recherche architecturales*, op. cit.

⁵¹ Collectif, *Vers un doctorat en architecture*, 2005, Ministère de la Culture et de la Communication.

⁵² Les expériences menées à et égard à l'étranger, et notamment dans les grandes universités américaines, ne contredisent pas ce fait : le relatif éclatement des recherches actuelles en architecture provient de la diversité

En existe-t-il un dans les autres sciences ? Dans les sciences qui bénéficient depuis bien plus longtemps d'une reconnaissance par l'université ? C'est le mérite de travaux récents en l'histoire des sciences que de reposer cette question au regard des pratiques scientifiques s'étant développées dans tous les domaines au cours du 20^e siècle. Dans cette histoire moderne des sciences, les concepts de « modèle » et de « modélisation » tiennent une place toute particulière.

Dès la fin des années 1990, plusieurs synthèses sur le rôle des modèles dans les sciences ont été proposées. La dernière d'entre elles, et peut être la plus compréhensive, est le fruit d'un long travail de Michel Armatte et Amy Dahan-Dalmedico. Dans un article paru en 2004, « modèles et modélisations, 1950-2000 : nouvelles pratiques, nouveaux enjeux »⁵³, les deux chercheurs tentent de retracer, en historien des sciences, l'évolution de ces deux concepts depuis les modélisations logiques et formelles des années 1930 jusqu'aux sortes de mégamodèles que produisent aujourd'hui, avec l'aide des outils informatiques, les sciences de la météorologie par exemple⁵⁴.

Aux origines modernes du concept de modèle en science : une entité intermédiaire entre théorie et objet réel

Aux sources de l'histoire récente des modèles dans les sciences, que nos auteurs situent dans une période qui va des années 1930 aux années 1950, on trouve une acception du mot « modèle » relativement polysémique « qui l'a longtemps rendu suspect aux yeux des épistémologues, sans doute parce qu'il a recueilli les sens de plusieurs pratiques, depuis la maquette d'architecture jusqu'au modèle mathématique ». M.Armatte et A.Dahan-Dalmedico voient pourtant dans cette pluralité des pratiques initiales des modèles un noyau commun : celui du concept de *représentation*. Un modèle possède des propriétés communes avec ce qu'il représente, il constitue une *analogie* du phénomène qu'il cherche à décrire, une analogie qui pourra servir autant à *penser* qu'à *agir*.

Les auteurs distinguent trois caractéristiques fondamentales à ce type de représentation qu'est le modèle dans son acception scientifique première :

des sciences auxquelles les chercheurs en architecture se sont rattachés conceptuellement : histoire, sciences humaines, ingénieries, informatique, sciences du langage ...

⁵³ Michel Armatte et Amy Dahan-Dalmedico, « Modèles et modélisations, 1950-2000 : nouvelles pratiques, nouveaux enjeux », in *Revue d'histoire des sciences*. 2004, Tome 57 n°2. Pp.243-303.

⁵⁴ « L'argument essentiel du texte est le suivant : les discours sur les modèles qui prennent leur racine dans les travaux des logicistes des années 1920 et forment le socle épistémologique jusqu'aux années 1950 à 1970 sont en décalage avec les pratiques constatées dans la même période. Certes, la modélisation mathématique de la physique aussi bien que la modélisation structurelle en économie (qui s'en inspire souvent) restent assez proches de la conception d'un modèle qui « représente » un réel capturé à la fois par une théorie et par une observation quantifiée, en bref d'un modèle qui joue le rôle d'instance intermédiaire de validation empirique d'une théorie ; mais on peut identifier plusieurs usages des modèles – notamment dans les sciences de l'ingénieur, la recherche opérationnelle, les sciences de l'organisation – qui ne correspondent plus à cette vision première. Après 1980, il n'est plus possible de voir dans cette définition la forme dominante des pratiques de modélisation. »

- son *réductionnisme* : un modèle ne retient que certaines caractéristiques du réel qu'il cherche à saisir.
- son *parti pris* : « la représentation est orientée par les outils de l'observation et de la pensée théorique, mais aussi par les objectifs du modélisateur ».
- sa *réversibilité* : « le modèle est à la fois abstraction d'une réalité préexistante et prototype ou support d'une construction à venir, il peut être l'original et la copie, l'archétype ou la réalisation. »

Le modèle, en tant que *représentation*, est amené à jouer le rôle de *médiateur* entre le champ théorique et le champ empirique d'une discipline :

- Il peut constituer l'*interprétation* d'une théorie (en logique mathématique notamment) : le modèle cherche alors à rendre plus concrets des énoncés et des axiomes d'un niveau plus fondamental, à les incarner ou les « interpréter »⁵⁵.
- Il peut constituer la *formalisation* d'un ensemble de phénomènes empiriques sur lesquels l'on cherche à raisonner, comme c'est le cas dans une grande variété de sciences sociales et de sciences de l'ingénieur amenées à penser, dès les années 1930, « l'articulation entre des systèmes physiques, économiques, voire sociaux ».

On voit ainsi comment, naturellement, ce concept de modèle sera amené à jouer un rôle crucial dans la validation des théories scientifiques :

*« C'est encore dans les mêmes années 1930 que les discours théoriques et philosophiques sur les modèles et leur rôle dans la connaissance scientifique apparaissent et s'élaborent. Les problématiques se déploient massivement dans deux directions : celle de la vérification des théories scientifiques dans le courant philosophique du positivisme logique du cercle de Vienne, et celle de leur falsification empirique dans la tradition de l'épistémologie de Karl Popper. Le point de départ, dans ces deux traditions, est bien la théorie. Le modèle est principalement appréhendé comme une entité intermédiaire entre la théorie et l'objet réel déterminé. »*⁵⁶

⁵⁵ Michel Armatte et Amy Dahan-Dalmedico, « Modèles et modélisations, 1950-2000 : nouvelles pratiques, nouveaux enjeux », *op. cit.*, pp.247-248 : « Le premier programme du cercle de Vienne cherche à prolonger dans les sciences physiques et naturelles le projet formaliste de David Hilbert et le projet logiciste de Bertrand Russell d'un nouveau fondement des mathématiques. Il consiste en une épuration de la science et de ses « amalgames métaphysiques » et une reconstruction syntaxique de celle-ci, comme un langage formel indépendant de toute signification, selon les règles explicites et sur la seule base d'axiomes ou « d'énoncés protocolaires ». A la suite des théorèmes de Gödel sur l'impossibilité d'une telle construction (pour l'arithmétique par exemple) et des premiers travaux d'Alfred Tarski sur la sémantique, Carnap se convertit à une théorie sémantique formelle de la vérité, dans laquelle la notion de modèle devient un concept de la logique mathématique, qui s'inscrit dans la correspondance intramathématique entre un langage formel et une structure algébrique de nature ensembliste dite domaine d'interprétation. "Une réalisation possible dans laquelle toutes les propositions valides d'une théorie T sont satisfaites est appelée modèle de T", écrit Tarski. Au sein de la logique mathématique, la liaison entre théorie et modèle se constitue alors très précisément en une branche nouvelle baptisée "théorie des modèles". »

⁵⁶ Amy Dahan-Dalmedico, « Epistémologie de la modélisation, le cas des modèles de climat », in Dominique Hervé et Francis Laloë, *Modélisations de l'environnement : entre natures et sociétés*, Editions Quae, 2009, p.194.

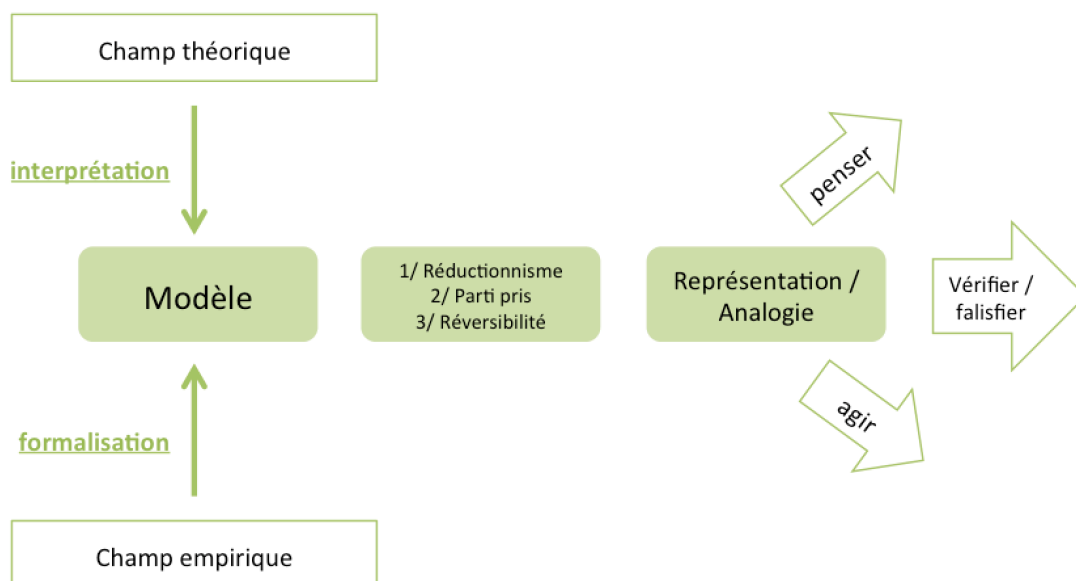


Figure 6 : 1930 – 1950 : les modèles comme médiateurs entre la théorie et la réalité⁵⁷.

La montée des objectifs pragmatiques

L'après-guerre marque une période de grand développement des modèles et modélisations à visée pragmatique, opérationnelle, qui se passent très bien de théories. En « recherche opérationnelle », « analyse des systèmes », dans les « sciences de l'ingénieur » et notamment l'ingénierie des communications et des réseaux, mais également dans le domaine nucléaire militaire. En économie par exemple, une branche de la modélisation essaie de simuler, par des modèles, les mécanismes économiques, de faire en sorte que les modèles économiques se comportent comme les mécanismes qu'ils décrivent. D'autres modèles de *simulation* sont élaborés comme « outils d'aide à la décision ». Dans le domaine des sciences de l'ingénieur, on modélise pour « optimiser » les coûts, les performances... Dans la théorie des jeux, « et dans toutes les théories qui peuvent lui être associées, le comportement rationnel est toujours identifié à un comportement d'optimisation »⁵⁸.

M.Armatte et A.Dahan-Dalmedico voient, dans ce fleurissement et cette diversification des pratiques de modélisation, deux nouvelles polarités qui structurent les fonctions des modèles et les débats qu'entretiennent les scientifiques à leur endroit : « outre la bipolarité ancienne entre l'abstrait (ou théorique) et le concret, précédemment mentionnée, les pratiques de modélisation se déploient désormais entre deux autres pôles, qui sont l'un prédictif et opérationnel, l'autre cognitif et explicatif. »⁵⁹

⁵⁷ Cette figure et toutes les suivantes relèvent de l'interprétation que j'effectue des textes que je prends comme supports pour mon exposé.

⁵⁸ Michel Armatte et Amy Dahan-Dalmedico, « Modèles et modélisations, 1950-2000 : nouvelles pratiques, nouveaux enjeux », *op.cit.*, p.257.

⁵⁹ Amy Dahan-Dalmedico, « Epistémologie de la modélisation, le cas des modèles de climat », *op.cit.*, p196.

Le premier point de vue est par exemple radicalement défendu par John Von Neumann qui « affirme que les sciences n’essayent pas d’expliquer, mais qu’elles se contentent de construire des modèles dont la seule justification est de fonctionner, d’opérer efficacement. »⁶⁰ En météorologie, M.Armatte et A.Dahan-Dalmedico font remarquer que « les controverses, les tensions tournent toujours autour du fait qu’un modèle doit être suffisamment simplifié et idéalisé pour être manipulable et pouvoir favoriser la compréhension causale de divers facteurs, mais en même temps il ne peut l’être trop, sous peine de s’éloigner à l’excès du système et d’interdire toute prédiction. » Expliquer, comprendre, décider, optimiser, prédire, simuler, apprendre, opérer... les fonctions attribuées aux modèles se multiplient à mesure qu’ils se sont libérés des « théories » et que les chercheurs les emploient comme outil pour aborder des situations nouvelles.

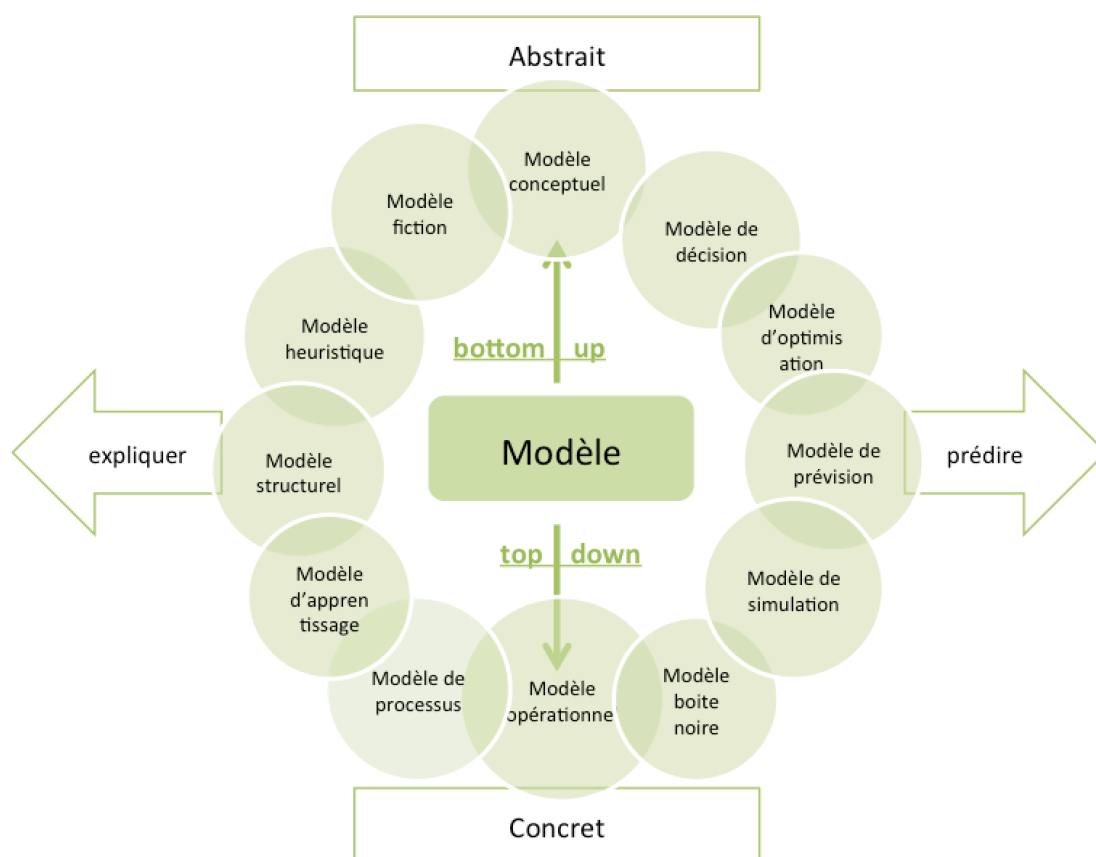


Figure 7 : 1950 – 1980 : diversification des fonctions d’un modèle.

« La question philosophique principale au sujet des modèles a longtemps été celle du rapport institué par la science moderne entre épistémologie et ontologie. Elle s’est donc concentrée sur les questions du réalisme, le modèle étant appréhendé comme une entité intermédiaire entre les objets réels et la théorie. Les exemples passés en revue dans cette première cartographie montrent que, entre le réel et le théorique, l’espace est bien plus ample, stratifié et multiple ; il ne peut être vu comme un simple axe unidimensionnel. Un modèle circule entre plusieurs polarités, qui sont autant d’idéaux types cristallisant, chacun à l’état pur, une certaine fonction. En d’autres termes, chaque modèle considéré capture plusieurs fonctions,

⁶⁰ Amy Dahan-Dalmedico, « Epistémologie de la modélisation, le cas des modèles de climat », *op.cit.*, p195.

les combinant de manière spécifique, avec une emphase particulière sur tel ou tel aspect, cette emphase pouvant elle-même varier au cours du temps. »⁶¹

L'autonomisation des modèles et leur orientation vers la simulation informatique

« Le tournant des années 1980 voit un glissement accéléré des pratiques et des objets considérés, dans un contexte économique, politique, technologique et culturel nouveau. »⁶² C'est la place de plus en plus prédominante assumée par l'ordinateur qui constitue, selon M.Armatte et A.Dahan-Dalmedico, l'un des facteurs les plus déterminants de la mutation des pratiques de modélisation à cette période. L'ordinateur permet d'appréhender des systèmes plus « complexes » au sens où l'entend Rehtin par exemple, c'est-à-dire des systèmes caractérisés par un très grand nombre d'éléments, d'échelles, de relations et de *feed back* qui deviennent modélisables, simulables et calculables par les machines. Deux tendances de fond peuvent être observées :

- le modèle tend à devenir autonome, à être utilisé « comme un objet en soi et non plus un intermédiaire vers la théorie » ;
- « les fonctions d'instrumentation et de représentation du modèle s'articulent plus étroitement ».

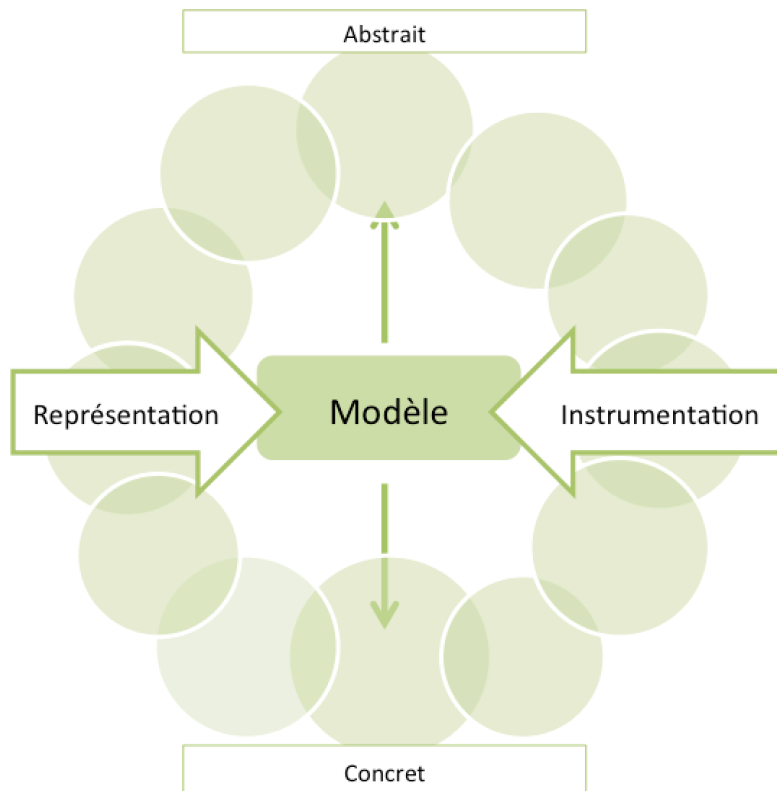


Figure 8 : 1980 – 2000 : autonomisation des modèles.

⁶¹ Michel Armatte et Amy Dahan-Dalmedico, « Modèles et modélisations, 1950-2000 : nouvelles pratiques, nouveaux enjeux », *op.cit.*, p.266.

⁶² Amy Dahan-Dalmedico, « Epistémologie de la modélisation, le cas des modèles de climat », *op.cit.*, p.196.

Le développement de la simulation de mécanismes et de processus par le comportement de modèles informatisés fait passer le statut de certaines sciences comme la météorologie et l'océanographie de science d'observation à des sciences quasi-expérimentales : elles peuvent expérimenter *numériquement* les phénomènes qu'elles cherchent à décrire, comprendre, explorer, prédire :

*« Le modèle et la simulation se révèlent là des ressources épistémiques qui sans être une représentation fidèle ou fiable d'un système, imitent un processus par un autre ; et cette fonction mimétique permet de mieux comprendre le système. L'ordinateur et les simulations ont ainsi transformé certains modèles mathématiques et numériques en des analogies de modèles physiques qui fonctionnent comme des applications, des approximations ou des spécifications de théories ou de principes qui ne peuvent eux-mêmes être appliqués. »*⁶³

Le couplage des modèles et l'exemple des modèles météorologiques

M.Armatte et A.Dahan-Dalmedico choisissent, pour poursuivre leur recension historique de l'usage des modèles au cours de ces dernières décennies de pratiques scientifiques, de s'arrêter sur le cas de la construction des modèles de climat.

*« "Mettre en équation le système climatique global" apparaît comme une entreprise considérable – une nouvelle big science – qui s'est développée depuis une vingtaine d'années, parallèlement à la puissance croissante des ordinateurs, avec un objectif principal : mesurer la sensibilité du climat à l'effet de serre anthropique, en particulier au forçage par l'effet de serre. Cette recherche est inséparable de l'ascension du problème sur la scène politique internationale, scandée par les conférences de Rio (1992), de Kyoto (1997), et de Buenos Aires (2000). »*⁶⁴

Les tensions entre ceux qui souhaitent « tout prendre en compte dans le modèle » et ceux qui veulent continuer à « comprendre » ne se sont pas éteintes. Dans la climatologie, deux types de modèles existent : d'un côté des modèles « simples », conceptuels, comme le modèle de bilan radiatif de la planète qui considère une variable qui n'existe pas : la température moyenne uniforme de la Terre. De l'autre, des modèles basés sur le calcul « qui sont devenus hégémoniques dans la modélisation contemporaine du climat de la planète et permettent de faire des projections pour la fin du XXI^e siècle, ce sont les modèles issus de la filière météorologique, en raison de la puissance croissante des ordinateurs et des flots considérables de données disponibles. »⁶⁵

Une telle entreprise de modélisation du climat global demande de réunir, de coupler les modèles des météorologues et des océanographes par exemple. Elle demande l'assimilation de données considérables, de nature disparate, relevant de domaines d'interprétation et d'explication disjoints.

⁶³ Michel Armatte et Amy Dahan-Dalmedico, « Modèles et modélisations, 1950-2000 : nouvelles pratiques, nouveaux enjeux », *op.cit.*, p.271.

⁶⁴ Michel Armatte et Amy Dahan-Dalmedico, *op.cit.* p.271.

⁶⁵ Amy Dahan-Dalmedico, « Epistémologie de la modélisation, le cas des modèles de climat », *op.cit.*, p.198.

Elle a suscité la création d'un maillage permettant d'intégrer des données et paramètres de nature diverse, comme synthèses statistiques des effets à l'échelle de la maille de phénomènes par ailleurs connus et modélisés, mais qu'il aurait été trop complexe de coupler au modèle géant du climat.

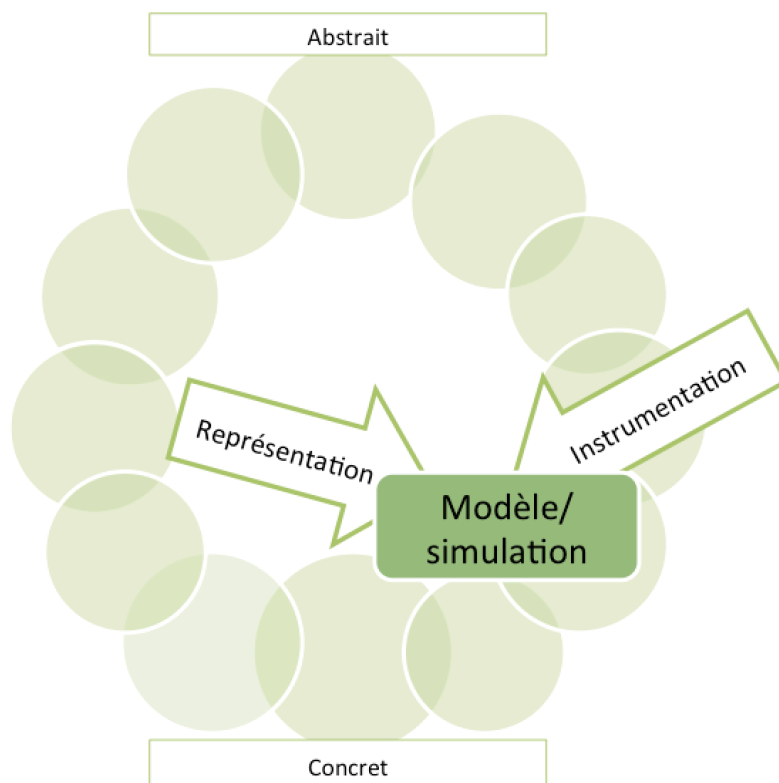


Figure 9 : Evolution contemporaine des pratiques de modélisation du climat : simuler et prédire est plus important que comprendre, et c'est l'informatique qui permet finalement l'intégration des points de vue dans des sortes de méga-modèles.

A mesure que les modélisations du climat engagent la participation de plusieurs spécialistes de disciplines différentes, elles supposent une interdisciplinarité de fait :

« La modélisation climatique se présente comme une science généralisée des couplages. Or, chaque extension, chaque couplage, chaque prise en compte d'un nouveau phénomène appelle les recherches de spécialistes différents qui doivent se comprendre, mettre en commun leurs concepts, ce qui exige toujours un immense effort de traduction et de clarification. Ils doivent apprendre à se coordonner les uns avec les autres, faire fonctionner concrètement l'interdisciplinarité, sans oublier le travail proprement informatique et technique pour harmoniser les différents modèles. [...] La structure modulaire illustre ce caractère collectif et continu du processus de construction. Le modélisateur (du climat) isolé n'existe pas, il ne peut développer et connaître intimement qu'une petite partie du modèle,

*faisant confiance à ses collègues pour le reste du modèle qui fonctionne alors pour lui comme une boîte assez opaque. »*⁶⁶

Dans le cas de la modélisation du climat, les modèles dominants ont abandonné la question de la *compréhension* et de l'*explication* globale des phénomènes qu'ils cherchent à prédire. Cette absence de compréhension est même renforcée par le caractère interdisciplinaire de la modélisation qui assemble et « couple » des modèles qui, s'ils sont maniables et maîtrisables localement, n'autorisent pas qu'on puisse concevoir l'ensemble de leurs interrelations, au point que « la multiplication des interactions possibles et la quasi-impossibilité de tester séparément des hypothèses physiques peuvent pousser à considérer ce qui est difficilement quantifiable comme négligeable dans les modèles. »⁶⁷

Nous pouvons même nous demander, *in fine*, devant ce foisonnement et cette inflation des pratiques de modélisation, si les historiens des sciences n'ont pas fini par donner trop d'importance à ce qui avait l'« apparence de la modélisation », en l'occurrence le recours à des modèles numériques permettant des simulations sur ordinateur.

Nous le verrons en effet dans le chapitre suivant, des courants de *modélisation qualitative* se sont également forgés aux mêmes périodes, qui ont pris le nom de *systémique* ou de *modélisation des systèmes complexes*⁶⁸ et qui ont intégré, plus fondamentalement encore que ne le font les historiens, le rôle des modélisateurs dans la description même du modèle.

Car s'il est possible, des années 1930 aux années 1950, de retracer cet usage des concepts de modèle et de modélisation dans les milieux scientifiques, l'inflation et la diversification récentes des pratiques de modélisation posent la question de savoir « ce qui est modélisation », aujourd'hui, et ce qui n'en est pas, notamment parmi les pratiques qui se nomment ainsi et celles qui en relèvent mais qui ont utilisé d'autres vocables que celui de « modèle » pour décrire les produits de leur travail de modélisation, à l'instar des *patterns*, que nous aborderons au chapitre suivant.

Est-il possible et utile de distinguer les modèles qui seraient « scientifiques » des modèles qui ne seraient « pas ou plus scientifiques », voire qui ne l'auraient jamais été... ?

Le modèle scientifique et son contact avec les sphères de décision

« La recherche autour des modèles climatiques globaux se développe aujourd'hui avec l'ambition de plus en plus claire que ses résultats soient utilisables dans l'évaluation des risques du changement climatique anthropique. Et les sections de l'IPCC veulent effectuer cette médiation. Les spécialistes se mettent à ajouter des considérations industrielles, économiques et technologiques aux éléments climatiques, aboutissant à des modèles dits

⁶⁶ Amy Dahan-Dalmedico, « Epistémologie de la modélisation, le cas des modèles de climat », *op.cit.*, p.203.

⁶⁷ Michel Armatte et Amy Dahan-Dalmedico, « Modèles et modélisations, 1950-2000 : nouvelles pratiques, nouveaux enjeux », *op.cit.*, p.277.

⁶⁸ Jean-Louis Le Moigne, *La modélisation des systèmes complexes*, Dunod, 1999.

d'évaluation intégrés sur lesquels il faut s'arrêter. L'origine de cette méthodologie de modélisation globale (au sens de planétaire) est en fait double. Outre la climatologie, elle se situe aussi, à la fin des années 1960, dans les travaux de Jay Forrester, alors pionnier depuis quinze ans des gros systèmes informatiques, qui va initier les techniques de simulation globale pour explorer le comportement dynamique de grands systèmes socio-techniques. Une illustration en est donnée dans son ouvrage Les limites de la croissance, écrit pour le club de Rome en 1972, qui a eu un impact considérable. »⁶⁹

Ce qui intéresse Forrester, c'est l'exploration de scénarios de développement intégrant des facteurs naturels et humains ; « sa philosophie de modélisation, reconnaît-il dans *Urban dynamics*, est plus proche de celle d'un manager ou d'un décideur politique que de celle d'un savant »⁷⁰ Cette notion de scénario a, par la suite, fait l'objet de nombreux développements des disciplines « historiques », les sciences de la Terre, la théorie de l'évolution, l'embryologie, etc.

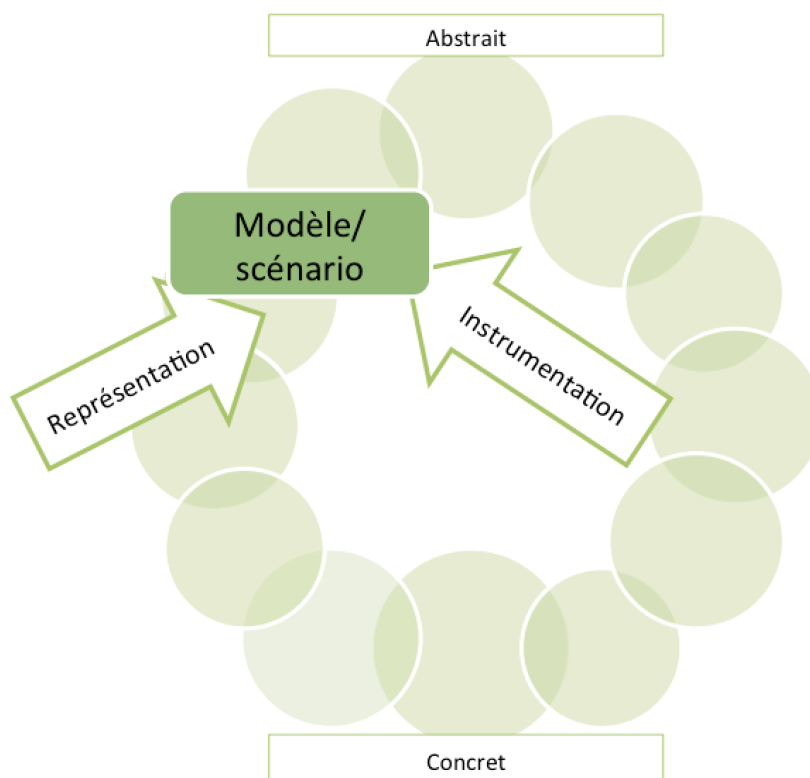


Figure 10 : L'émergence de la notion de scénario.

« Outre le scénario "socio-économique", qui intervient en input des modèles de climat et dont les hypothèses et les conditions d'élaboration suscitent bien des interrogations et quelques méfiances, on parle couramment aussi de scénario dans le sens des sorties du modèle et de la façon dont on raconte l'histoire des résultats. Ici, le terme de scénario, à mi-chemin entre le modèle et la story-line (narration) qui en résulte, témoigne d'une certaine modestie vis-à-vis

⁶⁹ Michel Armatte et Amy Dahan-Dalmedico, « Modèles et modélisations, 1950-2000 : nouvelles pratiques, nouveaux enjeux », *op.cit.*, p.278.

⁷⁰ Michel Armatte et Amy Dahan-Dalmedico, *op.cit.*, p.279.

du modèle. Dans cette dernière acception, la façon dont on met les résultats en un récit pour le public, il est important de souligner la conception beaucoup plus proche du management et de la gestion que de l'épistémologie et d'une approche proprement scientifique. Or cette acception s'est manifestement imposée ; elle traduit une circulation, entre sciences de la nature et sciences économiques et sociales, de notions qui ne s'inscrivent plus dans les normes épistémologiques antérieures. »⁷¹

Mais c'est dans le domaine des sciences économiques, et surtout de la finance, que le rapprochement entre représentation et instrumentation, c'est-à-dire entre modèle et décision, se fera de la façon la plus spectaculaire.

Les économistes connurent tout d'abord une crise de leurs « modèles structurels » : « les gros modèles macro-économiques sont critiqués dans leurs usages sociaux (on est dans la mouvance de 1968) car on y voit tous les dangers politiques de boîtes noires coûteuses, mal contrôlées et incapables d'innovation. » Mais c'est avant tout leurs erreurs de prévisions, soulignées par les économistes eux-mêmes, qui entraîneront une perte de confiance qui sera suivie d'une forte critique de leurs fondements théoriques. Les nouvelles formes de modélisation économétriques qui se développeront à partir des années 1980 produiront des modèles plus modestes qui permettront « une plus grande maniabilité et une exploration relativement simple des propriétés dynamiques par des simulations [...] Chaque modèle de prévision est alors décliné en diverses versions orientées vers la simulation, la recherche fondamentale, ou encore la formation universitaire et professionnelle. »⁷²

« En décalage avec les climatologues (ou avec un temps d'avance ?), les économistes ont mis un frein au gigantisme des modèles et à la course entre finesse du maillage et puissance du calcul. Ils ont privilégié des maquettes réduites qui cherchent à rendre compte avec finesse de deux contraintes : l'intégration des échelles micro et macro, l'articulation des dynamiques de court terme et de long terme. »⁷³

C'est donc dans le domaine de la finance que le rôle des modèles sera amené à changer radicalement :

« Les modèles sont créés sur la base d'une innovation théorique [...] la recherche académique se traduit immédiatement en une ingénierie financière (logiciels de pricing) et une industrie de gestion du risque. [...] L'industrialisation de ces modèles mathématiques en finance, sans aucune mesure avec celle que connaissent les modèles conjoncturels ou structurels en économie, a brouillé les termes habituels du rapport sciences-technologie [...] Le modèle n'est plus tant un objet de connaissance d'un système qu'un objet de régulation du système, voire une partie du système lui-même. Le rôle des modèles dans la prise de décision est immédiat. Avec la mise en place des marchés électroniques, il est même instantané. Le modèle ne simule pas le marché, il l'organise directement. [...] Enfin, les modèles financiers sont exemplaires par

⁷¹ Amy Dahan-Dalmedico, « Épistémologie de la modélisation, le cas des modèles de climat », *op.cit.*, p.205.

⁷² Michel Armatte et Amy Dahan-Dalmedico, « Modèles et modélisations, 1950-2000 : nouvelles pratiques, nouveaux enjeux », *op.cit.*, p.284.

⁷³ Michel Armatte et Amy Dahan-Dalmedico, *op.cit.*, p.285.

les bouleversements sociaux et professionnels qu'ils provoquent dans l'interface des sphères scientifiques et industrielles. Les éléments techniques du modèle (par exemple, les paramètres « grecs » bêta, delta...) sont une lingua franca commune aux mathématiciens et aux opérateurs des salles de marché. Les modèles s'inscrivent aussi dans une structuration sociale des professionnels, en économistes fondamentalistes, chartistes, statisticiens, mathématiciens, gestionnaires, etc. chacune des catégories reflétant une forme de rationalité différente. Les modèles reconfigurent ainsi l'espace des métiers. »⁷⁴

Nous voyons dans le domaine de la finance, tel que M.Armatte et A.Dahan-Dalmedico en proposent l'analyse, la confirmation, dans le domaine de la finance contemporaine, des 2 premières hypothèses que nous avons posées dans le champ de l'architecture :

1. il existe des relations *fortes* entre les connaissances, les métiers et le produit de leurs actions,
2. entre la structure des connaissances, la structure des métiers et la structure du marché qu'ils produisent.

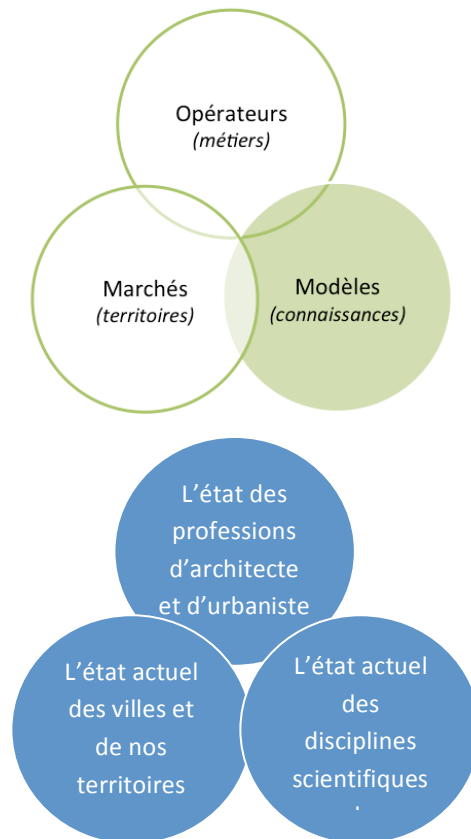


Figure 11 : En finance, des relations très étroites se sont nouées entre production de modèles, structuration des métiers et production du marché.

⁷⁴ Michel Armatte et Amy Dahan-Dalmedico, « Modèles et modélisations, 1950-2000 : nouvelles pratiques, nouveaux enjeux », *op.cit.*, p.287.

Lorsque nous nous posons la question de savoir (hypothèse n°3) si les nouvelles modélisations du domaine de la finance sont « plus intelligentes du point de vue de ce que les opérateurs de marché ont à faire », « du point de vue de ce qu'ils ont à connaître » et si celles-ci vont dans le sens d'une plus grande justice dans les rapports qu'entretiennent les métiers qui concourent à la production des marchés » (hypothèse n°3), nous sortons bien entendu du domaine d'investigation de l'historien des sciences⁷⁵ pour entrer dans le domaine de la philosophie des sciences, de l'épistémologie.

1.2/ Faut-il une épistémologie spécifique pour fonder les pratiques de modélisation ?

L'épistémologie des modèles n'est pas l'épistémologie des théories

A.Dahan-Dalmedico introduit un article intitulé « épistémologie de la modélisation, le cas des modèles de climat » par l'affirmation suivante :

« Le cadre et le discours de l'épistémologie traditionnelle sur les modèles sont devenus aujourd'hui tout à fait inadéquats. [...] Il semble en effet extrêmement hasardeux de tenir le même discours unifié sur les modèles de physique théorique, des modèles d'ingénieur, des modèles de biologie, d'économie, d'épidémiologie ou d'environnement. Chacun de ces domaines secrète une conception et des méthodes spécifiques de la modélisation. »⁷⁶

M.Armatte et A.Dahan-Dalmedico concluaient pourtant l'étude dont nous venons de faire la recension en constatant, qu'« à l'évidence, beaucoup de modèles sont inscrits dans un projet d'action ou de connaissance orientée ».

Pour nos deux auteurs, « juger de la validité ou des bonnes performances d'un modèle ne peut se faire sans l'identification de cet aval : l'usage du modèle pour la transformation du réel. »⁷⁷ Malgré la diversité et la spécificité des pratiques de modélisation au sein des différentes disciplines scientifiques, c'est ce caractère utile, pratique et opérationnel de la modélisation qui semble un trait essentiel et commun permettant de caractériser l'évolution des pratiques en cours.

Or si nous revenons maintenant dans les champs de l'urbanisme et de l'architecture, nous voyons que c'est souvent ce trait du caractère utile, pratique et opérationnel qui a été retenu par ceux qui ont travaillé à établir des critères permettant d'opérer une distinction entre des travaux « réellement scientifiques » et des travaux non scientifiques.

⁷⁵ Remarquons quand même qu'entre les « économistes fondamentalistes », les « chartistes », les « statisticiens », les « mathématiciens » et les « gestionnaires » tels que M.Armatte et A.Dahan-Dalmedico en proposent la liste, aucune hiérarchie n'apparaît de façon évidente : au contraire, on devine des compétences d'analyse et de conception spécifiques et différentes, « reflétant des formes de rationalité différentes ».

⁷⁶ Amy Dahan-Dalmedico, « Epistémologie de la modélisation, le cas des modèles de climat », *op.cit.*, p193.

⁷⁷ Michel Armatte et Amy Dahan-Dalmedico, « Modèles et modélisations, 1950-2000 : nouvelles pratiques, nouveaux enjeux », *op.cit.*, p.292.

Nous avons vu en introduction comment S.Marshall, tentant de distinguer « science » et « pseudo-science », prend bien soin de préciser qu'il ne s'intéresse, dans son analyse, qu'à ce qui pourrait éventuellement prétendre au statut de science : la « théorie », la question de savoir si l'urbanisme est « scientifique » ou « pseudo-scientifique » se réduisant alors à celle de savoir si les « théories urbanistiques » sont scientifiques ou non⁷⁸.

En France, Philippe Boudon a fondé toute la distinction entre « architecture » et « architecturologie », ou plus précisément entre doctrine architecturale et théorie architecturologique, sur ce schème fondamental qui dit que « doctrine » et « théorie » sont des discours de nature différente, et plus précisément que la doctrine n'est pas scientifique par ce qu'elle n'est pas une « théorie » au sens où l'entendent les sciences. Qu'on mesure combien est anachronique, en même temps qu'elle est *normative* et épistémologiquement *doctrinale*, au regard de l'histoire des modèles et de la modélisation que nous venons de reprendre, cette position de Philippe Boudon qui tient pour absolument immiscibles la « recherche » et la « pratique » :

« Ayant moi-même commencé à œuvrer pour une recherche architecturale au sein d'une agence d'architectes dans laquelle nous nous étions associés à plusieurs, je comprends bien cette conjonction de fait entre des activités de recherche d'enseignement et de pratique qui peut être visée. Il reste que si dans les années d'émergence d'une recherche architecturale en France dans les années 70, on peut comprendre que le contexte ait favorisé cette conjonction, les choses ont aujourd'hui avancé, tant du côté de la recherche, que de la pratique et de l'enseignement, et que je ne suis pas sûr que cette conjonction soit toujours possible. Naturellement, chacun de nous en a envie. Et mon activité de chercheur ne m'interdit pas d'avoir des préférences artistiques ou doctrinales en matière d'architecture. Mais en tant que chercheur je crois devoir m'interdire d'en faire part dans le cadre de la recherche et je tiens recherche et pratique pour profondément distinctes. »⁷⁹

Cette insistance à vouloir séparer la pratique et la recherche, à vouloir purifier la « théorie » de la « doctrine », tient en réalité à cette assimilation, qui est faite, entre « science » et « théorie », entre « scientifique » et « théorique » :

« Une autre distinction que celle entre science et art qui concerne ladite discipline architecturale (terme que j'emploie parce qu'il est utilisé, mais qui n'a pas pour moi de consistance épistémologique, mais seulement sociologique) est la distinction entre doctrine et théorie. Là encore, l'envie est le plus souvent qu'une théorie soit utile et qu'elle remplisse les fonctions de la doctrine. C'est bien pourquoi il faut tant insister sur la distinction alors que, quotidiennement et spontanément, on les tient pour indistinctes, appelant doctrine ce qui est théorie ou l'inverse. Là encore, je crois que tant la doctrine que la théorie ont à y perdre d'être confondues l'une avec l'autre et je suis pour la disjonction comme on sait. »

⁷⁸ Stephan Marshall, « Science, pseudo-science and urban design », *op. cit.* : « L'urbanisme a été critiqué pour son incohérence et son manque de fondements. Nous suggérons que c'est en partie parce que la théorie dans ce domaine n'est pas solidement assise sur des bases scientifiques. Dans la mesure où la théorie en urbanisme prend les apparences de la science, elle court le risque d'être pseudo-scientifique. »

⁷⁹ Philippe Boudon, « Canard décoré et hangar laqué », *Communication présentée lors de la Rencontre Doctorale, Hommage à Alain Rénier*, cité des sciences, 20 Mai 2010.

D'autres chercheurs en architecture et en urbanisme, qui ne font pas cette opposition systématique que peut faire Philippe Boudon entre le « scientifique » et le « faire », n'en demeurent pas moins attachés à ce schème théorie/doctrine comme critère permettant d'identifier ce qui relève respectivement de la recherche et de la pratique.

Stéphane Hanrot définit ainsi la « doctrine professionnelle » comme un ensemble de « préceptes de conception », qui « hiérarchisent les heuristiques qu'il est susceptible de mettre en œuvre pour projeter. » On reconnaît là la caractérisation de la doctrine par le fait qu'elle est une chose « utile » au « faire » de l'architecte, utile au projet. Il poursuit en indiquant le rôle spécifique de la doctrine qui permet à l'architecte de « pallier la connaissance nécessairement incomplète des termes du problème architectural qui lui est posé ». Prenant plusieurs exemples, S.Hanrot nous montre que ce que l'architecte utilise pour pallier cette connaissance incomplète, ce sont en réalité des « modèles » :

« Ainsi, lorsque l'architecte Spoery conçoit Port-Grimaud, il reprend les éléments d'architecture de la région de St Tropez. En revanche, la composition d'ensemble – qui fait entrer des canaux en ville et permet le stationnement des bateaux de plaisance près du logement – ne relève pas d'un modèle local, mais d'une adaptation du modèle des marinas avec une connotation vénitienne en vogue à l'époque. »⁸⁰

Reprenons : « la doctrine pallie la connaissance nécessairement incomplète de l'architecte ». Nous voyons que cette doctrine, qui n'est pas scientifique (ce n'est pas une théorie « scientifique ») est composée de modèles architecturaux, comme celui des « marinas ». Quel est le statut de ces modèles ? Non pas du discours qui enrobe et englobe ces modèles, qui les hiérarchise comme heuristiques plus ou moins préférentielles pour tel ou tel architecte, mais du modèle lui-même de la « marina » ?

Parce qu'il est utilisé pour l'action, un modèle architectural peut-il être disqualifié comme on disqualifierait un discours qui se prétendrait théorique et qui finalement viserait l'action et que l'on pourrait qualifier de « doctrine » ?

Reprenons le fil du raisonnement de Ph.Boudon, qui poursuit en prenant l'exemple de la posture de Stéphane Hanrot qui ne distingue pas suffisamment, à ses yeux, la théorie de la doctrine :

« Comme le dit Hanrot "cette dualité apparemment simple à comprendre n'est pas toujours facile à mettre en œuvre" et il prend à ce propos le cas du Modulor de Le Corbusier en demandant pourquoi serait-il un ouvrage doctrinal et non théoricien, ajoutant que "le critère qui permettrait d'apprécier la part doctrinale et la part théorique d'une recherche serait fort utile pour établir les conditions de réutilisation des résultats d'une recherche". On voit que la différence peut-être tenue même chez les chercheurs. Le mot "réutilisation" ici est significatif du problème qui existe, selon moi entre théorie et doctrine, qui est que, même si l'on est

⁸⁰ Stéphane Hanrot, *A la recherche de l'architecture, Essai d'épistémologie de la discipline et de la recherche architecturales*, op. cit.

disposé à distinguer théorie et doctrine, c'est malgré tout dans l'idée que la théorie puisse présenter des possibilités de réutilisation, donc d'utilisation. »

Ce qui pose problème à Ph.Boudon dans le raisonnement de S.Hanrot c'est que ce dernier envisage une utilité pratique à la connaissance, à la théorie. Du point de vue qui est le sien, à savoir celui de l'architecturologue qui cherche à produire un discours théorique sur l'architecture, nous pouvons comprendre sa gêne. Dans le paradigme de la science comme modélisation plutôt que dans celui de la science comme théorie, ce problème n'en est plus un.

Nous pouvons par contre nous demander si, à propos d'un modèle, il est possible de séparer « la part doctrinale » de la « part théorique » comme le propose S.Hanrot à propos de la « théorie » du Modulor ? Si Ph.Boudon prend comme critère du « doctrinal » son orientation vers le « faire » et que Hanrot cherche à séparer la part « doctrinale » de la « part théorique » *justement pour discerner ce qui serait réutilisable*, c'est qu'ils n'ont en réalité pas la même définition de cette opposition entre « théorie » et « doctrine ». Leurs « épistémologies » de référence ne sont pas les mêmes, tout simplement. Dans l'une, celle de Boudon, le théorique n'a rien à faire ni à voir avec le faire : les discours qui visent à orienter ou guider le faire sont des doctrines. Dans l'autre, celle de Hanrot, c'est la qualité théorique et non doctrinale d'une recherche scientifique qui lui permet d'être réutilisable, donc utilisable.

Les épistémologies de Ph.Boudon et S.Hanrot partagent pourtant un point commun : celui de concéder à la théorie une forme de primauté sur le modèle lorsque ces auteurs s'interrogent sur la nature « scientifique » de l'architecture. Un point commun également partagé par Stephen Marshal lorsque celui-ci intéresse la nature « scientifique » ou « pseudo-scientifique » de l'urbanisme.

Pour une autonomisation des modèles vis-à-vis des théories

Dans « Sciences, philosophies, modélisations : pour un nouvel usage de l'épistémologie »⁸¹, Anne-Françoise Schmid défend la thèse radicale qu'une épistémologie de la modélisation n'a pas à être dérivée d'une épistémologie de la théorie et, de surcroît, que le mot même « épistémologie » ne revêt pas le même sens dans le cas des sciences qui produisent des théories et de celles qui produisent des modèles.

Pour l'auteur, « jusque vers 1950, l'épistémologie traitait les modèles comme d'un instrument destiné à disparaître, comme d'un intermédiaire entre la théorie et le réel [...] Les modèles, au sens de la mécanique des fluides, par exemple, ne trouvaient encore guère d'écho dans l'épistémologie. »

En d'autres termes, l'épistémologie est en retard sur les pratiques scientifiques, qui ont vu les pratiques de modélisation s'amplifier considérablement tandis que les épistémologues continuaient à s'interroger sur les théories. « Il s'ensuit que beaucoup de problèmes rencontrés, qui sont de

⁸¹ Anne-Françoise Schmid, « Sciences, philosophies, modélisations : pour un nouvel usage de l'épistémologie » in Dominique Hervé et Francis Laloë, *Modélisations de l'environnement : entre natures et sociétés*, Editions Quae, 2009.

l'ordre de la modélisation, sont encore traités avec les moyens développés à l'occasion des théories [...] Tout se passe comme si nous n'avions plus d'échelle et de règle de pertinence pour traiter ce qui concerne la pratique de la science la plus courante. »

A.-F.Schmidt voit dans la position de M.Armatte et A.Dahan-Dalmedico qui estiment que « juger de la validité ou des bonnes performances d'un modèle ne peut se faire sans l'identification de cet aval : l'usage du modèle pour la transformation du réel »⁸², le « dernier avatar de leur attachement aux théories » : « la convergence de modèles différents pour la compréhension d'un phénomène complexe est une sorte de passage à la limite de ce que l'on peut dire à partir des points de vue disciplinaires. »⁸³

L'auteur nous invite à effectuer un pas supplémentaire vers « l'autonomisation des modèles », à abandonner l'idée selon laquelle les modèles seraient la suite logique des théories, leurs interprétations, leurs illustrations, leurs composants. Les théories « offrent une première caractérisation de la cartographie des savoirs par disciplines. La modélisation n'est pas un affinement de cette carte [...] Elle prélève sur la carte théorique des fragments qui viennent de régions différentes pour construire quelque chose de nouveau, qui peut, à terme, augmenter les connaissances théoriques. »⁸⁴ En d'autres termes, les territoires de la carte des savoirs ne sont pas découpés de la même façon selon que ce découpage procède des « théories » ou selon qu'ils procèdent des « modèles ».

Lorsque l'on quitte réellement cette vision des modèles comme tirant leur caractère scientifique de leurs liens éventuels avec des théories, on est amené à voir l'histoire des modèles et de la modélisation que nous ont présentés M.Armatte et A.Dahan-Dalmedico d'un point de vue différent. Ces auteurs nous ont en effet expliqué que les modèles avaient progressivement quitté cette fonction première de *représentation* que leur conférait leur rôle de *médiateurs* entre les théories et les faits, pour acquérir des fonctions plus *pragmatiques* d'explication, d'instrumentation, de simulation, de prédiction, etc. Or A.-F.Schmidt fait remarquer que « parce que le modèle n'est pas l'objet, il a souvent été interprété comme le langage dans lequel on peut rendre compte de cet objet. Ainsi les modèles sont explicités dans une perspective langagière. L'interprétation pragmatiste des modèles est souvent linguistique. »

L'exemple de l'histoire de la simulation en morphogénèse des plantes offre d'autres perspectives sur cette question. Franck Varenne⁸⁵ « voit dans les simulations informatiques poly-formalisées non pas des langages, mais une démarche *expérimentale* de représentations de plus en plus concrètes

⁸² Michel Armatte et Amy Dahan-Dalmedico, « Modèles et modélisations, 1950-2000 : nouvelles pratiques, nouveaux enjeux », *op.cit.*, p.292.

⁸³ Anne-Françoise Schmid, « Sciences, philosophies, modélisations : pour un nouvel usage de l'épistémologie » *op. cit.*

⁸⁴ Anne-Françoise Schmid, *op. cit.*

⁸⁵ F. Varenne, « La simulation conçue comme expérience concrète », in *Le statut épistémologique de la simulation, actes des 10èmes journées de Rochebrune (février 2003)*, Paris, Editions de l'Ecole Nationale Supérieure des Télécommunications, 2003, pp. 299-313

d'objets, par la convergence de modèles hétérogènes. L'idée de *représentation* est de retour, mais dans une acception clairement non linguistique. »⁸⁶

« Quelles sont les raisons qui poussent à traiter de la modélisation selon une relative autonomie? C'est une hypothèse qui permet d'expliquer le phénomène scientifique actuel sans exclusion d'une discipline ou d'une pratique. L'interdisciplinarité, qui existe, n'y apparaît plus comme un forçage de la pratique scientifique, mais l'une de ses règles ordinaires, qui ne remet pas en cause les belles régularités théoriques. Elle est une pratique sur des données théoriques déjà constituées qui sont susceptibles d'évoluer par des avancées théoriques et de modélisations. Les interfaces entre les sciences de la nature et les sciences de la société sont alors naturelles. Il devient possible de modéliser les relations entre les disciplines dans le but de décrire quelque chose comme le phénomène scientifique, hautement complexe. Il suffit pour cela de ne pas considérer les théories, les modèles, les simulations comme des cadres de pensée, mais comme autant de termes ou de paramètres entrant dans une modélisation. Soit par exemple un modèle. Supposons encore que chacun de ses termes soit lui-même un modèle. Nous tenons alors au moins l'une des façons d'articuler des modèles relevant de disciplines différentes. Nous pouvons également faire usage d'une telle démarche pour comprendre un phénomène complexe, mais aussi pour décrire indirectement le phénomène scientifique.

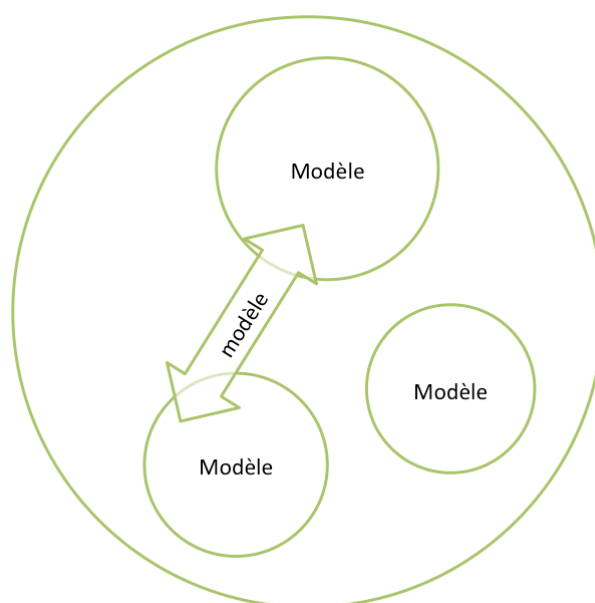


Figure 12 : Un modèle « modèle de modèles ».

[...] Il n'est plus possible de fonder l'unité de la science sur la seule théorie. Mais nous pouvons faire usage de ce que nous apprend une épistémologie de la modélisation, et chercher à unifier l'épistémologie des théories avec l'épistémologie des modèles. Il faut

⁸⁶ Anne-Françoise Schmid , « Sciences, philosophies, modélisations : pour un nouvel usage de l'épistémologie », *op. cit.*

reprendre les critères classiques de scientificité, mais en les comprenant comme descriptions indirectes et locales du phénomène scientifique. »⁸⁷

Selon l'auteur, les sciences sont, dans la pratique, essentiellement basées sur une logique de modélisation tandis que la façon dont nous les représentons, philosophiquement, sociologiquement, épistémologiquement nous conduit à chercher une « production de théories » là où nous trouvons en réalité une « production de modèles ». Ce point de vue peut-il être confirmé dans une discipline comme la biologie moléculaire par exemple ?

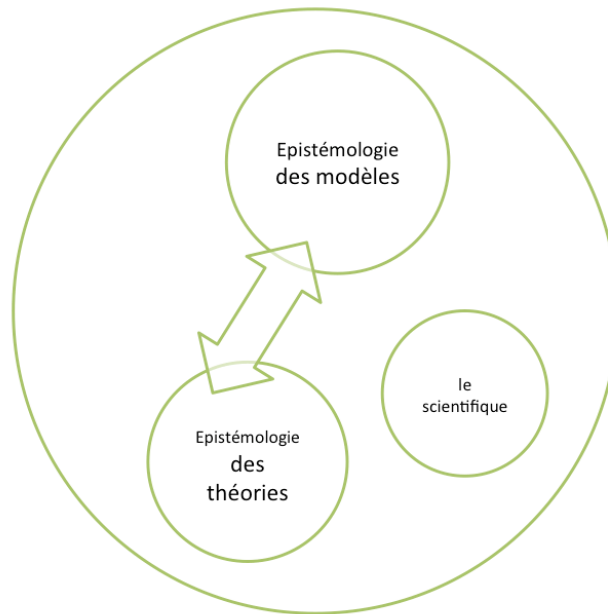


Figure 13 : Un modèle de description du phénomène scientifique, « modèle de modèles ».

L'exemple de la biologie telle qu'on peut l'enseigner à l'université

Qu'est-ce que la biologie moléculaire ? Un ensemble de théories sur le fonctionnement des cellules, des molécules ? Des théories de nature physique, chimique ? Mais alors qu'est-ce qui constitue le substrat de cette « biologie » qui n'est pas une « physique » ?

Hélène Hagège est Maître de Conférences en Sciences de l'Education à la Faculté des Sciences de l'Université Montpellier 2. Elle enseigne notamment :

- l'épistémologie générale et de la biologie moléculaire ;
- la biologie (moléculaire et des organismes) ;
- la didactique de la biologie ;
- l'histoire de la biologie.

⁸⁷ Anne-Françoise Schmid, « Sciences, philosophies, modélisations : pour un nouvel usage de l'épistémologie », *op. cit.*, 2009, p.187.

Elle est l'auteur d'un texte, « La démarche scientifique en biologie »⁸⁸, qui illustre remarquablement comment il est en réalité possible de se représenter une science non pas comme un ensemble de *théories validées*, mais plutôt comme un ensemble de *modèles en cours de production* : « en science, il n'y a pas de méthode rigoureusement appliquée à la façon d'une recette de cuisine. On peut toutefois dégager des traits communs quant aux démarches mises en œuvre au sein des disciplines scientifiques. Ces démarches comportent notamment le fonctionnement de la communauté scientifique, qui régule le savoir en construction, et le recours à des modèles. »

Hélène Hagège propose à ses étudiants de cerner *la spécificité de la démarche scientifique en biologie au travers de la spécificité de ses modèles*.

« Au sens large, un modèle peut être défini comme une représentation des relations entre différents éléments théoriques (ou concepts). Ainsi le modèle réduit la complexité du vivant en cela qu'il ne prend en considération que certains éléments, supposés les plus importants pour décrire le phénomène étudié, les autres étant négligés. Ce choix dépend de la question posée. Autrement dit, les modèles sont destinés à tenir la place d'une situation plus complexe dans sa singularité. »

On cerne dans cette définition « classique » du modèle sa fonction de base de *représentation*. Non seulement la représentation au sens où l'entendaient M.Armatte et A.Dahan-Dalmedico lorsqu'ils relèvent ce rôle de médiateurs des modèles entre les théories et les faits, mais *aussi* au sens où l'entend Anne-Françoise Schmidt lorsqu'elle propose de considérer les modèles comme constituant des éléments pouvant être reliés les uns aux autres par d'autres modèles. Pour Hagège, les modèles :

- articulent des éléments théoriques, des concepts : ils tissent les liens.
- réduisent la complexité du vivant en ne prenant en considération que les traits qui sont les plus importants.

La première façon de définir la biologie comme science consiste donc à définir les traits que la biologie considère comme plus importants à la différence d'autres disciplines, c'est-à-dire à décrire les procédures de la modélisation en biologie.

Hagège propose de distinguer 3 types de modèles. « Selon une métaphore écologique, cette distinction provient du type d'habitat de ces modèles »⁸⁹ :

« De type I : ceux qui vivent dans les publications des chercheurs et qui sont objets de communication, de validation et/ou de débat. Le sens courant de « modèle » est souvent restreint à ces derniers. Etant au front des connaissances et de nature instable, leur fonction est autant heuristique qu'explicative. On pourrait les appeler des « modèles de travail » (working models). C'est-à-dire qu'ils sont considérés comme des hypothèses et que leur rôle est de constituer un outil de confrontation à l'expérimentation. Ils sont utilisés pour relire le

⁸⁸ Hélène Hagège, « La démarche en biologie », 2007.

http://www.irem.univ-montp2.fr/IMG/pdf/demarche_sci_en_biologie.pdf

⁸⁹ Hélène Hagège, *op. cit.*

monde à l'aide de la grille interprétative qu'ils fournissent. Cette relecture permet de « les vérifier » ou de les infirmer et donc, respectivement, d'y accorder plus de confiance ou de modifier la représentation des relations entre les éléments en leur sein. »

J'expliquais en introduction pour quelles raisons il est difficile de « tester » des hypothèses en architecture et en urbanisme, soulignant notamment comment des propositions de type « A → B » ont relativement peu de sens dans nos disciplines : en architecture et en urbanisme, « plusieurs causes » sont liées à « plusieurs effets » simultanément. C'est ainsi que j'en suis venu au concept de modèle qui permet de rendre compte d'une telle complexité. Un modèle est une hypothèse sur ces relations multiples et imbriquées qui permettent de décrire un phénomène. Il peut être « testé » dans le sens où l'on peut évaluer la pertinence et la cohérence d'une telle *représentation* des phénomènes que l'on cherche à décrire, et non au sens du test d'une relation de causalité « simple ». Nous voyons que cette problématique se retrouve en biologie : la notion d'*hypothèse* revêt deux sens distincts selon que l'on s'intéresse à une théorie (une hypothèse est une *proposition*) ou à un « working model » (une hypothèse est une *représentation*).

Lorsque le modèle-hypothèse a été suffisamment éprouvé, il accède au statut de modèle « de type II : ceux qui vivent dans les manuels (textbooks) sont passés dans le savoir ; ils sont appelés 'lois' ou 'connaissances', car ils font déjà l'objet d'un consensus et d'une standardisation au sein de la communauté disciplinaire. Ils ont tous été de type I auparavant. Ils servent désormais de référence, d'outils de base à la construction des modèles de type I (notamment en donnant leur sens aux éléments et en cadrant le type de relations possibles ou interdites). »

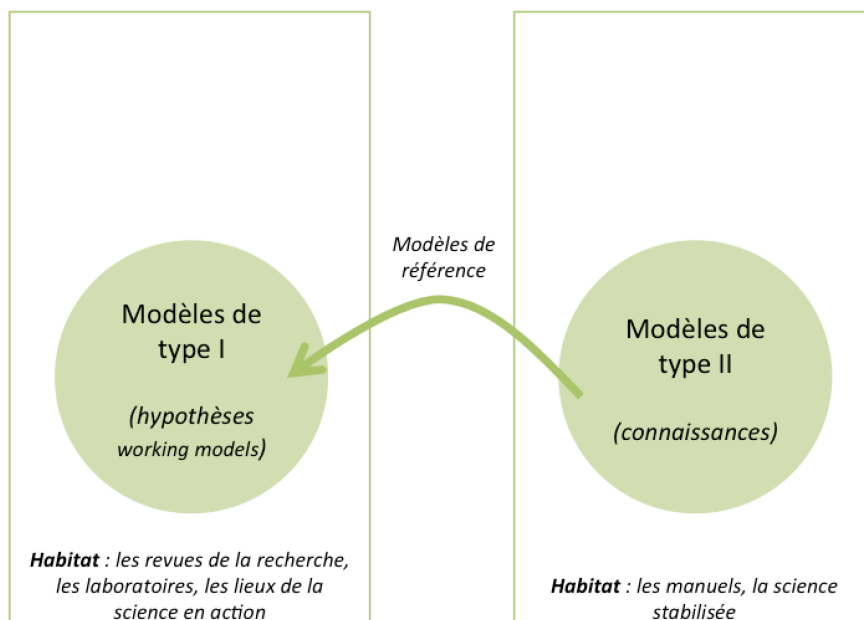


Figure 14 : La production de la science : produire des modèles-hypothèses en s'inspirant des modèles stabilisés.

En distinguant les modèles de type I (les *modèles-hypothèses* ou « *working models* ») et de type 2 (les connaissances, exprimables sous forme de *modèles-propositions*), H. Hagège nous montre la logique de la *production* scientifique qui, comme toute production, utilise le modèle comme exemple, objet à imiter, à transposer, ré-appliquer, etc. Non pas dans la perspective où un savoir théorique inspire un travail pratique, mais dans la mesure où le travail scientifique antérieur et stabilisé inspire le travail scientifique en cours : le modèle est ici un « modèle de référence » duquel on peut s'inspirer pour produire de nouveaux modèles.

Les modèles de « type III » selon H.Hagège sont « ceux qui vivent dans la tête des chercheurs, leur servent à penser et à agir. Ce sont les avatars des modèles des deux autres types ; ce sont des représentations mentales personnelles. Chaque chercheur qui aborde un modèle de type I ou II en construit mentalement un de type III, qui diffère nécessairement d'un chercheur à l'autre (car il vit dans un habitat différent, où les éléments qui le constituent ont une histoire et un sens propres). »

Cette distinction des 3 types de modèles permet à H.Hagège de construire un « modèle » de l'activité du chercheur : « un but du chercheur est de faire passer des modèles de type II dans la catégorie I et pour cela ses outils mentaux sont des modèles de type III. »

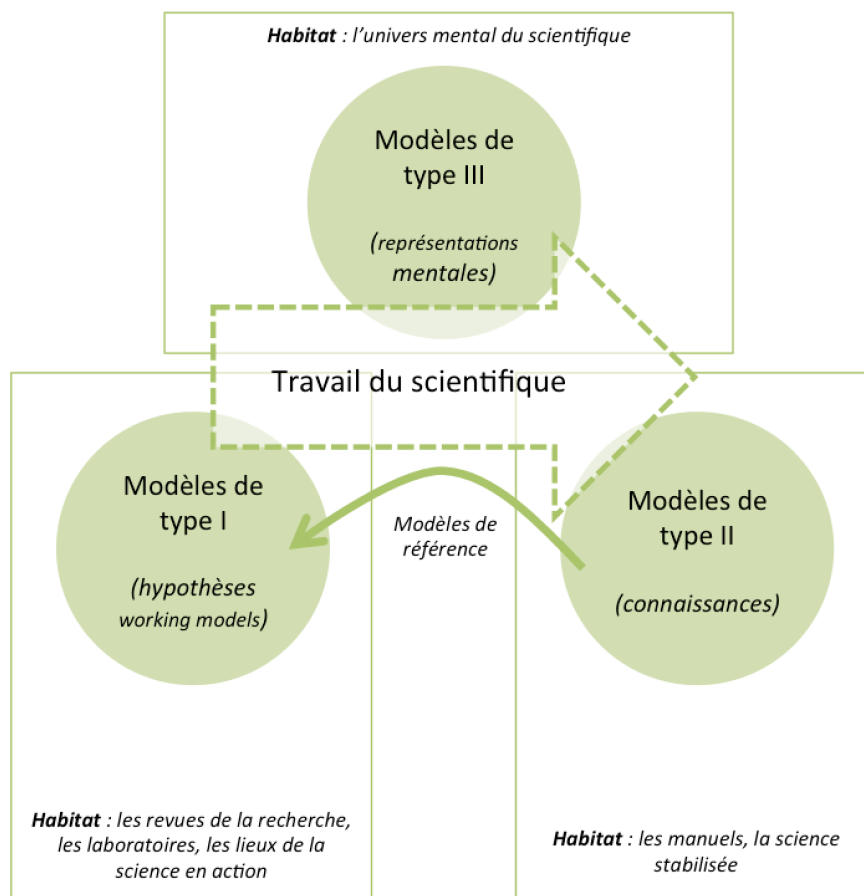


Figure 15 : Un modèle de l'activité scientifique, « modèle de modèles ».

Si cette distinction entre ces 3 types de modèles que nous propose H.Hagège lui permet de formuler un modèle générique du travail scientifique, qu'en est-il de la spécificité de la démarche en biologie que celle-ci se proposait d'approcher via la spécificité des modèles en biologie ?

H.Harège distingue à cet effet deux types de modèles parmi les modèles de type I, c'est-à-dire les modèles qui font l'objet du travail scientifique *en cours* : les modèles *quantitatifs*, qui sont peut spécifiques à la biologie, et les modèles *qualitatifs*, qui expriment mieux les caractéristiques propres aux disciplines de la biologie. Les premiers ont recours à des opérations mathématiques pour relier les concepts biologiques. Ils illustrent les grandes tendances de l'évolution des pratiques de modélisation telle que M.Armatte et A.Dahan-Dalmedico nous l'ont décrite, avec une emphase sur les modèles de simulation : « la simulation en biologie est une méthode en plein essor et qu'elle se développe en interdisciplinarité (avec des informaticiens modélisateurs ou des physiciens des systèmes dynamiques) dans tous les domaines : on modélise aussi bien le rythme circadien que la dynamique de la biodiversité, d'une métastase ou de systèmes enzymatiques. »⁹⁰

Les modèles *qualitatifs* sont quant à eux utilisés dans toutes les branches de la biologie, dans les branches qui n'utilisent pas de modèles mathématiques quantitatifs comme dans celles qui les mettent en œuvre : ils sont en réalité dominants dans les pratiques, omniprésents même si, de l'extérieur, par exemple du point de vue de l'historien des sciences, la production de modèles quantitatifs peut apparaître comme trait caractéristique plus saillant dans la description des pratiques contemporaines de la recherche en biologie.

« Il peut s'agir de schémas, très utilisés en BMC⁹¹ (ici nous évoquons surtout ceux de type I, mais nombreux sont ceux de type II également). Ils représentent les éléments considérés (souvent des types cellulaires ou des molécules) et aussi les processus et mécanismes, à la façon d'une bande dessinée (c'est-à-dire que 3-4 vignettes où le schéma varie un peu décrivent la séquence d'évènements subie par les éléments). Les relations entre éléments sont souvent symbolisées par des flèches, dont la signification n'est pas toujours ni précise, ni précisée, et, grossièrement, il s'agit souvent de relations de cause à effet (interactions moléculaires induisant un changement de conformation ou une réaction enzymatique par exemple). La grille de lecture de ces schémas est toujours inscrite dans une vision informationnelle du vivant, constitutive de la BMC : on y cherche par où passent l'information, le message, où sont les récepteurs, comment se fait la transduction du signal, etc. De tels schémas servent de support théorique de réflexion et de guide des expériences (i.e. le but des expériences est de « vérifier » si on a mis les flèches au bon endroit, si on n'a pas oublié un élément important pour le phénomène, etc.). »⁹²

H. Hagège finit par introduire un dernier type de modèle que les chercheurs en BMC utilisent : les modèles « concrets », qui sont des *organismes modèles* qui font l'objet d'observations et d'expérimentations *in vivo* : « cela est dû d'une part à la mise en évidence *in vitro* de phénomènes

⁹⁰ Hélène Hagège, « La démarche en biologie », *op. cit.*

⁹¹ Biologie Moléculaire et Cellulaire.

⁹² Hélène Hagège, *op. cit.*

non pertinents biologiquement et, d'autre part, à une volonté de sortir du réductionnisme moléculaire ».

Selon H.Hagège, la spécificité d'usage de ces modèles en BMC est liée à l'échelle de l'objet d'étude. « En effet, en BMC, les études ne sont pratiquées que sur un nombre limité d'individus (les statistiques des grands nombres ne peuvent être appliquées). » La complexité combinatoire (moléculaire) est « nettement supérieure à ce qui est observé dans les systèmes physiques par exemple. » D'où l'usage des modèles qualitatifs et des modèles organismes étudiés *in vivo* : deux traits caractéristiques qui peuvent être rapprochés des objets qu'étudient l'architecture et l'urbanisme et qu'a formulé de façon relativement simple Jane Jacobs que nous citons en introduction : l'échelle *mésoscopique* des problèmes que pose la ville sont d'un *ordre intermédiaire*, dit de *complexité organisée*. La complexité combinatoire des phénomènes étudiés y est là aussi nettement supérieure à ce qui est observé dans les systèmes physiques par exemple, sans pour autant nécessiter de traitement statistique ou l'utilisation de modèles quantitatifs. Les « organismes » architecturaux et urbains ne peuvent, là encore, être étudiés qu'« *in vivo* ».

Mais ce qui distingue fondamentalement la biologie moléculaire et cellulaire de l'architecture et de l'urbanisme, c'est à l'échelle *mésoscopique* des cellules et des molécules, nous ne trouvons pas les mêmes « organismes » qu'à l'échelle *mésoscopique* des bâtiments et des villes : s'agissant dans les deux cas d'échelles « méso-scopiques » (entre le micro et le macro) les phénomènes rencontrés sont caractérisés par une complexité combinatoire d'un ordre intermédiaire. Mais dans un cas nous avons affaire à des organismes qui sont vivants mais qui ne sont pas doués de pensée⁹³, tandis que dans l'autre cas nous avons affaire à des systèmes spatiaux et matériaux qui interagissent avec des habitants et des usagers doués de pensée, d'une faculté de conception et de décision.

En architecture et en urbanisme, les modèles « de type III » tels que les décrit H.Hagège existent non seulement dans l'esprit des chercheurs et des professionnels du domaine, mais également chez les habitants qui font *partie prenante* des phénomènes que l'on cherche à connaître...

1.3/ Les modèles médiatisés, parties prenantes du débat politique

L'exemple du « modèle danois »

En citant dans « le concept de modèle »⁹⁴, l'exemple de l'« élève modèle », Frédéric Rey, maître de conférence au CNAM, chercheur au LISE (Laboratoire Interdisciplinaire pour la Sociologie Economique, CNRS) introduit une autre dimension forte qui caractérise les différences d'usage observables des modèles : la dimension potentiellement *neutre* ou potentiellement *normative* des modèles qui apparaît dès lors que l'on considère leur production et leur usage comme parties

⁹³ Même si Gregory Bateson proposera d'étudier les critères des phénomènes « mentaux » indépendamment de la notion classique d'être vivant. Cf. *Mind and Nature, a Necessary Unity*, Bantam, 1977.

⁹⁴ Frédéric Rey, « le concept de modèle », Les cahiers du LISE, nov. 2011.

prenantes des débats politiques et moraux d'une société, et ceci avant tout parce que les phénomènes que ces modèles représentent sont eux-mêmes parties prenantes de ce débat.

L'« élève modèle » est bien cet organisme modèle dont nous parle H. Hagège, que nous pouvons étudier *in vivo*. Mais la différence fondamentale entre *la levure de bière envisagée comme organisme-modèle* et *l'élève modèle* est manifeste : elle réside dans le caractère politiquement « normatif » du second. Si « la levure de bière, *Saccharomyces cerevisiae*, est considérée comme un bon modèle d'étude des phénomènes cellulaires humains – division, réplication, etc. »⁹⁵ ce n'est pas parce que les cellules humaines ont décidé d'*imiter* les comportements de la levure : c'est le scientifique qui voit des similitudes dans le comportement des phénomènes, ou qui prend la levure de bière comme un bon modèle de description des phénomènes cellulaires humains. Il en va tout autrement pour l'élève qui est qualifié d'*élève modèle* précisément afin que celui-ci soit *imité*, pris comme exemple, comme référence collective.

« Dans les domaines de l'emploi, des relations professionnelles ou encore des politiques publiques, les années 2000 ont été en France celles du « modèle danois », souvent associé à la flexicurité. Porté par les responsables politiques nationaux et européens, ce modèle s'est diffusé dans les médias, auprès des décideurs sociaux et dans le monde académique. Il a fait l'objet de toutes les attentions et beaucoup a été dit sur les performances économiques et sociales de ce pays devenu en quelques années une référence internationale en termes de réussites sociales et économiques. Aujourd'hui, une page semble s'être tournée sur le modèle danois, au moins temporairement puisque dans la plupart des pays industrialisés, la crise de la fin de la décennie 2000 a déplacé le regard vers d'autres Eldorado susceptibles de fournir des éléments de réponses aux préoccupations économiques et sociales. Dans ce contexte de fortes incertitudes, d'anciens modèles considérés jusqu'alors comme contreproductifs, inefficaces ou inadaptés aux exigences modernes sont progressivement redevenus dignes d'intérêt – le modèle social français étant un exemple significatif de ce retour en grâce. L'engouement pour l'objet « modèle danois » et l'effervescence autour de ses performances semblent s'être donc épuisés, comme si le tour de la question avait été fait et qu'il était temps de passer à un autre modèle, sans que l'on sache encore très bien quel prétendant pourrait lui succéder⁶⁷. »

En prenant l'exemple du « modèle danois », Frédéric Frey étudie le cas d'un modèle qui a connu des habitats (au sens d'H.Hagège) multiples, concomitants et parfois superposés. De multiples acteurs ont cherché à savoir comment et pourquoi « transposer », « traduire » ou « adapter » ailleurs qu'au Danemark « certains des éléments de son système », recherchant par là des « facteurs de réussite », de « dynamiques positives pour les marchés de l'emploi et la compétitivité aux niveaux nationaux et européen », de « bonnes pratiques ».

Afin de décrire et de mieux comprendre les différents usages du mot « modèle » dans le cas du modèle danois tel qu'il a été étudié, promu, critiqué, débattu, diffusé... par les représentants politiques, les syndicats, les journalistes, les chercheurs, les experts... F. Rey propose de distinguer deux dimensions complémentaires :

⁹⁵ Hélène Hagège, « La démarche en biologie », *op. cit.*

- la dimension *normative* (qui suscite l'imitation) / *descriptive* (qui vise la neutralité) du discours qui mobilise le modèle ;
- la dimension *empirique* (proche des faits) / *théorique* (plus abstrait, à portée plus générale) de l'objet désigné par le modèle, qui renvoie à cette fonction originelle des modèles jouant le rôle de « médiateurs » entre les théories et les faits, mais ici étendue au cas des modèles « sociaux » dont les scientifiques n'ont plus l'usage exclusif : le « modèle danois » fait naturellement partie du débat *politique*.

Ces deux dimensions complémentaires permettent à l'auteur de dresser une typologie des usages d'un modèle, illustrée à partir du cas particulier du « modèle danois ». Le modèle *empirique-normatif* relève « d'opérations de valorisation et de promotion d'un objet concret », qui a pour effet de « favoriser l'imitation ». L'élève-modèle en est l'archétype. « Le modèle empirique-normatif illustre ce qu'il est possible et souhaitable d'atteindre. » « Lorsque le jugement de valeur sur la réussite du modèle tend à disparaître au profit d'une approche distanciée et neutralisée », on tend vers la production et l'utilisation de modèles *empiriques-descriptifs*. Le but est plus d'*expliquer* que de *promouvoir* ; le modèle est à la recherche d'une certaine « objectivité ».

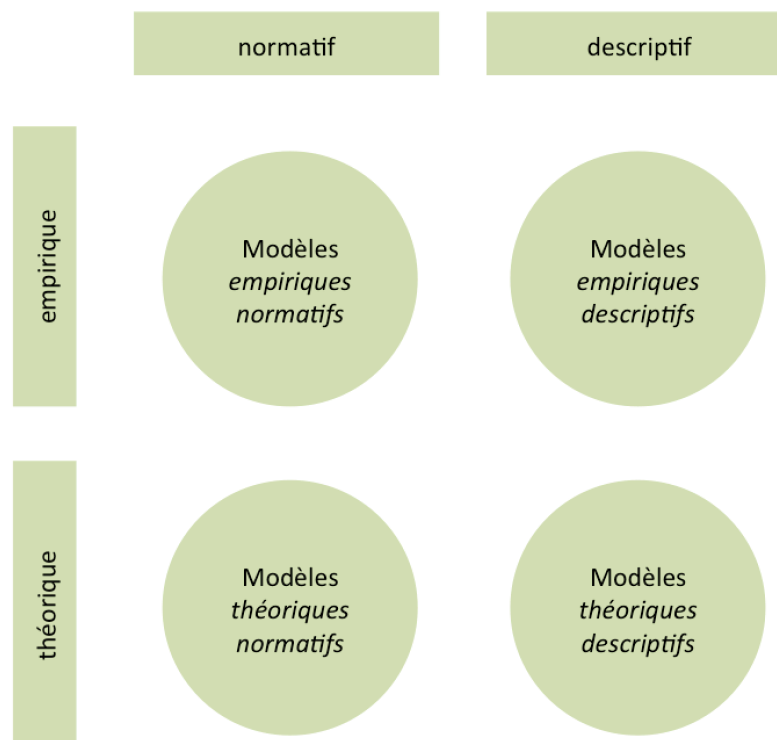


Figure 16 : Les 4 types de modèles selon F. Rey, caractéristiques d'une épistémologie des théories « plaquée » sur la question des modèles ?

Lorsque la référence à l'exemple concret tend à disparaître au profit de schémas plus abstraits, on passe à des modèles plus « théoriques » qui peuvent être « descriptifs » (dans le travail des universitaires surtout) ou « normatifs », chez les représentants politiques ou syndicaux par exemple. Mais dans la pratique, F. Rey observe que ces différents rôles des modèles peuvent être cumulés par un même modèle, y compris chez une même catégorie d'acteurs ; c'est le cas du « modèle danois » qui accède, pour l'auteur, au statut de « sur-modèle », étant à la fois utilisé comme modèle « empirique-normatif », « empirique-descriptif », « théorique-normatif » et « théorique-descriptif ».

« Le second enseignement est celui de la possibilité de plusieurs combinaisons d'usages du concept par une même catégorie d'acteurs. Cela est particulièrement visible pour les acteurs académiques qui peuvent produire des recherches théoriques et descriptives sur le système danois, ou qui peuvent encore avancer des préconisations concrètes qui rejoignent les réflexions normatives et opérationnelles d'acteurs engagés dans l'action, à l'instar des propositions des organisations syndicales et patronales. »⁹⁶

Le critère du « normatif », révélateur d'une incapacité à modéliser des actions finalisées ?

Cette distinction entre le « normatif » et le « descriptif » n'est-elle pas issue, comme nous l'a suggéré A.-F. Schmidt, d'une analyse qui procède de l'« épistémologie des théories » plutôt que d'une « épistémologie des modèles » ? On y décèle les débats analogues que nous connaissons dans les disciplines de l'architecture et de l'urbanisme entre « théorie » et « doctrine », transposés cette fois à la notion de « modèle ». Cette distinction est-elle encore pertinente quand, par exemple, M.Armatte et A.Dahan-Dalmedico concluent leur étude des pratiques scientifiques des modèles et des modélisations au cours de la seconde partie du 20^e siècle en estimant que « juger de la validité ou des bonnes performances d'un modèle ne peut se faire sans l'identification de cet aval : l'usage du modèle pour la transformation du réel » ?

Bien que F. Rey conclut que chaque catégorie d'acteur (représentants politiques, syndicats, milieux académiques...) emploie des formes variées de modèles normatifs et descriptifs, théoriques et empiriques, il raisonne selon un modèle *implicite* de l'articulation entre les sciences et leurs applications, qui postule :

- que les scientifiques travaillent à l'établissement des vérités objectives, descriptives, non opérationnelles ;
- tandis que les « acteurs engagés dans l'action » développent naturellement des modèles « normatifs ».

Dans ce *modèle implicite du rapport entre science et pratique, entre science et politique*, certains acteurs sont engagés dans la pratique tandis que d'autres non, afin de préserver une certaine objectivité, une forme d'indépendance. Ce modèle implicite de répartition des rôles se propage aux niveaux inférieurs où :

⁹⁶ Frédéric Rey, « le concept de modèle », *op. cit.*

- certaines personnes établissent des « préconisations concrètes »
- tandis que d'autres les appliquent...

Là encore, la multiplication des rôles attribués aux modèles et aux modélisations que nous avons décrites dans les parties précédentes, et leur considération d'un point de vue de plus en plus « pragmatique » par les chercheurs, comme représentations, médiateurs non plus simplement des « théories » et des « faits », mais entre des démarches *expérimentales* et des démarches de *représentation*, cette évolution ne rend-elle pas obsolète cette grille de lecture, certes pratique mais épistémologiquement simpliste, qui distingue les « modèles empiriques » des « modèles théoriques » ?

La question que ne pose pas F.Rey est celle-ci : les quatre types de modélisation qu'il identifie ont-elles la capacité de modéliser les mêmes choses ? Les mêmes phénomènes ? S'agit-il uniquement d'une différence de point de vue sur des objets de modélisation qui seraient *in fine* les mêmes ? Ou d'outils différents dont les domaines d'utilité ne sont pas identiques ?

Lorsque H.Hagège distingue trois types de modèle selon la nature de leur « habitat » (les revues et les colloques pour « les modèles de la science en cours de découverte », les manuels d'enseignement pour « les modèles de la science stabilisée », et l'espace culturel et mental particulier de chaque scientifique pour « les modèles représentations mentales du chercheur »), elle introduit une distinction qui ne concerne pas le phénomène modélisé mais l'état du modèle du point de vue de son parcours au sein d'une communauté scientifique.

Lorsque F.Rey distingue le « modèle empirique normatif danois » du « modèle théorique descriptif danois », il opère non seulement une distinction parmi les acteurs qui font usage de ces modèles, et le rôle qu'ils leur donnent, mais également une distinction de contenu : n'est pas une évidence que la modélisation ici qualifiée de « normative » ne s'attache pas à modéliser les mêmes phénomènes que la modélisation « descriptive » ?

Ce qui est « normatif » au sens de F.Rey cherche à guider l'action, à susciter l'imitation. Selon cette définition, une chose perçue comme « belle » tendrait donc au caractère « normatif » en suscitant le désir, l'envie, le mécanisme d'imitation. Or il est plus d'un théoricien des arts et de l'architecture⁹⁷ ayant soutenu que la beauté ou les qualités esthétiques d'une œuvre relèvent de rapports de proportions entre les parties et le tout, lesquels rapports pourront se retrouver, par analogie, dans les modèles qui cherchent à en décrire la nature !

En d'autres termes, il ne suffit pas d'enlever les éléments « normatifs » du « modèle normatif danois » pour obtenir le « modèle descriptif danois » : les entités et les relations qui sont modélisés dans l'un et dans l'autre *ne sont pas les mêmes*.

⁹⁷ A l'instar de Vitruve par exemple.

Les modèles envisagés sous l'angle de leur production et de leur utilisation

Nous découvrons en fait que les scientifiques sont peu à l'aise avec le versant des modèles qui suscite l'imitation, qui inspire, qui guide l'action et qui sert de référence aux analogies. Dans les études d'histoire et d'épistémologie des sciences que nous avons utilisées jusqu'ici, il est remarquable que ni M.Armatte et A.Dahan-Dalmedico, ni A.-F.Schmid, qui insistent pourtant lourdement sur le caractère pragmatique, représentationnel et opérationnel des pratiques contemporaines de modélisation, ne posent la question :

- d'une part du *régime d'utilisation* de ces modèles : ces modèles sont-ils *appliqués, calculés, interprétés*, sont-ils sources d'inspiration pour la pratique ? Pour qui ? Que fait-on des modèles « simulations », « explications », « fictions », « scénarios », « heuristiques » et autres « schémas conceptuels » dans la pratique ? Et dans quelles pratiques ? Ces pratiques sont-elles de nature scientifique appliquée, technologique, technique, artistique, politique ?
- d'autre part du *régime de production* des modèles : la modélisation est-elle une activité d'analyse, d'observation, d'imagination, de conceptualisation, d'imitation, de conception, d'analogie, de dessin, de calcul ... ?

Si le processus de la découverte scientifique a pu être décrit comme un processus de création ou de conception⁹⁸, ceci s'est toujours produit de façon historique et rétrospective, à propos des modèles « de type II » tels que les décrits H.Hagège, c'est-à-dire des modèles aujourd'hui institués et documentés dans les ouvrages scolaires.

Quant aux modèles « de type I » (ceux qui sont en cours d'élaboration et de débat) et « de type III » (ceux qui vivent dans l'esprit des chercheurs), le milieu de la recherche a peu l'habitude comme étant à la fois produits et utilisés dans des contextes *politiques*, ce qu'a le mérite de souligner l'étude de F. Rey. Mais que ces modèles soient naturellement produits et utilisés dans des contextes politiques n'implique pas nécessairement qu'il faille distinguer les modèles normatifs des modèles descriptifs, comme le suggère F.Rey : considérons plutôt que tout modèle est descriptif *et* normatif d'une certaine manière, puisqu'engagé dans un contexte production et d'utilisation *politique*.

Nous allons voir que cette piste, de considérer que tout modèle est à *la fois normatif et descriptif*, impliqué dans la compréhension et l'action, va se révéler très utile dans les champs de l'architecture et de l'urbanisme qui sont, par nature, immergés dans les questions et les processus de délibération politiques si bien :

- qu'il est souvent difficile de les reconnaître comme *compétences scientifiques et techniques* à part entière, sans les confondre avec leurs pendants politiques, idéologiques, culturels, etc.
- que ces champs disciplinaires ont un peu d'avance sur les champs scientifiques plus « traditionnels » dans leur façon d'aborder les facettes à la fois technique (ou artistique) et politique (ou morale) de leurs *productions* et finalement de leurs *modèles*.

⁹⁸ Par exemple N. Hanson, *Patterns of Discovery, an inquiry into the conceptual foundations of science*, Cambridge University Press, 1958.

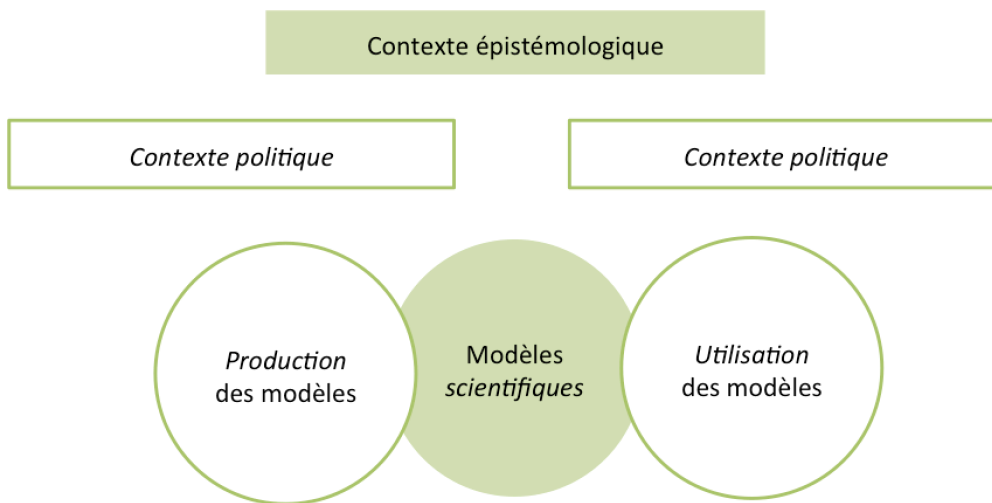


Figure 17 : Tout modèle est engagé dans un contexte politique en amont et en aval.

2/ Modèles et contre-modèles

« Personne n'est surpris d'entendre qu'il est impossible d'expliquer comment une ville devrait être sans comprendre comment elle est. Peut-être est-il plus surprenant de rencontrer l'affirmation inverse : que comprendre le fonctionnement d'une ville est dépendant d'une évaluation de ce qu'elle devrait être. »⁹⁹

2.1/ Modèles à appliquer VS modèles à concevoir

Le transfert du « modèle barcelonais » à Londres

L'urbanisme a son « modèle danois » à lui : « le "modèle barcelonais" est sans doute l'exemple le plus célèbre de transfert global d'une politique urbaine. Il est largement reconnu comme une illustration parfaite de "bonne pratique" »¹⁰⁰. Pour Andy Thornley, professeur émérite d'*urban planning* à la London School of Economics and Political Science, cependant, ce succès « est dû à d'autres raisons que son excellence en soi. »

Nous avons là affaire à un modèle qui, comme dans le cas du « modèle danois », mêle allègrement les considérations techniques aux enjeux politiques : *il est d'ailleurs interprété comme un « modèle de politique urbaine » plutôt que comme un modèle urbanistique au service d'une politique publique.*

Et c'est bien là toute la distance que l'on peut discerner entre cette acception *culturelle et globale* du « modèle » dans les domaines de l'architecture et de l'urbanisme avec l'acception plus spécifique, pragmatique et expérimentale que nous voyons se développer dans les pratiques scientifiques :

*« Beaucoup d'auteurs ont pointé le fait que le modèle n'est pas une construction claire et qu'il se compose d'éléments divers. Selon certains, ces derniers peuvent être répartis en trois catégories : design, gouvernance et planification. »*¹⁰¹

Procédant à l'analyse de chacun des « volets » de cette politique, l'auteur montre comment leur « application » à Barcelone a pu faire l'objet d'une certaine forme de reconnaissance, notamment au sein de la communauté des architectes, et provoqué en même temps des débats, critiques et controverses avec les populations et communautés locales. Il examine ensuite le « transfert », à la fois temporel et spatial, de ce modèle à Londres, avec les architectes comme « premiers vecteurs de ce transfert ». « En raison du caractère flou et contradictoire du modèle, il ne sera pas surprenant

⁹⁹ Kevin Lynch, *Good City Form*, op. cit., p.39 : "It surprises no one to hear that it is impossible to explain how a city should be, without understanding how it is. Perhaps it is surprising to encounter the reverse: that an understanding of how a city is depends on a valuing of what it should be."

¹⁰⁰ Andy Thornley, « Exporter le "modèle barcelonais" à Londres : le rôle "formateur" des architectes », in *Urbanisme* n°383, mai-avril 2012.

¹⁰¹ Andy Thornley, op. cit.

que son transfert relève d'une certaine sélectivité, tout particulièrement s'il est utilisé à des fins rhétoriques ou politiques. » Nous voyons là encore comment, dans l'esprit des observateurs, historiens, sociologues ou processeurs, le fait, pour un modèle ou un concept, d'avoir une fin *politique* paraît d'emblée suspect.

Mais c'est plutôt le manque de recul des promoteurs de ce modèle, à savoir les architectes influents à Barcelone comme à Londres, vis-à-vis de certains aspects ou effets induits du modèle, comme la *gentrification*, qui dérange l'auteur : « les professionnels de l'architecture ont ainsi dominé cette politique de transfert, en mettant l'accent sur l'environnement physique et en prenant peu en compte les phénomènes sociaux, économiques et politiques »¹⁰². C'est un reproche d'*incomplétude* qui est fait à la fois au modèle et à son application.

A. Thornley décrit le transfert d'un modèle technico-politique (un « modèle de politique urbaine ») d'un contexte barcelonais, où le pouvoir politique et technique est centralisé, à un autre contexte, dans lequel ces mêmes relations étroites entre le pouvoir politique et les représentants éminents de l'architecture et de l'urbanisme peuvent être recréées.

Le « modèle barcelonais » comme le « modèle danois » sont plus assimilables à des sortes de *doctrines* globales, à la fois politique et technique, qu'à des modèles outils, représentations, hypothèses, simulations... au sens où ils sont entendus dans les sciences. Dans un cas comme dans l'autre, le « modèle » n'est pas lui-même « faits de modèles » au sens d'A.-F. Schmidt ; il se décline en « volets », « aspects », « plans d'actions », « actions »... Il est « appliqué » d'en haut et tout le débat autour du modèle se focalise ici : il s'agit de convaincre le pouvoir politique fort d'adopter une doctrine inspirée d'ailleurs. « C'est Richard Rogers, conseiller auprès du maire de Barcelone, qui a été le plus ardent défenseur de cette ville. Dans la mesure où il a été influent dans les cercles du gouvernement britannique, il s'est révélé un important vecteur de transfert dans son volet *design* urbain. »¹⁰³

Variations des modèles

Le transfert du modèle barcelonais à Londres est l'un des cas qui a été retenu par la revue *Urbanisme* pour constituer, dans un numéro paru en 2012, un dossier spécial consacré aux « modèles urbains » et plus particulièrement à « l'histoire, la mobilité et la réception de modèles de politique urbaine. » Depuis quelques années en effet, « cette question est au cœur d'un champ de recherche dynamique en Grande-Bretagne et en Amérique du Nord. »¹⁰⁴

Si des villes comme Barcelone peuvent devenir des modèles en elles-mêmes, des modèles des politiques urbaines qui en ont été les instigatrices, d'autres cas du même genre fleurissent des contextes différents : Laurence Cort propose par exemple, dans ce même dossier, une analyse critique de « Masdar, une ville dont l'exemplarité a été construite dans le discours avant même que

¹⁰² Andy Thornley, « Exporter le "modèle barcelonais" à Londres : le rôle "formateur" des architectes », *op. cit.*

¹⁰³ Andy Thornley, *op. cit.*

¹⁰⁴ Thierry Paquot, Editorial du dossier « modèles urbains », in *Urbanisme* n°383, mai-avril 2012.

la ville ne soit dans la réalité, et qui aspire à correspondre au modèle circulant de la ville durable telle que l'envisage le WWF. »¹⁰⁵ D'autres auteurs comme Emeline Bailly montrent comment, par une sorte d'« urbanisme de composition », la République Islamique d'Iran réinvente aujourd'hui les espaces urbains à partir d'une « combinaison d'une multiplicité de références, de nature différentes. Des influences culturelles, des modèles théoriques sont mêlés à des emprunts étrangers. Les lieux ainsi produits créent à leur tour autant de significations sociales, culturelles, symboliques susceptibles de fabriquer du sens commun. »¹⁰⁶

Pour Ola Soderstrom, professeur en géographie sociale et culturelle, qui introduit ce dossier sur les « modèles urbains » de la revue *Urbanisme*, « les villes sont faites de relations avec l'extérieur [...] Les études portant sur la circulation des modèles urbains s'intéressent à l'un des aspects de ces relations inter-urbaines. »¹⁰⁷ Il rappelle que :

*« Techniquement, dans la théorie de l'architecture et de l'urbanisme, la notion de modèle renvoie, pour faire simple, à une solution idéale qu'il s'agirait d'appliquer fidèlement. Dans la notice "type" de son Dictionnaire d'Architecture (publié entre 1788 et 1828), Quatremère de Quincy oppose ainsi de façon bien connue le "type" – le principe et l'origine d'une forme adaptée à un usage – au "modèle" – une forme qu'il s'agit de reproduire. »*¹⁰⁸

Cette opposition entre la solution toute faite qu'on applique à la lettre et l'élément génératif, adaptable, modulable qui peut être composé et inscrit dans un contexte introduit une nouvelle distinction, au sein des modèles que F. Rey qualifie de « normatifs », c'est-à-dire des modèles orientés vers l'action : certains modèles sont à prendre tels quels, comme des « standards » à recopier, tandis que d'autres demandent interprétation, intelligence, conception.

Entre le "type" et le "modèle", les rôles peuvent d'ailleurs être inversés. C'est ainsi le modèle et non le type qui, dans la forme spécifique de *modélisation architecturale* que construisent les botanistes cherchant à décrire et comprendre la morphologie des plantes, joue le rôle de l'entité conceptuelle en charge de décrire *ce qui peut varier et expliquer les variations* :

« Le concept de modèle architectural a été introduit par Hallé et Oldeman en 1970 à la suite de l'observation de la structure et du mode de développement des plantes tropicales. Ces deux auteurs avaient constaté que malgré la diversité spécifique, l'architecture des plantes pouvait se résumer à un nombre restreint de formes fondamentales qu'ils ont nommées "modèles architecturaux" ou plus simplement "modèles". Le modèle architectural d'une plante peut être défini comme la série d'architectures qui se succèdent, dans des conditions écologiques stables et non contraignantes, de sa germination à sa floraison et qui résultent de l'expression de son patrimoine génétique. Il correspond donc à une stratégie de croissance inhérente à la plante et représente l'expression de son programme de développement endogène. Il débute à la germination et se manifeste ensuite par la formation successive et

¹⁰⁵ Thierry Paquot, Editorial du dossier « modèles urbains », *op.cit.*

¹⁰⁶ Emeline Bailly, « Urbanisme de composition en république islamique », in *Urbanisme* n°383, mai-avril 2012.

¹⁰⁷ Ola Soderstrom, « Des modèles urbains "mobiles" », in *Urbanisme* n°383, mai-avril 2012.

¹⁰⁸ Ola Soderstrom, *op. cit.*

ordonnée d'organes qui sont qualifiés de « séquentiels ». Le concept de modèle architectural doit être bien différencié de celui de "type". Un type correspond à une forme figée, dans le temps et dans l'espace. C'est une référence immuable. Le modèle architectural définit au contraire une structure évolutive et admet l'existence de variations. »¹⁰⁹

Mais les "modèles" et les "types" peuvent être renvoyés dos à dos du côté des solutions immuables, idéales et ignorantes des contextes, selon les termes de Françoise Choay par exemple, pour qui les "modèles" et les "typologies" conduisent à la formation d'objets « autonomes » :

« Je peux dire que l'architecture actuelle est du côté davantage du "modèle" que de la "règle". Elle vise à édifier un objet autonome, ignorant le contexte, balayant les contraintes spatiales, les articulations au bâti avoisinant, se présentant comme un signe, une forme se suffisant à elle-même. Le modèle est une disposition spatiale qui peut être considérée comme "idéale" et reproductible. La typologie des logements, par exemple, relève de cette notion. La règle, au contraire, ne peut se répéter, elle s'occupe de chaque situation et trouve des solutions appropriées, non reproductibles. J'ai l'impression que l'architecte aujourd'hui devient une sorte de dessinateur chargé de mettre en valeur une marque, de donner une image. »¹¹⁰

Poursuivant son approche du concept de modèle urbain autour de cette problématique de la variation des modèles, O. Soderstrom rappelle en effet cette position de F. Choay, qui a pu connaître un certain succès dès le début des années 1980 : « dans une signification proche et non moins célèbre, Françoise Choay oppose, elle, dans le domaine de l'urbanisme, la "règle" au "modèle". La règle renvoie à des principes génératifs fournissant des solutions urbaines qui s'adaptent à des situations territoriales et sociales spécifiques, alors que le modèle désigne des solutions toutes faites dont la validité est universelle et qui peuvent dès lors être recopiés sans se soucier du contexte. »

Remarquant que l'analyse structuraliste de F. Choay a plus porté sur les traités¹¹¹ que sur les « pratiques d'acteurs et les médiations matérielles », « où sont appelés "modèles" des éléments et des façons de faire beaucoup plus variables et flous que ne le voudraient ces distinctions techniques », O. Soderstrom nous montre finalement que les approches historiques et structuralistes expliquant l'origine littéraire des modèles (F. Choay), comme les approches sociologiques contemporaines étudiant leur diffusion et leur circulation dans le champ culturel et interculturel, partagent ce point commun d'étudier l'origine, la production puis l'utilisation et la circulation des modèles urbains indépendamment de la nature des objets/phénomènes techniques et scientifiques dont ces modèles constituent une « modélisation ».

C'est ainsi que le débat se situe, de façon quasi systématique, sur cette ligne qui consiste à distinguer les idées qui sont capables d'adaptation à leur contexte (les bons modèles) de celles qui ne le sont pas (les mauvais modèles), « ce qui procède plutôt d'une imitation fidèle – et donc où l'on s'inspire d'un véritable modèle – et ce qui procède d'emprunts et d'une inspiration plus libre. » Ainsi, selon O. Soderstrom, « dans les études de cas nombreuses aujourd'hui sur ce phénomène, c'est le second

¹⁰⁹ Claude Edelin, Daniel Barthelemy et Pierre Raimbault, définition d'un "modèle architectural".

¹¹⁰ Propos recueillis par Thiery Paquot, octobre 1994.

¹¹¹ Françoise Choay, *La règle et le modèle*, Seuil, 1980.

type qui est le plus courant. Autrement dit, ce qui s'échange dans les réseaux de villes ou d'acteurs urbains, ce sont, plutôt que des politiques entières, des "morceaux choisis" : des éléments de politique, des principes, des procédures, voire simplement des slogans.»¹¹² Ces travaux, bien que ne s'intéressant pas au contenu spécifique des modèles, contribuent pourtant en réhabiliter, aujourd'hui, le rôle des modèles dans les processus de fabrication du cadre de vie bâti, en montrant qu'ils existent, qu'ils circulent et qu'ils sont susceptibles de transfert, d'adaptation et de réappropriations locales.

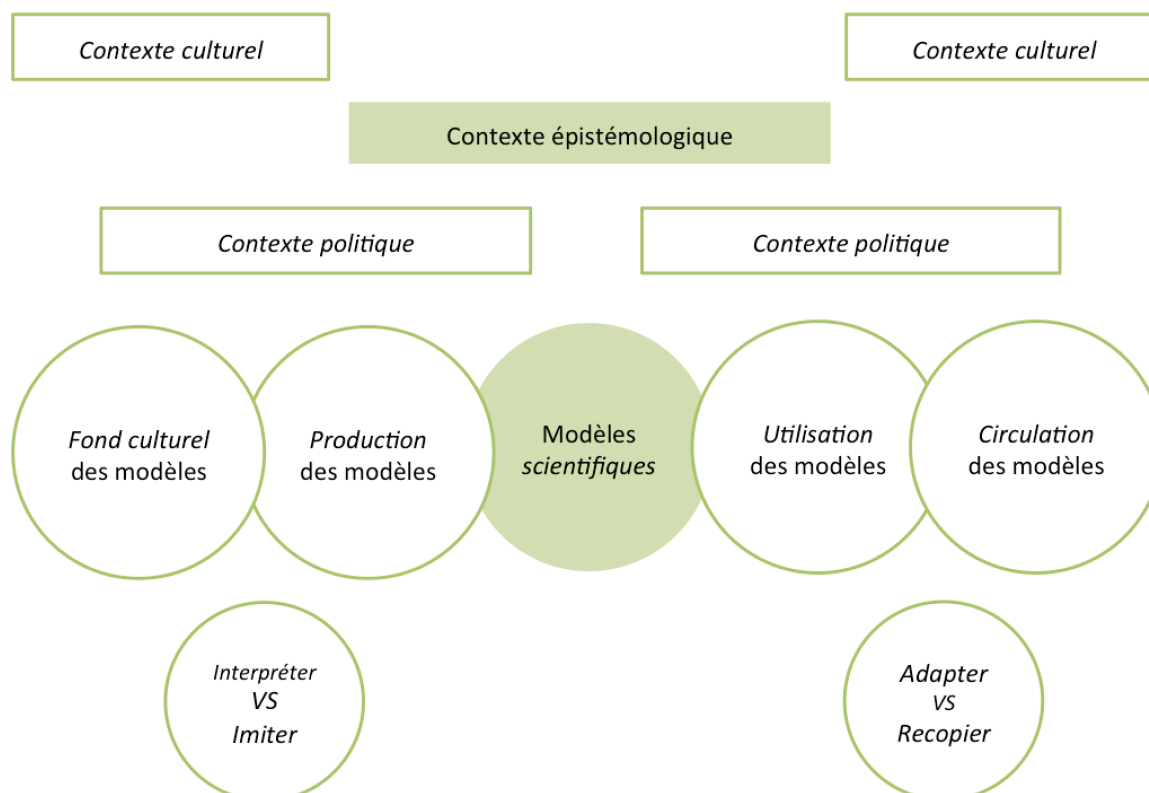


Figure 18 : Les modèles sont puisés dans un fond culturel, qui a pu être influencé par des traités d'architecture et d'urbanisme fondateurs, ou des utopies (Choay). Ils circulent ensuite dans l'espace culturel, médiatique et politique mondialisé, appliqués à la lettre ou transposés, déformés, adaptés ...

2.2/ Les standards et les doctrines scientifiques comme contre-modèles

Si Françoise Choay choisit d'opposer le « modèle » à la « règle », c'est pour nommer et décrire un effet pervers qu'elle souhaite prévenir, d'une utilisation non circonstanciée de solutions existantes répliquables, dans un contexte où le développement des filières de production industrielle du bâtiment et des travaux publics s'est imposé. Au cours des années 1970, comme le rappellent M. M. Armatte et A. Dahan-Dalmedico qui observent la crise des modèles structurels en économie, « les gros modèles macro-économiques sont critiqués dans leurs usages sociaux (on est dans la mouvance de 1968) car on y voit tous les dangers politiques de boîtes noires coûteuses, mal contrôlées et

¹¹² Ola Soderstrom, « Des modèles urbains "mobiles" », *op. cit.*

incapables d'innovation. » Les dernières lignes de l'ouvrage *La règle et le modèle* de Françoise Choay, devenu une référence, sont très explicites sur cette inquiétude sous-jacente qui traverse tous les travaux de l'auteur :

« Les chemins qu'aura ainsi indiqués le déchiffrement des textes instaurateurs ne sont ni rectilignes, ni simples, ni détachés du passé. S'y engager pourrait avoir pour résultat une édification encore jamais avenue, démythifiée et échappant désormais à l'hégémonie de la règle comme au totalitarisme du modèle. »¹¹³

Un tel rejet des modèles, et finalement des « règles », qui se voient qualifiées d'hégémoniques quand les « modèles » sont tout simplement qualifiés de « totalitaires », est à rapprocher d'une période (la fin des années 1970) et d'un domaine, celui des arts, au sein duquel les idées-mêmes de « modèle », d'« imitation » et de « règle » sont en berne en ces périodes où l'enseignement à l'école des Beaux-Arts sera fortement remis en cause, école des Beaux Arts dont la section architecture assure la formation des architectes jusqu'en 1968.

Introduisant ce dossier sur les « modèles urbains », Thierry Paquot rattache ainsi directement l'origine des modèles au monde des arts : « le mot "modèle" vient de l'italien *modello*, qui désigne une "figure à reproduire". C'est un mot du vocabulaire des artistes, que l'on retrouve dans le sens d'une personne qui pose pour un peintre ou un sculpteur. Au XIX^e siècle, poursuit-il, un "modèle" est un "type de fabrication" que l'industrialisation permet de produire en plusieurs exemplaires. »¹¹⁴ Une acception qui allait trouver une concrétisation dans certains esprits de la France d'après-guerre qui doit reconstruire, rapidement, plusieurs millions de logements, comme nous le rappelle David Peyceré dans « La pratique de l'architecture en France au XX^e siècle » :

« Dans le cadre du premier plan quinquennal de l'après-guerre, le plan Monnet (1947), le ministère de la Reconstruction et de l'urbanisme (MRU) lance la "politique des modèles", consistant à définir des édifices exemplaires, des prototypes, et à en susciter la répétition partout en France. Quelques chantiers expérimentaux permettent d'essayer ces prototypes. »¹¹⁵

On le voit, cette dénaturation du modèle pour le transformer en standard à reproduire à l'identique a été tentée grandeur nature ; on a fait appel à des architectes pour concevoir des édifices standards dans leurs formes, leurs dimensions, leurs organisation, en bref des édifices « architecturalement standard ». Mais cette « politique des modèles » ne donnera pas les résultats escomptés. Ce sont plus tard, toujours selon D.Peyceré, des mesures d'industrialisation du bâtiment, de facilitation de l'expropriation destinée à la construction d'habitat à loyer modéré, de financement des opérations, d'abaissement des normes de confort¹¹⁶ et divers dispositifs fonciers et lois d'urbanisme qui permettront de produire plus et plus vite. Ce n'est pas l'industrialisation ou la standardisation des

¹¹³ Françoise Choay, *La règle et le modèle*, 1980, Seuil, Paris.

¹¹⁴ Thierry Paquot, Editorial du dossier « modèles urbains », *op. cit.*

¹¹⁵ David Peyceré, « La pratique de l'architecture en France au XX^e siècle », Article publié dans La Gazette des archives (Association des archivistes français), n° 190-191, 3^e et 4^e trimestres 2000, p. 187-204.

¹¹⁶ David Peyceré, « La pratique de l'architecture en France au XX^e siècle », *op. cit.*

formes architecturales qui permet de faire une quelconque économie en terme de coûts ou de rapidité d'exécution mais l'industrialisation et la standardisation de la fabrication des bâtiments. Celle-ci permet d'envisager, par la suite, la construction d'opérations sous formes de tours et de barres de dimensions jamais connues dans le pays. Et c'est bien à l'intérieur de chacune de ces opérations uniques de plusieurs milliers de logements que se réalise cette idée du modèle-standard en architecture : les cellules à habiter des logements destinés aux plus modestes présentent une organisation standard dans ses types de logements, ses plans, ses dimensions, ses formes, ses fonctions.

Le succès *quantitatif* est là mais s'ensuit une crise d'appréciation *qualitative* de ces formes d'habitat collectif par les Français : « Au tout début des années soixante-dix, les politiques urbaines des vingt années précédentes portent tous leurs fruits (400 000 logements neufs construits en 1974), tout en provoquant une crise généralisée : les Français rejettent de plus en plus l'habitat collectif, et le même rejet englobe toutes les opérations "technocratiques" de "bétonnage" du paysage. Un intérêt nouveau est né pour l'environnement et la qualité de la vie, et sa prise en compte ne peut plus être différée. »¹¹⁷ Au niveau architectural, la politique des modèles, entendus au sens du prototype concret à reproduire exactement, n'a eu aucune forme d'efficacité. Ce ne sont pas les standards architecturaux qui ont permis de résoudre la question de la quantité mais les standards de la fabrication. L'absence de modèle qualitatif des logements, de modèle architectural, a par contre été très clairement perçue par les Français :

« De fait en 1971 l'environnement est confié à un nouveau ministère, tandis qu'est créé le Plan construction, nouvelle réflexion sur les apports de la technique à une construction de qualité. Les mots clés sont maintenant variété, flexibilité, transformabilité, diversité, etc. Comme vers 1950, les architectes sont invités à une contribution théorique et expérimentale, et comme alors, l'idée prévaut qu'une certaine préfabrication (mais plus la préfabrication lourde) devrait permettre de réaliser d'importantes économies. En 1972 une première politique des "modèles innovation" ne produit cependant guère de résultats... »

Un deuxième essai de standardisation architecturale des logements est tenté : non plus cette fois sous la forme des barres et des tours qui ont défrayé la chronique, mais sous la forme avant-gardiste à l'époque, de l'habitat « intermédiaire », c'est-à-dire une forme d'habitat individuel groupé et/ou superposé. Si les opérations sont de tailles plus modestes, elles visent quand même la répétition à l'identique. Comme au premier essai, cette « politique des modèles », qu'il faudrait renommer « essai de standardisation de l'architecture des logements », ne donne aucun résultat quantitatif est c'est là encore sur l'industrialisation de la fabrication et la taille globale des opérations que les efforts seront produits :

« Dans le cadre un peu déprimé de l'après-choc pétrolier, à partir de 1976, les constructeurs et entrepreneurs participent en proposant la standardisation de petits éléments, tandis que Ricardo Bofill, d'abord isolé, reprend l'idée de préfabriquer des panneaux entiers. Les villes

¹¹⁷ David Peyceré, *op. cit.*

nouvelles (concours "Immeuble de ville", en 1979 à Cergy-Pontoise) sont le terrain d'exposition des premières réalisations témoignant de cette nouvelle politique. »¹¹⁸

Nous voyons au cours de l'histoire récente de la production du logement en France, gouvernée par une commande publique centralisée au sortir de la seconde guerre mondiale et jusqu'aux années 1980, comment cette idée de « modèle-standard » et de « politique des modèles » a été mobilisée plusieurs fois, en recourant aux architectes pour, finalement, ne pas aboutir et laisser place à deux développements concomitants :

- *l'industrialisation, la standardisation et la préfabrication dans la construction, qui aboutit au paradigme contemporain de la construction ;*
- *des tentatives, dont il faudrait explorer plus finement les motivations réelles, et les liens qu'elles peuvent avoir avec la construction progressive de grands groupes du BTP français, pour augmenter de façon démesurée la taille des opérations de logement, qui permet effectivement dans un premier temps sous la forme de « grands ensembles », puis sous la forme des « villes nouvelles », la réalisation de « logements types » répétés à l'identique à l'intérieur de chaque bâtiment, qui aboutit au paradigme contemporain de la promotion immobilière.*

On peut ainsi comprendre le rejet par F.Choay, et le courant d'idées que représente l'ouvrage *La règle et le modèle* à la fin des années 1970, de la notion de modèle en architecture et en urbanisme : confondus et réduits aux *standards* dans la pratique, affiliés aux *utopies*, et notamment à celle de Thomas Moore, dans la généalogie des traités d'architecture, les « modèles-standards » sont contraires à ce souci de liberté, de créativité et d'originalité qu'exprime ce désir de voir « une édification encore jamais avenue » et « démythifiée. »¹¹⁹

Mais en rejetant en bloc cette idée de modèle-standard, et en cherchant même à la conforter en lui trouvant une origine littéraire dans le courant des utopies, F.Choay a ainsi donné, note Daniel Pinson, « au concept de modèle une interprétation assez particulière pour l'urbanisme : celui d'un système de pensée reposant sur des principes et des idéaux qui ont faiblement à voir avec les réalités de l'édification des villes et des constructions. Elle s'écarte ainsi d'une définition du concept de modèle tel qu'il est appréhendé par la science »¹²⁰. Une attitude compréhensible au vu de l'important travail de démystification des prétentions pseudo-scientifiques de nombre d'architectes et d'urbanistes auquel F.Choay aura largement contribué¹²¹, mais qui pose quand même question : « au fond, conclut D.Pinson, le modèle dont parle F.Choay s'apparente à la "doctrine" »¹²².

¹¹⁸ David Peyceré, « La pratique de l'architecture en France au XX^e siècle », *op. cit.*

¹¹⁹ Françoise Choay, *La règle et le modèle*, *op. cit.*

¹²⁰ Daniel Pinson, « La théorie au risque de la doctrine dans le Mouvement moderne, ou comment Sert et Écochard ont fait vivre la première contre la seconde », *Les Cahiers d'EMAM*, 20 | 2010, 23-31.

¹²¹ Françoise Choay, Propos recueillis par Thiery Paquot, *op. cit.* : « les deux que je n'apprécie pas du tout, nous dit F. Choay, sont Fourier et Le Corbusier, deux maniaques. Le second surtout, avec ses réponses à tout, avec sa certitude pseudo-scientifique d'imposer son urbanisme dévastateur. »

¹²² Daniel Pinson, « La théorie au risque de la doctrine dans le Mouvement moderne, ou comment Sert et Écochard ont fait vivre la première contre la seconde », *op. cit.*

Or comme nous l'avons décrit dans la partie précédente, ce travail de distinction entre « théorie » et « doctrine », s'il permet de mettre en relief ce qui ne peut prétendre au statut de savoir scientifique en tant que « discours d'ensemble », que ce soit à la façon du « modèle danois », du « modèle barcelonais » (tous modèles "culturels", c'est-à-dire modèles au sens faible), ou des traités « scientistes » d'un Le Corbusier par exemple (modèles pseudo-scientifiques) ... cette distinction entre théorie et doctrine relève d'une épistémologie qui n'est *pas adéquate* pour cerner le rôle, la pertinence et les utilisations potentielles des modèles entendus, cette fois, selon l'acception scientifique et contemporaine du terme : c'est le caractère de système global et fermé, complet et cohérent des théories comme des doctrines et autres « modèles globaux » qui ne sied pas à la logique combinatoire, locale et pragmatique des modèles et de la modélisation au sens où peuvent l'entendre les sciences contemporaines.

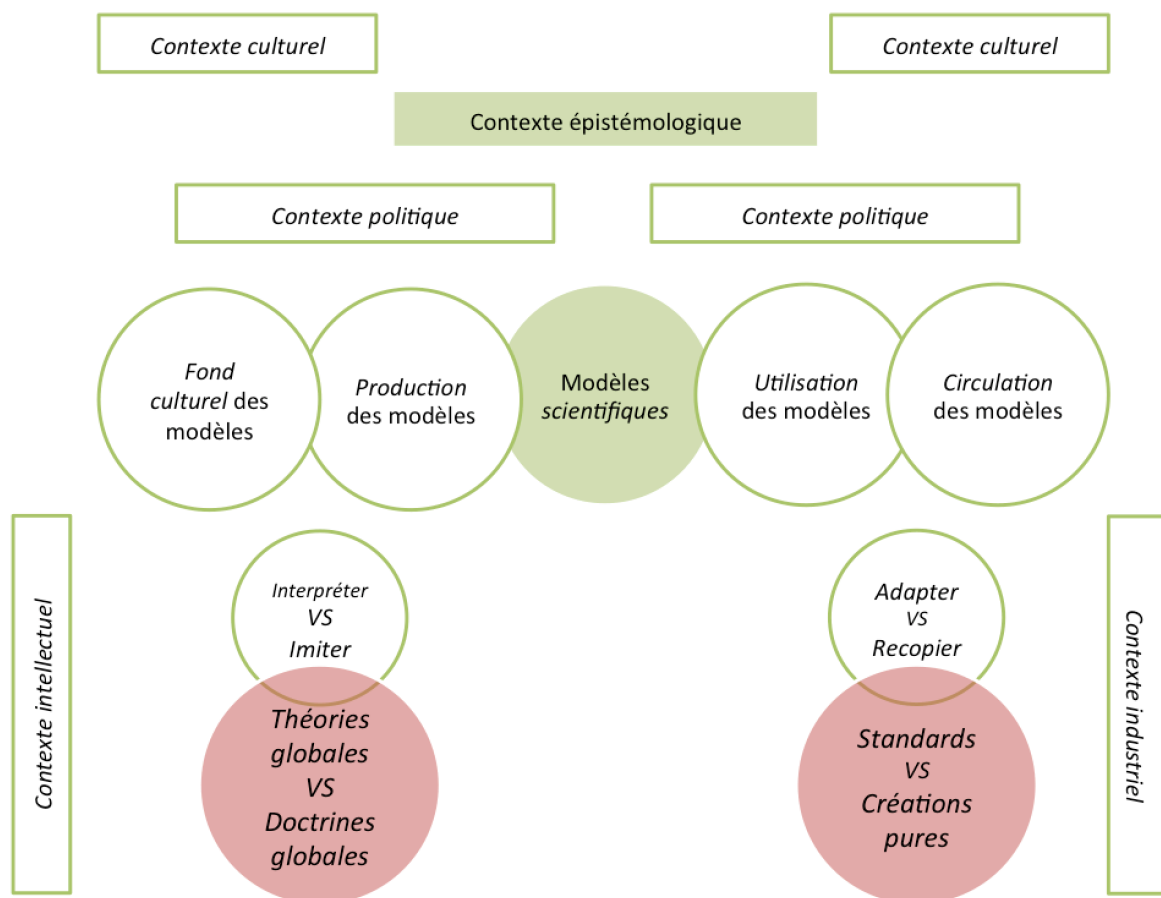


Figure 19 : Deux combats dans lesquels le vocable "modèle" a été mobilisé contre nature dans les champs de l'architecture et de l'urbanisme : le combat contre les doctrines (pour les théories) et le combat contre les standards (pour les créations pures).

2.3/ Une voie pour une modélisation architecturale entendue « au sens fort »

Remarquons dès à présent que le projet de modélisation architecturale, tel que nous avons commencé à l'esquisser, ne relève pas de cette distinction entre les théories et les doctrines, entendues toutes deux comme entités globales et cohérentes en soi, les unes étant « descriptives » et les autres « normatives », se partageant ainsi très simplement les rôles dans une sorte de « cohabitation » qui s'est aujourd'hui apaisée : aux figures individuelles reconnues de l'architecture et de l'urbanisme le rôle d'exprimer des « doctrines », des visions « personnelles ». Aux chercheurs de l'université d'étudier et de formuler des « théories », des analyses objectives.

Or s'il peut prétendre constituer une forme de connaissance opérative et transmissible, un modèle ne vise pas le statut de « théorie ». S'il prétend guider, structurer ou inspirer l'action, ce n'est que *localement*, à propos de phénomènes et de questions *spécifiques*, ceci impliquant qu'on puisse difficilement qualifier un modèle de « doctrine ». La possibilité même d'une modélisation architecturale entendue au sens *fort* et *spécifique* du rôle que peuvent jouer aujourd'hui les modèles dans les pratiques scientifiques doit donc se construire en évitant cet écueil du débat théorie / doctrine.

Ce projet de modélisation architecturale ne relève pas non plus de cette distinction entre le « standard industriel » et la « création pure » ou « jamais avenue », pour reprendre les mots de F. Choay, dans la mesure où un modèle, au sens où l'entendent les sciences dans leurs pratiques contemporaines, est à la fois *représentation et instrumentation*. Un modèle ne peut donc ni être un objet architectural qu'il s'agirait de reproduire à l'identique (c'est un *artefact* intermédiaire, un *outil*), ni une création purement nouvelle (puisqu'il représente « quelque chose » qui lui préexiste).

Certains se sont-ils déjà engagés dans une voie qui se situe hors de ces dilemmes « théorie VS doctrine » et « standard VS création pure » dans les domaines de l'architecture et de l'urbanisme ?

Rappelons les mots de Kevin Lynch qui, dès 1981, et à la suite de Christopher Alexander¹²³, formulait très clairement l'utilité d'un travail sur des modèles architecturaux au sens où nous l'entendons :

« In more routine design and evaluation, people work directly from a stock of implicit or fuzzy environmental models: culs-de-sac, fire escapes, foundation plantings, ranch houses, highway cross sections, civic centers, shopping malls, front yards, park landscapes, rear entrances, side-yard setbacks, suburban districts – the list is enormous and yet quite familiar. To be of any use, a theory must be able to connect its statements to these ordinary and indispensable mental pictures, while explaining the way in which their usefulness depends on the concrete situation in which any design finds itself. [...] Models of some kind must be used: one cannot manage complex, real problems, under the pressure of time, without employing prototypes already in the head. [...] The difficulty is not that we use prototypes, but that our set is so limited, and so unrelated to purpose and situation.»¹²⁴

¹²³ Christopher Alexander, *A Pattern Language*, op. cit.

¹²⁴ Kevin Lynch, *Good City Form*, op. cit., p.277-288.

Deux problématiques principales sont identifiées par l'auteur, très éloignées, on le voit, des débats entre « théories » et « doctrines » ainsi que du combat entre « standards » et « créations pures ».

1/ *Le nombre de modèles que nous utilisons est trop limité* : nous avons besoin de plus de modèles, de modèles nous permettant d'appréhender plus de questions, plus de problèmes, plus de situations ; la question de l'extension des connaissances architecturales et urbanistiques n'est pas abordée, sous l'angle des modèles, par la question de la cohérence d'une théorie, d'une doctrine ou d'un système global, par son unité et ses principes logiques, mais par la *multitude des modèles* locaux qui peuvent nous permettre, *in fine*, d'appréhender des situations et des problèmes *complexes*.

2/ *Les modèles que nous employons manquent de qualité*, ils manquent de rapport aux buts visés ainsi qu'aux situations dans lesquelles on les met en œuvre : le problème n'est plus qu'ils soient « normatifs » mais qu'ils ne sont pas assez clairs sur les objectifs visés ; la question n'est plus de savoir s'ils sont répliquables, de façon universelle, ou non, mais dans quels contextes ils sont employables et quelle est leur relation à ces contextes ... Cependant, chez K. Lynch, cette question du rapport au contexte n'est pas abordée « de l'extérieur » en examinant, comme peuvent le faire aujourd'hui de nombreux travaux étudiant la circulation des modèles urbains, de quelles façons et par quels vecteurs des idées plus ou moins vagues circulent dans le champ culturel ou interculturel, indépendamment de leur contenu scientifique, technique ou artistique ; elle est plutôt abordée « de l'intérieur » c'est-à-dire du point de vue de l'architecte et de l'urbaniste dans leur travail de conception au quotidien. D'où cette focalisation non sur un modèle global comme le « modèle danois », le « modèle barcelonais » ou encore « les modèles du CIAM », mais sur une multitude de modèles qui constituent nos outils de travail, de simulation, de représentation, de composition ...

Pour K.Lynch l'usage des modèles est inévitable, naturel, consubstantiel à l'activité de conception d'une ville. C'est donc l'absence de modélisation et d'usage de modèles qui doit être expliquée : « des modèles d'une certaine sorte *doivent* être utilisés : personne ne peut manager des problèmes réels et complexes, sous la pression du temps, sans employer des prototypes qu'il a déjà l'esprit ». Comme il le précise, nous travaillons aujourd'hui quotidiennement à partir d'un « stock immense de modèles » qui sont « implicites » et qui, pourtant, nous sont familiers : cul-de-sac, sorties de secours, trottoirs, traversées piétonnes, lotissements, ronds-points, pistes cyclables, toitures végétalisées...

Pourquoi n'avons-nous pas décidé, à l'échelle des disciplines et des métiers de l'architecture et de l'urbanisme, d'entreprendre ce travail de modélisation et d'explicitation des modèles que nous employons manifestement de façon récurrente, travail auquel nous invitaient Lynch et Alexander il y a déjà une trentaine d'années ?

J'ai émis 3 hypothèses, en introduction, pour répondre à cette question, que nous pouvons maintenant affiner :

1/ *La légitimité* : les architectes ayant plutôt eu tendance à tirer leur *légitimité* des arts, à l'inverse des ingénieurs ou des médecins, la question du modèle au sens scientifique du terme est plutôt délicate à aborder ; cette méfiance a pu être renforcée par les prétentions pseudo-scientifiques d'architectes et d'urbanistes qui, à la fin du 19^e et dans le courant du 20^e siècle, ont voulu imposer

leurs visions, leurs utopies ou leurs doctrines sous couvert de la science. Un travail important a par la suite été entrepris pour distinguer les « théories » des « doctrines », et démystifier ainsi ces positions scientifiques. Ce faisant, l'attention, et les efforts épistémologiques entrepris notamment par F. Choay et Ph. Boudon, ont placé la focale à un endroit, celui de la théorie, qui empêche de voir plus simplement la question de la « modélisation » au sens ou l'entendent K. Lynch et Ch. Alexander par exemple. Ces deux oppositions « théorie » / « doctrine » (en épistémologie) et « standard » / « création pure » (dans la pratique) nous éloignent de ce qu'un modèle pourrait vouloir dire en architecture et en urbanisme aujourd'hui, en même temps *qu'elles nous défendent de nous y intéresser sérieusement* avec, comme épouvantails, les deux figures des « contre-modèles » que sont les « standards à reproduire » et les « doctrines pseudo-scientifiques ».

2/ La *performance* : la deuxième hypothèse est liée à la première. Comment, en effet, les architectes et les urbanistes pourraient-ils être intéressés par produire des efforts et des travaux qui ne leur promettent pas d'espérer une certaine forme d'amélioration de leurs *performances* ? En marquant cette distinction entre « théories » et « doctrines », on en est venu, parfois de façon caricaturale, à jeter le doute épistémologique sur tout ce qui pouvait être orienté par l'action. Un débat que l'on retrouve posé dans nombre de sciences humaines et sociales mais qui devrait, à mon avis, se poser de façon différente en architecture et en urbanisme dans la mesure où celles-ci sont des disciplines d'action, à l'instar des sciences de l'ingénieur ou de la médecine.

L'émergence des études sociologiques et historiques sur la « genèse », la « diffusion » et la « réception » des modèles urbains¹²⁵ sont intéressantes en ce qu'elles révèlent des circulations souvent implicites qu'il convient de questionner. Mais elles prennent bien soin, là encore, de distinguer ces phénomènes de transmission de l'étude du contenu même de ces modèles : comme l'indique A. Thornley, le succès du modèle barcelonais « est dû à d'autres raisons que son excellence en soi. » Or c'est cette question de la *performance des modèles* qui intéresse Lynch. Nous voyons qu'elle est étrangère au sociologue ou au géographe étudiant la circulation des modèles, ce qui conduit ces derniers à s'intéresser, eux-aussi, non plus d'un point de vue épistémologique mais d'un point de vue social et historique, aux doctrines et théories globales qu'ils nomment « modèles » *parce qu'elles circulent dans le champ culturel*, plutôt qu'à des éléments particuliers, ciblés et performatifs qui composent parfois ces ensembles et qui mériteraient un vrai travail de modélisation architecturale.

3/ Le *caractère difficilement testable des modèles architecturaux* : la troisième hypothèse que j'ai introduite réside dans la difficulté de « tester » une hypothèse architecturale ou urbanistique, dans un contexte où les situations, les questions et les problèmes abordés relèvent d'un niveau de complexité intermédiaire, ou de « complexité organisée » pour reprendre les termes de J. Jacobs. Nous le verrons au chapitre 2, K. Lynch et Ch. Alexander ont commencé à œuvrer dans cette voie, avec quelques propositions méthodologiques qui, si elles n'ont pas convaincu dans les champs de l'architecture et de l'urbanisme du cadre de vie bâti, ont pourtant engendré des applications conséquentes dans d'autres domaines de l'architecture, l'architecture logicielle notamment.

¹²⁵ Notons, outre le dossier de la revue *Urbanisme* consacré aux modèles urbains dont nous venons de tirer quelques exemples, l'appel à communication des rencontres du RAMAU 2013, « Savoirs et modèles de l'urbanisme et de l'architecture durables ».

Si les travaux de modélisation de K.Lynch et de Ch.Alexander n'ont pas été repris ni poursuivis¹²⁶ depuis le début des années 1980, c'est sans doute parce que les 2 premières raisons évoquées plus haut étaient trop fortes : l'espace des pratiques scientifiques, techniques et artistiques (comme nous allons le voir dans la partie suivante) compatibles avec les notions de modèle et de modélisation au sens où l'entendent certaines des sciences contemporaines est resté obstrué par ce double problème du « standard » et de la « doctrine pseudo-scientifique », faisant du modèle architectural et urbanistique un « non sens » du point de vue de la *légitimité* de ces métiers, demeurée du côté des arts, comme du point de vue pratique des *performances* visées quotidiennement par l'architecte et l'urbaniste, vis-à-vis desquelles le standard industriel est jusqu'ici demeuré un objet à la fois plus captivant, plus effrayant et en même temps plus opérationnel que le modèle architectural.

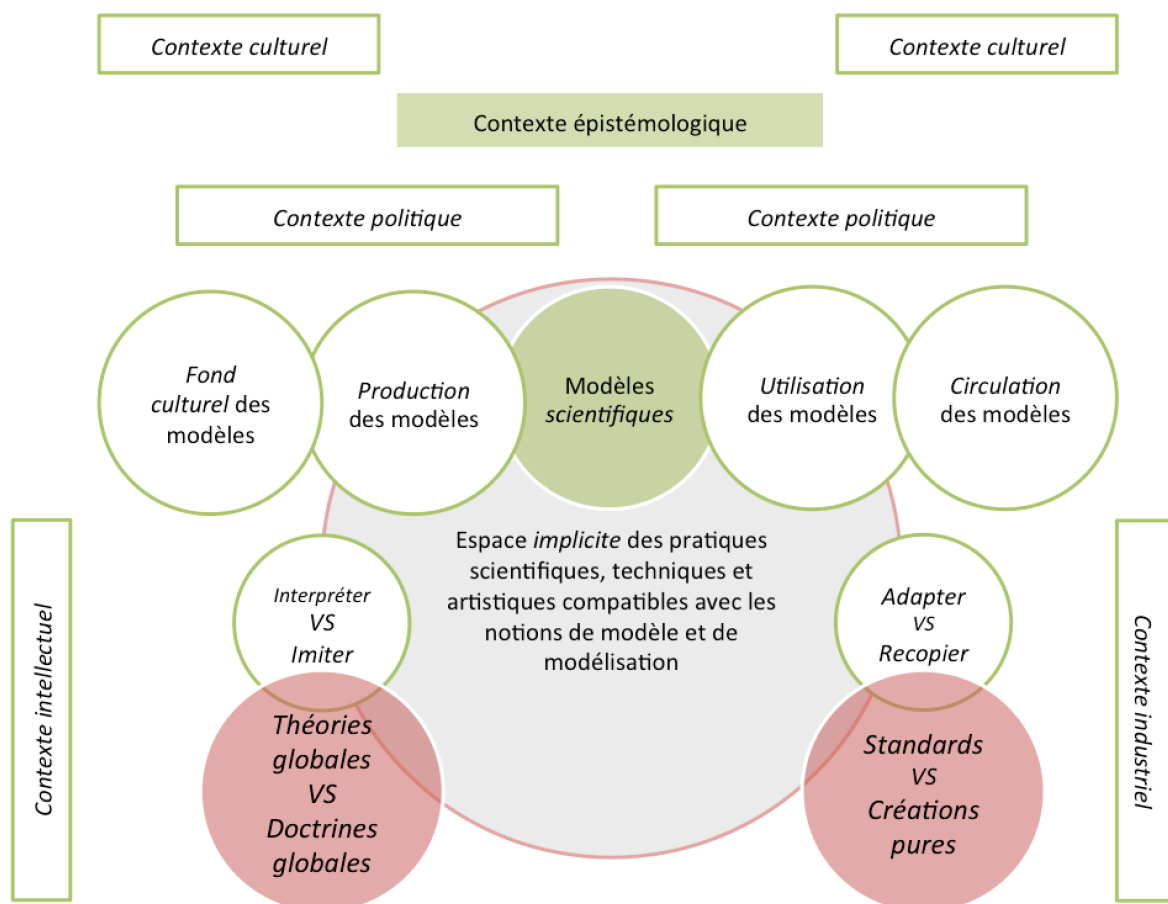


Figure 20 : Depuis le début des années 1980, la notion de modèle en architecture et en urbanisme a disparu au profit des débats et des accords entre théories et doctrines, entre standards et créations pures, laissant l'espace naturel de la modélisation « implicite ».

¹²⁶ On voit cependant poindre aujourd'hui les prémices d'un tel travail. Cf. par exemple le travail de Yannick Lecorre sur les « pattern ambiants » : « Le "pattern ambient" une entité opératoire de caractérisation et de conception des ambiances urbaines », Thèse, ENSA Nantes, 2006.

2.4/ Les modèles architecturaux et urbanistiques à l'état implicite : un problème politique

C'est donc à la disparition temporaire de la notion *explicite* du modèle dans les champs de l'architecture et de l'urbanisme à laquelle nous avons assisté. Une disparition du concept de modèle qui a conduit à donner aux modèles que nous sommes dans l'obligation d'utiliser (pour reprendre l'argument de K. Lynch) le statut de modèles *implicites*.

Un statut *implicite* des modèles qui commence aujourd'hui à être relevé, questionné voire dénoncé.

Nous avons vu comment les sociologues et les géographes ont commencé à décrire, à étudier et à critiquer la circulation des modèles urbains, au sens de « modèles de politiques urbaines », dans un contexte de mondialisation et d'émergence du modèle dominant de « la ville durable » à l'échelle planétaire.

Pour Odette Louiset, géographe, qui entend, dans « Le modèle européen de ville »¹²⁷, le terme de modèle « au sens wébérien d'idéal-type, de "pattern", « de construction mentale et intellectuelle, outil méthodologique et heuristique destiné à saisir un phénomène complexe », le fait que le modèle de la ville européenne », tel qu'il s'est construit par sédimentation au cours du temps, soit *implicitement* sous-jacent au « concept de ville » pose un véritable problème :

« Les caractères que nous associons au mot « ville » relèvent de ce que nous tenons pour l'évidence mais, à bien y regarder, la ville comme modèle de l'établissement résulte d'une construction progressive par accumulation. Transformée en norme, la construction obtenue est érigée en certitude de ce qui doit être. Le type européen de ville est, à ce titre, un "modèle idéologique" dont les sciences de la société se sont bientôt saisies, mais qu'elles ont aussi contribué à fonder et conforter. Les géographes, nous le verrons, ont largement participé à ce procès idéologique et historique. [...] Le modèle est non seulement le type (au sens du pattern anglo-saxon) mais il a aussi acquis la valeur d'un idéal, propre à être transféré aux sociétés non européennes qui ne l'ont pas produit. C'est pourquoi comparer les villes entre elles s'apparente bien souvent à un jugement de valeur : c'est dans l'art entre l'idéal-type européen que les villes d'ailleurs sont observées et évaluées. »

Observant que le modèle de la ville européenne s'est construit par strate, par accumulation d'attributs et d'éléments qui n'ont été associés et rendus compatibles qu'*avec le temps*, O. Louiset soutient :

- que l'importation normative d'un tel résultat ne peut avoir de sens dans un contexte qui n'a pas connu ces étapes de construction ;
- que c'est ce manque de perception de cette réalité stratifiée du modèle de la ville européenne qui peut conduire certains, comme F. Choay, à craindre « la disparition de la

¹²⁷ Odette Louiset, *La ville pour nature*, chapitre 1 « le modèle européen de ville », p.12 et suivantes.

ville » au profit « du règne de l'urbain » tandis que d'autres sont conduits à « pronostiquer la fin de la ville ».

Pour O. Louiset, le modèle européen de la ville contient, plus ou moins *implicitement*, des éléments qui se sont agrégés avec le temps :

- l'idée de centralité,
- l'idée que la ville est un moment fort d'une histoire progressiste de la construction des civilisations,
- l'idée que la ville est une « cité », une organisation politique,
- l'idée que la ville est opposée à la campagne,
- l'idée que l'industrie est « un attribut obligé de la ville "moderne" »,
- l'idée que l'espace public est constitutif de l'idée de ville.

Voir F. Choay, qui a été l'une des instigatrices de cette intention délibérée de jeter un trouble sur le concept de modèle en architecture et en urbanisme, se voir reprocher de véhiculer le modèle implicite de ville européenne est plutôt paradoxal : sommes-nous condamnés, comme le prédisait K. Lynch, à n'exprimer que des versions, représentations, doctrines et théories « normatives » à propos de la ville et de son fonctionnement ?

Dans *La Ville Franchisée*, David Mangin dresse, en 2004, ce même constat d'une circulation des modèles à l'échelle nationale cette fois, introduisant un véritable questionnement d'architecte et d'urbaniste engagé *politiquement* : sommes-nous fondés à garder ces modèles dans leur état *implicite*, et à continuer à observer leurs effets dévastateurs sur nos territoires ? Ou devons-nous nous résoudre à les mettre en évidence, au risque d'exposer au grand jour les rapports de force politiques et idéologiques qu'ils traduisent ?

*« Dans les années 70, les pionniers de l'analyse urbaine en Italie ont commencé à appréhender des phénomènes urbains jusque-là simplement qualifiés de pittoresques ou de spontanés. La naissance de la ville historique restait attribuée à la seule fantaisie de « villes sans architectes ». Il faut en finir avec cette idée que les villes ou le foncier, de façon plus tangible, sortent de terre tous seuls. Ils résultent, au contraire, de rapports de force politiques, de visions idéologiques, de cultures techniques. Plus ou moins consciemment, des modèles circulent. Le plus souvent, ils sont copiés-collés, transformés, détournés, appauvris, améliorés. Il n'en reste pas moins qu'ils sont décidés et dessinés. Voilà qui peut, si ce n'est doit, être mis en évidence. »*¹²⁸

Mais c'est Marc Gossé, professeur à l'Ecole d'Architecture de Lacambre, qui pose aujourd'hui cette question du *problème politique* de l'état *implicite* des modèles architecturaux et urbains avec le plus de clarté et de virulence, analysant l'impact des modèles implicites « du Nord » sur l'architecture et l'urbanisme des pays « du Sud » :

¹²⁸ David Mangin, *La ville franchisée*, Paris, Editions de la Vilette, 2004, p.28.

« Acceptant ces mutations comme d'inévitables réalités, les protagonistes de la sur-urbanisation prônent la systématisation de ces transformations comme d'invisibles modèles dans le champ social comme dans le champ disciplinaire, qui entrent en compétition avec toutes les traditions, y compris modernistes, dans un monde globalisé.

Une nouvelle fois, des modèles médiatisés ou parfois discrets – formes, théories, outils et pratiques – du Nord (en particulier le Nord américain), s'imposent au Sud : nous les appellerons les « modèles génériques de la sur-urbanisation », modèles absents ou invisibles, sans qualités ni identité particulière, d'une banalité qui n'offre aucune résistance aux logiques du marché mondialisé et favorise la domination de la culture consumériste des « global players », cette oligarchie minoritaire qui monopolise la majorité des richesses de la planète. L'accessibilité supposée de la « ville générique » comme des médicaments génériques, n'enlève rien à leur caractère ségrégationniste, la solution « personnalisée et avancée » restant largement un privilège des riches. [...]

Devant l'échec à concrétiser le développement par les modèles urbains contemporains, véhiculés par la technostructure mondiale, parmi lesquels les modèles génériques, les pires de tous puisqu'ils prétendent ne pas en être, d'être de simples et cyniques « réalités naturelles », invisibles et absents comme la fameuse « main invisible » des marchés, face à l'urbanisation généralisée de la planète, la production de modèles urbains de substitution est devenue un enjeu de civilisation (celle de la diversité culturelle, de la solidarité et de la justice sociale) et de survie de l'humanité dans son biotope. »¹²⁹

Jean-Charles Castel, urbaniste et économiste, analysant les débats contemporains autour de la question de la lutte contre l'étalement urbain¹³⁰, constate lui aussi que nos modèles actuels sont sans doute obsolètes, nous montrant comment d'autres modèles de questionnements pourraient être construits, qui demandent un niveau d'explicitation des enjeux politiques et idéologiques sous-jacents bien supérieur à celui qu'autorisent les discours ambiants sur le « développement durable ».

Voici donc comment il nous propose, par exemple, de défaire notre modèle *implicite et générique* de compréhension du problème de l'étalement urbain pour en reconstruire un autre de substitution, plus complexe, plus efficace et plus *architectural* :

« Personne n'aurait l'idée de croire qu'un modèle de téléviseur ou d'ordinateur puisse affronter le futur sans prendre une ride, mais les bâtiments et les villes auraient l'ardente obligation d'échapper à ce destin commun. La besace des urbanistes recèle parfois de tours de passe passe rhétoriques qui peuvent transformer la plus laide et froide des cages à lapins en modèle de développement durable, au risque de confondre un effet de mode architecturale avec une stratégie patrimoniale. L'histoire fera le tri...

¹²⁹ Marc Gossé, intervention au colloque Naerus, « Complexité culturelle et morphologie urbaine » Barcelone, Septembre 2004.

¹³⁰ J.-C. Castel, « Etalement urbain ... « cause » toujours », août 2013.

[...] Faites un débat sur l'étalement urbain et vous arriverez presque toujours aux mêmes conclusions, politiquement correctes, à savoir que les problèmes à résoudre sont les suivants :

- Mettre en place des autorités de régulation des documents d'urbanisme et des transports qui soient à l'échelle des aires urbaines.
- Faire des réserves publiques de terrains pour éviter que la maîtrise de l'urbanisation n'alimente la montée des prix fonciers et profite surtout aux propriétaires en place.
- Optimiser les coûts de construction, et donc les formes urbaines, pour créer une offre en logements à des prix abordables, afin que les classes modestes ne soient pas obligées de s'éloigner aux frontières de l'aire urbaine.

Mais si vous êtes prêts à creuser plus loin et à vous battre, au risque de vous exposer à perdre les élections, alors vous pouvez aussi porter le débat suivant:

- Comment limiter la concentration croissante de l'économie dans les grandes métropoles, qui crée un besoin inassouvi de logements de plus en plus chers, alors que l'on finance par ailleurs la revitalisation de zones détendues ? [...]
- Comment mettre à contribution les ménages déjà installés qui profitent de la valorisation des investissements anciens, pour aider les nouveaux ménages à trouver leur place en ville, plutôt que d'essayer de mettre les coûts d'urbanisation à charge des nouveaux arrivants, ce qui pousse un grand nombre d'entre eux à partir de plus en plus loin dans de l'habitat diffus ? [...]

Ainsi la face cachée de l'étalement urbain revêt des aspects hautement politiques. Il est bien moins risqué de parler en public de préservation des espaces agricoles, de protection des paysages et de réduction de CO₂, qui sont des sujets très sympathiques, mais où l'action locale s'avère inefficace pour agir globalement sur notre sujet. »

En prenant un peu de recul sur cette lutte des modèles, que F. Choay avait classé en « modèles progressistes » et « modèles culturalistes », nous pouvons observer :

- que les « progressistes » critiquent la norme *a priori et implicite* que constitue les villes anciennes comme grilles de lecture uniques pour comprendre et agir au sein de la ville émergente, pour reprendre le vocable d'Yves Chalas ;
- que les « culturalistes » ou les « conservateurs » critiquent les modèles néolibéraux, *implicites*, émergents qui ne disent pas leur nom et qui, pourtant, cachent des décisions qui sont effectivement prises, à différents niveaux ;
- que les tenants de la « ville durable » critiquent les formes de la ville qui n'*explicitent pas* leurs performances écologiques, leurs niveaux d'émission de gaz à effet de serre, qui ne sont pas suffisamment denses et compactes, etc.
- que certains remettent en cause des modèles de consensus « mous et faciles », sur ces notions défendues par le « développement durable », qui n'engagent personne concrètement, et qui *dissimulent* des enjeux politiques et idéologiques plus fondamentaux...

A chaque fois, et quelles que soient les positions, nous remarquons que la solution proposée est d'*explicitier* les modèles *implicites*, les valeurs sous-jacentes aux modèles *explicites* ...

Il me semble, pour ma part, que ce constat unanime du problème *politique* que pose ce caractère implicite des modèles doit non pas simplement nous conduire à la conclusion de leur nécessaire « explicitation » mais à répondre à la question suivante : *qui peut et doit produire, aujourd'hui, les modèles architecturaux ? Et dans quels buts ?*

La question de la forme que doivent prendre les modèles, qu'elle soit implicite et/ou explicite, ne peut être débattue qu'ensuite, en fonction des réponses que l'on donnera à ces questions. D'où le sens des hypothèses que j'ai formulées en introduction :

« *Hypothèse n°3* : la production de modèles architecturaux *peut* être le support de nouvelles « façons de diviser et d'articuler » :

- qui soient plus intelligentes du point de vue ce que nous avons à faire ;
- qui soient plus intelligentes du point de vue de ce que nous avons à connaître ;
- qui aillent dans le sens d'une plus grande justice dans les rapports qu'entretiennent les métiers qui concourent à la réalisation des édifices et des villes.

Hypothèse n°4 : la production et la diffusion de modèles architecturaux *peut* contribuer à rendre les espaces de nos villes plus vivants, plus efficaces, plus intenses, plus « denses en architecture ».

Hypothèse n°5 : on *peut* envisager, à partir d'une telle production, des perspectives de transformation des filières de production du cadre de vie bâti.

Hypothèse n°6 : on *peut* formuler des bases méthodologiques et épistémologiques pour organiser une telle production de modèles architecturaux. »

3/ Le rôle des modèles dans l'histoire de l'art et de l'architecture

Modélisation et conception

Si l'état *implicite* des modèles architecturaux et urbanistiques peut poser des problèmes *politiques* et *idéologiques*, il n'est pas sans poser non plus des problèmes *techniques* et *artistiques*, des problèmes d'efficacité et de légitimité de l'action quotidienne. Lorsque K. Lynch nous dit que d'une manière ou d'une autre, nous sommes « dans l'obligation d'utiliser des modèles d'une certaine sorte », ce n'est pas la dimension politique et idéologique sous-jacente aux modèles qui fait pour lui problème, mais le rôle *cognitif* que ces modèles peuvent jouer dans toute production collective impliquant un travail de *conception*. Lorsque Christopher Alexander passera du premier paradigme de ses travaux, tels qu'exprimés dans *Notes on the Synthesis of Form*¹³¹, vers le second paradigme, qui consiste à formuler des modèles architecturaux (ou « *patterns* », comme nous le verrons au chapitre 2), c'est en raison de l'évolution de *la façon dont il se représentera le processus de conception architecturale*, c'est-à-dire l'ensemble des raisonnements et des actes cognitifs qui permettent d'aboutir à la formulation d'une proposition adéquate dans une situation unique : du paradigme de la conception comme résolution de problèmes, il est passé à un paradigme de la conception comme assemblage, combinaison, superposition, hybridation, composition de modèles architecturaux.

La façon dont on conçoit le processus de création ou de conception artistique détermine le rôle que l'on fait jouer aux modèles architecturaux dans la production des œuvres. Il nous faut donc maintenant faire un rapide détour du côté de l'histoire des arts et de l'architecture afin de mieux cerner les rôles que peuvent jouer les modèles dans la pratique des concepteurs. Nous le ferons en remontant le temps, pour aboutir à quelques façons anciennes de se représenter la conception artistique et architecturale en particulier, qui ne sont pas dénuées d'intérêt pour mieux comprendre la problématique qui nous occupe ici.

En retenant de l'acception artistique du concept de « modèle » cette définition simple de « la reproduction d'une figure », Th. Paquot, introduisant le dossier consacré aux « modèles urbains » de la revue *Urbanisme*, occulte trois dimensions fondamentales de la modélisation qui, si elles n'intéressent pas directement les géographes et les sociologues qui étudient la circulation contemporaine des modèles, intéressent par contre directement les acteurs-mêmes des processus de mise en œuvre de ces modèles dans des contextes particuliers :

- le rôle des modèles dans le rapport maître d'ouvrage / maître d'œuvre,
- le rôle des modèles dans le travail de *conception* du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage ;
- la question de l'*économie cognitive* réalisable par les modèles, dans un travail de conception engagé dans un processus de production contraint par le temps et les moyens.

¹³¹ Christopher Alexander, *Notes on the synthesis of form*, Harvard Paperbacks, 1964.

Comme on va le voir, ces questions sont pourtant fondamentales pour comprendre *comment, pourquoi, par qui et pour qui* un certain *artefact* est produit *selon* ou *à l'aide* d'un certain nombre de *modèles*. Ces questions n'intéressent pas spécialement la science, qui n'a pas de commanditaire ni d'usager *a priori*, mais l'« art », entendu dans son acception la plus générale, c'est-à-dire de l'ensemble des productions *artificielles* d'une société.

3.1/ De l'usage des modèles pour l'édification des écoles publiques : le tournant du 19^e siècle

Dans « l'architecture scolaire au 19^e siècle : de l'usage des modèles pour l'édification des écoles primaires », Bernard Toulhier, archéologue et historien de l'architecture, nous propose d'analyser comment le même « modèle architectural » joue *un rôle actif* à la fois chez « le maître d'œuvre », « le maître d'ouvrage » et « l'usager » au moment où s'invente et s'instaure une nouvelle forme d'éducation laïque, républicaine et populaire sur l'ensemble du territoire Français. Pour B.Toulhier, l'histoire de l'architecture est en effet avant tout l'histoire de ses modèles, à la fois implicites et explicites :

*« L'histoire de l'architecture de la "maison école", comme toute histoire de l'architecture, se définit par une triple approche. Elle inclut l'étude complémentaire des modèles, références et "canons" théorisés de la construction ; celles des sources manuscrites, graphiques et imprimées des projets [...] et celle, enfin des réalisations. »*¹³²

Ainsi nous explique-t-il comment « la maison d'école est d'abord nourrie de références implicites à d'autres modèles architecturaux. » :

*« Le caractère monumental de l'école doit se distinguer des autres constructions pour frapper et étonner les yeux de l'enfant. Ce lieu est le sanctuaire de l'enseignement laïque et, avec la mairie, le nouveau temple de l'ordre républicain. La longue mise en place du système éducatif, instrument de quadrillage territorial du nouveau pouvoir bourgeois et centralisateur, veut effacer les références culturelles aristocratiques et religieuses symbolisées dans chaque commune par le château et l'église [...] "l'école est le palais du peuple", elle-même modèle et source d'imitations morales. »*¹³³

Pour B.Toulhier, la nature des modèles de la « maison école » dépend ainsi à la fois :

- « de la conception du système éducatif et des modes d'enseignement », dans lequel l'imitation de modèles va jouer un rôle clé ;
- « de la mise en place de la réglementation » et des modes de financement, qui s'appuieront sur la définition des modèles architecturaux ;

¹³² Bernard Toulhier, « L'architecture scolaire au XIXe siècle : de l'usage des modèles pour l'édification des écoles primaires », in *Histoire de l'éducation*, N. 17, 1982. p. 1-29.

¹³³ Bernard Toulhier, *op.cit.*

- « du public visé : pédagogues, administrateurs, hommes de l'art... » qui contribueront chacun à former les différentes facettes du modèle architectural de l'école.

Trois figures principales vont ainsi faire un usage spécifique de ces modèles : l'éducateur, le législateur et le constructeur.

Le modèle à l'usage de l'éducateur : modèles normatifs VS modèles adaptés

Selon l'interprétation de B.Toulier, les discours de l'éducateur et de l'hygiéniste font référence, souvent implicite, « à un modèle mental de la machine à éduquer » qui sera exprimé dans les manuels d'enseignement, les mémoires et traités d'architecture, mais également lors des grandes expositions universelles qui présentent « des modèles étrangers et français de constructions et de mobiliers scolaires, au moyen de maquettes, reconstitutions de classes-modèles, spécimens, échantillons, albums de plans, catalogues... Un système particulièrement efficace, en 1878, consiste à sélectionner le meilleur instituteur du canton pour venir visiter l'exposition, y entendre à cette occasion des conférences spécialisées et communiquer ensuite ses observations aux autres instituteurs par un rapport et une conférence »¹³⁴.

*« Dans l'école primaire, le rapport de base enseignant/enseigné est le premier facteur déterminant qui module l'espace de la classe [...] Le banc individuel qui donne accès, sans intermédiaire, au regard et à la voix du maître juché sur son estrade, ou celui qui, par mesure d'économie, accueille deux élèves, deviennent peu à peu le modèle de base autour duquel se régleront, suivant leur emplacement et leur nombre, les dimensions mêmes de la classe [...] Au fur et à mesure de la mise en place de la réglementation, on assiste aussi, à l'intérieur de l'école, à la fragmentation et à la différenciation des espaces fonctionnels. Les entrées et les services sont l'objet d'un soin méticuleux dans leurs aménagements : vestibules, hall couvert, vestiaire, dépôt des paniers et conciergerie, salle d'eau, lavabos, latrines, cuisine, réfectoire, chambre de repos, dortoir, infirmerie. »*¹³⁵

Les modèles architecturaux sont avant tout définis par l'application d'une *norme éducative et hygiéniste*, elle-même le fruit d'un important « travail scientifique fondé sur l'observation et l'expérimentation » qui aboutira, par exemple, à l'étude formelle et typologique « de l'instrument de dressage par excellence : la table-banc » :

« D'abord, une observation minutieuse des déformations anatomiques engendrées par des attitudes vicieuses provoquées par cet instrument permet de connaître les conditions idéales et les principes auxquels doit s'accommoder le corps des écoliers. Ensuite, pour que l'adaptation soit parfaite, un échantillonnage de près de 4000 enfants parisiens du 20^e arrondissement est patiemment mesuré selon cinq paramètres pour que "la table soit accommodée à l'enfant et non l'enfant accommodé à la table". Ces mensurations sont

¹³⁴ Bernard Toulier, « L'architecture scolaire au XIXe siècle : de l'usage des modèles pour l'édification des écoles primaires », *op.cit.*

¹³⁵ Bernard Toulier, *op.cit.*

effectuées par l'ingénieur Cardot et déterminent, suivant la taille des enfants de 6 à 13 ans, 5 catégories correspondant à 5 cas-types de mobilier à construire. Ces cinq types "du système Cardot" sont repris dans le texte réglementaire de J. Ferry du 17 juin 1880 (Art. 91 à 95) et industrialisés par différents constructeurs. Cet exemple nous aide à mieux définir le processus d'élaboration du modèle né de l'application de la norme, qu'il soit de nature mobilière ou immobilière. Le modèle issu de méthodes pédagogiques préconisées, rationalisées par la science médicale, passe enfin entre les mains des constructeurs qui, au besoin, le modifient pour en faire un objet destiné à être reproduit. »¹³⁶

Nous voyons, dans la façon dont B.Toulier analyse et traduit ces processus d'élaboration des modèles, un jugement de valeur implicite de sa part sur le système d'éducation qui est en train de s'élaborer au 19^e siècle, l'école étant qualifiée par le chercheur de « machine à éduquer » en référence à ce que Le Corbusier nommera, plus tard « la machine à habiter », la table-banc d'« instrument de dressage par excellence ». Selon ce jugement, nous pouvons observer, dans la façon dont il restitue le processus d'élaboration et d'utilisation des modèles, une tendance à entretenir volontairement une certaine confusion entre ce qui était à l'époque encore distinguable :

- d'une part la production de standards mobiliers par exemple, qui relève d'un processus de production industrielle dont les "types" sont effectivement étudiés et spécifiés par les approches médicales, hygiénistes et pédagogiques de l'époque afin d'être reproduits à l'identiques.
- d'autre part la production des édifices eux-mêmes qui, s'ils sont clairement modélisés avec un objectif d'uniformité et d'unité des écoles sur l'ensemble du territoire français, n'en demeurent pas moins, *in fine*, des édifices élaborés et conçus *sur mesure* comme nous le rappelle l'auteur lui-même : « le banc individuel [...] ou celui qui, par mesure d'économie, accueille deux élèves, deviennent peu à peu le modèle de base autour duquel se régleront, suivant leur emplacement et leur nombre, les dimensions mêmes de la classe.

Si nous pouvons suivre l'auteur dans cette intention de nous montrer les dynamiques en cours, pendant le 19^e siècle, qui ont tendance à « forcer » le rôle du modèle architectural vers celui du véritable standard industriel, nous avons vu dans la partie précédente qu'il appartiendra au 20^e siècle, et plus spécifiquement aux décennies suivant la fin de la seconde guerre mondiale, de tenter réellement, mais sans succès, de reproduire à l'identique *des bâtiments dans leur ensemble*, à l'occasion de la « politique des modèles » puis de la politique des « modèles-innovations ».

Le modèle à l'usage du législateur : modèles nationaux VS modèles régionalistes

Ce que vise l'Etat français au 19^e siècle, c'est « l'extension d'un système éducatif unique, égalitaire et uniforme, par un maillage du territoire capable d'accueillir chaque individu scolarisable dans un moule identique, placé à proximité. » :

¹³⁶ Bernard Toulier, « L'architecture scolaire au XIXe siècle : de l'usage des modèles pour l'édification des écoles primaires », *op.cit.*

« L'établissement de ce vaste réseau nécessite la construction d'outils réglementaires adaptés. L'élaboration de ce règlement prend le plus souvent sa source aux modèles théoriques diffusés par les pédagogues, les hygiénistes ou les architectes. Ils engendrent une seconde génération de modèles normatifs, eux-mêmes générateurs de modèles pratiques. Ces modèles servent de référence à l'ensemble des partenaires qui sont en place pour la préparation et l'instruction du dossier de construction. »¹³⁷

L'appropriation des modèles architecturaux par les règlements s'effectue en plusieurs étapes. Dans un premier temps, toujours selon B.Toulier, « la réglementation s'accompagne d'une série de plans-types à caractère explicatif ». D'abord conçus à l'initiative des privés, ces modèles vont être encouragés par l'administration et finalement fabriqués par elle : « l'ancêtre des cahiers de modèles théoriques accompagnés de plans-types est conçu par l'architecte Bouillon dès 1832. » C'est en 1880 que s'opérera la fusion « la plus complète entre réglementation et plans-types », avec la prescription non plus seulement de types de tables mais également de « plans côtés de modèles de classe selon quatre hypothèses basées sur une classe-type contenant 48 à 50 élèves. » :

« Les variables prises en compte sont principalement : le nombre d'élèves, la nature des tables-bancs (1 ou 2 places), l'éclairage (unilatéral ou bilatéral). Cette réglementation de 1880 représente le type achevé de ces plans-modèles centralisateurs dont la standardisation préconisée ne subira de modifications notables que par l'introduction du système de préfabrifications sous les IV^e et V^e républiques. »¹³⁸

Cette progression vers une standardisation progressive des modèles architecturaux sera ponctuée par diverses tentatives de revenir à des références plus locales ou régionales. En 1853, « le pouvoir va tenter de remplacer ses plans théoriques dressés par l'administration parisienne pour être adoptés sur l'ensemble du territoire national, par des recueils de modèles pratiques, répondant directement aux besoins et à la situation de chaque "pays" :

« Les concours de projets d'édifices publics modèles sont alors en vogue : bains et lavoirs publics (1851), cités ouvrières (1852), lycées (mai 1853). Le mouvement de retour aux racines nationales rencontre, durant cette période, une large audience [...] Les projets sélectionnés sont destinés à être publiés aux frais du ministère pour servir de modèles et de références à tout projet de construction dans le cadre de chacun des diocèses et départements. Après deux ans d'incessants rappels, moins de la moitié d'entre eux ont envoyé leurs projets d'écoles. La publication ne verra jamais le jour. »¹³⁹

Ce premier échec sera suivi d'un second :

En 1881, un projet semblable mais puisant davantage aux sources d'un régionalisme naissant, est mis sur pied par la Commission de la décoration des écoles et de l'imagerie

¹³⁷ Bernard Toulier, « L'architecture scolaire au XIXe siècle : de l'usage des modèles pour l'édification des écoles primaires », *op.cit.*

¹³⁸ Bernard Toulier, *op.cit.*, p.14.

¹³⁹ Bernard Toulier, *op.cit.*, p.15.

scolaire. Les services de l'Instruction publique sont alors rattachés à ceux des Beaux-Arts. Les thèses "nationalistes" des "diocésains" sont ici remplacées par des considérations sur la "beauté antique ressuscitée". Toute allusion au Moyen Age est exclue au profit de la Renaissance. Le but est néanmoins identique : la lutte "contre un même type uniforme et invariable" au nom "des libertés, de celles des communes et de celles des artistes" ».

La encore, ces tentatives seront des échecs et les jurys ne trouveront pas, dans les réponses reçues à leurs concours, de quoi les satisfaire : La majeure partie des catégories de projets ne seront finalement pas primées et « le recueil des projets primés n'est pas édité.. L'utopie planificatrice de la machine administrative a donc tenté, à plusieurs reprises, de concilier un règlement officiel de modèles théoriques avec les contraintes de l'environnement. Mais l'architecture vernaculaire ne peut être mise en équation ».

« Le modèle de référence nécessaire à l'instruction du dossier en vue de l'approbation du projet et de son financement, ne peut qu'être un modèle abstrait et théorique. Les autres modèles ne sont que des "recueils d'exemples" à usage privé, dont les constructeurs sont de plus en plus demandeurs. »¹⁴⁰

Le modèle à l'usage du constructeur : modèles concrets VS modèles abstraits

« La copie et la référence aux modèles est un exercice pédagogique préparatoire à la conception du projet. Cet exercice est largement pratiqué dans le cursus de formation des "Beaux-Arts", au 19^e siècle. Les cours et traités d'architecture enseignent alors le modèle comme une imitation raisonnée, généralisable, en vue d'une répétition par copie (= double), fidèle et mécanique. Mais la véritable création, selon Quatremère de Quincy, consiste à trouver des combinaisons heureuses, à l'intérieur des règles, d'éléments préexistants. »¹⁴¹

Ces éléments préexistants « se présentent comme des collections d'exemples réalisés, rassemblant une somme d'expérimentations » qui sont présentés dans plusieurs ouvrages successifs prenant la forme d'anthologies ou de guides pratiques qui sont soit des productions collectives (par exemple sélectionnés par es architectes du Conseil Général des Bâtiments civils), soit signés par des architectes renommés. Les revues professionnelles vont également assurant le rôle prépondérant « d'assurer le renouvellement du stock de ces modèles concrets ».

En parallèle du recueil et de la diffusion de ces modèles concrets, exemples de réussites, se développe chez certains architectes une tendance à produire des représentations de projets idéaux, sortes de synthèses utopiques, décontextualisées, des exemples qu'ils ont appris à connaître : « le modèle sans référence véritable à l'expérimentation devient, avec F.Narjoux, un modèle fictif. Ses livrets d'instructions et de recommandations sont les fruits de principes basés sur une réflexion technico-fonctionnelle. »

¹⁴⁰ Bernard Toulhier, « L'architecture scolaire au XIXe siècle : de l'usage des modèles pour l'édification des écoles primaires », *op.cit.*, p.15.

¹⁴¹ Bernard Toulhier, *op.cit.*, p.18.

Les modèles architecturaux évoluent. Leur renouvellement « peut naître de l'application de nouvelles conceptions pédagogiques », mais les innovations techniques sont également des facteurs de renouvellement importants. « Ces innovations touchent au système constructif et plus spécialement aux systèmes spécifiques à l'hygiène : ventilation, chauffage, éclairage... L'architecture scolaire s'assimile peu à peu à une architecture de catalogue ».

« La construction une fois achevée, l'architecte, auteur du projet, l'inspecteur représentant l'administration pédagogique et le maire élu de la population et représentant l'administration territoriale, se réunissent pour la réception des travaux. Chacun des trois intervenants est en possession du projet approuvé et vérifie une dernière fois la conformité de l'œuvre édifiée avec leur modèle. »¹⁴²

Le passage à la limite du modèle architectural vers le standard architectural

C'est ainsi que s'achève cette recension du rôle des modèles dans l'architecture des écoles au 19^e siècle par B.Toulier. Nous y relevons que l'établissement du programme, la conception du projet, la procédure administrative et réglementaire d'acceptation du projet, ainsi que son exécution, sont *des étapes qui font toutes appel aux modèles architecturaux*, matérialisés et diffusés sous diverses formes, du recueil d'exemples à l'exposition universelle, en passant par les manuels pédagogiques, les concours, les plans-types contenus dans les réglementations, etc. La modélisation architecturale y est présentée comme ce qui permet de passer d'un modèle pédagogique théorique, que la volonté politique de l'Etat souhaite imposer en remplacement du modèle pédagogique émanant de l'ordre ancien, à un modèle pédagogique concret : le bâtiment qui doit faire l'objet lui-même « d'imitations morales ».

Dans la partie précédente, nous avons vu comment le caractère *implicite* des modèles architecturaux pouvait amener de nombreux auteurs, chercheurs et acteurs de la production du cadre de vie bâti à poser des problèmes politiques et idéologiques. Tous insistent *in fine* sur la nécessaire *explicitation* des modèles architecturaux. Je proposais, quant à moi, de franchir un pas supplémentaire en posant directement la question suivante : *qui peut et doit produire, aujourd'hui, les modèles architecturaux ? Et dans quels buts ?*

Nous voyons que l'Etat, dans la France du 19^e siècle, a donné une réponse claire à ces questions. La production, la diffusion et l'utilisation de modèles architecturaux s'est retrouvée à la confluence de plusieurs tendances, portées par différents *acteurs concourants de la modélisation* mais dont l'Etat est resté le chef d'orchestre :

- La volonté des *pédagogues* d'imposer une nouvelle conception du système éducatif et des modes d'enseignement, portée par de nouvelles doctrines pédagogiques, elles-mêmes influencées par les sciences médicales et les courants hygiénistes notamment ; cette volonté

¹⁴² Bernard Toulier, « L'architecture scolaire au XIXe siècle : de l'usage des modèles pour l'édification des écoles primaires », *op.cit.*, p.21.

est l'une des composante de l'action de l'Etat, elle traduit l'évolution du contenu de sa politique d'éducation ;

- Le projet du *législateur* d'instaurer partout sur le territoire français ce nouveau modèle de l'enseignement, comme marqueur du nouvel ordre républicain ;
- Le souhait de certains *acteurs de la construction* de standardiser la production des éléments mobiliers (les industriels) et immobiliers, comme la salle de classe (les architectes), avec les encouragements et le soutien de l'Etat.

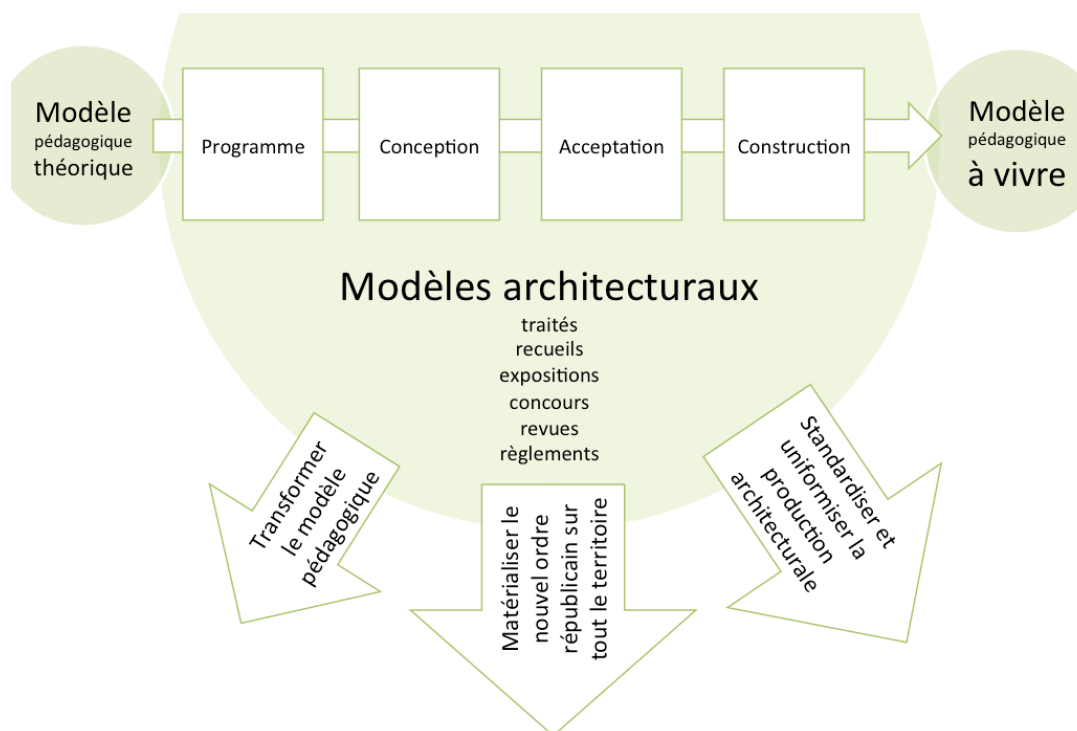


Figure 21 : Les objectifs portés par les acteurs concourants de la modélisation des écoles primaires au 19^e siècle.

Les modèles architecturaux auraient-ils pu être utilisés à d'autres fins ? A des fins contraires ? On le devine :

- lorsque nous voyons, par exemple, les tentatives « régionalistes » d'établir et de diffuser des modèles locaux, adaptables, visant à préserver la « liberté des communes et des artistes » ;
- lorsque nous remarquons que, si la standardisation fonctionne à l'échelle du mobilier, elle est en réalité beaucoup plus difficile à réaliser dans la pratique à l'échelle d'une classe entière, même si cette standardisation à l'échelle d'une pièce et même d'un logement sera réalisé au 20^e siècle à l'intérieur de la forme de l'habitat collectif ; le passage du modèle au standard est difficile et, ce que nous observons, dans la description de B.Toulier, *c'est une tentative de « passage à la limite » du concept de modèle à celui de standard.*
- lorsque nous observons à quelles problématiques très pratiques la production de modèles permet de répondre : la construction d'un cadre de conception partagée permettant la mise

en œuvre de bâtiments construits selon des modèles nouveaux, les modèles permettant de penser à la fois la réglementation, le programme, le projet, la construction et l'instruction de la conformité de la construction.

Il nous suffit de nous demander si, aujourd'hui, ce sont des modèles architecturaux élaborés par des architectes qui sont à la source de nos diverses réglementations et des programmes de nos bâtiments publics d'un côté, et des procédés constructifs de l'autre, pour mesurer combien l'architecture a à perdre de la disparition de « ses » modèles architecturaux.

Or ce à quoi nous fait assister B.Toulier, à travers l'exemple des écoles du 19^e siècle, c'est bien à la nature-même de ce *processus historique et politique de perversion de l'usage des modèles architecturaux*. Un processus qui ne sera que partiel puisque les écoles construites au 19^e siècle forment aujourd'hui un patrimoine dont n'ont pas à rougir les communes de France, et que l'on n'a pas finalement entrepris de détruire, comme ce sera le cas plus tard à propos de résultats plus « aboutis » de standardisation de la production architecturale : les grands ensembles de logements construits des années 1950 aux années 1970.

Le fait que B.Toulier ait structuré son exposé selon 3 axes, orientés par les visées de chacun des acteurs d'un projet d'école, est significatif du fait que cette perversion des modèles n'est pas encore achevée au 19^e siècle dans la production des écoles. Nous retrouvons, encore, le prototype d'un travail de production artistique qui met en jeu un commanditaire et un producteur, ici architecte-constructeur, avec toutefois un troisième acteur qui prendra progressivement le pas sur les deux premiers et qui est celui du pouvoir politique centralisé qui légifère :

1/ La maîtrise d'ouvrage est assurée par l'administration pédagogique ; elle est le moteur dans l'évolution du modèle architectural, qui vient en réponse au nouveau modèle d'éducation ; le fait que ce maître d'ouvrage soit une administration dotée d'une volonté de quadriller, rapidement, le territoire d'écoles républicaines, peut expliquer pourquoi on en vient à passer du modèle au standard, via diverses tentatives.

2/ La maîtrise d'œuvre est assurée par les architectes, constructeurs et industriels qui conçoivent, fabriquent et pré-fabriquent les éléments de mobilier et de construction ; nous voyons que l'effet de cette commande centralisée et générique d'un modèle-standard de l'école se traduit :

- du côté des architectes, par la valorisation de leurs réalisations personnelles comme modèles-exemples et finalement par la synthèse d'utopies idéales, génériques et hors contexte ; le « projet idéal » constitue le passage à la limite du « modèle architectural » lorsque l'on pousse l'architecte maître d'œuvre à penser la série ;
- du côté des constructeurs, par la recherche d'une standardisation de parties de plus en plus importantes du modèle architectural ; c'est la conception de modules reproductibles à l'identiques et à faibles coûts qui constitue l'idéal des entreprises engagées dans la voie de l'industrialisation du bâtiment, parmi lesquels les éléments promoteurs de progrès techniques et hygiénistes joueront un rôle important.

3/ Déjà maître d'ouvrage pédagogue et actif stimulateur de la maîtrise d'œuvre dans son orientation vers la standardisation, l'Etat intervient d'une troisième façon : en tant que législateur, il définit les normes, les règlements que devront respecter les maîtres d'ouvrage comme les maîtres d'œuvre dans leurs projets, en se servant des modèles architecturaux dans leurs composantes les plus abstraites et généralisables.

Dans ce passage à la limite du « modèle architectural » vers le « standard architectural », *ce sont les deux fonctions du maître et d'ouvrage et du maître d'œuvre qui sont considérablement affaiblies*. La « liberté des communes et des artistes », mais également, en conséquence, la responsabilité des communes et des artistes, voilà bien ce qui est en voie de perdition et qui finira par disparaître, de façon plus fondamentale encore, au sortir de la seconde guerre mondiale quand l'Etat décidera de prendre la main sur la reconstruction et la production de logements en masse.

Pour mieux comprendre le rôle que peuvent jouer, « normalement », les modèles architecturaux dans ce rapport du maître d'ouvrage au maître d'œuvre, il nous faut donc remonter d'un cran dans le temps, pour quitter les périodes de l'histoire où les modèles ont été « forcés » vers les standards et retrouver des périodes au cours desquelles ils ont pu jouer un rôle qui leur est plus « naturel ».

3.2/ L'architecture et ses modèles en Asie du sud-est : le rôle des modèles entendu au sens fort

Parmi les travaux d'histoire de l'architecture, celui de Jacques Dumarçay sur les modèles architecturaux de l'Asie du sud-est représente sans doute celui qui décrit de la façon la plus directe et explicite les rôles que peuvent jouer les modèles dans la fabrication d'une architecture : « je me suis efforcé de présenter, écrit J. Dumarçay, l'ensemble de l'architecture de l'Asie du sud-est (principalement du Cambodge et de Java) sous l'aspect de sa conception et de l'usage que l'on a pu faire des modèles architecturaux »¹⁴³ :

« Lorsqu'un commanditaire (le maître d'ouvrage) a les moyens économiques d'entreprendre la construction d'un édifice qui n'est pas d'une très grande importance, il se réfère lui-même aux modèles inscrits dans la mémoire collective du groupe humain auquel il appartient. C'est le cas, encore aujourd'hui, de nombreuses maisons individuelles dans l'archipel indonésien. Si, au contraire, l'ouvrage envisagé est d'un certain volume, le commanditaire s'assurera la collaboration d'un maître d'œuvre réputé connaître les modèles correspondant à l'élaboration du projet. »¹⁴⁴

¹⁴³ Jacques Dumarçay, *L'architecture et ses modèles en Asie du sud-est*, Oriens, Paris, 1998.

¹⁴⁴ Jacques Dumarçay, *op. cit.*

Le maître d'ouvrage, le modèle architectural et le maître d'œuvre

On le voit, pour J. Dumarçay, qui cherche à comprendre comment un « groupe humain » produit une architecture, le concept de modèle architectural est celui qui permet de définir ce couple fondamental du commanditaire et du maître d'ouvrage :

- ces deux rôles sont confondus dans une même personne pour les édifices modestes, pour lesquels les modèles sont partagés et connus par l'ensemble de la population ;
- ces deux rôles se distinguent lorsque la complexité et le volume de l'ouvrage nécessitent l'intervention d'un maître d'œuvre *dont la caractéristique première est de connaître les modèles architecturaux correspondant au projet.*

Pour J. Dumarçay, produire une architecture demande avant tout de connaître des modèles architecturaux. Et c'est la connaissance des modèles architecturaux qui constitue le premier facteur de structuration du jeu d'acteurs du projet. Mais d'où viennent ces modèles architecturaux ?

« La création d'un modèle est une œuvre de circonstances en fonction des techniques acquises à un moment donné et de la destination de l'architecture. C'est aussi parfois une expression régionale ou au moins d'une préférence. Ainsi le plan barlong a été préféré par les maîtres d'œuvre du Fou Nan sans doute, au début, parce qu'il était plus facile à couvrir avec une charpente de bois mais ensuite, lorsque les sanctuaires ont été couverts par un encorbellement de brique, on a persévéré tant il est difficile de quitter un modèle. »¹⁴⁵

J. Dumarçay établit, dès les premières phrases de son ouvrage les fonctions premières d'un modèle architectural : « le modèle était une nécessité qui permettait d'évaluer l'œuvre achevée économiquement mais aussi symboliquement. Les modèles et les traités étaient une sorte de garantie que l'édifice achevé saurait plaire »¹⁴⁶. Il poursuit en indiquant une deuxième caractéristique essentielle des modèles architecturaux : ceux-ci sont « utilisés avec une certaine liberté, ainsi les sanctuaires barlongs du palais royal sont de même plan et alignés sur un même axe et pourtant leurs dimensions varient peu mais malgré tout d'une façon significative. »

Nous avons là dans ces deux phrases une définition très nette du modèle architectural du point de vue de l'art : *un modèle architectural est un ensemble de principes formels qui garantissent au maître d'ouvrage comme au maître d'œuvre les performances de l'ouvrage, notamment les performances économiques et symboliques.*

Liberté, adaptation et performance

Il me paraît important d'insister sur trois points :

¹⁴⁵ Jacques Dumarçay, *L'architecture et ses modèles en Asie du sud-est, op. cit.*, p.8.

¹⁴⁶ Jacques Dumarçay, *op. cit.*, p.21.

- les *principes formels* d'un modèle architectural ne sont pas des standards, ni des plans cotés, ni des mesures ; ce sont des règles d'alignement, d'orientation, de proportion, de disposition...
- ces principes formels peuvent être liés à des performances ; la réalisation des principes formels du modèle garantit la réalisation d'un certain nombre de performances ;
- la « liberté » dont parle J. Dumarçay peut être comprise comme *une adaptation nécessaire de la forme pour réaliser au mieux les performances que l'on attend d'elle*.

Nous retrouvons là la définition d'un modèle architectural que j'ai esquissée en introduction : un ensemble de relations imbriquées entre, d'un côté, un jeu de « causes » (les principes formels d'arrangement de l'espace et de la matière) et, de l'autre, un jeu de « possibilités » (les performances attendues, réalisables via l'édifice), dans un certain type de contexte (la liberté « d'adaptation » définissant, en fait, les rapports du modèle à son contexte). Nous verrons dans la partie suivante, en prenant quelques exemples de modèles architecturaux, que ce terme de « garantie » n'est pas usurpé, bien qu'il puisse nous apparaître un peu « fort » lorsqu'on le met en relation avec celui de « principe formel », une notion l'on pourrait être tenté d'interpréter de façon plus « molle ».

C'est là une difficulté épistémologique que nous avons à surmonter : nous avons pris l'habitude de considérer le « qualitatif » comme un facteur « causant » plus faible parce qu'il n'est pas mesurable ni définissable de façon simple et précise à la fois¹⁴⁷. Un principe formel n'est pas un critère, ni un ensemble de critères. Il n'est pas quantifiable, et donc difficile à décrire. Il n'est pas fait d'un ensemble de mesures mais décrit une relation *formelle* entre des éléments. Relation que l'on peut associer à la possibilité de réalisation de certaines performances. *Dans un contexte donné, il faudra ajuster le principe formel, l'incarner afin de réaliser les performances attendues*, de la même façon qu'un musicien interprète une partition au sein d'un orchestre : sa liberté lui sert à se coordonner avec son contexte afin de viser la performance la plus belle. La liberté est source de précision et non pas d'imprécision.

Cette façon de voir l'adaptation des modèles à leur contexte constitue une ligne d'interprétation que ne suit pas tout à fait J. Dumarçay. Pour décrire ces phénomènes d'adaptation des modèles aux circonstances, il préfère utiliser le concept d'« intelligence collective » tel qu'il est utilisé dans certaines études des comportements animaux. Ces dernières ont « fait apparaître une intelligence collective qui donne à chaque individu de la même espèce une réaction identique devant des problèmes similaires » : « Lorsque le modèle se heurte à des difficultés pour son implantation, il est

¹⁴⁷ C'est par exemple le sens de la distinction entre « complexité » et « complication » qu'essaie d'introduire Edgar Morin en divers endroits de son œuvre. Dans *La méthode*, tome 1, 1977, p.377, il écrit : « La complexité n'est pas la complication. Ce qui est compliqué peut se réduire à un principe simple comme un écheveau embrouillé ou un nœud de marin. Certes le monde est très compliqué, mais s'il n'était que compliqué, c'est-à-dire embrouillé, multidépendant, etc., il suffirait d'opérer les réductions bien connues : jeu entre quelques types de particules dans les atomes,... Je crois avoir montré que ce type de réduction, absolument nécessaire, devient crétinisant dès qu'il devient suffisant, c'est-à-dire prétend tout expliquer...Le vrai problème n'est donc pas de ramener la complication des développements à des règles de base simples. *La complexité est à la base* », ce que je traduis par « principe formel » plutôt que « configuration type » : un principe formel est complexe à la base car non définissable par une formule simple ; il faut s'en faire un modèle architectural.

modifié pour qu'il puisse s'insérer dans les nouvelles données, sans que pour autant on compose un nouveau projet. »

Nous voyons comment, pour J.Dumarçay, comme pour de nombreux géographes et sociologues étudiant la circulation contemporaine des modèles urbains, le modèle est en fait une *configuration type* qui doit s' « adapter », matériellement et spatialement, à une situation nouvelle ; à chaque situation semblable, il observe que les mêmes stratégies sont mises en œuvre par les architectes pour « implanter » le modèle et lui rester fidèle.

Mais plutôt que d'utiliser ce concept d'intelligence collective, qui assimile les actes d'adaptation des modèles aux circonstances à des sortes de réflexes inconscients, alors que ce sont justement les actes de la *conception* architecturale que nous sommes en train de décrire, ne faudrait-il pas mieux « inclure » ces stratégies similaires et récurrentes dans « l'enveloppe du modèle ? »

C'est ce cap que l'on est amené à franchir lorsque l'on postule que le contenu d'un modèle est un « principe formel » (lequel contient en lui même ses réalisations possibles, qu'il s'agit de *concevoir* dans une situation donnée) plutôt qu'une « configuration type » (laquelle nécessite d'être adaptée à un contexte ...).

Dans le cas du « modèle comme principe formel », *l'opération de transformation dans un contexte vise une plus grande précision, une plus grande performance*. Dans le cas du « modèle comme configuration concrète », l'opération de transformation vise à s'adapter aux contraintes du contexte ; elle entraîne la production d'une version « moins pure » du modèle.

Nous l'avons vu dans le cas des écoles républicaines du 19 e siècle : plusieurs fois, des tentatives ont été faites pour standardiser réellement l'architecture de ces écoles, avec la production de plans côtés par exemple. Nous l'avons vu ensuite à deux reprises au sortir de la seconde guerre mondiale, avec la première « politique des modèles » puis la seconde politique des « modèles innovations » qui visaient, à chaque fois, la reproduction à l'identique des bâtiments entiers : ces essais ont été des échecs parce que le fait de s'imposer les configurations et les mesures précises d'un édifice indépendamment du contexte nous fait « sortir du modèle », donc de ses garanties fonctionnelles, symboliques et économiques. En standardisant on se retire les moyens qui permettent la réalisation fidèle d'un modèle. La fidélité et la conformité au modèle ne résident pas dans la copie parfaite de l'une de ses instances particulières, mais dans la recréation d'une instance qui sera *la meilleure représentation du modèle dans un contexte donné*.

Il nous faut sortir de la vision de l'utilisation des modèles comme « recettes que l'on applique » pour passer à une vision où la mise en œuvre d'un modèle consiste à « interprétation d'un rôle », réaliser une « performance artistique » dans un contexte, à la façon d'un cuisinier qui, dans chaque assiette, donne le meilleur de ses modèles, ou encore du violoniste qui, chaque soir de représentation, donne le meilleur de sa partition.

Le passage du modèle au projet : un progrès ?

Si J. Dumarçay exprime avec une grande clarté le rôle des modèles pour le maître d'ouvrage d'une part, et comme intermédiaire entre le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre d'autre part, la façon dont il se représente l'utilisation des modèles architecturaux par les maîtres d'œuvre souffre de ce préjugé d' « imprécision » quant à la nature-même du processus artistique.

Ce préjugé est plus aisément perceptible lorsque J. Dumarçay dresse les 3 phases qui, selon son interprétation, caractérisent l'usage des modèles architecturaux :

« Dans un premier temps le maître d'œuvre applique le modèle sans aucune nuance, quelles que soient les conditions de la construction. Cependant les conditions du lieu ou de l'évolution des matériaux (par exemple la disparition des grands fûts dans la forêt javanaise) ont souvent demandé une adaptation des formes par l'intelligence collective du groupe affronté à ces difficultés [...] Enfin, pendant la dernière étape, le maître se libère de toutes les contraintes des modèles et de l'intelligence collective, il est devenu capable d'anticiper l'œuvre achevée, indépendamment, pour une part, de tout acquis architectural »¹⁴⁸.

J. Dumarçay projette, dans l'étude de l'histoire de l'architecture de l'Asie du sud-est, le modèle implicite de sa propre conception du processus artistique, un modèle implicite qui oriente en réalité sa lecture de l'histoire. Les 3 étapes qu'il nous propose ne sont pas des étapes historiques puisque nous retrouvons, dans des proportions diverses, mais à toutes les époques, ces 3 types de rapports du maître d'œuvre aux modèles architecturaux. Elles permettent tout de même de tracer la voie d'une sorte de progrès de l'application « sans nuances » de « recettes » vers le travail individuel du « maître » qui s'est libéré de « toutes les contraintes des modèles et de l'intelligence collective ».

Ces étapes marquent un « progrès » qui, s'il n'a pas percolé toutes les strates de la société à toutes les époques avec la même puissance, n'en demeure pas moins certain. Un progrès vers quoi ? Vers la production d'œuvres originales et personnelles au maître d'œuvre, c'est-à-dire vers *le modèle implicite de l'artiste/architecte moderne* armé de la perspective comme outil de maîtrise du projet.

« On est passé de l'emploi des modèles à celui d'un projet élaboré à partir d'un programme où les formes sont nouvelles, propres au maître d'œuvre qui en a vu les possibilités architecturales. Ceci est apparu de façon progressive au Cambodge à partir du début du 11^e siècle et, plus brutalement à Java, dans le courant du 14^e siècle. Il s'agit d'une véritable rupture avec le passé, le maître d'œuvre cesse d'être le simple applicateur de recettes et l'utilisateur de la seule mémoire collective pour devenir un créateur de nouveaux espaces. [...] A partir du moment où l'architecte anticipe sa création, où il dominera vision perspective de l'édifice qu'il va construire, il va vouloir également maîtriser la vision que le spectateur en aura [...]

Lorsqu'en Europe les modèles architecturaux orientaux sont devenus à la mode ou, au contraire, lorsqu'en Asie certains monuments occidentaux se sont imposés, tous les groupes humains ont utilisé les formes de la mémoire collective et les ont transformées à leur profit.

¹⁴⁸ Jacques Dumarçay, *L'architecture et ses modèles en Asie du sud-est*, op. cit., p.7.

[...] En Inde, les missionnaires ont bâti de nombreuses églises à Goa ou dans le Sud, à Pondichéry, en s'inspirant de modèles européens de l'époque suscitant des formes nouvelles qui n'étaient peut-être que des maladroites qui sont devenues par la suite des références [...] On voit combien même lorsque le modèle a perdu de son prestige, il reste influent tant que le maître d'œuvre n'a pas acquis suffisamment d'assurance, laquelle n'apparaîtra véritablement qu'à la fin du 19^e siècle ou même au début du 20^e siècle. »¹⁴⁹

Si l'on peut concevoir que l'invention de la perspective comme outil de maîtrise et d'anticipation du projet engendre effectivement des possibilités nouvelles comme celle, plusieurs fois soulignée par l'auteur, de ne pas réaliser les détails des parties des édifices qui ne sont pas directement visibles par l'utilisateur, ou encore de proposer à ce dernier une véritable expérience scénographique dans l'agencement d'un ensemble de bâtiments dans un même site, on est tout de même conduit à s'interroger sur la nature plus ou moins réelle du progrès tel qu'il est sous-entendu par J. Dumarçay.

Car si les grandes lignes du schéma de lecture que propose J. Dumarçay sont orientées par ce modèle implicite de l'artiste/architecte au sens moderne, libre et débarrassé des modèles architecturaux, la finesse des descriptions qu'il nous propose nous invite pourtant à découvrir la richesse des utilisations possibles des modèles, *dont les propriétés ne peuvent pas être transposées aussi simplement aux projets.*

1/ *Garantie de la performance* : nous l'avons vu quand il souligne qu'un modèle apporte au maître d'ouvrage des sortes de « garanties économique et symbolique » vis-à-vis desquelles on voit bien, par exemple, que l'invention de la perspective n'a pas supplanté le rôle des modèles. Si un projet, au sens où l'entend J. Dumarçay, c'est-à-dire au sens où nous entendons aujourd'hui le travail de conception de l'architecte, peut encore offrir une certaine garantie économique et symbolique, c'est au regard des modèles architecturaux qui les composent. La perspective offre une garantie, ou une anticipation supplémentaire : celle que la perception visuelle des édifices sera conforme à ce que l'on attend.

2/ *Modulabilité et capacité d'intégration de nouvelles fonctions* : l'exploration des rapports entre modèles et ce qu'il appelle « intelligence collective » nous fait entrevoir des filiations, des recherches et des trajectoires de certains modèles architecturaux dans lesquelles on découvre l'une de leurs propriétés essentielles : accepter l'intégration de nouvelles fonctions, de nouvelles charges symboliques ; les modèles architecturaux constituent des éléments d'architecture « viables » ; *tant que leur économie générale n'est pas remise en cause*, ils peuvent « absorber », *parce qu'ils sont suffisamment stables*, les évolutions de la demande, du contexte et des progrès techniques, c'est-à-dire faire l'objet « d'une intelligence collective » comme l'exprime J. Dumarçay. Le projet, à l'inverse, est pensé pour une situation unique et spécifique. Il ne propose des capacités de modulabilité et d'intégration de nouvelles fonctions que dans sa mesure où les modèles qui le composent le pourront.

3/ *Superposabilité* : J. Dumarçay nous montre également comment un même édifice, dont la construction a pu être longue, ou qui a pu subir des phases d'écroulement ou de démolition, peut

¹⁴⁹ Jacques Dumarçay, *L'architecture et ses modèles en Asie du sud-est*, op. cit., p.9.

avoir été construit selon plusieurs modèles successifs, comme O. Louiset voyait dans le modèle européen de la ville dense plus la succession d'un ensemble d'éléments essentiels apportés par l'histoire qu'une unité théorique de principe. Dans un cas comme dans l'autre, J. Dumarçay comme O. Louiset voient dans les modèles successifs d'un même ensemble une source de faiblesse ou d'incohérence ; nous pourrions y voir, au contraire, cette capacité qu'ont eu certains modèles architecturaux à être les « supports » ou les « étapes suivantes » les uns des autres. La trop grande « cohérence » du projet, son caractère trop systématique et « ajusté », peuvent au contraire le rendre « fragile » aux interventions qui pourraient suivre.

4/ *Assemblabilité et composabilité* : dans le chapitre « la composition d'un ensemble à partir de modèles », J. Dumarçay décrit comment les modèles peuvent supporter de nouvelles combinaisons, de nouveaux assemblages, dans le cas des meilleurs architectes, c'est-à-dire des architectes qui maîtrisent le mieux leur modèles. Un modèle architectural est fondamentalement « assemblable », c'est une « brique d'architecture », relativement autonome, qui acquiert au fil des recherches des qualités de « composabilité »¹⁵⁰ : lorsque des modèles architecturaux sont assemblés au niveau des parties, c'est une composition qui émerge au niveau du tout, *dont le modèle architectural n'est pas nécessairement préexistant.*

Pour J.Dumarçay, Angkor Vat est « le premier grand monument où le maître d'œuvre a véritablement envisagé, son œuvre terminée, en dehors des modèles » :

« L'architecte a renouvelé considérablement les formes tout en conservant l'acquis monumental, ce qui est particulièrement sensible avec le dessin des tours [...] Ce qui fait la grande nouveauté d'Angkor Vat, ce sont les nouveaux rapports envisagés entre le spectateur et le monument ; les différents écrans formés par les enceintes permettent à l'architecte de varier les points de vue. [...] Ce changement d'attitude des maîtres d'œuvre, devenus de véritables créateurs, a permis un grand renouvellement de l'architecture [...] L'architecture est devenue complètement indépendante de son programme qu'elle n'exprime plus que de façon confuse. Certains éléments de la composition semblent sans signification autre que le goût de l'architecte pour un beau développement structurel... »¹⁵¹

En retraçant en Asie du sud-est des développements qui voient advenir cette figure de l'architecte moderne qu'a également connu l'Europe, J.Dumarçay montre les avancées vers ce nouveau modèle de l'artiste et de ses outils perspectifs, qu'il identifie implicitement à des progrès, sans se poser la question des reculs. Car aux moments où J. Dumarçay voit apparaître ces nouvelles façons de composer, le recours aux modèles monumentaux est encore là est bien là, comme il prend soin de l'exposer à propos d'Angkor Vat, qui se situe à la charnière d'une architecture de modèles vers une architecture de projet.

¹⁵⁰ Une qualité par exemple étudiée par les architectes concepteurs de logiciels informatiques confrontés à des logiciels d'échelle très importante. Voir par exemple : Christian Attiogbe, Pascal Andre, Gilles Ardourel, « Checking Component Composability », 5th International Symposium on Software Composition, Vienne, 2006.

¹⁵¹ Jacques Dumarçay, *L'architecture et ses modèles en Asie du sud-est, op. cit.*, p.110.

5/ *Interprétabilité* : lorsque, poursuivant, J.Dumarçay finit par reconnaître une architecture « qui n'exprime plus de que façon confuse son programme », qui présente des éléments « sans véritable signification autre que le goût de l'architecte » nous discernons une *perte* de fonction, la perte d'un sens partagé de l'architecture, qui a pu faire débat dans la période postmoderne de l'architecture du 20^e siècle, ceci au moment où un ressenti extrêmement fort s'est exprimé à l'encontre d'une l'architecture moderne devenue hégémonique, uniforme et *ininterprétable*, un moment qui est l'aboutissement d'un processus dont J. Dumarçay a pris soin de nous compter les prémises en Asie du sud-est.

6/ *Interopérabilité avec les corps de métier* : la qualité dernière des modèles architecturaux que finit par nous dévoiler J. Dumarçay est celle qui permet aux différents corps de métier de s'en servir comme langage commun et comme medium dans la façon d'envisager la coordination de leurs interventions communes sur le chantier :

« Quand Le Corbusier est arrivé en Inde, il y avait déjà longtemps qu'il avait proclamé sa préférence pour un seul corps de métier sur le chantier de construction mais, devant les difficultés que les architectes indiens rencontraient pour faire construire convenablement leurs projets et surtout devant la multiplicité des petites entreprises, cette préférence est devenue un dogme. »

Introduire de nouvelles formes, « nouvelles » au sens qu'elles sont différentes des formes éprouvées ou habituellement employées dans un certain contexte, pose évidemment des questions de coordination nouvelle puisque les acteurs présents doivent chacun, et de façon coordonnée, faire évoluer leur modèle du modèle architectural nouveau. Lorsque cette forme nouvelle n'est plus un modèle destiné à perdurer mais un projet « unique », cette difficulté s'accroît et engendre, naturellement, des sources de complexité qui, si l'on souhaite qu'elles ne rendent pas purement et simplement impossible la réalisation dans des temps et des coûts maîtrisés, demande d'autres simplifications.

Chez Le Corbusier, on peut même se demander si ce n'est pas ce souhait d'imposer cette simplification conduisant à l'omnipotence du corps de métier du béton qui l'a conduit à lutter, par principe, contre tous les modèles traditionnels selon lesquels les corps de métier avaient travaillé à s'entendre : les fenêtres sont verticales, elles doivent être horizontales ; les murs portent, ils ne porteront plus, etc. Il a ainsi œuvré à une déstructuration systématique des modèles architecturaux existants avec, à l'appui, un discours scientifique et standardisant patent¹⁵², plein de talent dans l'expression, invitant sans ambiguïté les architectes et leurs commanditaires à entrer dans l'ère de l'industrialisation de l'architecture :

*« Il faut créer l'état d'esprit de la série,
L'état d'esprit de construire des maisons en série,
L'état d'esprit d'habiter des maisons en série,
L'état d'esprit de concevoir des maisons en série. »¹⁵³*

¹⁵² Le Corbusier, *Vers une architecture*, 1923 : « la série est basée sur l'analyse et l'expérimentation ».

¹⁵³ Le Corbusier, *Vers une architecture*, op. cit.

6/ *Autonomie et accessibilité* : « ce n'est plus le modèle d'un édifice qui va conditionner l'architecture mais une doctrine technique », conclut J.Dumarçay, observant qu'en Inde, cette « doctrine technique », un doux euphémisme pour désigner ce que l'on peut assimiler, *a posteriori*, à un véritable lobbying industriel, a eu des impacts considérables sur « l'architecture sans architecte » c'est-à-dire celle qui, *a priori*, est susceptible d'avoir le plus directement et le plus exclusivement recours aux modèles architecturaux :

« La volonté de Le Corbusier, en favorisant l'emploi du béton, a influencé profondément l'architecture construite sans architecte, lui donnant sa modernité désordonnée. [...] Les commanditaires qui ont bâti, sans le garde-fou des modèles, avec un seul corps de métier, des bâtiments hétéroclites dont les utilisateurs ont parfois su faire un habitat conforme à leurs souhaits mais, souvent, dans certaines de ces structures d'une architecture assez misérable, on a parfois du mal à vivre. »¹⁵⁴

Nous le voyons dans cette description distanciée de J. Dumarçay, qui oscille lui-même, au moment de conclure son ouvrage, entre la satisfaction incomplète de voir que « l'architecture, en Asie du sud-est, est devenue de plus en plus indépendante du carcan des modèles, sans s'en libérer jamais vraiment » et la reconnaissance du fait que « ce n'est plus le modèle d'un édifice qui va conditionner l'architecture mais une doctrine technique », la *perte d'autonomie du savoir architectural* en quoi consistent les modèles architecturaux implique *de facto* :

- *une perte de pouvoir et de la liberté en quoi consiste le choix des modèles par le maître d'ouvrage*, qui se voit imposer une doctrine technique uniforme et sans limite, en lieu et place d'un ensemble de modèles architecturaux ;
- *une perte de pouvoir et de la liberté en quoi consiste l'assemblage, dans une situation donnée, des modèles choisis par le maître d'ouvrage*, à la fois coordonnée par l'architecte maître d'œuvre et réalisée par les corps de métiers ;
- *la disparition pure et simple de certains corps de métiers traditionnels*, impulsée par les « préférences » d'un Le Corbusier qui a « décidé d'éliminer le plus possible de petites entreprises pour n'en garder qu'une seule, celle qui fabrique le béton ».

A l'échelle macroscopique d'une société, la disparition des modèles architecturaux entraîne une césure entre :

- l'architecture populaire d'un côté, c'est-à-dire « l'architecture sans architecte » qui a le plus besoin des modèles architecturaux, ainsi livrée à elle-même ainsi qu'aux marchands de béton *pour lesquels* les doctrines et réglementations techniques ont été élaborées ;
- l'architecture élitiste de l'autre, devenue inaccessible au commun des mortels, et qui finit par se complaire dans des circonvolutions plastiques et rhétoriques au sein desquelles la notion de « garantie économique » et de « garantie symbolique » n'a plus sa place : « Le Corbusier aimait une certaine rusticité du béton, Raj Rewal y a ajouté un fini qui suppose une éducation des entreprises mais, malgré cela, un édifice aussi ambitieux que le pavillon Nehru à New

¹⁵⁴ Jacques Dumarçay, *L'architecture et ses modèles en Asie du sud-est*, op. cit., p.123.

Delhi, d'une surface de 2025 m², révèle la brutalité du béton. C'est le bon côté de l'influence du dogme », conclura J. Dumarçay !

De cette lecture du texte de J. Dumarçay nous retirons une liste de *qualités* ou de fonctions des modèles, certes souvent définies en creux, mais qui nous donne une vision assez complète de ce qu'un modèle architectural est susceptible de jouer comme rôle au sein d'un processus artistique de production d'une œuvre.

Les modèles architecturaux, auxquels viendront s'opposer le projet d'un côté, rendu possible par l'invention de la perspective, et les doctrines techniques de l'autre, mue par les progrès des sciences, sont-ils eux-mêmes « compatibles » avec les pratiques contemporaines de modélisation dans le domaine des sciences ?

M.Armatte et A.Dahan-Dalmedico décrivent la dernière phase de l'évolution de l'utilisation des modèles dans les pratiques scientifiques (1980 – 2000) comme une période qui voit se renforcer l'autonomie des modèles vis-à-vis des théories avec une double fonction qui s'affirme de façon conjointe : les modèles *représentent* un phénomène et *instrumentent* l'action au sein ou sur ce phénomène.

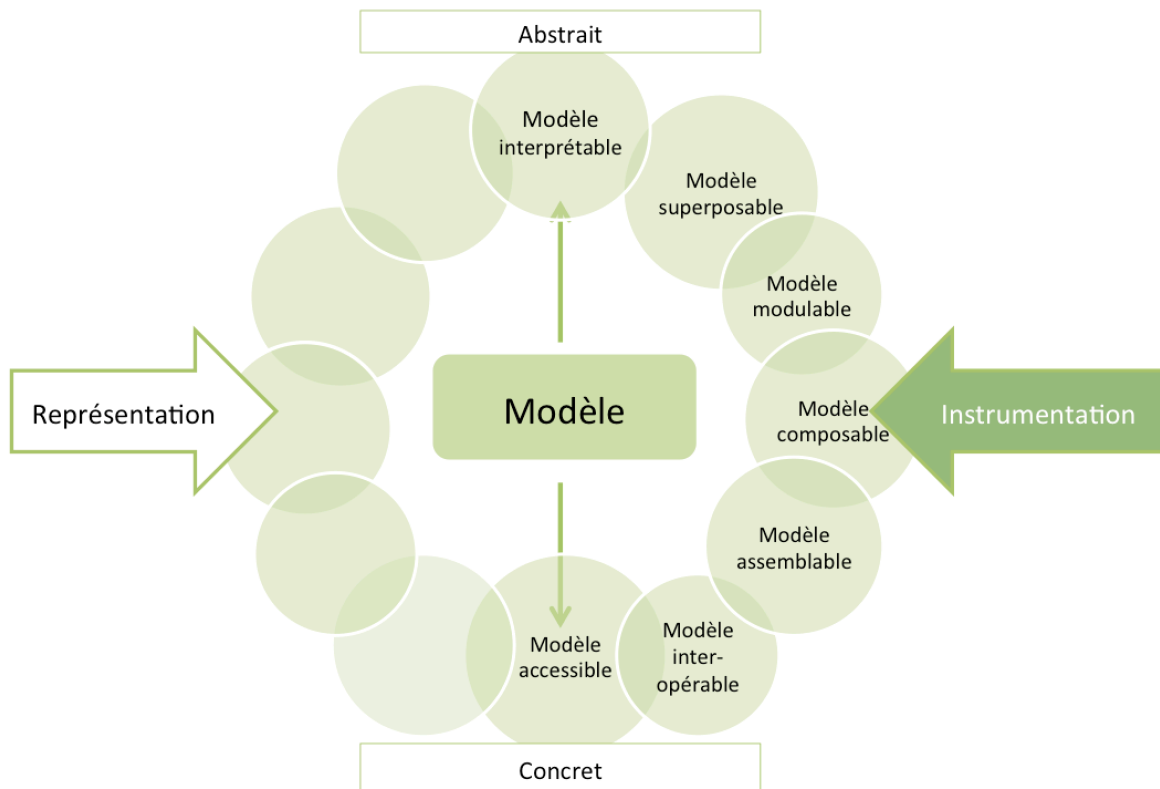


Figure 22 : Les rôles « instrumentaux » des modèles tels qu'on peut les extrapoler à partir de l'étude de J.Dumarçay.

Les rôles des modèles tels qu'on peut les extrapoler à partir de l'étude de J.Dumarçay sont clairement « instrumentaux » : ils décrivent comment à partir de modèles on peut produire un

programme, une composition, un bâtiment, un ensemble d'édifices en montrant comment les maîtres d'ouvrage, les maîtres d'œuvre et « l'intelligence collective » travaillent à l'utilisation et à la transformation de ces modèles.

Il est intéressant de souligner que c'est, selon J.Dumarçay, l'invention de la *perspective* qui fera progressivement évoluer l'architecture de l'Asie du sud-est d'une architecture de modèles à l'architecture de projet qu'elle connaît aujourd'hui. En d'autres termes, c'est cette fonction de *représentation* en architecture qui semble avoir joué un rôle clé dans ces développements.

Une fonction de représentation que nous allons réexaminer succinctement pour montrer que le mode de représentation que la perspective est venue remplacer, était peut-être plus proche de l'acception actuelle de ce terme telle qu'on l'entend dans les pratiques contemporaines de modélisation que la perspective elle-même.

3.3/ Représenter un modèle intelligible par un modèle sensible

Dans « *Plotin et les origines de l'esthétique médiévale* »¹⁵⁵, André Grabar, qui fut le chef de file de l'école française de byzantinologie, montre comment le travail de l'artiste, trouvant ses fondements dans les courants néoplatoniciens du 3^e siècle après J.-C., consiste, par des moyens esthétiques, à « se détacher du sensible », « ouvrir les yeux de l'esprit » et tâcher de « représenter l'intelligible ».

Modéliser c'est représenter l'intelligible

C'est cette distinction fondamentale dans la notion de représentation, d'imitation ou de reproduction que nous n'avons pas trouvée jusqu'ici parmi les auteurs chez qui nous avons été chercher des éléments de compréhension du rôle des modèles dans les arts, les sciences et l'architecture en particulier.

*« Par les opinions qu'il a émises sur la manière dont il convient d'étudier l'œuvre d'art, d'interroger et de jouir de toute vision et en particulier de la contemplation d'une création artistique, Plotin annonce le spectateur du Moyen Age. Et ce sont les formes anticlassiques médiévales qui semblent le mieux répondre à ce programme nouveau, dont Plotin, le premier, nous indique les éléments. »*¹⁵⁶

¹⁵⁵ André Grabar, « Plotin et les origines de l'esthétique médiévale », in *Les origines de l'esthétique médiévale*, Macula, 1992, publié la première fois dans les *Cahiers archéologiques*, I, 1945.

¹⁵⁶ André Grabar, *Les origines de l'esthétique médiévale*, op. cit., p.31.

On va le voir, le spectateur du Moyen Age, tel que le décrira A.Grabar, est aux antipodes de l'expérience esthétique et scénographique nouvelle que nous décrit J.Dumarçay à l'occasion de la création d'Angkor Vat (début du 12^e siècle). Commentant la *Tête d'un inconnu*, une pièce de marbre pentélique du V^e siècle, A. Grabar indique¹⁵⁷ :

« Exemple d'une interprétation de portrait d'après nature qui réunit l'observation précise de certains détails, qu'on sent saisis sur le vif (bouche, plis des joues, ouverture des yeux), et un schématisme voulu de l'ensemble : symétrie strictement frontale, allongement presque exagéré de la tête, arrangement méthodique des cheveux, notamment autour de la bouche. »

Expliquant par quel processus l'artiste a produit cette représentation, A.Grabar décrit précisément ce qui pourrait constituer la définition même de la construction d'un modèle au sens scientifique du terme :

« Au lieu d'imiter l'apparence physique dans tous ces éléments, on en signale quelques traits seulement, indispensables pour la contemplation du "réel" dans le modèle, et l'on cherche ensuite à en donner une connaissance "totale", autrement dit à fixer le résultat d'une vision "intelligible". »¹⁵⁸

Comme dans les sciences, le modèle produit par l'artiste byzantin conserve certains traits de la figure observée, il en est une analogie. Mais il a pour fonction première d'exprimer un *modèle intelligible* qui explique la « totalité » du phénomène modélisé *sans avoir à tout représenter* : il est une abstraction synthétique, une formule ou, tout simplement, une modélisation au sens scientifique du terme.

Plus loin, annotant une miniature du « Cosmas Indicopleustes », *Topographie chrétienne*, intitulée *Les chœurs de David*, A.Grabar nous montre comment l'art byzantin voit dans les moyens plastiques qui s'offrent à lui des *moyens* en vue d'une fin, la communication d'une idée, ces moyens pouvant être cumulés et associés, y compris lorsqu'ils sont contradictoires dans leurs opérations, de la même façon que nous avons un modèle ondulatoire de la lumière qui coexiste avec le modèle corpusculaire de la lumière :

« Deux danseurs et six chœurs accompagnent le roi musicien de leurs danses et de leurs chants. Exemple de l'emploi simultané et contradictoire de deux perspectives dans une même image. »

A propos de *Deux prêtres et un sacrificateur*, fragment d'une fresque du 2^e siècle située dans le temple des dieux palmyriens à Doura, A.Grabar nous montre comment les représentations artistiques peuvent être utilisées pour communiquer *explicitement* un message *abstrait* et comment, les figures peintes étant le moyen et non la fin, la fresque démontre une absence complète de « recherche plastique » :

¹⁵⁷ André Grabar, *Les origines de l'esthétique médiévale*, op. cit., p.31.

¹⁵⁸ André Grabar, op. cit., p.31.

« Composition déployée dans un plan unique et abstrait, où le peintre loge simultanément un mur de fond et des figures alignées qui, en partie, sont presque identiques ; tous frontaux. Sauf dans les visages, la recherche plastique est absente : les figures se découpent en grandes tâches de tons locaux cernées d'un contour noir et traversées par un filet de lignes étroites qui figurent les plis. Dépourvus de volume, ces personnages le sont aussi de leur poids : leurs pieds ne s'appuient pas sur le sol. »

En reconnaissant à tout *artefact* produit avec art une double existence, à la fois physique et matérielle, et en même temps abstraite et intelligible, on en vient à donner au concept de « modèle » dans les arts une toute autre ampleur. Lorsque l'on prend un édifice concret pour exemple, comme modèle pour s'en inspirer, nous avons deux façons de procéder :

- imiter l'apparence physique de l'édifice telle qu'elle se manifeste à notre vue ; et on voit bien comment l'invention de la perspective pourra jouer un rôle important dans le développement de cette façon d'entendre l'imitation ;
- imiter le modèle intelligible dont l'édifice que nous avons devant les yeux est lui-même une représentation sensible.

Si nous sommes cette fois non plus devant un édifice mais la représentation d'un édifice, un schéma, une vue, un plan, un diagramme, la même alternative se présente à nous d'en imiter l'apparence ou les configurations et mesures concrètes ou de chercher à en *reconcevoir* le modèle intelligible.

La modélisation artistique est une forme de conception

C'est dans le premier paradigme que nous pouvons situer toutes les interprétations de *l'imitation* que nous avons passées en revue jusqu'ici. Elles cherchent naturellement à mettre en valeur l'interprétation, l'adaptation, la transformation voire la déformation d'un modèle par rapport à son « imitation fidèle » tant le fait de recopier, à l'identique, quelque chose de matériel ou ses apparences tient d'une forme prononcée de servilité. *L'imitation* des apparences physiques d'un phénomène trouvera son aboutissement dans la standardisation. Et c'est elle qui conduira, comme nous l'avons aperçu, au rejet des « modèles » dans les domaines de l'architecture et de l'urbanisme.

Le deuxième paradigme donne une signification différente à la notion d'imitation, qui met en jeu *deux modèles simultanément*. L'objet physique ou *l'artefact* que l'on considère comme modèle est de même nature que l'objet que l'on va produire par imitation : c'est un modèle, un *artefact* sensible chargé de *communiquer* le sens d'un deuxième type de modèle : le modèle intelligible. C'est cette double acception simultanée du concept de modèle qui nous permet de ne plus interpréter la « liberté » que se donne l'artiste par rapport au modèle sensible qu'il a choisi de prendre comme support d'imitation comme une « libération ». Ce degré de liberté ne permet pas un processus d'adaptation ou de déformation qui aboutit à un second modèle sensible « moins pur », « moins parfait » que l'original mais en même temps moins « contraint » et « plus libre ». Il aboutit à une imitation « plus fidèle » non pas des apparences sensibles du modèle, mais de ce qu'il représente d'intelligible.

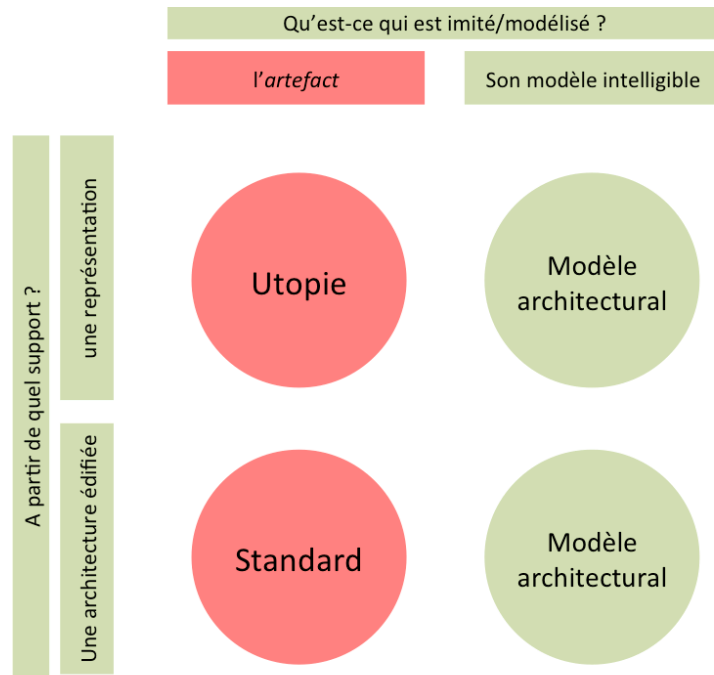


Figure 23 : Les deux paradigmes de l'imitation dans les arts, et leur aboutissement : l'imitation des apparences sensibles (colonne 1) VS l'imitation du modèle intelligible (colonne 2), que ce soit à partir d'une œuvre d'art (un édifice par exemple) ou à partir d'une représentation de cette œuvre.

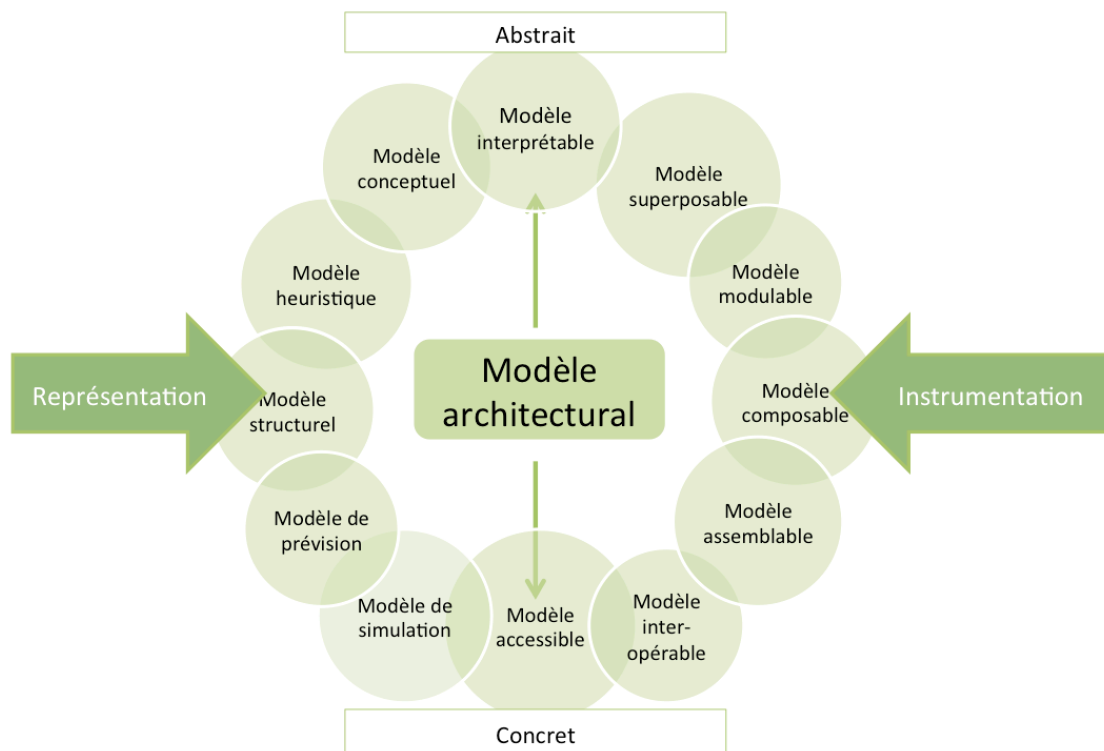


Figure 24 : Hypothèse de conjonction des rôles « instrumentaux » et de « représentation » des modèles architecturaux.

Cette double acception du modèle nous permet de voir qu'en imitant, dans un contexte donné, le modèle intelligible représenté par un modèle sensible existant, qui a été produit dans un contexte

différent, l'artiste *doit*, pour des raisons d'exactitude et de précision, produire un modèle sensible différent afin que la nouvelle représentation soit la plus efficace possible. En d'autres termes, pour l'artiste, modéliser c'est concevoir un modèle en vue d'une certaine fin dans un contexte donné.

Si *modéliser c'est concevoir un modèle en vue d'une certaine fin*, comme le remarqueront M.Armatte et A.Dahan-Dalmedico dans leur étude sur l'évolution des pratiques de modélisation dans les sciences au 20^e siècle, *et ceci dans un contexte et pour une commande donnés* (là est la distinction que nous pouvons faire entre la modélisation scientifique et la modélisation artistique), alors la différence entre les modèles artistiques d'une même idée ne naît pas d'une sorte de volonté de se débarrasser du « carcan » d'un modèle, pour reprendre les mots de J.Dumarçay, mais au contraire de la volonté d'en imiter au mieux en toutes circonstances *le principe formel*, à la façon du musicien qui, interprétant une partition, ne cherche pas à l'imiter en elle-même mais seulement à se rapprocher le plus possible « de l'esprit » plus que de « la lettre » de la composition musicale dont la partition n'est qu'un modèle sensible.

4/ La triple nature des modèles architecturaux : artistique, scientifique et politique

4.1/ « *Ars sine scientia nihil est ?* »

La conception du *modèle* en art comme « représentation des apparences sensibles » trouve ses origines dans l'invention de la perspective à la Renaissance. Elle deviendra clairement dominante au 20^e siècle, portée par ses formes dégénérées du *standard* et de l'*utopie*, appuyées par les prétentions scientistes de certains de leurs promoteurs. Elle sera violemment rejetée à plusieurs reprises (F.Choay nous dira, au début des années 1980, qu'il faudrait en finir avec « le totalitarisme du modèle ») ce qui finira par jeter un discrédit certain sur toutes les tentatives d'instauration ou de restauration des pratiques de modélisation dans les domaines de l'architecture et de l'urbanisme.

On a longtemps décrit l'invention de la perspective comme un progrès. Et c'est suivant ce modèle implicite que J.Dumarçay voit, dans sa découverte, ce qui permettra aux architectes d'Asie du sud-est de progresser, en passant notamment d'une architecture faite de modèles à une architecture conduite par le projet.

Les travaux d'A.Grabar nous montrent pourtant que *les intentions qui ont guidé les productions artistiques n'étaient pas les mêmes* chez ceux qui, à partir de la Renaissance, ont découvert et employé la perspective et chez ceux qui, avant eux, ont opté pour des modes de représentation moins systématique et moins attachés à décrire ce que « les yeux du corps » voient, c'est-à-dire les apparences sensibles.

La « représentation des apparences sensibles » est plus éloignée des pratiques de modélisation dans les sciences que ne l'est, naturellement, « la représentation de l'intelligible ». On a d'ailleurs souvent utilisé le terme de « modèle d'intelligibilité » pour décrire la notion de modèle scientifique comme représentation et instrumentation d'un phénomène en vue de comprendre, de prédire, d'expliquer, de trouver une solution, de simuler, de scénariser, de conceptualiser, de structurer...

La conception du « modèle en art comme représentation de l'intelligible » se distingue de la conception du « modèle en science comme représentation de l'intelligible » d'une façon relativement simple :

1/ La science vise la connaissance en premier lieu : si, comme nous l'avons vu, et a fortiori dans des disciplines comme l'architecture et l'urbanisme, elle produit des modèles pour faire, si elle peut viser des fins pragmatiques, c'est toujours, *in fine*, pour mieux connaître. La science qui relève de l'épistémologie des modèles n'est pas « scientifique » parce qu'elle est dénuée de caractère utile, parce qu'elle ne sert à rien, parce qu'elle ne prescrit rien ou encore parce qu'elle répond aux critères formels d'une théorie ; elle est scientifique parce qu'en premier, ses modèles élaborés rigoureusement visent la connaissance du cas général ; ce sont des modèles de connaissance ; les

prévisions, explications, simulations, conceptualisations, heuristiques ... nécessitent des modèles d'intelligibilité variés.

2/ *L'art vise la production en premier lieu* : si nous reprenons l'acception que j'ai donnée en introduction de « l'architecture comme qualité », que l'on retrouve également dans l'expression « the art of system architecting » d'E. Rechtin, alors l'art (le métier) vise la production « pour le maître d'ouvrage » (la commande) et non « pour l'art » (« l'art pour l'art »), une production faite « par l'art » ou « avec art » (la connaissance propre au métier). Si la production d'une œuvre d'art fait appel à des connaissances, à des modèles interprétables, modulables, assemblables, superposables, interopérables... c'est pour mieux répondre à une commande, située dans un contexte unique, formulée par un maître d'ouvrage unique, et donc appelant une œuvre unique.

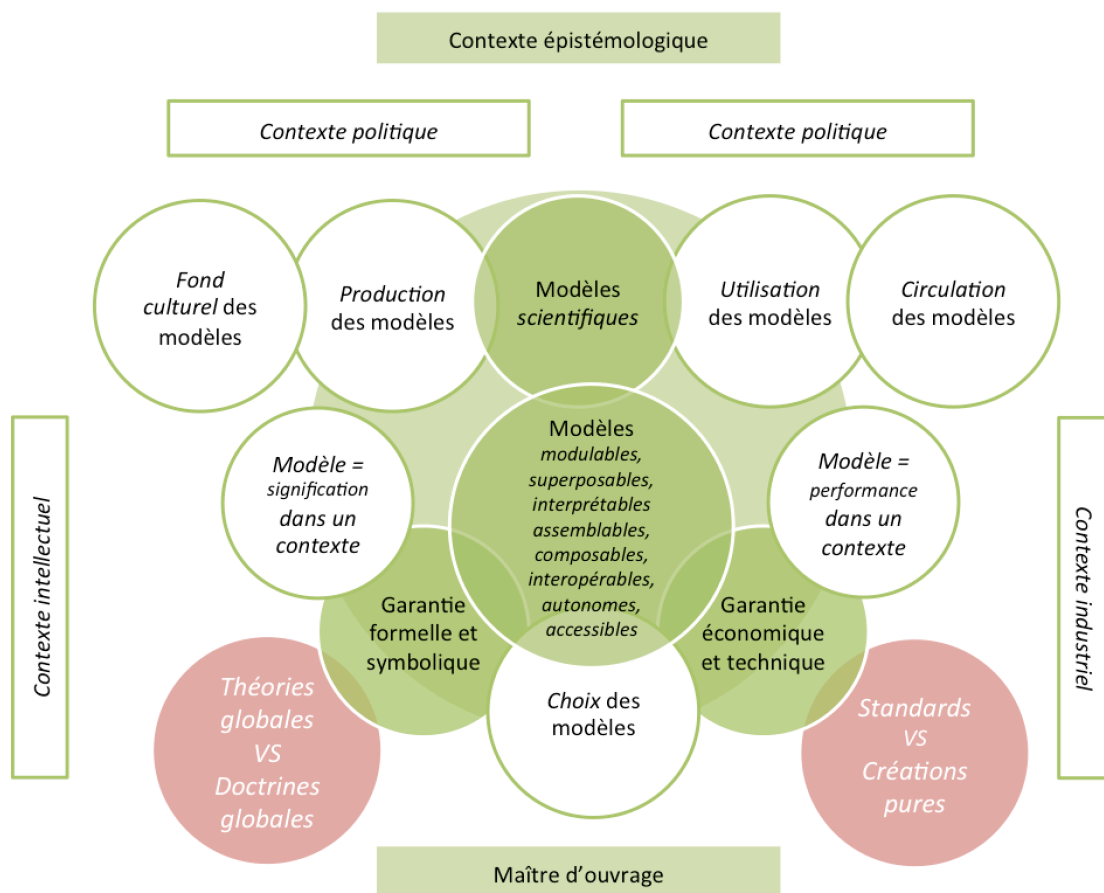


Figure 25 : Quel rapport peut-on faire entre les modèles employés dans la production d'une œuvre et les modèles entendus au sens scientifique ?

Si l'œuvre d'art est *unique*, ce n'est pas parce qu'elle s'identifie avec les traits psychologiques particuliers de l'artiste (qui aurait la liberté de déformer les références ou les standards), mais par nécessité de conformité du modèle artistique (le modèle intelligible qui guide la production) au modèle scientifique (le modèle intelligible qui formalise les connaissances).

C'est parce que l'artiste cherchera à *conformer, dans une situation donnée*, le modèle architectural artistique qu'il est en train d'élaborer au modèle architectural scientifique, ceci afin de gagner en performance économique, symbolique, fonctionnelle... *qu'un travail de conception est nécessaire* et a pour conséquence la production d'œuvres uniques. Cette unicité provient :

- d'une bonne compréhension de la commande du maître d'ouvrage, et du contexte ;
- d'une bonne connaissance des modèles architecturaux qui sont les moyens de répondre le plus finement possible à cette commande.

Lynch nous disait que ...

*« Personne n'est surpris d'entendre qu'il est impossible d'expliquer comment une ville devrait être sans comprendre comment elle est. Peut-être est-il plus surprenant de rencontrer l'affirmation inverse : que comprendre le fonctionnement d'une ville est dépendant d'une évaluation de ce qu'elle devrait être. »*¹⁵⁹

Nous pouvons approfondir son raisonnement : personne n'est surpris d'entendre qu'il est impossible de produire une œuvre « sur mesure » sans connaître le contexte et les spécificités du programme du maître d'ouvrage. Peut-être est-il plus surprenant de rencontrer l'affirmation complémentaire : que produire une œuvre « sur mesure » est dépendant d'une connaissance de modèles architecturaux qui ont une valeur générale, générique, scientifique. La chose est évidente pour le commanditaire : l'« homme de l'art » saura concevoir une œuvre unique, spécifique, en adéquation avec ses besoins, ses aspirations, parce qu'il connaît les modèles architecturaux que le maître d'ouvrage ne connaît pas, ne maîtrise pas, comme nous l'expliquait J.Dumarçay.

La chose est évidente, encore, dans le domaine de l'ingénierie où les connaissances du comportement des matériaux, de leur résistance à différents types de sollicitation conduisent par exemple les ingénieurs à des dimensionnements, des structures et des formulations « sur mesure ».

Dans un domaine qui s'appuie sur des connaissances propres, le « sur mesure » est une conséquence directe de la connaissance et non de la gratuité, de la précision et non de la légèreté, de l'intelligence et non des errements ou encore de la personnalité de l'artiste.

Ces considérations relèvent certes d'une conception de l'art qui n'appartient pas au paradigme dominant ; mais elle a le mérite d'être compatible :

- avec le sens commun qui donne au mot « art » la signification *d'une connaissance propre à un métier*, un sens que l'on retrouve quotidiennement dans des formules courantes telles que « état de l'art », « homme de l'art », « règles de l'art », etc.
- avec l'épistémologie des modèles dans les sciences, qui est d'ailleurs dans la même situation du paradigme alternatif minoritaire et qui, pourtant, explique les pratiques dominantes dans les sciences contemporaines ;

¹⁵⁹ Lynch K., *Good City Form*, op. cit., p.39.

- avec les pratiques « scientifiques-techniques-artistiques » des ingénieurs dans les avions desquels nous acceptons de monter, des médecins à qui nous acceptons de confier nos vies, ou encore des concepteurs de logiciels informatiques à qui nous confions aujourd'hui une large part de nos communications ...
- avec plusieurs traditions philosophiques de définition du processus artistique que l'on rencontre à différentes époques exprimées au sein de différentes civilisations.

Depuis les « théories de l'art en Asie »¹⁶⁰ qui décrivent comment l'artiste peintre doit méditer le modèle-canon de l'aspect de la divinité qu'il cherche à représenter, afin de le concevoir dans son esprit une forme mentale qui lui servira de modèle pour donner une forme à la pierre, aux pigments... jusqu'aux textes d'Albert Gleize, peintre et théoricien du cubisme¹⁶¹ ou encore d'Eric Gill¹⁶², typographe qui, dans les années 1930, essaieront eux aussi de redonner au mot « *forme* » son sens *intelligible* d'« espèce »¹⁶³ désignant la partie « mentale » d'un *artefact*, sa cause formelle ou son principe *organisateur*, en passant par les descriptions que nous proposent A.Grabar et d'autres historiens de l'art de la façon dont certains courants néoplatoniciens, mais également aristotéliens, construiront une conception analogue du processus de création artistique dont le point culminant est la forme conçue dans l'esprit de l'artiste, nous voyons que l'acception du modèle comme « représentation sensible de l'intelligible » a connu de riches développements dans le domaine des arts.

Erwin Panofsky nous expliquera ainsi, dans l'ouvrage *Idea, contribution à l'histoire du concept de l'ancienne théorie de l'art*, l'étonnante postérité du concept platonicien d'*idée*, devenue *forme* dans les théories de l'art qui courent de l'antiquité classique jusqu'au 17^e siècle :

« Thomas d'Aquin, dans un éclaircissement sur le concept d'*Idée*, qui servira de modèle pour toute la postérité, a repris à son compte, une fois de plus, l'exemple aristotélien de

¹⁶⁰ Voir notamment l'immense œuvre d'A.K. Coomaraswamy, et notamment *The transformation of nature in art*, Dover Publications, New York, 1934, version française *La transformation de la nature en art*, Editions de l'Age d'Home, Lausanne, 1994. On trouve au chapitre 1 « La théorie de l'art en Asie » un excellent résumé du processus artistique tel que l'analyse A.K.Coomaraswamy dans diverses traditions : « Considérons maintenant ce qu'est l'art et quelles sont les valeurs de l'art d'un point de vue asiatique, c'est-à-dire principalement indien et extrême-oriental [...] En premier lieu donc, nous constatons que l'élément formel dans l'art est reconnu représenter, de façon évidente, une activité purement mentale [...] Celui qui peint une icône, ayant par différents moyens propres à la pratique du yoga, éliminé les influences distrayantes des émotions fugitives et des images des créatures, par sa propre volonté et sa propre pensée, procède alors à la visualisation de la forme di devata, ange ou aspect de Dieu, décrite dans une prescription canonique donnée. [...] Le mental "produit" ou "tire" cette forme à lui, comme à travers une grande distance (...) La forme ainsi connue dans un acte de non-différenciation, étant maintenue en vue aussi longtemps que nécessaire, est le modèle dont procédera l'exécution dans la pierre, le pigment ou un autre matériau. Tout le processus, jusqu'au moment de la fabrication, appartient à l'ordre de la dévotion personnelle, dans lequel on contemple une image conçue mentalement ; dans tous les cas, le principe invoqué est que la véritable connaissance d'un objet n'est pas obtenue par une simple observation empirique ou un enregistrement réflexe, mais seulement quand ce qui connaît et ce qui est connu, ce qui voit et ce qui est vu, se réunissent dans un acte qui transcende la distinction. »

¹⁶¹ Albert Gleize, *La forme et l'histoire*, J.Povolozky, Paris, 1932.

¹⁶² Eric Gill, *An Essay on Typography*, David R. Godine, 1931.

¹⁶³ *Species* en latin : action de regarder ; forme, image, portrait, représentation, aspect, appearance, beauté, subdivision du genre, espèce. *Specimen* : « image, modèle »

l'architecte déjà invoqué par Philon et par Plotin : "la forme de la chose à produire doit renvoyer chez le producteur à un modèle (similitudo)... Cela peut arriver de deux façons ; chez certains des sujets agissants, la forme de la chose à produire préexiste à titre d'existant naturel : c'est à peu près en ce sens que l'homme engendre l'homme et que le feu engendre le feu ; chez d'autres, en revanche, c'est-à-dire chez ceux qui agissent par l'esprit, elle préexiste à titre d'existant intelligible. En ce sens la maison préexiste dans l'esprit de l'architecte et peut être définie comme l'idée de la maison parce que l'artiste s'efforce de reproduire la maison (c'est-à-dire la maison réelle) d'après la forme qu'il a conçue en son esprit" »¹⁶⁴

Cette « ancienne théorie de l'art », qui met l'accent sur la *forme intelligible* « conçue » dans l'esprit de l'artiste, et qui servira de modèle pour le travail de réalisation, a pour caractéristique de ne pas nous imposer de disjoindre le processus artistique de la connaissance scientifique : c'est cette *forme* qui peut faire le lien entre l'un et l'autre, entre le processus qui vise l'opération, qui *conçoit* une forme adéquate pour répondre à une commande dans un contexte, et le processus qui vise la connaissance, qui *conçoit* les propriétés de l'*espèce*, les qualités, la beauté, le fonctionnement, l'organisation, la structure, la dynamique des *formes architecturales*.

« L'art se rencontre à trois niveaux : dans l'esprit de l'artiste, dans l'instrument qu'il utilise et dans la matière qui reçoit sa forme de l'art, »¹⁶⁵ résumera Dante. « L'art sans la science n'est rien », proclamera Jean Mignot, architecte dont on sait qu'il opéra sur la cathédrale de Milan à la charnière des 14^e et 15^e siècles.

Les mouvements de « rationalisation » scientistes qu'ont connu les 19^e et 20^e siècles dans les domaines de l'architecture et de l'urbanisme peuvent être lus comme de véritables simulacres de ce que ce mot « science » peut désigner pour l'architecte Mignot : un défaut plutôt qu'un excès de raison, un zèle dans le systématisme plutôt qu'une intelligence adéquate, une forme de dogmatisme couplé à une volonté d'*éliminer* toute forme d'art en commençant par la base : tous les corps de métiers excepté le béton¹⁶⁶.

Ce n'est pas la science qui s'est attaquée à l'art, mais un simulacre de science et de raison.

4.2/ Le passage à l'échelle et la production du beau

La fonction médiatrice des modèles architecturaux

L'histoire de l'architecture et de la ville se confond, donc, avec l'histoire des modèles architecturaux et urbanistiques par lesquels elles ont été faites et renouvelées. Nous l'avons vu à travers plusieurs exemples, ces modèles, partagés dans une assez large mesure à la fois par les praticiens et par la société dans son ensemble, ont souvent eu de multiples fonctions de *médiation* :

¹⁶⁴ Erwin Panofsky, *Idea*, Gallimard, 1983, p.57.

¹⁶⁵ Dante, *De Monarchia*, II, 2, cité par Panofsky, *op. cit.*

¹⁶⁶ Le Corbusier, *un seul corps d'état*, 1925.

- Du côté de l'urbaniste, de l'architecte ou tout simplement du maître d'œuvre, ces modèles constituent un ensemble de connaissances partageables et transmissibles que chaque génération de praticiens peut enrichir et affiner, remettre en cause et restructurer à l'occasion de nouvelles mobilisation de ces modèles pour *informer* leurs processus de conception.
- Du côté des habitants, des commanditaires ou tout simplement de la maîtrise d'ouvrage, ces modèles constituent un stock d'idées *partagées* sur lesquelles ceux-ci peuvent s'appuyer pour imaginer divers projets de vie, qu'ils soient individuels ou collectifs.
- Si les modèles sont des outils de communication tant au sein de la maîtrise d'ouvrage qu'au sein de la maîtrise d'œuvre, ils sont aussi, moyennant quelques ajustements, de bons supports de communication entre ces deux parties également, capables, lorsque les modèles des uns et des autres ne sont pas de nature trop différente, de réaliser une certaine articulation entre le processus de conception artistique et le processus de délibération politique.

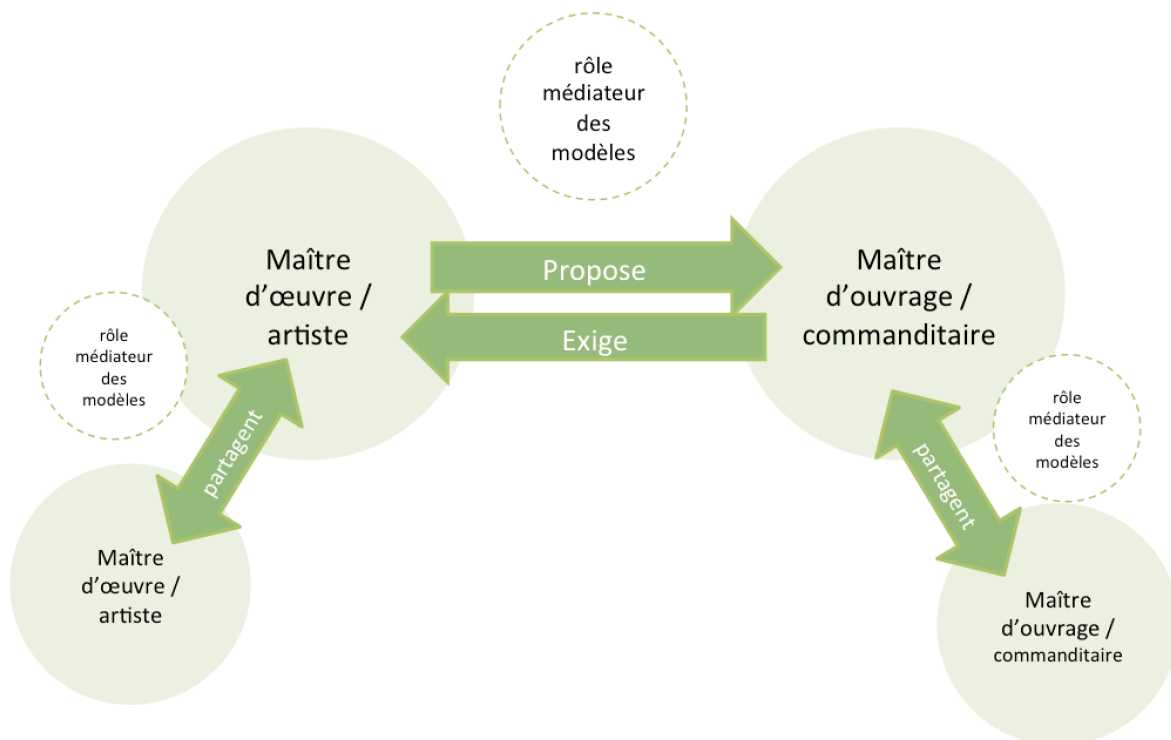


Figure 26 : La fonction médiatrice des modèles architecturaux.

Il semble que, malgré toutes ses qualités et la grande utilité qu'elle peut offrir au sein de cette dialogique maître d'ouvrage / maître d'œuvre, la notion de modèle architectural ou urbanistique se soit perdue au fil du temps au profit, notamment, des idées de *chose concrète ou d'apparence à reproduire* (du côté de l'art), de *standard* (du côté de la production industrielle), de *théorie scientifique* (du côté de l'université), de *doctrine ou d'utopie* (du côté des praticiens), de *norme et de réglementation* (du côté de l'administration) et de *projet* (chez l'architecte et l'urbaniste).

Pourquoi n'avons-nous pas décidé, à l'échelle des disciplines et des métiers de l'architecture et de l'urbanisme, de ré-entreprendre ce travail de modélisation architecturale ? J'ai émis 3 hypothèses de réponse à cette question, en introduction, que nous avons commencé à affiner au regard de l'étude de l'évolution des pratiques de modélisation dans les sciences, et que nous pouvons désormais affiner encore à l'aune des éléments que nous venons de relever à propos des modèles architecturaux envisagés du point de vue de l'art, des éléments qui soulignent, notamment, cette fonction médiatrice des modèles architecturaux dans le rapport maître d'ouvrage / maître d'œuvre :

1/ La *légitimité* : les architectes ayant plutôt eu tendance à tirer leur *légitimité* des arts, à l'inverse des ingénieurs ou des médecins, j'ai émis l'hypothèse que la question du modèle au sens scientifique du terme était plutôt délicate à aborder avec, comme épouvantails, les deux figures des « contre-modèles » que sont les « standards à reproduire » et les « doctrines pseudo-scientifiques » ; à vrai dire, c'est finalement peut-être du côté de la conception que l'on se fait de l'art, que le concept de modèle architectural posera le plus de difficulté : en réaction, ou en complément, d'une standardisation de plus en plus importante des champs de production de l'architecture et de l'urbanisme, le modèle de la « création pure », « libérée du carcan des modèles », est encore sous-jacent à nos représentations communes de l'art et de l'artiste. Or nous voyons que c'est dans un modèle de la création artistique *différent* que le concept de modèle architectural trouve le plus naturellement sa place, et qu'il devient *par ailleurs* compatible avec le concept de modèle architectural entendu cette fois au sens scientifique.

Ce modèle de la création artistique est différent du modèle dominant ; mais il est tout de même relativement proche de celui qu'entend le « sens commun » lorsqu'il pense à « l'homme de l'art » plutôt qu'à « l'artiste », si bien que l'on peut imaginer que le premier se substitue au deuxième *si le maître d'ouvrage n'y voit pas d'inconvénient* ; or ce modèle alternatif de la création artistique donne, justement, une place prépondérante au maître d'ouvrage dans le processus de création de l'œuvre. Ceci nous conduit à poser cette question : la légitimité de l'architecte ou de l'urbaniste doit elle se construire par l'approbation de ses pères ou au regard de la satisfaction de ses maîtres d'ouvrage ?

2/ La *performance* : en s'affranchissant de certaines épistémologies qui voient des « doctrines » partout où l'action, les buts et les finalités sont incluses dans le modèle, nous n'avons pas de difficulté à concevoir qu'une recherche scientifique sur les modèles architecturaux puisse aider les architectes qui les mettent en œuvre à devenir plus performants. L'introduction du point de vue de l'art sur cette question de la performance :

- place le maître d'ouvrage comme « force exigeante » de la performance à atteindre ;
- place le modèle architectural, au sens scientifique, comme devant être l'élément de connaissance garantissant la possibilité de réalisation de ce niveau de performance, que celle-ci soit d'ordre symbolique, économique, fonctionnelle, thermique...
- place le modèle architectural scientifique non en position d'être appliqué dans un contexte mais *conçu*, ou *reconçu* dans le cadre d'une stratégie contextualisée : l'artiste – architecte opérera une nouvelle conception à partir du *modèle* pour en élaborer une *forme spécifique*, adéquate et pertinente.

L'analogie avec la musique est la plus simple pour décrire ce phénomène¹⁶⁷ : l'auditoire exige, chaque soir, une performance esthétique de l'orchestre. La partition, qui est le modèle sensible d'un modèle intelligible éprouvé (la pièce qu'est venu écouter le public) va être *interprétée* par les musiciens qui vont devoir chacun, et chaque soir, s'en concevoir une *forme* (mentale) qui va les guider dans leur jeu, une forme qu'ils vont se communiquer les uns les autres en temps réel et qu'ils vont communiquer en même temps à l'auditoire qui va écouter, avec ses « oreilles du corps » tout en se figurant ces formes jouées par l'orchestre avec ses « oreilles de l'esprit ». En bref : la performance est le produit de deux intelligences qui opèrent successivement, la *forme* étant ce qui passe du modèle scientifique au modèle artistique, et finalement du modèle artistique au modèle que conçoit l'auditoire pour apprécier la « performance ».

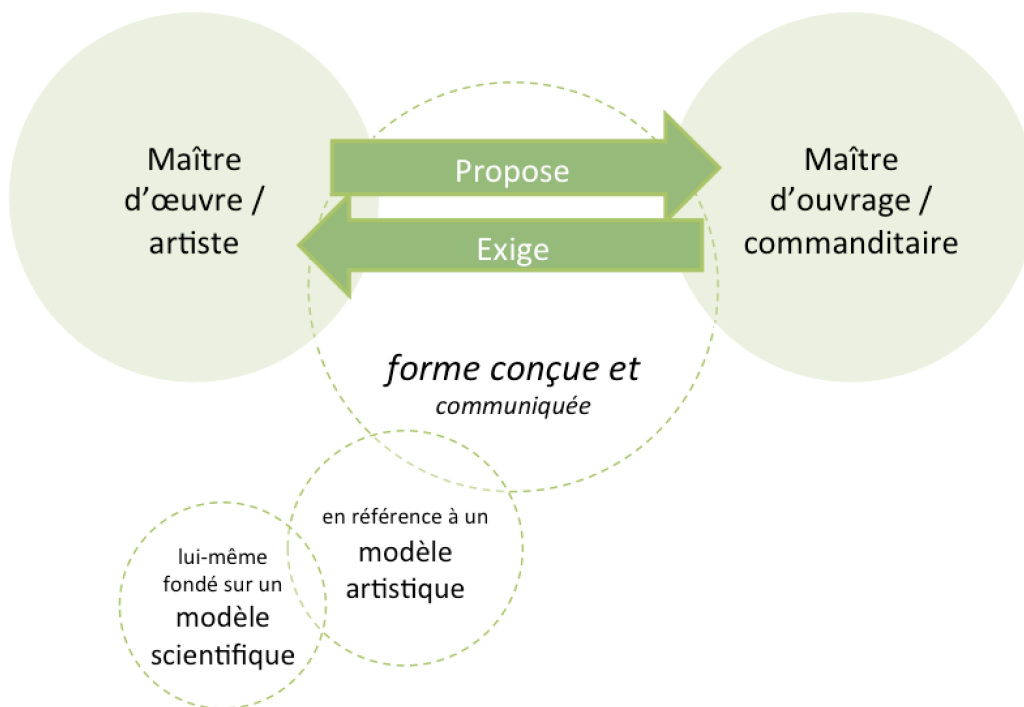


Figure 27 : Couplage des modèles entendus au sens scientifique du terme et des modèles entendus au sens artistique du terme : les rapports entre formes et modèles sont des rapports de conception et de communication.

Ce couplage du modèle architectural scientifique à interpréter en situation selon un modèle architectural original et spécifique à une situation, décrit sans doute une situation idéale du point de vue des « performances » attendues de l'architecture et de l'urbanisme. Ce qui m'amène à poser la question suivante, sur laquelle repose tout l'intérêt de ce couplage.

3/ Y a-t-il une solution au problème du *caractère difficilement testable des modèles architecturaux* : la troisième hypothèse que j'ai introduite réside dans la difficulté de « tester » une hypothèse architecturale ou urbanistique, dans un contexte où les situations, les questions et les problèmes

¹⁶⁷ Bien que la partition, qui joue ici le rôle du modèle architectural « scientifique », n'en est pas un en réalité.

abordés relèvent d'un niveau « complexité organisée » que cette formule bien connue de Pascal décrit à merveille :

« toutes choses étant causées et causantes, aidées et aidantes, médiates et immédiates, et toutes s'entretenant par un lien naturel et insensible qui lie les plus éloignées et les plus différentes, je tiens impossible de connaître les parties sans connaître le tout, non plus que de connaître le tout sans connaître particulièrement les parties »¹⁶⁸.

Cette « complexité organisée » est de plus, dans le cas de l'architecture et de l'urbanisme, située à un niveau « mésoscopique » où l'habitant jouit d'une *liberté politique* de conception et d'action : il décide, disais-je en introduction, de la façon dont il fera usage des architectures et des urbanismes que nous lui proposons. Les relations que nous pouvons établir entre une « configuration » (cause) et une « intention » (effet) sont donc des relations de *possibilité*, ce sont des propositions plus ou moins sérieuses, plus ou moins fiables, solides, attirantes, enthousiasmantes : nous ne pouvons pas nous départir du fait que ces usages, ces fonctions, ces pratiques, ces significations sont des *propositions* faites aux habitants : s'ils le décident, c'est-à-dire s'ils comprennent la situation et s'ils optent pour une certaine attitude, une certaine conduite, cette *configuration* offre-elle vraiment à ces habitants la *possibilité* de réaliser cette *intention* ?

L'introduction « du point de vue artistique » sur cette question introduit à la fois un élément de réponse et une question supplémentaire.

Un élément de réponse : dans la conception de « l'art comme qualité », l'artiste conçoit une *forme* dans son esprit avant de la réaliser dans la matière : l'œuvre est à la fois *matérielle* (un ensemble de configurations concrètes) et *formelle* (un ensemble de formes intelligibles) ; elle communique naturellement sa forme, c'est-à-dire son principe de conception, tel que l'artiste l'a conçu dans son esprit. Dans cette perspective, que nos architectures et nos urbanismes soient des *propositions* apparaît dès lors comme tout à fait logique : ce sont des propositions à la fois matérielles et *formelles*, donc intelligibles, compréhensibles, délibérables, concevables... Entre la configuration concrète (ce que l'on a l'habitude de prendre pour la « cause ») et la réalisation d'un usage, d'une intention, d'une signification, d'une fonction, d'un « effet », il y a la *forme conçue* qui met en adéquation un modèle architectural avec une situation. Un modèle architectural est testable en ce sens : il communique une *forme* (premier test, concevabilité) qui est faisable, utilisable, appropriable, utile (second test, possibilité de réalisation).

Nous voyons comment ce paradigme de l'art comme dialogique *formelle* entre le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre résout de lui-même cette question du rapport de l'art à la politique :

- au maître d'œuvre la responsabilité *technique* : que la *forme* conçue et communiquée soit faisable, réalisable, utilisable, appropriable, utile, qu'elle fonctionne adéquatement et précisément selon les intentions du maître d'ouvrage ;
- au maître d'ouvrage la responsabilité *politique* : que le choix du modèle et donc de la forme qui s'y conformera, soit pertinent, juste, équitable, approprié à la situation.

¹⁶⁸ Pascal, *Pensées*, Flammarion, 1993.

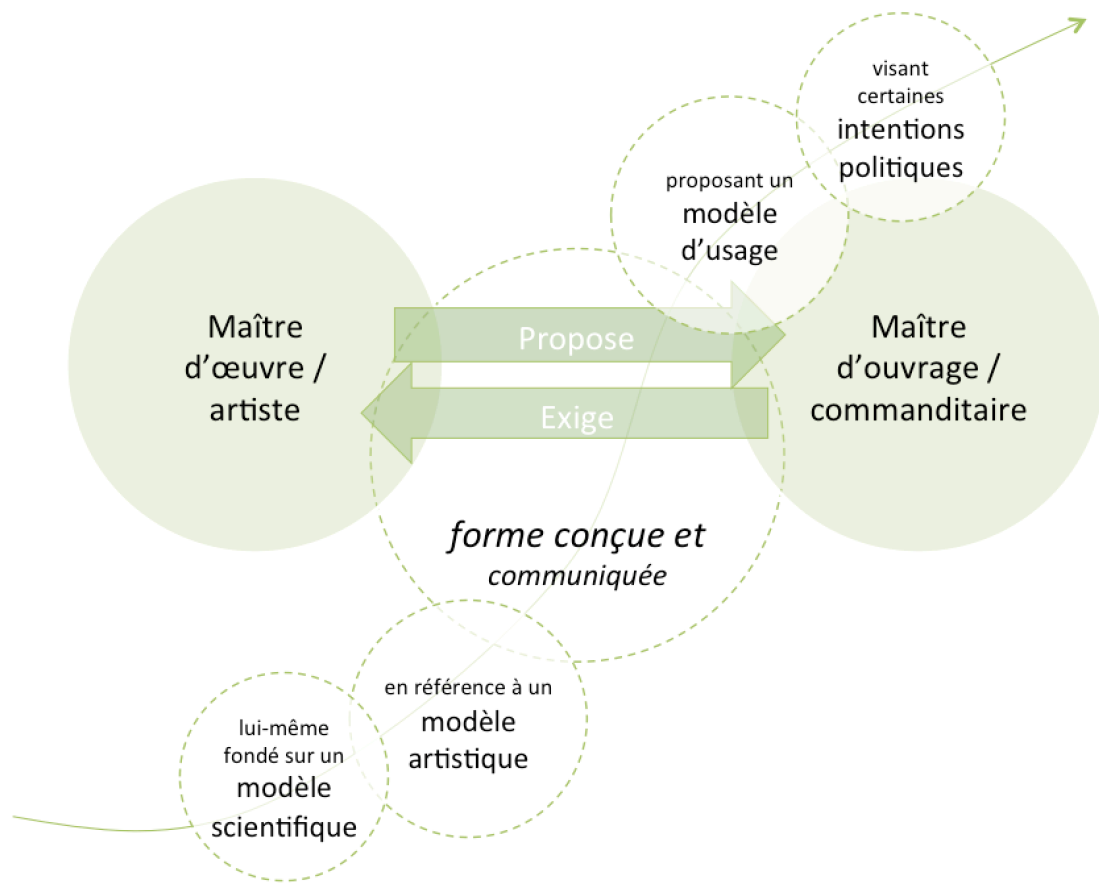


Figure 28 : La chaîne de « test » d'une « hypothèse architecturale » entre, science, art et politique selon leurs modèles respectifs.

Une question supplémentaire : en architecture et en urbanisme, disais-je en introduction, nous ne sommes pas dans la situation, plus simple, d'un artisan ou d'un ouvrier isolé qui produit une « œuvre » pour son client mais face à un ensemble de *filières*, elles-mêmes constituées d'une myriade de maîtrises d'ouvrage et de professions qui *coproduisent*, renouvellent et entretiennent ensemble des bâtiments, des espaces et des villes. Du point de vue de l'art, l'architecture et l'urbanisme sont des « œuvres collectives » : cette dimension renforce cette idée selon laquelle les modèles architecturaux auraient une fonction de *médiation*, cette fois entre les corps de métiers de la réalisation et, plus largement, entre les processus de transformation d'un milieu bâti *entrepris chacun par un groupement maître d'ouvrage / maître d'œuvre*.

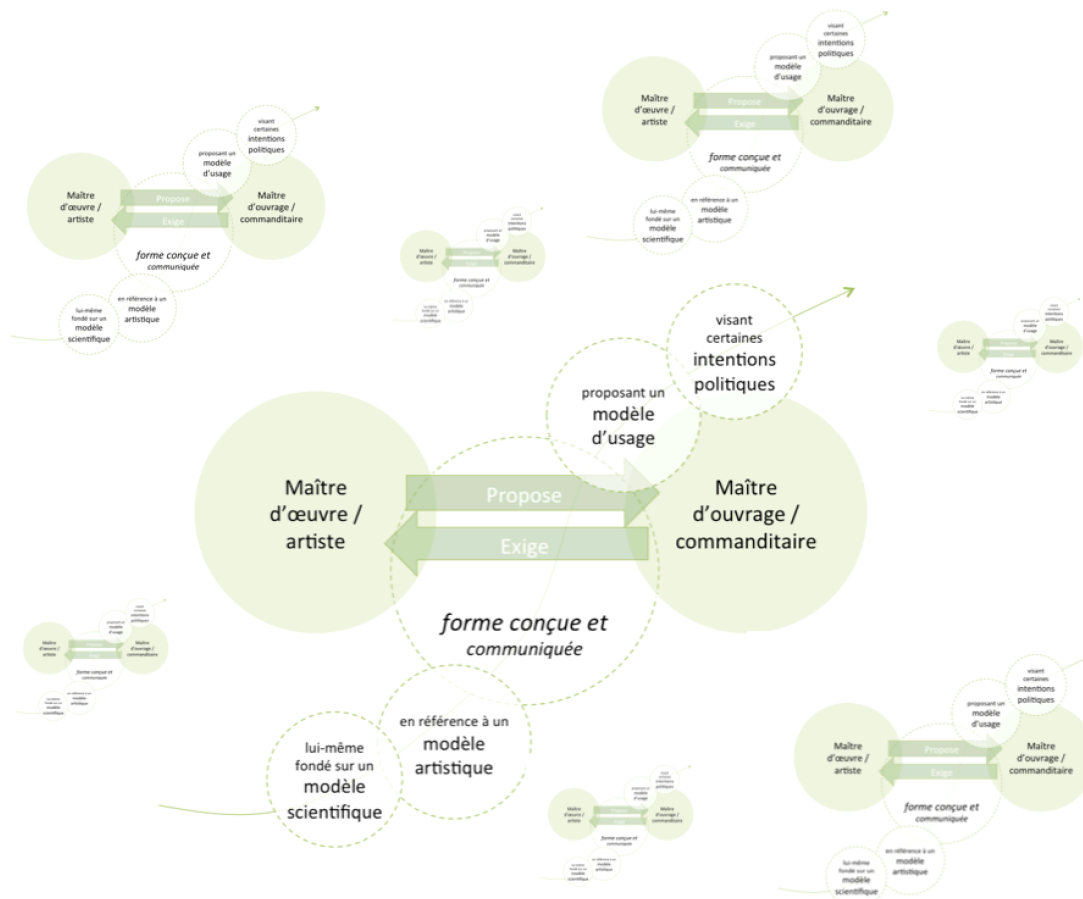


Figure 29 : Coexistence fractale des rapports maître d'ouvrage/maître d'œuvre qui contribuent à la production d'un bâtiment comme d'une ville.

Cet emboîtement des processus de production des *artefacts* à différentes échelles ne met-elle pas en difficulté cette conception relativement simple de l'artiste concevant une œuvre pour un maître d'ouvrage lui ayant passé commande, le premier endossant la responsabilité technique et artistique de la production de l'œuvre tandis que le second en assume le portage politique ?

Si, comme nous le dit E.Panosky, d'Aristote à Saint-Thomas d'Aquin, en passant par Philon et Plotin, les philosophes furent nombreux à prendre le paradigme de l'architecte qui conçoit, en premier, la maison dans son esprit avant de la faire réaliser, afin décrire le processus artistique par excellence, n'a-t-on pas affaire en réalité à un exemple trop simple, purement rhétorique, lorsque l'on découvre la multitude des métiers impliqués dans la fabrication d'une maison comme d'une ville ?

Ou devons-nous faire le raisonnement contraire : c'est parce que ces auteurs cherchent à insister sur cette fonction de *communication* de la *forme* conçue dans l'esprit de l'artiste qu'ils prennent volontiers l'exemple de la maison conçue par l'architecte. Celle-ci n'est clairement pas un objet de la nature : elle est une œuvre de l'esprit. Elle implique clairement également que sa conception soit communiquée à tous ceux qui contribueront à son édification. Voilà pourquoi l'architecture est un exemple choisi lorsque l'on cherche à illustrer « l'art comme qualité » ou comme « représentation sensible de l'intelligible ».

Mais comment, dès lors, peut-on se former une idée claire de ce que ce rapport maître d'ouvrage/maître d'œuvre peut signifier dans le contexte d'œuvres collectives, c'est-à-dire si l'on se refuse à faire de l'architecte le seul concepteur, le seul « créateur » de la maison ? Et comment pouvons-nous concevoir cette *distribution des responsabilités techniques et politiques* dans un tel contexte d'emboîtement des productions des uns et des autres ?

La production du beau et la question de l'équité dans la répartition des pouvoirs d'aménager

Dans « La production du beau, trois études de sociologie sur l'habitation populaire »¹⁶⁹, Louis Maitier essaie de décrypter, dans un texte extrêmement clair, ce qui peut faire la spécificité d'une approche de la beauté d'une ville. Ce faisant, il va nous faire toucher du doigt une notion qui va s'avérer très utile pour comprendre ce rapport de l'art au politique dans les cas particulièrement complexes de l'architecture et de l'urbanisme :

« "La production du beau", cela a l'air d'une contradiction, car la notion de "production" et celle de "beauté" semblent appartenir à des mondes tout à fait opposés, celui de l'industrie et celui de la culture. Par ce paradoxe, je voudrais attirer votre attention sur le fait que la beauté des villes [...] est produite, comme automatiquement, par un état harmonieux de l'organisation des groupes et des pouvoirs entre eux [...] Au premier abord, on croit qu'il suffit de choisir un concepteur qui ait du talent et que celui qui le dirige ait du goût. Cela peut être vrai pour un objet isolé, pour un bâtiment tout seul, mais cela ne l'est plus pour un bâtiment parmi d'autres ou pour plusieurs bâtiments ensemble [...] En réalité, ce n'est pas tant la beauté ponctuelle, mais l'harmonie générale, c'est-à-dire l'accord des parties entre elles et avec le tout, qui fait la beauté. Et cette harmonie, dans un univers aussi complexe qu'une ville, va dépendre de tellement de facteurs que vous ne pourrez jamais la produire positivement, et qu'il faudra vous contenter de la susciter, de la favoriser, de lui permettre de s'établir sans la forcer ni la contrarier. »¹⁷⁰

L.Maitrier cherche à nous faire entendre le caractère à la fois déterminant et non planifiable du « beau » dans la production de notre cadre de vie bâti. Pour nous faire découvrir les éléments qui le poussent à affirmer cette thèse de la beauté engendrée plutôt que dessinée, L.Maitrier va s'appuyer sur « trois études de sociologie » auxquelles il a contribué.

1/ La première est partie d'un constat en l'apparence anodin, alors qu'il travaillait chez Maison Phénix :

« Les services commerciaux avaient remarqué que beaucoup des contrats de construction de maisons individuelles qui étaient signés et pour lesquels il y avait un financement et un

¹⁶⁹ Louis Maitrier, « La production du beau, trois études de sociologie sur l'habitation populaire », *Revue du MAUSS*, 2001/2 n°18, p. 361-377.

¹⁷⁰ Louis Maitrier, *op. cit.*, p.361.

terrain, ne débouchaient pas sur la construction d'une maison. Les gens abandonnaient leur projet [...] la principale cause de ces abandons était le divorce ou la séparation du couple [...] Alors qu'on aurait pu croire que les familles qui se lançaient dans la construction d'une maison étaient plus sûres d'elles, plus confiantes dans l'avenir, donc plus stables que celles qui n'avaient pas de projet de construction, les statistiques nous montraient au contraire qu'il s'agissait de familles plus fragiles. »¹⁷¹

Les ménages entrant dans la démarche de faire construire une maison agissent, plus que ceux qui cherchent à acquérir un logement existant, dans la perspective de fonder ou de refonder l'organisation d'une famille, « de repenser leurs valeurs ». Et c'est ainsi que, malheureusement, cette réflexion autour de l'organisation de la nouvelle maison peut aboutir, chez certains, non pas à cette refondation de la famille mais au constat de l'impossibilité, pour ses membres, « de concevoir un mode de vie commun. » L.Maitrier observe que l'aménagement d'une maison reflète ces accords et ces désaccords : « il y a des intérieurs qui respirent le désarroi, le malaise, l'incertitude ou la peur, tandis que d'autres rayonnent l'accord, la confiance, la sérénité ou l'harmonie ».

« Ce qui fait qu'un garçon et une fille se plaisent, ce n'est ni une question de croyance, ni une question de savoir, ni une question d'opinion, c'est une question de goût. Pas tellement de goût l'un pour l'autre, mais de goût pour les mêmes choses, pour les mêmes manières de faire les choses, c'est-à-dire de leur donner une forme et de les disposer dans l'espace [...] de s'accorder sur les proportions, les couleurs, les formes, les situations. En effet, vivre ensemble, ce n'est pas penser la même chose ; c'est d'abord partager les mêmes repas, les mêmes meubles, les mêmes objets, les mêmes décors, les mêmes rites et donc produire un espace commun. »¹⁷²

Et « faire construire une nouvelle maison, c'est s'obliger à redéfinir les goûts, les valeurs, les idéaux qu'on a en commun et sur la base desquels on compte vivre. » En observant les séances de travail avec les habitants, de définition du programme de la maison, de la partition des espaces et des hiérarchies de valeur entre les usages que celle-ci implique, L.Maitrier suggère que « les enjeux n'étaient pas exprimés directement par des arguments, mais en quelque sorte figurés par des questions d'aménagement de l'espace : où faut-il mettre la chambre des parents ? Faut-il recevoir les amis à déjeuner dans la cuisine ? Faut-il mettre la terrasse devant ou derrière ? ... » Les choix qu'offre l'architecture de la maison, dont on remarquera qu'ils s'expriment en passant en revue différents modèles architecturaux, posent *indirectement* des questions morales, politiques, familiales : « le problème que devaient résoudre ces couples était un problème moral (le meilleur mode de vie), mais cela ne se faisait pas par une discussion rationnelle mais par un débat esthétique (la plus jolie disposition des choses). » Ainsi, pour L. Maitrier :

« L'effet esthétique plus ou moins satisfaisant d'un aménagement (la maison est un aménagement à l'échelle d'une famille) est une conséquence de la solution qui a été donnée à

¹⁷¹ Louis Maitrier, « La production du beau, trois études de sociologie sur l'habitation populaire », *op. cit.*, p.363.

¹⁷² Louis Maitrier, *op. cit.*, p.364.

*la question morale de l'accord qui existe entre les diverses puissances qui forment un groupe. »*¹⁷³

L'habitation est un « processus continu de disposition des choses dans l'espace », une sorte de « négociation muette, qui se joue par des manipulations d'objets, par des déplacements, par des actions décoratives ». Elle n'est pas « un produit que l'on acquiert achevé, mais une activité permanente d'adaptation du cadre matériel afin d'exprimer ce que l'on est et ce que l'on vit ». C'est pourquoi, pour L.Maitrier, « la réussite esthétique ne sera pas qu'une conséquence de la culture partagée par les habitants (par les maîtres des ouvrages) et donc l'harmonie de la vie sociale », qui s'exprimera, dans les domaines de l'architecture et de l'urbanisme, par un partage, chez les maîtres d'ouvrage, des modèles architecturaux...

A travers cette étude, L.Maitrier nous montre ce que représente le processus artistique de production d'un espace commun *du point de vue du maître d'ouvrage*. Il nous montre que l'élaboration d'un programme est un travail de *co-conception*, mené par les membres d'une famille, qui prend comme support les questions d'aménagement de l'espace pour élaborer ces modèles moraux et politiques d'organisation de la vie familiale. L'architecture est prise comme prétexte pour discuter de la façon de vivre ensemble.

Lorsque nous introduisons, dans cette vision, *le rôle des modèles architecturaux*, nous voyons que ces derniers, par les options qu'ils proposent (la terrasse devant ou derrière ?), par les raffinements qu'ils suggèrent (quelle surface pour la terrasse au regard de la surface de la salle-à-manger ?), aident les maîtres d'ouvrage à envisager des options et des raffinements dans la conception de leurs modes de vie communs. Par les « garanties techniques et symboliques » qu'ils présentent, pour reprendre les termes de J.Dumarçay, autrement dit par leur caractère solide et fiable, ils rendent *sérieuses et réelles* ces discussions : plus les modèles architecturaux pris comme supports aux discussions *politiques* des maître d'ouvrage sont *techniquement* fiables, plus les questions qu'ils permettent d'aborder sont impliquantes : *les modèles architecturaux créent de la responsabilité politique chez le maître d'ouvrage*.

Réciproquement, nous voyons comment, du point de vue du maître d'œuvre, ce travail d'élaboration du programme avec le maître d'ouvrage *crée de la responsabilité technique* : si les questions politiques deviennent sérieuses pour les membres de la maîtrise d'ouvrage, alors il est nécessaire que les formes proposées par l'architecte fonctionnent, qu'elles reposent sur des modèles. La promesse de « garantie technique et symbolique » des modèles architecturaux transforme les *attentes* de la maîtrise d'ouvrage en *exigences* qui s'affinent, se précisent et se consolident à mesure que le travail de co-conception opère.

Le deuxième point que souligne L.Maitrier dans cette première étude, ce sont les conséquences, en termes de « production du beau », de ces rapports moraux et politiques qui prennent comme support, pour s'élaborer et s'établir, les questions d'aménagement de l'espace : les formes d'une ville, d'un habitat, révèlent en réalité les rapports de pouvoir, d'équilibre entre les différentes

¹⁷³ Louis Maitrier, « La production du beau, trois études de sociologie sur l'habitation populaire », *op. cit.*, p.365.

maîtrises d'ouvrage de ces espaces. C'est pourquoi certains d'entre eux respirent « l'harmonie », la « dignité », tandis que d'autres, au contraire, révèlent des disputes, des conflits et des rapports de domination *politiques*.

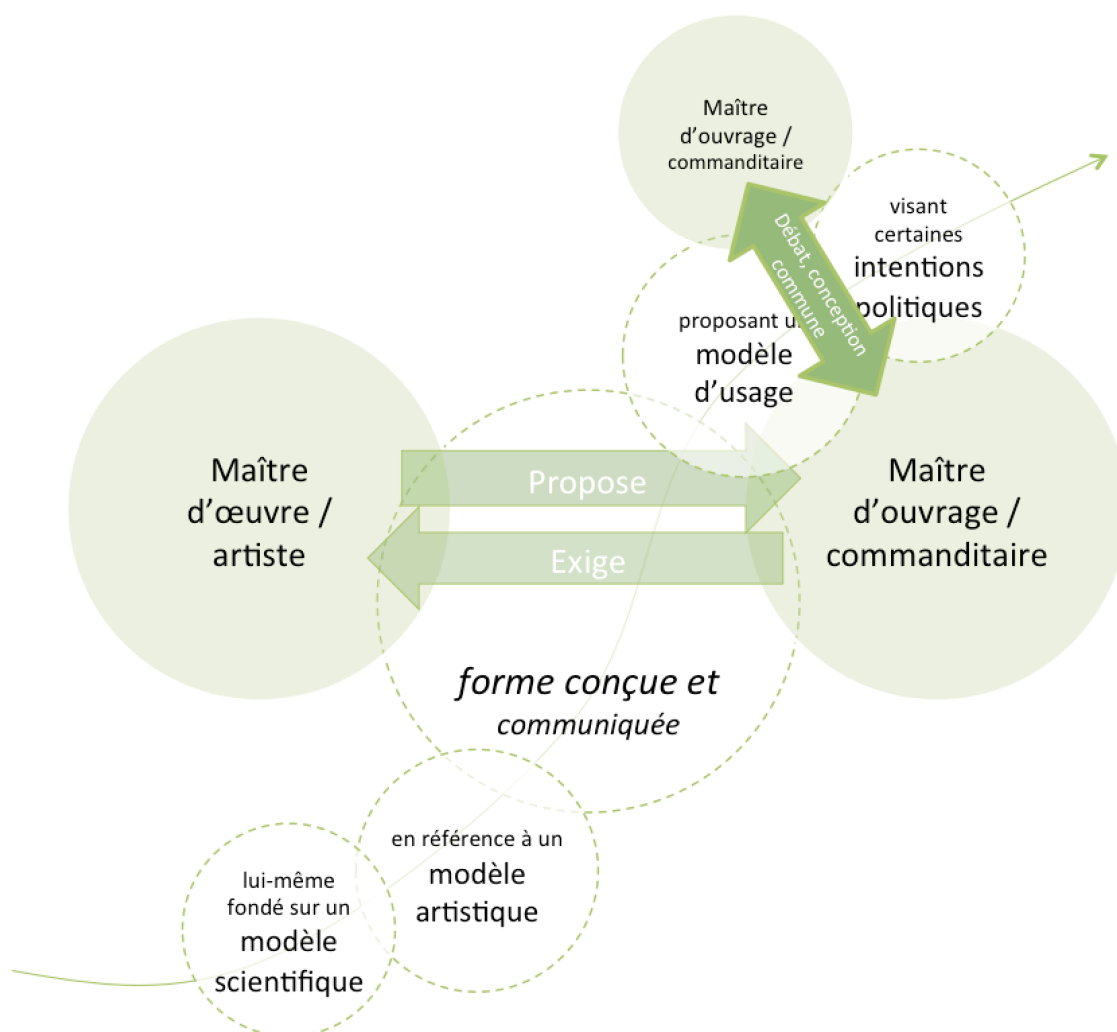


Figure 30 : L'architecture et ses modèles pris comme prétextes pour refonder, réévaluer les rapports entre les membres de la maîtrise d'ouvrage.

2/ La deuxième étude dont L.Maitrier nous propose une recension va nous permettre d'affiner l'analyse de ces questions : cette étude porte sur les « déplacements des membres d'une famille à l'intérieur d'un logement » ; elle étudie, dans un logement, les différents statuts d'habitant en fonction de leur liberté plus ou moins grande d'entrer, de circuler, de voir, de changer de position les objets : en fonction de leur pouvoir d'aménagement de l'espace.

Une première partie de l'étude en question montre que les déplacements sont différenciés selon le rôle que chacun tient dans la famille ; il est ainsi des familles chez qui « le père est très immobile et se tient essentiellement dans les pièces de séjour et les extérieurs », tandis que « la mère est très mobile et va partout ... » L'étude montre également « qu'on se déplace de plus en plus loin en vieillissant et, à partir d'un certain âge, de moins en moins pour finir comme *Les vieux*, de Jacques Brel qui " vont du lit à la fenêtre, puis du lit au fauteuil et puis du lit au lit". »

En élargissant l'étude aux amis, aux invités, ainsi qu'aux objets que chacun a le droit de déplacer, en plus de l'analyse de leurs déplacements au sein du logement, deux catégories de personnes émergent :

- « les vrais habitants qui peuvent entrer sans demander l'autorisation à qui que ce soit jusqu'au fond de l'appartement »
- « les étrangers, par exemple le facteur, qui doivent sonner et rester sur le seuil de la porte, à moins d'être invités à pénétrer plus avant. »

Il y a bien entendu entre ces deux catégories extrêmes « plusieurs catégories intermédiaires qu'on peut classer par la profondeur de leur accès dans l'intimité de la maison : ceux qui s'arrêtent dans l'entrée, ceux qui s'arrêtent dans le salon et qui doivent attendre qu'on leur propose de s'asseoir, ceux qui peuvent aller jusqu'à une chambre (les copains, les amis, les petits amis). » Dans chaque pièce, des catégories de personnes se forment qui peuvent avoir accès avec ou sans autorisation, qui peuvent déplacer ou non certains objets tandis qu'ils ne peuvent pas toucher ou modifier ce qui constitue « le cadre stable de la pièce » :

« Pour continuer avec l'exemple du facteur, si on le fait entrer jusqu'au salon, il ne peut pas s'asseoir dans un fauteuil, se mettre un disque, prendre une pomme et la manger ; un simple invité ne peut pas changer la télévision de place, fermer les rideaux, déplacer un fauteuil, remplacer un vase ou un tableau qu'il trouve moche... »¹⁷⁴

Un enfant est chez lui dans sa chambre, mais sa liberté a des limites : « il y aura des déplacements, des activités, des transformations qu'il pourra faire [...] et d'autres qui seront réservés à une autre personne par exemple, c'est sa mère qui décidera de la couleur des rideaux, le propriétaire de remplacer le parquet par un carrelage » :

« On se rend bien compte que, dans la mesure où elles transforment la disposition et la consistance des lieux, toutes ces activités participent à l'aménagement, elles sont de l'aménagement [...] Ce droit d'utiliser et de modifier est un droit d'habitation [...] un droit d'aménagement, limité mais bien réel [...] la compréhension du processus de l'aménagement dépend très précisément de cette question de savoir quelles sont les parties d'ouvrage qui peuvent être modifiées et quelles sont les catégories de personnes qui ont le droit d'apporter ces modifications. »¹⁷⁵

La distinction juridique entre « meubles » et « immeubles » peut donc être élargie et appréciée « en fonction des différentes catégories de personnes (propriétaire, locataire, visiteur, ami, enfant, employé...) », en partant du principe que « tout objet qu'une personne n'a pas le droit de déplacer ou de modifier est un immeuble pour elle. » La lecture des choses « meubles » et « immeubles »,

¹⁷⁴ Louis Maitrier, « La production du beau, trois études de sociologie sur l'habitation populaire », *op. cit.*, p.368.

¹⁷⁵ Louis Maitrier, *op. cit.*, p.368.

« mobiles » et « immobiles », va ainsi s'inscrire dans une cascade de *parties d'ouvrages* emboîtées les unes dans les autres et qui traduisent différents *échelles* de droit, de pouvoir et de liberté :

« Les choses des parties des communes peuvent être des meubles pour la copropriété (barrières, plantations, tapis d'escalier, couleur des portes...) et être intangibles, immobilisées pour les copropriétaires. De même, à une échelle plus basse que l'opposition propriétaire-locataire, les rideaux ou les armoires qui sont des meubles pour l'hôtelier, seront immeubles pour le pensionnaire puisqu'il ne peut ni les déplacer, ni les changer, ni les emporter.

[...] De ce fait, ces parties d'ouvrage dont l'ensemble constitue l'aménagement d'un lieu, d'un quartier, d'une ville, ont une forme qui ne se renouvelle pas avec la même temporalité : le réseau vicinal est presque immuable, le parcellaire l'est presque autant (regroupements, divisions...), le gros œuvre se renouvelle par siècle (beaucoup plus pour les monuments publics, le second œuvre se renouvelle par décennies, la décoration par quelques années, la propreté par semaines ... »¹⁷⁶

Nous voyons bien, à travers la finesse de description de ces emboitements que nous propose L.Maitrier, comment ce schéma en cascade, qui décrit les relations qui lient entre elles toutes les *parties de l'ouvrage* qu'est un bâtiment ou une ville, pourrait être repris pour décrire, cette fois, les relations qui lient entre elles toutes les *parties de l'œuvre* : dans le processus de conception-production d'un bâtiment, ce qui est *mobile* pour l'architecte (les proportions de chaque pièce, l'organisation des circulations, l'emplacement et les proportions des ouvertures...) sera *immobile* pour les corps de métier qui travailleront avec lui à la construction de l'ouvrage. Leur marge de liberté se retrouvera à *l'échelle inférieure* où, si l'architecte n'a pas établi lui-même le calepinage du carrelage de la salle d'eau, celui-ci sera bien *mobile* pour le carreleur tandis qu'il sera *immobile* pour la personne en charge du ménage ...

Ce schéma en cascade du statut « mobile » et « immobile » de chaque *partie de l'ouvrage* (et donc, par l'extrapolation que je propose, de chaque *partie de l'œuvre*) fait émerger, à un niveau donné, et à propos d'une chose donnée :

- des personnes qui sont « au même niveau » et ont les mêmes droits et degrés de liberté : deux locataires, deux copropriétaires, deux invités, du côté des maîtres d'ouvrage et des habitants ; deux maçons, deux couvreurs, ou encore le carreleur et le serrurier, du côté de la maîtrise d'œuvre et des corps de métier de la réalisation ;
- des personnes qui appartiennent à des catégories hiérarchisées : « la catégorie supérieure aura le droit de changer la forme du contenant et la catégorie inférieure pourra déterminer le contenu (par exemple, la ville détermine le parcellaire et les propriétaires les plans masses, le propriétaire détermine le clos et le couvert, et le locataire des murs détermine le cloisonnement et l'équipement, le professeur donne un bureau, et l'élève y dispose ses affaires... »

¹⁷⁶ Louis Maitrier, « La production du beau, trois études de sociologie sur l'habitation populaire », *op. cit.*, p.368.

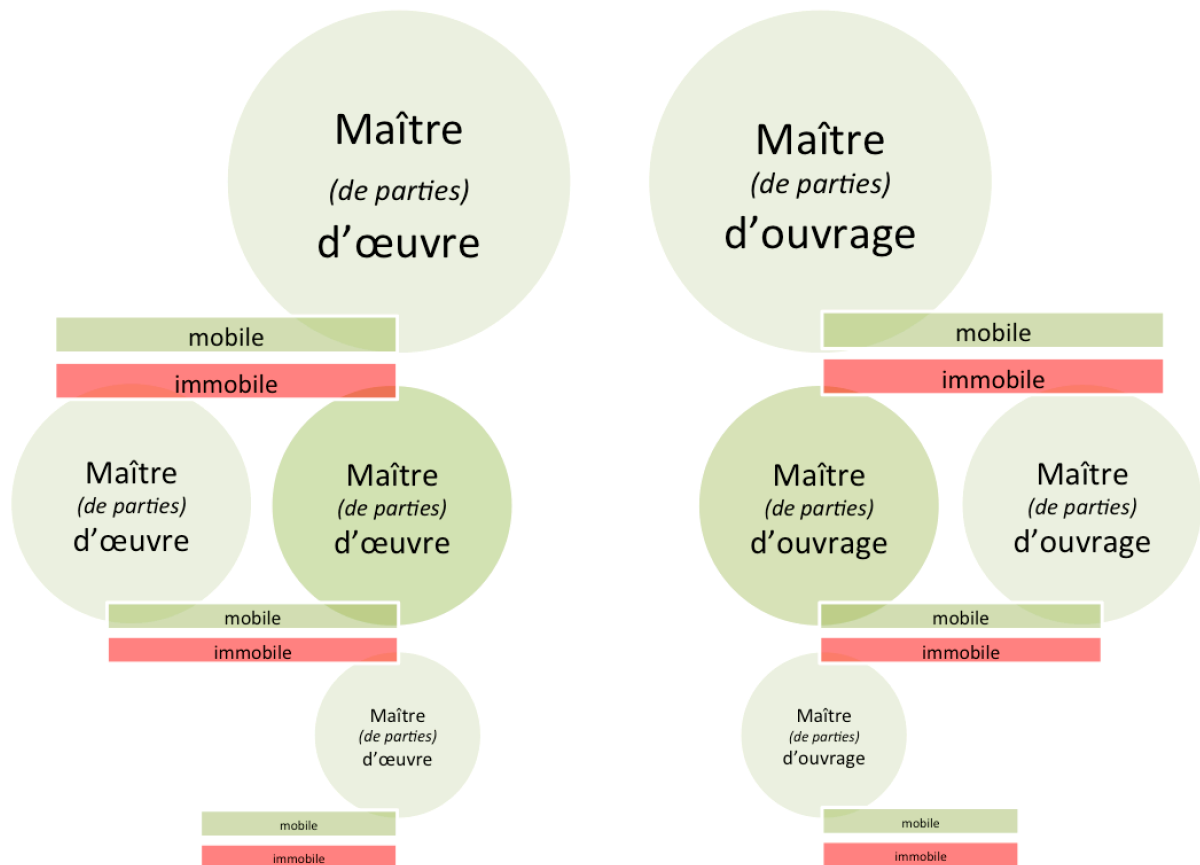


Figure 31 : La hiérarchie des rapports entre les maîtres « de parties d'ouvrage » d'un côté, et les maîtres « de parties d'œuvre » de l'autre côté.

Tant que l'on ne porte pas de jugement de valeur sur ces répartitions de pouvoir entre catégories de personnes pour lesquelles certaines choses sont mobiles tandis qu'elles sont immobiles pour d'autres, alors cette analogie entre les rapports qu'entretiennent les « maîtrises des parties de l'ouvrage » d'un côté, et les rapports qu'entretiennent les « maîtrises des parties de l'œuvre » fonctionne.

Mais, nous allons le voir, *le raisonnement cesse d'être symétrique* lorsque l'on cherche à juger de ces équilibres : sont-ils justes, équitables, produisent-ils de la beauté ?

3/ C'est ainsi que L.Maitrier en vient finalement à nous présenter une 3^e étude qui servira à achever sa démonstration :

Il s'agit cette fois « d'une recherche qui a été faite dans plusieurs groupes de réflexion d'architectes pour essayer de comprendre pourquoi les nouveaux quartiers que l'on construisait donnaient toujours une impression de froideur, d'anonymat et d'ennui. L'un de ces groupes, le GAROU, se réunissait à l'Académie d'architecture. Une impression de froideur, d'anonymat et d'ennui, donc de laideur. Il s'agissait de comprendre ce qui, dans les modes de conception ou d'utilisation, était le facteur de la production du laid. Car la production de

laideur s'explique aussi. On se demandait pourquoi les efforts que l'on faisait pour y remédier, en variant les formes, les couleurs, les rythmes afin d'animer les façades, prenaient toujours un caractère arbitraire, artificiel et inhumain. [...] Non seulement tout était impersonnel, mais tout vieillissait mal et paraissait sale. Tous les aménagements au sol qu'on avait ajoutés (porches, bacs, auvents, murets...) non seulement n'intéressaient pas les habitants, mais étaient rapidement vandalisés. »¹⁷⁷

Pour expliquer ce constat, L.Maitrier procède à une « comparaison théorique entre les deux formes les plus extrêmes de l'aménagement urbain : celle du bidonville et celle du grand ensemble » : un *bidonville* est une sorte d'établissement urbain dont les formes sont la conséquence exclusive « de la volonté individuelle et des contingences du moment ». L'habitation y est un « pur acte d'appropriation individuelle ». A l'inverse, le *grand ensemble* est une sorte d'établissement urbain « dont la forme est le résultat de la volonté publique et où la volonté de l'habitant ne compte presque pour rien. C'est une forme qui est complètement achevée lorsqu'elle est livrée à l'usage. »

Le problème du grand ensemble social ou locatif, pour L.Maitrier, c'est que « la forme est entièrement et définitivement déterminée par le pouvoir supérieur (urbanisme, organisme, copropriété) tandis que l'habitant a un pouvoir de modifier, d'agrandir ou d'améliorer la forme presque nul. »

« Or dans la mesure où le droit d'habiter ne comporte pas ce qui fait l'essence du droit d'habiter, c'est-à-dire l'activité d'aménagement, d'adaptation et d'entretien du cadre de vie, l'édifice est ressenti comme une chose étrangère, inappropriable, représentant ce pouvoir qui ne laisse aucun droit. L'impossibilité pour l'habitant de transformer le cadre bâti pour qu'il le représente, lui interdit de s'identifier dans le bâtiment, qui est traité non pas comme une extension de soi mais comme une limitation de ses propres possibilités d'exister. »¹⁷⁸

On le devine à ce stade, pour L.Maitrier, la production du beau passe par une synthèse entre les deux logiques complémentaires que traduisent ces deux figures extrêmes que sont le bidonville et le grand ensemble¹⁷⁹, une synthèse qui soit capable d'instaurer un « équilibre entre pouvoir collectif et liberté individuelle, entre ce qui est figé et déterminé par avance et ce qu'il est permis de faire ».

Or c'est la notion de *projet* ou de *démarche de projet* qui rend cette synthèse impossible :

« Tout déterminer par avance, ne laisser aucune place au hasard, à l'initiative individuelle. Eviter l'imprévu, l'aléa, l'accident, c'est exactement la définition de la démarche de projet [...] Chaque fois qu'il y aura projet, c'est une logique de domination, d'oppression, qui interdit la floraison des formes qui caractérisent les cultures populaires. [...]

¹⁷⁷ Louis Maitrier, « La production du beau, trois études de sociologie sur l'habitation populaire », *op. cit.*, p.371.

¹⁷⁸ Louis Maitrier, *op. cit.*, p.372.

¹⁷⁹ Prenant plusieurs exemples historiques, comme celui des bastides, L.Maitrier montre comment « la beauté provient d'un partage équitable entre deux ou plusieurs échelles de conception », par exemple « une échelle urbaine qui fixe les grandes partitions (parcellaires), les grandes affectations, les grandes typologies et une échelle architecturale qui fait varier ces formes dans un écart permis ».

L'esthétique d'une ville exprime le degré de réalité et de visibilité de l'éthique qui est constitutive de la société. Une amélioration de l'esthétique passe donc par ce que les anciens Grecs appelaient isonomie : une redéfinition de la répartition du pouvoir d'aménager entre les différentes instances qui habitent un lieu. »¹⁸⁰

Si nous essayons de transposer les analyses, profondes, de L.Maitrier de la question de l'équilibre *politique* entre les « maîtrises des parties de l'ouvrage », vers la question, plus *technique* en réalité, de l'équilibre entre « les maîtrises des parties de l'œuvre », si nous nous demandons quelles sont les conséquences, du point de vue de la « production du beau », de la répartition actuelle des pouvoirs *techniques* au sein de l'équipe de maîtrise d'œuvre, alors s'introduit un élément nouveau : la question du rapport entre *connaissance, pouvoir et liberté*.

4.3/ Les concepts de maîtrise d'ouvrage et de maîtrise d'œuvre relatives

Les modèles producteurs de liberté, d'intelligence et de responsabilité

Reprenons le sens de l'argumentation de L.Maitrier. En quoi devons-nous distinguer, dans le fil de son raisonnement, ce qui relève d'une analyse *politique* de ce qui relève d'une analyse *technique* ? Le point de départ de sa démonstration, ce sont ces couples qui se séparent parce qu'ils ne trouvent pas d'accord sur la façon de concevoir un espace de vie commun. Analysant les déplacements des membres d'un ménage, ce que leurs amis et leurs visiteurs ont le droit de toucher, de voir, de transformer, L.Maitrier poursuit en montrant que l'habitation est un *processus incessant d'aménagements de l'espace* entrepris par différentes catégories de personnes qui ont des droits différentes sur des objets qui sont les mêmes : étant votre invité je ne peux pas changer, à ma guise, le tableau qui siège au dessus du canapé dans votre salon. Ces droits, ces libertés, et leurs contraires, qui sont des interdits et des contraintes, s'emboîtent d'échelles en échelles depuis le tracé quasiment immuable des voies jusqu'aux couverts qui, chaque soir, se retrouvent dans votre lave-vaisselle pour en être aussitôt ressortis le lendemain matin.

L'ensemble de ce processus relève d'une analyse *politique* en ce sens qu'il met en jeu des personnes qui sont plus ou moins propriétaires de différentes choses, de différents espaces et qui *négocient* leurs rapports mutuels *via* l'aménagement de ces choses et de ces espaces. Lorsque les équilibres entre les pouvoirs et les libertés de chacun sont harmonieux, alors cela se voit dans l'aménagement, qui reflète cette « harmonie politique ». Je suis L.Maitrier sur ce point mais je dirais qu'il faut spécifier le vocable de « beau » : l'aménagement résultant d'une harmonie des rapports qu'entretiennent les habitants – maîtres d'ouvrages entre eux sera « politiquement beau ».

Si nous revenons maintenant une nouvelle fois au début de la démonstration de L.Maitrier, nous voyons que c'est le fait de bâtir qui crée des difficultés dans le couple, puisque des décisions

¹⁸⁰ Louis Maitrier, « La production du beau, trois études de sociologie sur l'habitation populaire », *op. cit.*, p.377.

communes doivent être prises qui n'étaient pas envisagées avant. Quel est le *contenu* de ces décisions ? Il s'agit de choisir parmi des options qui sont, en fait, des modèles architecturaux : cuisine américaine ou cuisine fermée ? Terrasse devant la maison ou derrière ? C'est là que nous introduisons le maître d'œuvre ; son travail peut être vu à ce stade de l'élaboration du programme comme herméneutique : il montre, expose, propose, guide, évalue la faisabilité, le coût des options. C'est, ai-je dit, son savoir-faire, ses connaissances, autrement dit sa maîtrise des modèles architecturaux qui rend la discussion sérieuse, engageante *politiquement*.

J. Dumarçay, étudiant le rôle des modèles architecturaux en Asie du sud-est, nous expliquait que pour des ouvrages de taille modeste, les habitants possédaient eux-mêmes, au sein de leur « mémoire collective », les modèles architecturaux nécessaires à la construction. Pour des opérations plus importantes par contre, pour lesquelles leur *maîtrise* des modèles architecturaux est insuffisante, ils doivent alors avoir recours à un maître d'œuvre qui connaît, lui, les modèles architecturaux adéquats.

C'est ainsi que s'introduit ce couple maîtrise d'ouvrage/maîtrise d'œuvre, et donc cette différenciation des rôles dont nous venons de voir qu'elle est productrice d'une double intelligence et d'une double responsabilité :

- le travail de *co-conception* produit de la responsabilité *politique* chez le maître d'ouvrage dans la mesure où ce qu'il fera réaliser, selon tel ou tel modèle architectural, *aura* les conséquences prédites par le modèle.
- le travail de *co-conception* produit de la responsabilité *technique* chez le maître d'œuvre puisqu'à mesure que le maître d'ouvrage explorera les possibles des modèles architecturaux, les subtilités de leurs raffinements, ses aspirations évolueront, se consolideront : elles se transformeront en réelles exigences.

Mais si l'on y réfléchit, ce n'est pas l'existence d'un type de personne qualifié ou diplômé « maître d'œuvre » qui crée la fonction du maître d'œuvre dans le processus de conception (et donc symétriquement, la fonction de maîtrise d'ouvrage) : c'est, comme l'a noté J.Dumarçay, *la différence dans l'état des connaissances des personnes impliquées dans la transformation ou l'édification d'un espace*.

En fait, *dès qu'une personne connaît mieux un modèle qu'une autre* (le mari cuisinier, la mère bricoleuse, le fils musicien...) alors elle devient potentiellement capable de jouer le rôle de maître d'œuvre dans un processus de conception, ceci relativement à une autre personne qui, si elle maîtrise moins bien ce modèle dont il est question, n'en demeure pas moins capable d'assumer un rôle de *maîtrise d'ouvrage relative* en formulant des attentes, des aspirations, puis des exigences qui sont de nature politique (le mari fin gourmet, la mère décoratrice...). C'est la *connaissance*, autrement dit, l'existence de *modèles architecturaux reconnus*, qui crée, localement et de façon circonstancielle :

- la fonction du *maître d'œuvre relatif*, qui assumera la responsabilité *technique* du processus de conception et de fabrication ;

- la fonction de *maîtrise d'ouvrage relatif*, qui assumera la responsabilité *politique* du résultat de ce processus.

Dans ce modèle de la création artistique dans lequel de la connaissance (scientifique) est impliquée, les valeurs « techniques » et « politiques » sont *coproduites*. Elles ne sont pas données, c'est pourquoi il est nécessaire de raisonner à la fois en termes de création de valeurs et de juste répartition des valeurs.

Là où L.Maitrier raisonne sur un « droit d'habitation », qui est une liberté, je propose d'ajouter ce point de vue architectural qui nous dit que nous pouvons « augmenter l'habitation », la liberté d'habiter et, bien sûr, la répartir plus équitablement. Là où nous voyons des partages de pouvoirs entre propriétaires et locataires, entre hôtes et invités, entre urbanistes et habitants ... je propose d'ajouter ce point de vue qui nous dit que nous pouvons « augmenter les pouvoirs » et, bien sûr, les répartir plus équitablement.

Le moteur de cette *création de valeur*, de ces augmentations de liberté et de cette amplification des pouvoirs, c'est cette polarisation des intelligences et des responsabilités entre le « maître d'œuvre relatif » et le « maître d'ouvrage relatif ». Une polarisation productrice qui naît de l'existence, de l'instauration et finalement du partage d'une *connaissance* que j'appelle « ensemble de modèles architecturaux partagés ».

Au point de vue, subtil, de L.Maitrier qui nous dit que dans une optique *politique* l'habitation est un *processus permanent de multiples négociations*, je propose d'ajouter ce point de vue technique (*architectural* en fait), qui nous dit que l'architecture est un *processus permanent de perfectionnement* des multiples des aménagements concourants, antagonistes, complémentaires qui forment les espaces de notre cadre de vie : si je suis dans votre salon en tant qu'invité et je vois que le tableau que vous avez accroché là, au dessus de votre canapé, penche légèrement sur la droite, vous ne m'en voudrez pas de me lever et d'aller ajuster sa position. Il se peut même que revenant m'asseoir à la table, vous trouviez que ma correction ne soit pas encore parfaite et que, me demandant de rester à ma place afin de mieux voir si le tableau est bien droit, vous alliez vous-même poursuivre ce travail de perfectionnement en vous servant, non plus cette fois de ma qualité de maître d'œuvre relatif, mais de celle de maître d'ouvrage relatif.

C'est l'existence d'un modèle partagé qui me permet de prendre la liberté, chez vous, de redresser le tableau qui penche. Ce qui était politiquement immobile pour moi est devenu *techniquement mobile* en vertu de la *connaissance* que j'ai, et que nous partageons, du *modèle architectural* qui décrit comment il est possible, souhaitable, convenable et utile d'accrocher un tableau dans un salon. La première tentative n'étant pas parfaite, nous inverserons ensuite les rôles pour poursuivre l'ajustement : la polarisation maître d'ouvrage relatif / maître d'œuvre relatif est productrice de valeurs politiques et techniques et en même temps productrice d'elle-même. Elle s'auto-engendre, les exigences politiques se nourrissant des possibilités et des options techniques et inversement.

Pour L.Maitrier, qui suit Henri Lefebvre sur ce point¹⁸¹, les modes d'appropriation de l'espace et les modes de domination des personnes « sont les deux faces d'une même pratique » :

*« En effet, nous dit-il, dans l'aménagement d'un espace, la part qui reste appropriable par l'usager est toute celle qui n'a pas été déjà déterminée par le propriétaire supérieur, par le pouvoir dominant. »*¹⁸²

Il nous faut maintenant ajouter : dans l'aménagement d'un espace, la part qui reste *appropriable* par une personne est à la fois :

1. toute celle qui n'a pas été déjà *politiquement déterminée* par le propriétaire supérieur (*s'approprier un espace en en devenant le maître d'ouvrage relatif*) ;
2. toute celle qui est susceptible d'être *techniquement perfectionnée* par la personne en question en vertu de sa connaissance des modèles architecturaux adéquats (*s'approprier un espace en en devenant le maître d'œuvre relatif*).
3. toute celle qui est *politiquement partageable* avec le propriétaire supérieur, une stratégie de négociation pouvant consister à commencer par jouer le rôle de maître d'œuvre relatif pour, par la suite, réussir de temps en temps à renverser les rôles (un locataire peut suggérer à son propriétaire des travaux en lui montrant ce qu'il a déjà fait, dans son espace de liberté a priori restreint).

Du point de vue *politique*, du point de vue du droit, chaque chose est « mobile » pour les personnes qui ont un pouvoir politique sur cette chose, et « immobile » pour celles qui n'ont aucun pouvoir politique sur cette chose. D'un point de vue éthique, *la question est donc naturellement de savoir comment répartir équitablement ces pouvoirs politiques* qui ne peuvent pas être superposés à l'infini sur une même chose.

Du point de vue *technique*, du point de vue architectural, du point de vue de la connaissance architecturale, chaque « chose » est :

- « mobile » pour les personnes qui *savent* la déplacer ou la transformer,
- et « immobile » pour les autres : pour ceux qui ne savent pas, qui ne connaissent pas les modèles selon lesquels on peut « architecturer » cette chose.

D'un point de vue éthique, la question n'est, dès lors, pas de savoir comment répartir équitablement ce savoir (la connaissance n'est pas une ressource limitée) mais de savoir comment le rendre accessible au plus grand nombre afin d'augmenter ces « mobilités techniques ou artistiques ».

¹⁸¹ Henri Lefebvre, *La production de l'espace*, Anthropos, 1974.

¹⁸² Louis Maitrier, « La production du beau, trois études de sociologie sur l'habitation populaire », *op. cit.*, p.373.

Déploiement et intensité de la co-conception architecturale

Transposons plus franchement encore ces analyses que L.Maitrier a portées sur les rapports que les maîtrises d'ouvrage entretiennent entre elles vers les rapports qu'entretiennent les différentes parties de la maîtrise d'œuvre.

Si du côté de la maîtrise d'ouvrage, L.Maitrier peut poser la question de la production de la beauté de en ces termes : quelles sont les conséquences, dans la perspective de la « production du beau », de la répartition actuelle des pouvoirs au sein de l'équipe de maîtrise d'œuvre ? Il nous faut, du côté de la maîtrise d'œuvre, la reformuler de la façon suivante : quelles sont les conséquences, dans la perspective de la « production du beau », *de la division actuelle des tâches* au sein de l'équipe de maîtrise d'œuvre ?

L'introduction de ce double concept de « maîtrise d'ouvrage et de maîtrise d'œuvre relatives » permet de distinguer 3 niveaux ou 3 stades de déploiement de la conception architecturale :

1/ Le premier niveau est celui qui correspond au paradigme du « projet » au sens pur : le problème du projet idéal, comme l'indique L.Maitrier, c'est qu'il détermine trop de choses à l'avance, qu'il fige les possibilités. Il prend trop de décisions trop vite parce qu'il n'a pas confiance en l'avenir. Pourquoi n'a-t-il pas confiance en l'avenir, pourquoi toutes ces incertitudes et ces risques *perçus* ? Parce que l'avenir n'est pas pensé en termes de modèles, comme une association, combinaison, hybridation de modèles architecturaux au moins en partie connus. Voilà pourquoi le projet essaie de « prendre en compte en amont », et finalement de tout décider à l'avance, comme s'il était possible que le concepteur soit omniscient.

Le paradigme du projet, entendu au sens fort, pose un problème à la fois :

- *politique* : quelle dignité reste-t-il au carreleur si l'architecte dessine le calepinage ? A l'habitant si les murs qu'il habite sont peints d'une couleur qu'il n'a pas choisie ?
- et *technique*, c'est-à-dire artistique : quelle est la capacité réelle de l'architecte à dessiner ce calepinage *étant donné les connaissances dont il dispose* (a) à ce moment avancé de la conception, c'est-à-dire au moment où le gros œuvre n'est pas encore réalisé et (b) en matière de carrelage et d'intelligence du calepinage...

Le paradigme du projet simplifie la question de la conception architecturale en l'identifiant à la réalisation, par l'architecte, d'un certain nombre de documents qui serviront, *in fine*, de « plans d'exécution » et non pas de « plans ou de supports de conception » pour les étapes ultérieures de la production.

2/ Pour passer au deuxième stade, nous pouvons réintroduire ce concept du couple « maître d'ouvrage relatif / maître d'œuvre relatif », et considérer que le rôle de l'architecte n'est pas de dessiner le plus précisément possible l'état futur du bâtiment tel que celui-ci sera réalisé, et donc le calepinage de la salle d'eau, mais qu'il est d'exercer ce rôle de maître d'ouvrage relatif vis-à-vis, notamment, du carreleur :

- à l'architecte d'exprimer des intentions, des aspirations, des souhaits qui pourront se transformer en exigences.
- au carreleur, dès lors, de concevoir, dans son esprit, une *forme* qui satisfasse les volontés de l'architecte, en référence à des modèles qui auront pu, au préalable, servir de base à la discussion entre l'architecte et le carreleur.

Dans cette configuration, l'architecte, maître d'ouvrage relatif, assume les responsabilités politiques (que fait-on ? pourquoi ? pour qui ?) tandis que le carreleur, maître d'œuvre relatif, assume la qualité de la conception et la perfection de la réalisation (comment fait-on ?).

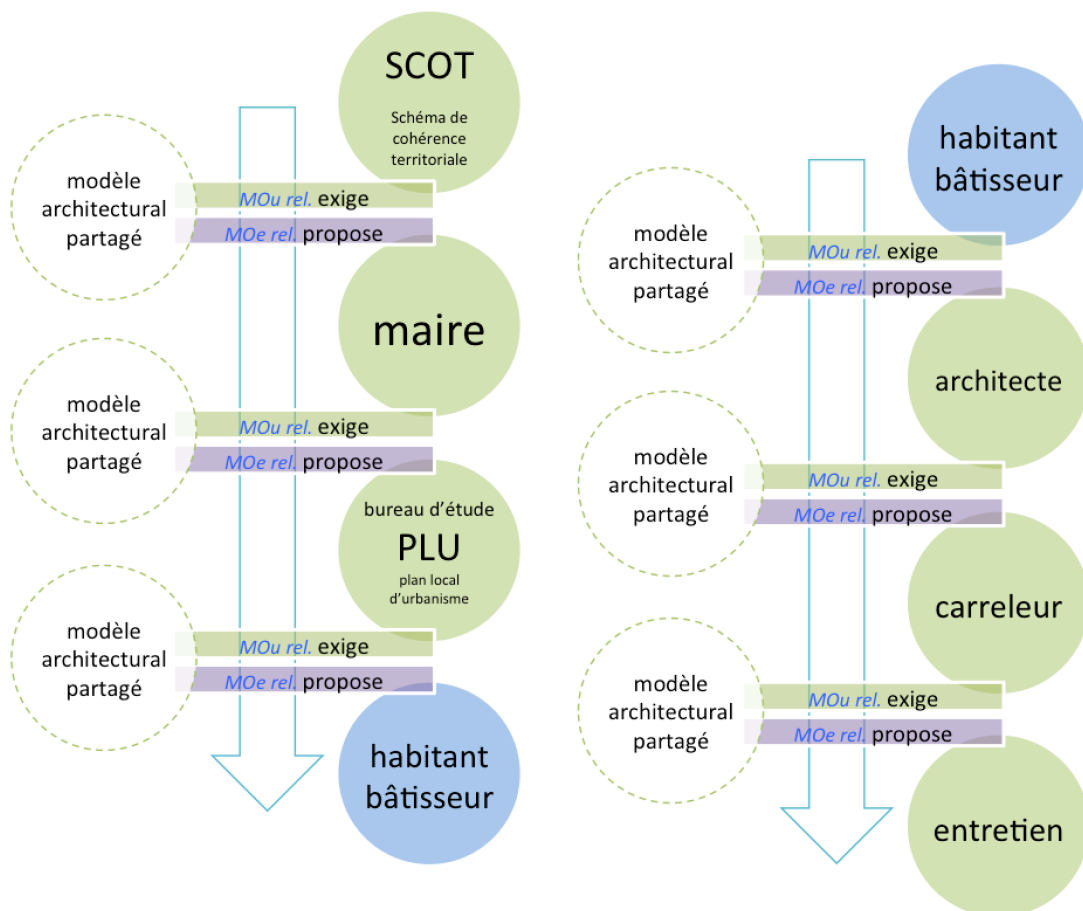


Figure 32 : Maîtrises d'ouvrage et maîtrises d'œuvre relatives déployées selon la dimension descendante : la grande échelle exige, la petite échelle propose.

3/ Pour passer au troisième stade, il nous faut redéployer le paradigme des « maîtrises d'ouvrage et des maîtrise d'œuvre relatives », c'est-à-dire généraliser le fait que pour chaque *artefact*, chaque « chose », chaque partie de l'ouvrage, les modèles architecturaux, qui sont *des connaissances de la façon d'architecturer ces choses*, vont générer ces polarités entre « ceux qui ont besoin de ces choses », et « ceux qui en maîtrisent les modèles », polarités qui distribueront d'un côté les responsabilités et l'intelligence politiques, et de l'autre les responsabilités et l'intelligence techniques, engendrant ainsi une distribution de *niveaux de conception en cascade*. Ce déploiement peut s'effectuer selon plusieurs directions.



Figure 33 : Ferdinand Chanut, Architecte, Dôme en verre des Galeries Lafayette, 1910 – 1912, exemple de déploiement à la fois ascendant et descendant de la co-conception architecturale.

Le déploiement de la conception par les modèles peut être « descendant » (la grande échelle exige, la petite échelle propose) : si l'architecte est le « maître d'ouvrage relatif » du carreleur, ce dernier est lui-même le « maître d'ouvrage relatif » du travail de nettoyage du carrelage en fin de chantier, mais également de l'habitant qui en assurera l'entretien, ceci tout au long de la vie de l'ouvrage : le calepinage, la nature des matériaux, celle des joints, la qualité de la pose répondent à l'usage et à la destination des lieux, ils exigent une stratégie d'entretien spécifique (produits, fréquences, outils, machines...) : une « maîtrise d'œuvre relative » d'entretien.

Et ce que nous décrivons ici à l'échelle *architecturale* d'un bâtiment, au niveau de laquelle l'habitant bâtisseur se situe au niveau hiérarchique le plus élevé, peut très bien se transposer à l'échelle *urbanistique* au niveau de laquelle l'habitant bâtisseur se retrouvera, cette fois, tout en bas de cette cascade de maître d'ouvrage et de maîtres d'œuvre relatifs : concevant l'implantation de sa maison, son orientation, ses ouvertures, il sera amené à penser l'éclairage de la salle d'eau ce qui aura certainement une influence sur le choix de la couleur des carreaux... désormais reliée au SCOT, Schéma de Cohérence Territoriale, par les règles d'implantation qui permettent ou non des ouvertures directes dans la salle d'eau, lesquelles règles d'implantation, écrites dans le PLU, satisfont aux exigences du SCOT en terme de densification des tissus urbains... Ce qui est en haut exige, tandis que ce qui est en bas propose : c'est un travail de co-conception qui peut se produire à chacun des passages de niveaux.

Le déploiement de la conception par les modèles peut être « ascendant » (la petite échelle exige, la grande échelle propose) : si l'architecte peut « naturellement » être considéré comme « maître d'ouvrage relatif » du carreleur, dans la mesure où il représente, vis-à-vis de celui-ci, le maître d'ouvrage du bâtiment, peut-être est-il plus étonnant d'affirmer la relation inverse : que le carreleur est aussi un maître d'ouvrage relatif de l'architecte.



Figure 34 : Paradigme du projet : absence de polarisation « maîtrise d'ouvrage relative /maîtrise d'œuvre relative » dans le passage du plan de la salle d'eau à son carrelage.

Certaines compositions de surface peuvent être si importantes qu'elles en viendront à déterminer les dimensions même d'une pièce, ou tout du moins un ajustement de ces dimensions, des alignements, des proportions, c'est-à-dire un travail de conception : si nous avons affaire à un véritable « artiste carreleur », celui-ci pourra suggérer à l'architecte un principe de composition, exiger un éclairage particulier... Nous le voyons par exemple chez les vitraillistes du début du 20^e siècle pour lesquels certains bâtiments de style Art Nouveau ont développé des emplacements, des éclairages et des mises en valeur spécifiques, lesquels vitraillistes n'hésitaient pas à communiquer aux architectes des « modèles »¹⁸³ pour les inspirer, leur proposer des réponses artistiques (en tant que maîtres d'œuvre relatifs) pour compléter et affiner leur composition, mais également, si le maître d'ouvrage du

¹⁸³ Voir notamment la section vitrail du « Catalogue Modèle de l'Architecte », 1913, 1916, « publié avec l'approbation de la société centrale des architectes, la société des architectes diplômés par le gouvernement, l'association provinciale des architectes français ».

bâtiment l'exigeait, pour que la composition architecturale soit pensée comme une réponse aux exigences de la mise en valeur d'un vitrail.



Figure 35 : Déploiement centrifuge : ce qui est au centre exige, ce qui est autour propose.

Le déploiement de la conception par les modèles peut être « centrifuge » (ce qui est fait au centre exige, ce qui est fait autour propose) ou « centripète » (ce qui est fait autour exige, ce qui est fait au centre propose) : ce cas des rapports « rayonnants » entre les maîtrises d'ouvrage et les maîtrises d'œuvre relatives est sans doute très aisé à concevoir lorsque l'on envisage ce déploiement de la conception architecturale à l'échelle urbaine : dans le cas de la conception des bastides par exemple, c'est la forme et le modèle de la place qui va exiger une architecture spécifique des maisons autour, avec notamment le modèle de « la maison sur arcades ».

Mais c'est en retour l'échelle de ces maisons, leur hauteur et les conditions de leur co-visibilité, qui détermineront les dimensions exactes de la place. A l'échelle d'un bâtiment, les mêmes processus de co-conception peuvent se concevoir.



Figure 36 : Déploiement « rayonnant », à la fois centrifuge et centripète de la co-conception architecturale.

Un déploiement centrifuge (ce qui est fait au centre exige, ce qui est fait autour propose) : le choix du lavabo peut déterminer la composition du calepinage : il (son modèle architectural) peut exiger un travail de conception sur le calepinage en lui demandant, par exemple, de marquer une zone d'usage, de le mettre en valeur, de l'animer...

C'est parce que le choix et le placement du lavabo relève d'un modèle architectural que ces raisonnements sont possibles ; le lavabo en soi, en tant qu'artefact matériel, ne demande ni n'exige rien, de la même façon que le tableau qui est accroché au dessus de votre canapé ne « demande rien ». Si nous décidons de le redresser, c'est en référence à un modèle, pour perfectionner son positionnement. Si l'on peut considérer que « la conception du mobilier de la salle d'eau » exige quelque chose de « la conception du carrelage », c'est :

- que « la conception du mobilier de la salle d'eau » est considérée en référence à son modèle intelligible, son principe *formel* et organisateur ;
- qu'elle relève des responsabilités d'une personne en particulier : le « maître d'ouvrage relatif » est une personne qui formule des exigences formelles à l'attention d'un « maître d'œuvre relatif » qui a lui-même un *métier*, lui-même fondé sur une connaissance qui consiste en la maîtrise d'un certain nombre de modèles intelligibles de certaines façons d'architecturer certaines choses.

Un déploiement centripète (ce qui est fait au centre exige, ce qui est fait autour propose) : le choix du lavabo peut « s'inspirer » des formes et du style qui a été choisi pour le carrelage. Le modèle de composition du carrelage peut servir de « programme » pour concevoir l'espace et l'implantation du mobilier.

Deux autres directions de déploiement de la conception architecturale peuvent être distinguées, peut-être de façon plus subtile :

- *le déploiement rétrospectif (ce qui a été fait exige, ce qui est à faire propose) : si un carreau vient à se casser, la composition existante est-elle suffisamment claire pour permettre de choisir un carreau de remplacement, et ceci plus spécialement lorsque le stock de carreaux identiques est épuisé ?*
- *le déploiement prospectif (ce qui sera fait exige, ce qui est à faire propose) : le calepinage du carrelage d'une salle d'eau peut et doit anticiper le passage des gaines techniques dans son dessin, et plusieurs partis sont possibles pour que ceci ne perturbe pas la composition, voire pour que la composition s'en accommode ou en fasse un élément de sa forme.*

Nous voyons comment, de façon descendante, ascendante, rayonnante, prospective ou encore rétrospective, la connaissance des modèles architecturaux permet, *en toute hypothèse*, la création, la multiplication et l'intensification des rapports entre maîtrises d'ouvrage et maîtrises d'œuvre relatives et donc :

- la *production* de libertés, de pouvoirs, de responsabilités qui découlent des connaissances maîtrisées ;
- l'*augmentation* de la « densité de la conception architecturale », que traduit si bien cette formule de Pascal que j'ai déjà citée et que je vous propose ici de transformer légèrement : « toutes choses étant causées et causantes, aidées et aidantes, médiates et immédiates, et toutes s'entretenant par un lien naturel et insensible qui lie les plus éloignées et les plus différentes, je tiens impossible de connaître (*et concevoir*) les parties sans connaître (*et concevoir*) le tout, non plus que de connaître (*et concevoir*) le tout sans connaître (*et concevoir*) particulièrement les parties. »

4.4/ Conclusions partielles et reformulation des hypothèses

Modélisation et conception architecturales, quelles relations ?

Il est significatif que Pascal utilise le terme de « connaissance » et que je sente, quant à moi, le besoin d'y ajouter cette notion de « conception » : lorsque nous pensons aux relations entre le tout et les parties, entre les parties et le tout, nous pensons aujourd'hui à un travail de *conception* plus qu'à la production d'une *connaissance*.

Or dans les domaines de l'architecture et de l'urbanisme, si la question de la *conception* est clairement reconnue comme une spécificité des métiers impliqués, il n'en va pas de même pour la *connaissance* qui a fait et qui continue de faire l'objet de débats, en témoignent ceux qui ont accompagné la création du doctorat en architecture en France.

Depuis la fin des années 1970, s'est développé d'une part une forme de rejet des modèles en architecture et en urbanisme¹⁸⁴ et d'autre part une entreprise de défense des « théories » face aux « doctrines », les premières pouvant prétendre au statut de connaissance justement parce qu'elles ont abandonné leur relation explicite à l'action, et donc à la conception.

D'où le double paradigme contemporain qui structure les métiers impliqués dans la fabrication quotidienne du cadre de vie bâti, que l'on peut résumer à grands traits par l'alternative suivante :

1/ « Conception sans connaissance » : un paradigme que partagent les métiers de la création et de la conception architecturale, urbaine et paysagère ; s'ils ont des connaissances, ce sont soit des « doctrines », soit des savoirs empruntés à d'autres disciplines, soit des « théories » qui ne guident pas l'action ; la légitimité de ces métiers n'est, en tout état de cause, pas construite sur un savoir scientifique reconnu et spécifique, mais sur un statut et une « compétence de projet » ;

2/ « Connaissance sans conception » : un paradigme que partagent les experts, ingénieurs et spécialistes des sciences humaines et sociales qui sont mobilisés dans les processus de compréhension et d'aménagement de l'espace ; s'ils peuvent produire ou participer à un travail de « conception », c'est entendu au sens faible : ils ne tirent pas leur légitimité de ce côté là mais, plutôt, des connaissances qui fondent leurs disciplines de rattachement.

L'introduction de la notion de « modèle » en architecture et en urbanisme peut nous amener à envisager une voie différente, que résumant les deux schémas suivants, qui explicitent l'articulation que nous pouvons faire entre la « conception » entendue au sens plein (conception tout à la fois technique et artistique) et la « connaissance » entendue selon le sens que lui donnent aujourd'hui les pratiques scientifiques de modélisation.

Ces schémas peuvent être entendus comme des « modèles-hypothèses » architecturaux, des modèles de travail qui sont plus aisément exprimables par ces diagrammes qui synthétisent les éléments que je viens de présenter que par des énoncés verbaux. Ces diagrammes (numérotés A, B...) que j'ai déjà présentés dans le texte à l'occasion de développements particuliers vont maintenant nous servir de cadres de référence ou de micro-paradigmes pour étudier et interpréter les développements à venir sur cette question des modèles et de la modélisation en architecture.

¹⁸⁴ Souvenons nous des dernières lignes de l'ouvrage *La règle et le modèle* de F.Choay, qui souhaite clairement finir avec le « totalitarisme du modèle ».

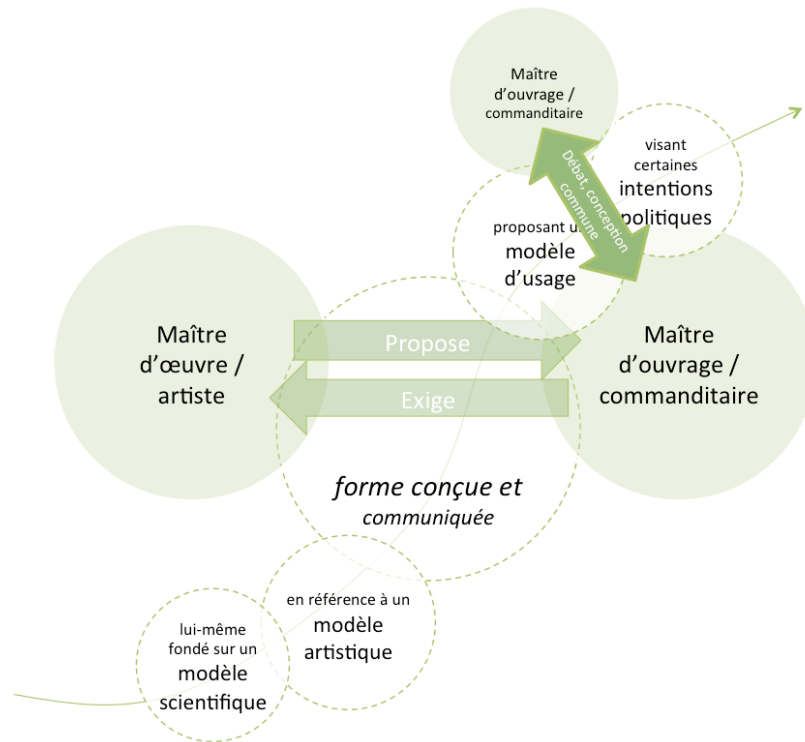


Figure 37 : Modèle – hypothèse de travail (A) : c'est l'existence d'une connaissance architecturale (modèles architecturalement artistiques fondés sur des modèles architecturalement scientifiques) qui polarise les rôles entre maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre relative et qui crée ainsi les conditions nécessaires à un travail de conception.

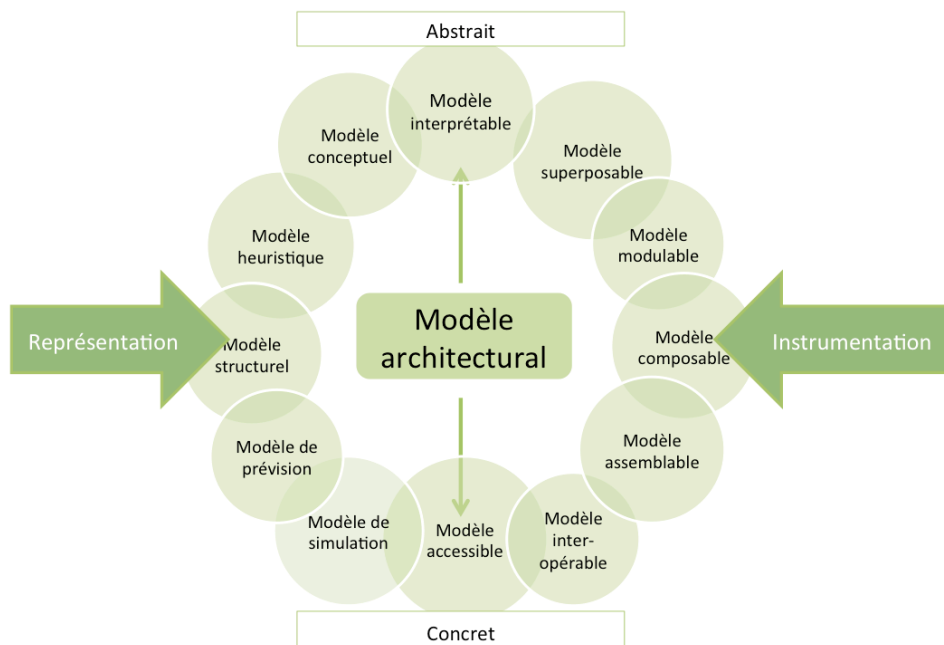


Figure 38 : Modèle – hypothèse de travail (B) : conjonctions et synergies des rôles « instrumentaux » (utiles à la conception) et de « représentation » (utiles à la compréhension) des modèles architecturaux.

Ces 2 modèles – hypothèses, tels que nous les avons définis et cernés au cours de ce premier chapitre, constituent en fait une reformulation, plus précise, de l'hypothèse n°1 que j'ai émise en introduction :

« Hypothèse n°1 : il existe des relations entre :

- l'état actuel de la profession d'architecte et d'urbaniste,
- l'état actuel des villes et des espaces que nous fabriquons,
- l'état actuel des disciplines scientifiques de l'architecture et de l'urbanisme. »

D'un point de vue épistémologique, philosophique (théories de l'art) et historique, il est *possible* de trouver une posture, *de construire un modèle* qui rende intelligible l'idée même d'une production de modèles en architecture et en urbanisme. Or ce modèle s'appuie sur cette notion fondamentale qu'un modèle architectural est une représentation sensible de l'intelligible ; tous les objets, toutes les choses, tous les *artefacts* sont des configurations matérielles qui représentent, ou qui sont des projections, de *formes intelligibles* issues d'un travail de conception. C'est ce principe qui nous permet d'introduire, en principe, ce lien *formel* entre :

- les « produits » de l'architecture : les *artefacts* architecturaux, qui sont les projections de certaines *formes* architecturales (*formes intelligibles issues d'un travail de conception*) ;
- les « pratiques » de l'architecture : les *contributions à la conception* des « formes architecturalement intelligibles » en vue de produire les *artefacts* architecturaux ;
- les « connaissances » architecturales : les modèles architecturaux *selon lesquels* les maîtrises d'ouvrage et maîtrises d'œuvre relatives conçoivent ces formes architecturales.

En d'autres termes, il y a *potentiellement* de la conception (des *formes conçues*) dans les produits, dans les pratiques et au sein-même des connaissances. Ce qui nous amène à reformuler la seconde hypothèse de façon plus précise.

« Hypothèse n°2 : à chacun de ces niveaux, se posent des questions de *division et de réunion* ; ces questions sont liées :

- quelles divisions et réunions des tâches, des métiers, dans les pratiques de l'architecture et de l'urbanisme ?
- quelles divisions et réunions des espaces, des parcelles, des quartiers, des territoires dans les formes émergentes des villes contemporaines ?
- quelles divisions et réunions des objets de recherche, des phénomènes étudiés, et donc des disciplines par lesquelles nous nous donnons de les connaître ? »

Si nous établissons, en réponse à notre hypothèse n°1, que c'est la *conception* qui peut constituer l'une des relations entre les pratiques, les connaissances et les *artefacts* de notre environnement bâti, nous sommes conduits à reposer ces questions de la façon suivante :

- quelles sont les tâches, les métiers, dans les pratiques de l'architecture et de l'urbanisme, qui comportent un travail véritable de conception et quels sont ceux qui n'en comportent pas ?
- quels sont les espaces, les parcelles, les quartiers, les territoires dans les formes émergentes des villes contemporaines qui font l'objet d'un travail de conception et quels sont ceux qui n'en font pas l'objet ?
- quelles sont les connaissances produites, et quels sont les phénomènes modélisés par ces connaissances, qui sont de véritables supports à des pratiques de conception ? Et quelles sont les connaissances qui ne sont pas impliquées dans des travaux de conception, soit parce que ces connaissances n'ont aucun débouché, soit parce que ces connaissances sont « appliquées » plutôt que conçues ?

L'hypothèse n°3 peut être maintenant raffinée également.

« *Hypothèse n°3* : la production de modèles architecturaux *peut* être le support de nouvelles « façons de diviser et de réunir » :

- qui soient plus intelligentes du point de vue ce que nous avons à faire ;
- qui soient plus intelligentes du point de vue de ce que nous avons à connaître ;
- qui aillent dans le sens d'une plus grande justice dans les rapports qu'entretiennent les métiers qui concourent à la réalisation des édifices et des villes. »

Pouvons-nous établir « une certaine façon de diviser et de réunir » les formes architecturales (*formes intelligibles*) :

- qui permette à chaque processus de conception architecturale et urbanistique de s'appuyer sur des connaissances adéquates (*qui soient plus intelligentes du point de vue ce que nous avons à faire*) ?
- qui permette à chaque processus de modélisation architecturale de bénéficier des retours d'expérience des processus de conception architecturale et urbanistique (*qui soient plus intelligentes du point de vue de ce que nous avons à connaître*) ?
- qui permette que la définition de chaque métier, qui résulte du découpage des tâches en architecture et en urbanisme, s'appuie sur cette nécessité d'engendrer un travail de conception s'appuyant lui-même sur des connaissances spécifiques (*qui aillent dans le sens d'une plus grande justice dans les rapports qu'entretiennent les métiers qui concourent à la réalisation des édifices et des villes*) ?

Si nous décidons de passer d'une configuration actuelle, dans laquelle le travail de conception est concentré en amont au moment de l'élaboration du projet, à une configuration nouvelle dans laquelle ce travail de conception sera *redistribué* de façon « fractale » au sein de chacune des tâches *concourant* à la production du cadre de vie bâti, alors nous aurons un programme, des objectifs politiques clairs et affichés pour entreprendre ce travail d'explicitation ou de formulation de nos

modèles architecturaux et urbains : la construction de nouvelles *filières* de production du cadre de vie bâti.

Modèles architecturaux et filières de production du cadre de vie bâti

Un certain nombre de chercheurs et de praticiens reconnaissent aujourd'hui la circulation de « modèles urbains » sur l'ensemble de la planète, des modèles que manipulent aujourd'hui quotidiennement les concepteurs. Certains interrogent le statut aujourd'hui *implicite* de la plupart des modèles architecturaux et urbains : n'y a-t-il pas dans « ces modèles qui ne disent pas leur nom » des choix politiques et moraux sous-jacents que certains tenteraient d'imposer à d'autres ? Je proposerais quant à moi de relever plus franchement ce qui est fondamentalement implicite aux modèles qui ne se prétendent pas comme tels : les *filières de production qu'ils impliquent*.

Lorsque l'on remonte le fil de l'histoire des « modèles architecturaux », nous voyons que leur récent rejet est en fait consécutif des dernières tentatives de promotion, par l'Etat, d'une « politique des modèles » au sortir de la seconde guerre mondiale. Les « modèles » en question sont des « standards », c'est-à-dire de véritables contre-modèles, qui visent clairement la production en série de bâtiments entiers. Cette tendance des modèles architecturaux à verser du côté des standards, mais aussi du côté des utopies, se remarque déjà au 19^e siècle : la construction des écoles publiques sur l'ensemble du territoire instiguée, déjà, par l'Etat, s'est fortement appuyée sur la production de modèles architecturaux. Malgré cette déviance observable des modèles du côté des standards, nous pouvons tout de même reconnaître, au 19^e siècle, les multiples rôles que jouent ces modèles dans la structuration de la production architecturale. Une production ici mise au service d'un pouvoir centralisé et centralisateur, qui cherche à quadriller le territoire par des édifices symboliques représentant le nouvel ordre républicain. L'idée même d'explicitier et de produire des modèles architecturaux reste donc associée, dans nos esprits, à l'action d'un pouvoir dominant.

Sur une échelle de temps plus long, l'étude de « l'architecture et ses modèles en Asie du sud-est » de J.Dumarçay nous montre comment les modèles architecturaux ont pu être « partagés » au point qu'ils soient considérés, par l'historien, comme éléments de la « mémoire collective » d'un groupe humain. Mis en œuvre par les habitants maîtres d'ouvrage eux-mêmes, par des maîtres d'œuvre, mobilisés et adaptés par « l'intelligence collective », les modèles remplissent des fonctions centrales et multiples dans la production artistique. Cette étude nous montre qu'une étape a été franchie lorsque l'invention de la perspective a permis à certains maîtres d'œuvre de s'affranchir « du carcan des modèles », au départ partiellement et tout en les conservant dans le « projet ». L'abandon réel des modèles, et non simplement leur subordination au projet, se produira ensuite avec l'élimination progressive d'un nombre important de corps de métier et la standardisation progressive de la production architecturale et urbaine.

Ce passage de la « production de l'architecture par modèles » à la « production de l'architecture par projet » trouve ses origines dans le changement progressif et continu du statut des modèles dans les « arts » : on peut ainsi opposer le modèle comme « représentation de l'intelligible par des moyens sensibles » au modèle comme « imitation des apparences sensibles par une autre représentation

sensible ». Lorsque ce sont les *artefacts* eux-mêmes qui ont commencé à faire l'objet d'imitation, en lieu et place des formes intelligibles dont ils sont des projections imparfaites et circonstancielles, la notion de ce qui fait le caractère unique d'une œuvre s'est transformée : de la notion de « performance » d'un modèle (principe formel) dans une situation donnée (au sens de la performance d'un musicien interprète), aboutissant à un résultat « sur mesure » par nécessité, on est passé à la notion d'« adaptation » au contexte d'une configuration pré-existante, ou encore de « variation autour du type », des notions qui expriment plus le souci de ne pas subir l'uniformité du modèle (qui vire vers le standard) que de répondre le plus précisément possible aux besoins, aspirations et attentes d'un maître d'ouvrage ; une préoccupation pour la variation des *apparences* qu'exprime très nettement la distinction que propose Quatremère de Quincy, au 19^e siècle, entre les concepts de « modèle » et de « type », et ceci, quand bien même celui-ci fait encore référence à « l'idée » :

*« Le mot Type présente moins l'image d'une chose à copier ou à imiter complètement que l'idée d'un élément qui doit lui-même servir de règle au modèle. Le modèle entendu dans l'exécution pratique de l'art est un objet que l'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 ressembleraient pas entre eux. Tout est précis et donné dans le modèle, tout est plus ou moins vague dans le Type. »*¹⁸⁵

Il était donc naturel qu'on en vienne à vouloir supprimer ce genre de modèles, centrés sur les apparences, des projets architecturaux et urbains, ce qu'achèvera de faire le mouvement moderne en architecture en imposant des standards nouveaux et contrastés qui, tout en changeant les apparences sensibles de notre cadre de vie bâti, changeront aussi, et peut-être surtout, *les filières de production par lesquelles ces apparences sont produites*.

Le texte de L.Maitrier sur « la production du beau » nous propose de considérer que la beauté d'un ensemble urbain reflète l'harmonie politique qui en est à l'origine, les rapports de pouvoir, plus ou moins équilibrés, ainsi que les degrés de liberté offerts à chacun. En transposant cette vision fractale de l'emboîtement des propriétés, et donc des maîtres d'ouvrage qui commandent le processus continu d'aménagement de l'espace, de l'*habitation* à la *production* de ces espaces, nous avons été amenés à introduire le concept de « maîtrises d'ouvrage et de maîtrises d'œuvre relatives », les premières exigeant, les secondes proposant, dans un processus de co-conception qui s'effectue en référence à des modèles partagés.

Cette lecture peut être opérée d'un point de vue *cognitif*, c'est-à-dire du point de vue de la méthode, de la conduite d'un processus de conception relevant à la fois de l'art et de la science. Et en effet, il n'est pas impossible qu'une même personne, qu'un même concepteur joue lui-même, au cours de différentes étapes du processus de conception, les rôles successifs de maître d'ouvrage et de maître d'œuvre relatif à propos des différentes « choses » qui constituent l'objet de son travail de conception, démultipliant et déployant ainsi ses propres facultés de conception.

¹⁸⁵ Quatremère de Quincy, « De l'imitation », AAM ed. Bruxelles, 1980.

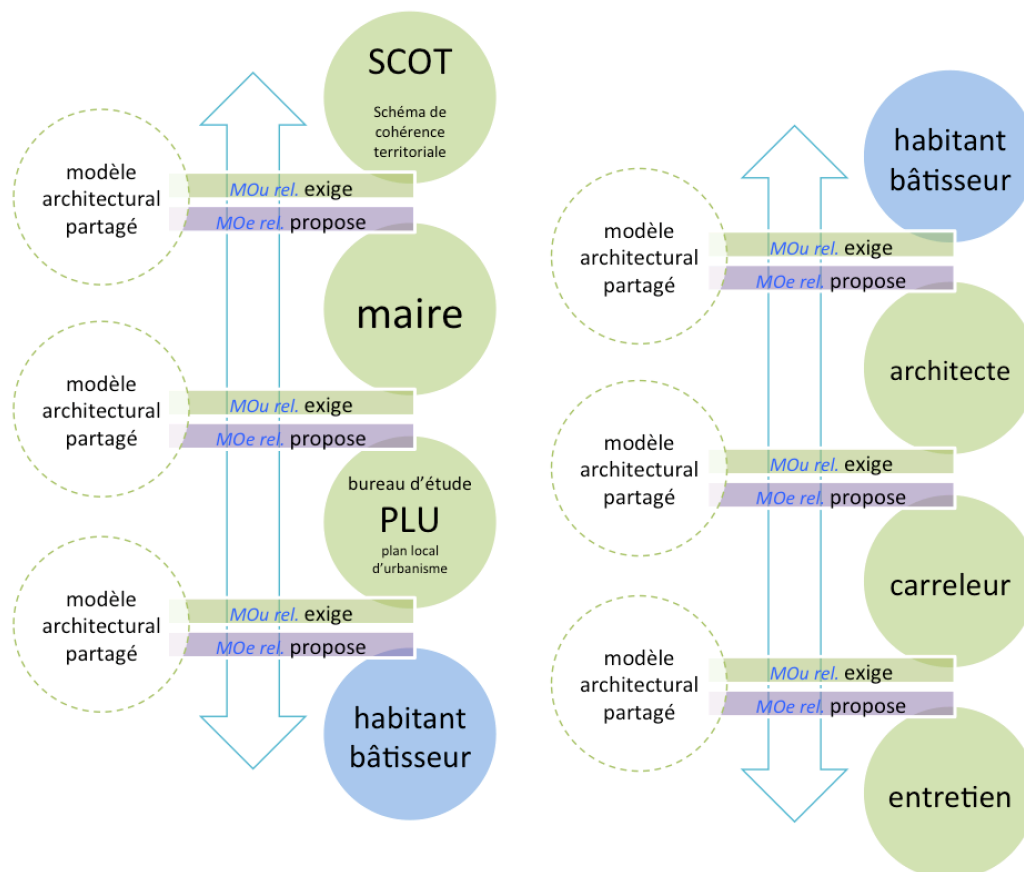


Figure 39 : Modèle – hypothèse de travail (C) : maîtrises d’ouvrage et maîtrises d’œuvre relatives déployées de façon ascendante et descendante.

Mais cette lecture doit également être opérée sur un plan *politique et économique*, c’est-à-dire du point de vue de la distribution des pouvoirs politiques et des rapports qu’entretiennent entre elles les différentes maîtrises d’ouvrage de la production de l’espace, comme nous le suggère L.Maitrier, mais également des filières de production et de leurs métiers, et des rapports que ces derniers entretiennent entre eux.

De ce point de vue spécial, la production et/ou l’élimination des modèles architecturaux relève d’une « lutte économique » entre les filières. Le rôle joué par le corps d’état du béton dans les pays d’Asie du sud-est, tel que J.Dumarçay nous en a proposé la lecture, est à ce titre très instructif. En introduisant et en militant, en Inde, pour les standards modernes et contre les modèles traditionnels de construction, Le Corbusier n’a pas seulement contribué à changer l’apparence sensible du cadre de vie bâti de ce pays ; il a œuvré pour la domination d’un corps d’état sur les autres. Ce faisant, il a contribué à achever ce travail de captation du travail (et de l’honneur) de la *conception* pour la « centraliser » dans les mains d’un seul acteur : la figure idéalisée de l’architecte plasticien au service d’un pouvoir politique qui ne peut être que « fort ».

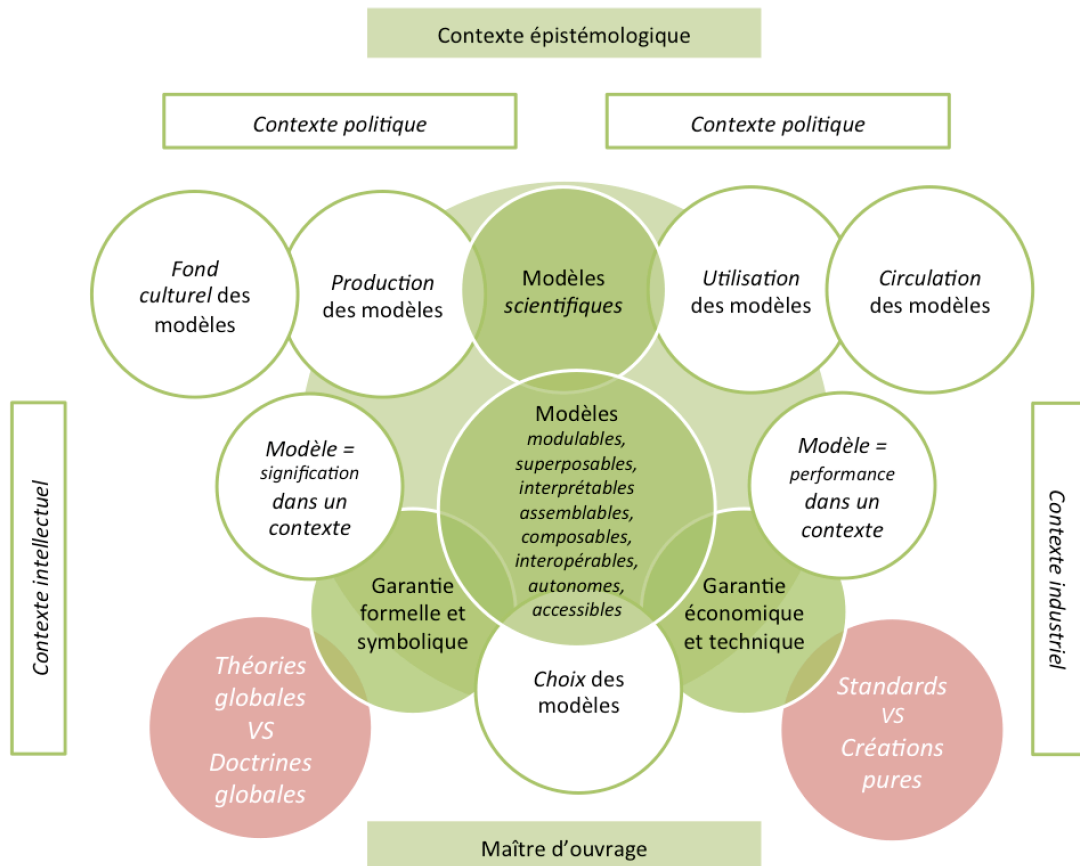


Figure 40 : Modèle – hypothèse de travail (D) : Quel rapport peut-on faire entre les modèles employés dans la production d'une œuvre sur mesure, conçue pour un maître d'ouvrage spécifique, et les modèles entendus au sens scientifique ?

Le sens des hypothèses n°4, 5 et 6 doit donc être renversé par rapport à celui que je proposais en introduction. C'est l'hypothèse n°6 qui doit être formulée en premier :

« Hypothèse n°6 : on peut formuler des bases méthodologiques et épistémologiques pour organiser une telle production de modèles architecturaux. » C'est dans le chapitre 2 (*Vers une modélisation architecturale qualitative*), que j'essaierai de répondre à cette question.

« Hypothèse n°5 : on peut envisager, à partir d'une telle production, des perspectives de transformation des filières de production du cadre de vie bâti. » C'est dans le chapitre 3 (*Dix expériences de modélisation architecturale*), que j'essaierai de répondre à cette question.

Et ce n'est que par la façon dont nous répondrons à ces hypothèses n°5 et 6 que saurons trouver une nouvelle formulation de cette hypothèse n°4 :

« *Hypothèse n°4* : la production et la diffusion de modèles architecturaux *peut* contribuer à rendre les espaces de nos villes plus vivants, plus efficaces, plus intenses, plus *denses en architecture*. »

Chapitre 2 : premières étapes vers une modélisation architecturale

Investigations épistémologiques et
méthodologiques autour de l'idée de modélisation
architecturale

1/ Deux découvertes et une question

« En fait, l'aspiration à la complexité tend à la connaissance multidimensionnelle. Elle n'est pas de donner toutes informations sur un phénomène étudié, mais de respecter ses diverses dimensions. »¹⁸⁶

1.1/ De la bonne façon de diviser, puis de relier

Discours sur les modèles et pratiques de la modélisation en architecture

A ce stade de la construction de la problématique, il me semble important de bien distinguer :

1/ Les *discours théoriques, épistémologiques, philosophiques (théorie de l'art) et historiques* sur la question de la possibilité d'une modélisation architecturale, un point de vue sur lequel je me suis essentiellement concentré jusqu'ici.

2/ Les *pratiques réelles de modélisation et de production* de l'architecture de notre cadre de vie bâti, une question est très difficile à aborder en l'état. Si l'on peut observer la circulation de modèles, notamment des modèles urbains, et si la standardisation d'une partie importante de la production des bâtiments peut être constatée, il est difficile de se faire une idée précise du rôle réel que jouent les modèles ou l'absence de modèles dans cette production.

Si l'on prend, par exemple, le sujet de la production de maisons individuelles, nous savons qu'en France, 95% des maisons construites chaque année le sont sans architecte. La plupart sont construites par des maîtres d'œuvre et surtout des constructeurs, qui travaillent avec leurs clients sur la base de catalogues de « modèles » ; ces modèles sont plus proches des « standards » que des « modèles » tels que nous les avons définis, mais ils remplissent certaines des fonctions, notamment des fonctions de *médiation*, que l'on est en droit d'attendre des modèles architecturaux, ceci au sein d'une filière de production où les habitants sont les maîtres d'ouvrage de leur habitat.

Si nous nous intéressons maintenant au logement collectif, les architectes et les promoteurs immobiliers ont largement recours au concept de « type » pour répéter, à l'identique ou avec des variations, les plans d'appartements au sein d'un même immeuble. C'est dans l'aménagement intérieur de ces espaces identiques ou quasi-identiques que se produit peut-être aujourd'hui l'usage d'une forme de modélisation architecturale qui est la plus proche de celle que j'ai cherché à décrire jusqu'ici et qui traduit une demande contemporaine pour la personnalisation de l'habitat : la décoration, l'architecture d'intérieur, l'aménagement des salles de bain, des cuisines, des chambres, des « pièces en plus » ... font l'objet d'un travail important d'édition et de publication à destination du grand public, via des ouvrages qui cherchent clairement à communiquer des « idées déco », des « astuces » pour trouver de l'espace, des « conseils d'archi », etc.

¹⁸⁶ E. Morin, *Science avec conscience*, Point, 1990, p. 164.

Pour percevoir la réalité contemporaine de la modélisation architecturale au sein des filières de production du cadre de vie bâti, peut-être est-il plus aisé de constater l'inflation (ou l'inflation perçue ?) des pratiques qui complètent, ou qui sont concurrentes de la modélisation architecturale, voire qui en pallient l'absence en jouant le rôle de « simulacres » de modèles au sein des processus de production :

- la place de plus en plus prégnante des images véhiculées par les revues professionnelles et le réseau médiatique mondial¹⁸⁷ ;
- la multiplication des normes techniques, des normes juridiques, des standards de construction ;
- la généralisation du « management de la qualité », appliqué parfois directement au bâtiment comme dans le cas du label HQE, et plus généralement le développement d'expertises diverses qui viennent compléter ou grignoter le travail de conception architecturale et urbanistique et qui finissent par remettre progressivement en cause sa légitimité.

Ce qui est certain, c'est que nous ne trouvons pas aujourd'hui d'activité explicite de « recherche & développement » centrée sur cette idée d'une production de modèles architecturaux. Si des formes de modèles architecturaux et urbains, souvent implicites, sont utilisées par nécessité, ces derniers ne font l'objet d'un *investissement économique* par personne. Quant aux recherches académiques en architecture, si certaines – plutôt développées dans les courants de recherche anglo-saxons – se rapprochent du paradigme de la modélisation architecturale telle que nous l'avons défini, ceci n'a pour l'instant pas été suffisant pour voire émerger des programmes de recherche visant explicitement la formalisation des modèles employés couramment aujourd'hui (afin par exemple de les éprouver, de les évaluer, de les consolider), ni même la production de « modèles de substitution », comme les appelle par exemple de ses vœux Marc Gossé¹⁸⁸.

C'est que le lien économique entre la production de modèles architecturaux et les intérêts d'une filière architecturale de production du cadre de vie restent donc à décrire, à fonder et à démontrer.

Objets, phénomènes, formes, points de vue et disciplines

Le concept qui s'est approché le plus près, ces dernières décennies, de ce que j'ai essayé de construire sous le vocable de « modèle architectural » est celui de « pattern ». On va le voir, ce concept pose clairement la question de la « division des phénomènes » : qu'est-ce qu'un

¹⁸⁷ Françoise Schatz, in Boudon Ph. (éd.), *Langages singuliers et partagés de l'urbain*, L'Harmattan, Paris, 1999, p.211 : « Mais pour la plupart des architectes, et a fortiori pour les étudiants, l'iconique est tellement prégnant que cette réelle efficacité des mots dans le processus de conception est battue en brèche par la présence de l'image et sa force de ressemblance. »

¹⁸⁸ Marc Gossé, intervention au colloque Naerus, « Complexité culturelle et morphologie urbaine » Barcelone, Septembre 2004 : « Devant l'échec à concrétiser le développement par les modèles urbains contemporains, véhiculés par la technostructure mondiale, parmi lesquels les modèles génériques, les pires de tous puisqu'ils prétendent ne pas en être, d'être de simples et cyniques « réalités naturelles », invisibles et absents comme la fameuse « main invisible » des marchés, face à l'urbanisation généralisée de la planète, la production de modèles urbains de substitution est devenue un enjeu de civilisation (celle de la diversité culturelle, de la solidarité et de la justice sociale) et de survie de l'humanité dans son biotope. »

phénomène, qu'est-ce qu'une pratique, qu'est-ce qu'un évènement, qu'est-ce qu'un espace architectural, comment en choisir les limites ? Il a de plus le mérite de poser cette question de la « division » sur plusieurs plans simultanément :

- sur le plan des réalités physiques ;
- sur le plan des réalités cognitives, de la perception et de la fabrication des connaissances.

De la même façon qu'un boucher ne découpe pas un poulet dans n'importe quel sens, mais en suivant les *linéaments*¹⁸⁹, le *pattern* ou la *forme* (au sens où nous l'avons entendue au chapitre premier) du poulet, il y a, au fondement même de ces concepts de *pattern* et de *modèle architectural*, le postulat suivant : *toutes les divisions ne se valent pas, et la réalité des phénomènes nous conduit à certaines divisions plutôt que d'autres*, des divisions qui sont plus « naturelles », comme semble nous l'indiquer l'anatomie du poulet, ou plus « idéales », des « divisions selon l'espèce », pour reprendre les mots de Platon.

Pour les besoins de la vie quotidienne, tout un chacun « crée » et « découpe » des concepts qui lui permettent de voir, de comprendre et d'agir dans un environnement. Ce découpage est « naturel », « vernaculaire », « culturel », « amateur ». Lorsque des professionnels, des scientifiques, se donnent pour objet de connaissance ces mêmes choses qui font notre environnement quotidien, ils procèdent à d'autres créations, d'autres découpages, qui ne procèdent pas comme les premiers.

La thèse de ceux qui ont développé le concept de *pattern*, qui est la position que je suis lorsque nous développons les fondements de la modélisation architecturale, est que nos façons de faire spécifiques, qu'elles soient scientifiques, artistiques, ou tout simplement professionnelles, devraient suivre ou respecter, *grosso modo*, ces linéaments, ces *patterns*, ces formes qui sont là, qui préexistent à nos actions et que suivent, en général, les « amateurs ».

L'architecte divise comme l'habitant sépare. Il construit des descriptions, des modèles qui suivent les *patterns* des « amateurs ». Il respecte et développe l'équilibre de ces *patterns*, de ces modèles vernaculaires. Contrairement aux disciplines sectorielles, la discipline architecturale n'a pas à choisir un point de vue spécifique *a priori* pour étudier tous les phénomènes mais doit, dans un premier temps, reconnaître ces formes d'organisation, ces *patterns* qui constituent l'environnement qu'elle s'apprête à transformer.

Prenons un cas concret. Au tout début de nos travaux de recherche sur la densification pavillonnaire et la division parcellaire, dont le lecteur pourra trouver un recensement plus complet dans le tome 2 de cette thèse, nous avons naturellement décidé d'aller à la rencontre d'habitants qui avaient déjà réalisé, sans aide particulière ni impulsion publique d'aucune sorte, ce genre d'opération sur leur parcelle.

L'un de nos collègues, sociologue de formation, a donc commencé à prendre des rendez-vous avec quelques habitants dont nous avons pu repérer, sur image aérienne, qu'ils avaient été les initiateurs ou les bénéficiaires d'une division parcellaire en secteur pavillonnaire.

¹⁸⁹ C'est ce terme qui était utilisé par exemple par Alberti pour désigne la *forme*.

Revenant de quelques entretiens, me voici qui lui pose la question suivante : « Alors combien ont-ils gagné en vendant leur bout de terrain ?

- Ah, mais je n'ai pas posé la question précisément...
- Mais alors de quoi avez-vous discuté ?
- Eh bien des raisons qui les ont poussés à se séparer d'une partie de leur terrain ; celui-ci était devenu trop difficile à entretenir...
- Et qu'ont-ils financé avec cet argent ?
- Eh bien... je ne sais pas, il n'y a pas que les aspects financiers qui comptent ? »

Nous nous sommes rapidement rendu compte qu'un particulier ayant lui-même réalisé une division parcellaire, vendu une partie de son jardin à un autre particulier qui, lui-même, a fait bâtir une maison, « s'y connaît bien mieux » qu'un sociologue rompu aux sujets du « périurbain ».

Pourquoi ? Parce qu'une division parcellaire est un phénomène, un processus *architectural et urbanistique* qu'il est difficile d'appréhender d'un point de vue disciplinaire unique :

- aménager une parcelle, faire venir des réseaux, payer un nouveau portail ;
- mettre des servitudes de droit privé pour empêcher que la maison du futur acheteur ne soit trop haute ;
- dessiner une division qui soit compatible avec les 14 règles en vigueur du PLU ;
- faire en sorte que la division ne fasse pas trop baisser la valeur de la première maison ;
- financer la réhabilitation de sa maison avec le produit de la vente de son terrain ;
- demander à sa femme si elle est d'accord ;
- convaincre ses enfants ;
- en discuter avec ses voisins ;
- protéger le cèdre qui fait tout le cachet de la propriété mais qui se retrouvera, inévitablement, de l'autre côté de la nouvelle limite parcellaire ;
- faire en sorte qu'il n'y ait pas de vis-à-vis entre les deux maisons, l'ancienne et la nouvelle...

Entreprendre la réalisation d'une division parcellaire nécessite *un acte de synthèse* entre des compétences géométriques, d'habitat, foncières, juridiques et réglementaires, immobilières, patrimoniales, esthétiques, etc. Le phénomène de division parcellaire (un particulier qui divise une partie de son terrain pour le vendre à un autre particulier afin que celui-ci y fasse bâtir sa maison) est un *pattern*, une *forme*, un *processus* architectural et urbanistique :

- qui peut difficilement faire l'objet d'une modélisation purement économique et immobilière, ou purement géométrique, ou purement réglementaire, ou purement sociologique...
- qui peut faire l'objet d'une modélisation architecturale ;

Concrètement, pour être en capacité de discuter sérieusement avec les habitants initiateurs de divisions qu'il a rencontrés par la suite, notre sociologue, comme d'autres qui n'étaient pas sociologues au départ, a du acquérir, progressivement, des compétences *en architecture de division*

parcellaire, c'est-à-dire être capable d'en comprendre les différentes dimensions, les multiples logiques qui se trouvent inextricablement mêlées dans ce phénomène.

Les *patterns* sont des « parties de la réalité » qui sont cohérentes en elles-mêmes, qu'il est impossible de comprendre si on les observe trop partiellement, ou en n'en considérant que certains aspects ou certains éléments. Ce sont de « petits tout », des « tout élémentaires » qui tous ensemble forment notre environnement bâti :

- sa structure,
- son organisation,
- ses usages,
- son fonctionnement,
- son évolution,
- ses transformations,
- les idées que l'on peut s'en faire.

La modélisation architecturale a pour objet de connaissance ces « parties de la réalité » que l'on nomme *patterns*. Elle divise les phénomènes qu'elle étudie en « respectant » ou en « suivant » ce découpage inhérent aux *patterns*, et ceci est l'une de ses spécificités premières¹⁹⁰. Mais qu'avons-nous à « gagner » à tenter de développer une forme de modélisation architecturale qui réponde de ces principes, de cette façon de découper puis de relier les phénomènes que nous nous donnons de décrire, de comprendre puis de produire ?

1.2/ Découverte n°1 : « le mur du vent » et les multiples dimensions des modèles architecturaux

Le paradigme de l'intégration de connaissances « externes » à l'architecture au processus de conception du projet architectural

Dans l'article « Ambiances et références du projet »¹⁹¹, Jean-Pierre Péneau et Pascal Joanne, chercheurs au CERMA (Centre d'Etudes et de Recherches Méthodologiques en Architecture), un laboratoire associé à l'ENSA de Nantes, décrivent une première façon d'envisager l'articulation de connaissances scientifiques au travail de conception de l'architecte.

¹⁹⁰ Dans le modèle-hypothèse (A) que nous avons construit au chapitre 1, nous avons envisagé cette perspective de façon symétrique. C'est la connaissance d'un modèle architectural qui induit nos facultés de découpage de la réalité que l'on cherche à comprendre, entretenir, produire. Nous allons le voir dans ce chapitre 2, cette question de savoir si les *patterns* ou les modèles architecturaux sont en premier dans la réalité physique extérieure, ou s'ils préexistent dans l'esprit des concepteurs pour être ensuite « projetés » au dehors, est une question « classique » qui n'a pas été tranchée : les deux points de vue sont intéressants et offrent des perspectives de compréhension complémentaires.

¹⁹¹ Jean-Pierre Péneau, Pascal Joanne, « Ambiances et références du projet », in *Les cahiers de la recherche architecturale et urbaine N°42/43 : Ambiances architecturales et urbaines*, 1998, p.24-35.

Les connaissances envisagées sont celles de la *physique des ambiances* ; et les modalités de la conception architecturale la démarche spécifique du « projet ». Il s'agit donc « d'intégrer » ces connaissances en matière d'ambiance en utilisant une procédure couramment utilisée par les architectes qui élaborent des projets : la « référence » à des projets déjà réalisés, de manière à en reprendre certaines qualités reconnues. L'intégration des connaissances en matière d'ambiance peut donc passer par la constitution d'un « corpus de dispositifs architecturaux et urbains faisant référence en matière d'ambiance ». Ces dispositifs sont-ils des sortes de modèles architecturaux ? Pour les auteurs, ce travail de constitution « d'un corpus de dispositifs architecturaux et urbains faisant référence » doit surmonter un certain nombre de difficultés.

La première difficulté est celle du jugement esthétique. Promouvoir des exemples emblématiques en matière d'ambiance, c'est en même temps, qu'on le veuille ou non, promouvoir leur esthétique. On peut cependant voir dans cette difficulté une double opportunité : pour les concepteurs, celui de s'inscrire dans le système des valeurs esthétiques du monde architectural et urbanistique ; pour la sphère de l'enseignement et de la recherche technique et scientifique dans le domaine des ambiances, l'occasion de s'approprier une forme de « culture architecturale et urbaine ».

Si les travaux scientifiques effectués en matière de caractérisation des objets architecturaux et urbains se sont considérablement développés ces dernières années (caractérisations thermiques et thermo-aérauliques par exemple), l'indifférence du milieu de l'enseignement de l'architecture et de l'urbanisme aux problèmes de « contrôle de l'environnement », qui sont devenus aujourd'hui ceux de la « maîtrise des ambiances », est pourtant manifeste. D'où la question suivante, que se posent les auteurs :

« Pour la combattre, quels types de connaissance faut-il constituer ? Quelles méthodes de transmission didactique ou d'application projectuelle faut-il développer ? »¹⁹²

La seconde difficulté réside dans le fait que les connaissances disponibles en matière d'ambiance sont celles des sciences du bâtiment et que les pratiques d'ingénierie qui en découlent (les applications) sont relativement peu compatibles avec les processus de mise en forme des projets qui caractérisent la conception architecturale et urbanistique. D'où le recours possible aux « mécanismes de référence » qui ont lieu au cours de ces processus. Ces mécanismes pourraient servir de prétexte et de clé d'entrée à l'intégration de connaissances aux processus d'élaboration des projets.

Mais en ce qui concerne les « références », une autre difficulté surgit, que nous avons décrite au chapitre précédent : celle qui consiste à faire porter les mécanismes « d'imitation » sur les « apparences » plutôt que sur les formes intelligibles des modèles que l'on prend pour référence. Or c'est le primat des apparences « visuelles » sur les apparences relevant d'autres facultés sensorielles qui pose problème aux auteurs dans le cas spécifique des ambiances :

« Les références de conception du projet fonctionnent dans la pratique usuelle selon un impérialisme de l'apparence qui peut être jugé oppressant. Les dimensions sensorielles autres que celles du visuel sont dans la plupart des cas véritablement atrophiées. C'est ainsi que les

¹⁹² Jean-Pierre Péneau, Pascal Joanne, « Ambiances et références du projet », *op. cit.*, p.26.

critères de référencement font généralement l'impasse sur les ambiances sonores, lumineuses, thermo-aérauliques, a fortiori olfactives. »¹⁹³

La démarche des auteurs se poursuit en introduisant les éléments de raisonnement suivant :

- Comment compléter le spectre visuel par le sonore, le thermique, l'olfactif, le kinesthésique ? « L'application des modèles de la physique permet-elle par ailleurs de maîtriser les paramètres correspondants ? »
- D'un point de vue phénoménologique, « les modalités de la perception sont-elles suffisantes pour constituer l'objet architectural ou urbain » ?
- « N'y a-t-il pas un relativisme qui marque les données de la perception et caractérise la socialisation, dans ce passage du perçu au vécu des espaces impliqués ? »

Démarche que l'on peut résumer par les intentions suivantes : (1) ne pas se réduire au visuel en matière de perception sensible ; (2) ajouter la « socialisation » à la perception dans la constitution de l'objet architectural ou urbain ; (3) prendre en compte les « relativismes » issus de la « perception » et de la « socialisation ». Mais, indiquent les auteurs, ces deux strates, *sensible* et *sociale*, ne suffisent pas non plus à caractériser les modulations d'une ambiance. Il faut de plus ajouter l'aspect *esthétique* des espaces et des objets produits, ce qui rend encore plus complexe la notion d'ambiance.

Le mur du vent

Les références sont pour l'instant sélectionnées parmi des cas dont la valeur d'ambiance est « attestée » ; ces cas sont ensuite analysés par des « méthodes multicritères ». L'un des objets analysés par le CERMA est le modèle du « prostyle », et c'est celui-ci qui nous intéresse précisément :

« Pour ce qui regarde les dispositifs, un travail a porté sur le prostyle, en prenant comme support celui du Grand Théâtre de Bordeaux. Les architectes contemporains ont fréquemment recours au dispositif du prostyle, objet archaïque s'il en est, pour marquer fortement le seuil d'un édifice. Perçu dans le patrimoine des villes occidentales comme un identificateur d'institution, c'est essentiellement sur la variation de ses deux composantes canoniques – la colonne et son entablement – qu'il se diversifie dans le paysage urbain. Il est qualifié, dans les acceptions actuelles d'espace de transition. On est porté à se demander s'il ne génère pas, sur un mode passif, une ambiance intermédiaire bénéfique, jugée suffisamment singulière pour qu'une appropriation particulière de l'espace en résulte.

Cette hypothèse a été formulée à propos de la colonnade du Grand Théâtre de Bordeaux, dont l'espace couvert en façade – malgré un emmarchement a priori dissuasif – est emprunté par les piétons sans objectif d'accès à l'intérieur. Le travail a été conduit à partir d'une double démarche : tout d'abord, une approche en laboratoire permettant d'effectuer des simulations numériques d'ensoleillement et d'écoulement aéraulique, à partir de la modélisation simplifiée de la volumétrie de l'ensemble ; en un deuxième temps, une analyse prenant appui

¹⁹³ Jean-Pierre Péneau, Pascal Joanne, « Ambiances et références du projet », *op. cit.*, p.26.

sur des mesures acoustiques et des enquêtes. Les deux types d'investigation cherchaient à montrer qu'en regard de la vocation majeure, et bien identifiée, du prostyle vis-à-vis du soleil, des effets plus ténus, touchant les autres facteurs d'ambiance, pouvaient être mis à jour.

Si les simulations d'ensoleillement et les mesures acoustiques n'apportent pas de résultats particulièrement novateurs, la simulation numérique de l'écoulement de l'air révèle des phénomènes de protection aérodynamique jusqu'à présent peu connus. En résumé, la simulation permet d'avancer que sous une certaine incidence du vent, un alignement de colonnes forme un rideau avec un effet analogue à celui d'une paroi protectrice continue. Elle montre, en outre, que la texture de la façade est un paramètre déterminant, et qu'il existe un écartement optimal entre la façade et la colonnade, permettant le cumul des dissipations dues à l'une et à l'autre. »¹⁹⁴

Cet exemple montre clairement comment, en matière d'espaces architecturaux et urbains, les simulations dont disposent aujourd'hui les sciences de l'ingénierie sont capables d'*expliquer* et de *vérifier* certains phénomènes architecturaux *a posteriori*, sans être utiles pour autant lors des phases de conception.

Le *prostyle dont la colonnade est conçue pour produire l'effet d'un mur vis-à-vis du vent* est une véritable « découverte architecturale », la démonstration des prouesses dont est capable un architecte qui opère selon des modèles architecturaux éprouvés. Le « prostyle » n'est pas une simple paroi qui protège du vent, de la pluie et du soleil, mais également un élément architectural signifiant, support d'usages et possédant une valeur esthétique certaine : c'est un modèle architectural « complet » dont l'équilibre global dépend notamment, comme l'on bien relevés les chercheurs :

- de l'angle d'incidence du vent ;
- de la texture de la façade
- de l'écartement entre la façade et la colonnade.

Modèle VS référence

Pour les auteurs de l'article, c'est par l'intermédiaire de la « référence » que cette intelligence architecturale, qu'ont révélée les modèles de physiques des ambiances, est susceptible d'être transposée de façon effective dans la conception de nouveaux projets :

« D'un point de vue plus général, il est clair que c'est la multiplication de ce type de démarche et le recueil de ce surcroît de connaissances sur une large gamme d'exemples qui permettront de constituer le corpus de références nécessaire à la meilleure prise en compte des facteurs d'ambiance dans la conception des projets. Faut-il rappeler que l'ensemble en cours de constitution ne doit en aucun cas aboutir à un catalogue de solutions exemplaires à reproduire telles qu'elles ? Il ne prend son sens qu'en phase de conception, dans un réel

¹⁹⁴ Jean-Pierre Péneau, Pascal Joanne, « Ambiances et références du projet », *op. cit.*, p.34.

travail de mise à bonne distance de la référence ; travail appelant le jeu, l'écart, le dialogue, sinon parfois le détournement »¹⁹⁵



Le mur du vent du Grand Théâtre de Bordeaux : modèle architectural ou référence ?

Nous reconnaissons bien, dans cette insistance qu'expriment les auteurs quant au fait que ces « références » ne doivent pas être reproduites telles qu'elles par les concepteurs, cet arrière-plan de la crainte du « modèle – standard à imiter » dont nous avons expliqué les ressorts au chapitre 1. Ceci les amène à insister sur les notions de « jeu », « d'écart », de « distance » et de « détournement », selon la paradigme de la « variation du type » qui cherche à se prémunir du danger d'uniformité des apparences en produisant des *différences sans raison* : or dans le cas de ce véritable « mur du vent », les auteurs ont souligné eux-mêmes combien l'ajustement des « paramètres » du modèle était « déterminant ». Nous avons là affaire à un véritable *modèle architectural*, performant sur les plans symbolique, esthétique, fonctionnel et ambiantal. Les différences que nous devons naturellement trouver dans le ré-emploi de ce modèle dans d'autres situations ne devraient-elles pas plutôt relever de la recherche de ces *mêmes performances dans des contextes nouveaux* plutôt que d'un *jeu de variations gratuites*, ne cherchant qu'à se différencier, en apparence, de sa « référence » ?

Le concept de « référence » est bien trop faible et préoccupé des apparences, même dans le domaine des ambiances, pour recouvrir ce que j'ai jusqu'ici entendu par « modèle architectural » et dont J. Dumarçay exprimait qu'il offre de véritables « garanties » : garantie symbolique, garantie de confort, d'ambiance, garantie économique... L'imitation ou le ré-emploi d'un modèle n'exclut pas le mécanisme de référence, mais il ne se limite pas à celui-ci.

¹⁹⁵ Jean-Pierre Péneau, Pascal Joanne, « Ambiances et références du projet », *op. cit.*, p.35.

Nous découvrons par contre, grâce aux travaux de ces chercheurs, quelque chose qui n'a pas semblé aiguïser leur curiosité : il a fallu recourir à des modèles numériques de simulation d'écoulement de l'air dans l'espace du prostyle pour découvrir l'effet protecteur de la colonnade vis-à-vis du vent ; or à l'époque de construction de ce bâtiment, cette discipline et ces modèles scientifiques de l'écoulement des fluides n'existaient tout simplement pas !

Est-ce à dire que les modèles *architecturaux* que maîtrisaient ces architectes étaient aussi performants, du point de vue spécial des phénomènes aérodynamiques, que nos modèles actuels ? Ou bien que cette performance est purement fortuite ?

Je pense qu'il est de notre devoir de chercheur en architecture de faire le pari de la première hypothèse : les *modèles architecturaux qui étaient dans l'esprit des concepteurs* de ce bâtiment étaient suffisamment élaborés, éprouvés, solides, intelligibles pour que ceux-ci aient pu prédire et concevoir, sur la base de ces modèles, cet effet produit par la colonnade vis-à-vis du vent, combiné qu'il est avec la performance esthétique, symbolique et fonctionnelle que réalise le prostyle.

Ces modèles « d'origine » étaient des *modèles qualitatifs*, qui ne disposaient pas des « béquilles » que forment aujourd'hui les outils de simulation numérique. Or si des architectes ont pu comprendre, prédire et maîtriser *qualitativement (architecturalement)* ces phénomènes que nous découvrons aujourd'hui quantitativement, c'est que d'autres sont capables de *reconcevoir des modèles qualitatifs du même ordre aujourd'hui* : ce sont de tels modèles que peut produire la recherche architecturale, guidée par ce que peuvent révéler par ailleurs, les modèles quantitatifs issus des sciences de l'ingénieur ou d'autres disciplines, si nous souhaitons doter l'architecte praticien de véritables *connaissances architecturales* lui permettant d'être *architecturalement plus performant* dans sa pratique.

Un autre mur virtuel, plus banal celui-là

Sommes-nous parés pour la production de tels modèles ? La façon dont nous « découpons » intuitivement, et selon les responsabilités que chacun a en charge, les espaces bâtis, nous permet-elle réellement de déceler, comprendre et modéliser de telles performances architecturales ?

Je vais prendre un exemple comparable de « mur virtuel », mais dans le domaine plus banal de l'espace public cette fois-ci : celui des lignes de « plots » qui sont régulièrement implantées en bordure de trottoirs dans les centres-ville depuis quelques années.

L'une des raisons de l'emploi de ces lignes relève de la politique de stationnement des villes, et notamment de la prévention du « stationnement sauvage » : en ajustant « l'entrecolonnement » de la ligne, c'est-à-dire la distance entre les plots, ceux-ci peuvent fonctionner comme une sorte de « mur virtuel » vis-à-vis des véhicules automobiles tout en laissant passer les usagers moins encombrants... Certaines lignes de plots doivent pourtant être démontées : c'est qu'elles entravent, sur des trottoirs de faible largeur, le passage, au point parfois d'être un facteur d'inaccessibilité.

La politique de mise en accessibilité des espaces publics est autonome de celle qui organise le stationnement, et l'action de l'une peut être contradictoire avec l'action de l'autre... Du point de vue de l'accessibilité du trottoir aux personnes en fauteuils roulants, il faudra donc respecter une distance entre la « colonnade » et le mur... Dans le cas où la largeur du trottoir ne le permettrait pas, il faudra donc tout simplement l'enlever.

Mais l'on sera peut-être tenté de l'y replacer, avec une ou deux barrières cette fois, si un accident de la route survient dans la rue : car les plots remplissent aussi cette fonction de constituer des obstacles qui peuvent atténuer l'effet de sorties de routes éventuelles de certains véhicules, notamment lorsque la hauteur de la bordure de trottoir est faible... Là encore, nous voyons que la politique de sécurité routière dans les espaces publics est autonome des politiques de mise en accessibilité et de lutte contre le stationnement sauvage... Ce qui sera important, de son point de vue, c'est la solidité des plots eux-mêmes et de leurs fondations. Quant à l'architecte des bâtiments de France ou à l'architecte conseil du quartier, il n'a pas encore exprimé son sentiment sur les proportions : largeur des « colonnes », de « l'entrecolonnement »...



Figure 41 : La ligne de plot sur trottoir, un triple dispositif de sécurité routière, de lutte contre le stationnement sauvage, et d'accessibilité¹⁹⁶.

Modélisation architecturale VS typologie

Nous le voyons, le découpage des métiers de l'espace public (compétences, connaissances, responsabilités, enjeux politiques) ne permet pas l'émergence de « modèles architecturaux » d'implantation de lignes de plots sur un trottoir. Ceux-ci sont donc conçus et implantés dans une logique « sectorielle », ou « partielle ».

¹⁹⁶ Image Street View, Google Earth, 2013.

Et pourtant, les ingénieurs et techniciens en charge de la politique de stationnement disposent bien d'une « typologie multicritère de dispositifs de lutter contre le stationnement sauvage », depuis les plus coercitifs jusqu'aux plus discrets, *organisée selon les critères qui sont propres à cette politique*. Les experts en sécurité routière disposent également de leur typologie multicritère de dispositifs de sécurité sur trottoir ; mais elle n'est naturellement pas organisée selon les mêmes critères. Et il en va de même pour les équipes en charge de la mise en accessibilité des espaces publics qui nécessite un diagnostic, un plan d'action et le choix des types de solution à mettre en œuvre.

Il est évident que les typologies manipulées par chacune de ces politiques et de ces expertises ne sont pas « architecturales » mais « sectorielles » : elles prennent chacune en compte des critères, des dimensions des phénomènes que le point de vue architectural est censé coordonner, mettre en synergie, articuler. Convierait-il, alors, de fusionner ces typologies, de les réunir afin de construire une sorte de « méga » ou « méta-typologie » qui pourrait constituer une forme de typologie architecturale ?



Figure 42 : Un peu plus haut dans la même rue, au moment du chantier : le plot sert aussi à s'appuyer...¹⁹⁷

Ceci est *logiquement* impossible pour la raison suivante : quelqu'un trouvera toujours un « critère » manquant, par exemple, celui qui décrit la fonction de support ou d'appui que peuvent procurer les plots, de certaines dimensions et hauteur cette fois, pour certains passants ; un critère que l'on sera légitimement en droit de demander à l'architecte de « prendre en compte ».

Le problème de la typologie est en même temps ce qui en fait son intérêt, complémentaire à celui de la modélisation architecturale : son objectif étant de *classer*, elle peut au départ faire quelque aller-

¹⁹⁷ Image Street View, Google Earth, 2013.

et-retour entre le corpus et le jeu de critères retenu, ceci afin de construire une « abstraction rationnelle »¹⁹⁸ qui permette un classement équilibré, fonctionnant à partir de critères *distinctifs* et *économés* dans leur faculté descriptive. Ces critères choisis, ils permettront de décrire et de classer tous les objets du corpus ; là est leur principal intérêt : ils sont les mêmes pour tous les objets du corpus, donc ils permettent la comparaison et le classement.

Mais comme ils sont à un moment définis, et qu'une même typologie ne peut pas mettre en œuvre une infinité de critères, ces critères sont nécessairement *partiels*. Et chaque type ne sera pas « architectural » mais dépendant d'une typologie construite sous un certain angle de vue et en vue d'une certaine fin.

Si le modèle architectural de la ligne de plots que nous avons commencé à décrire n'est pas réductible à un type, il est au croisement d'au moins 4 typologies. La ligne de plots appartient à :

- la typologie des dispositifs de mise en sécurité d'un trottoir,
- la typologie des dispositifs de mise en accessibilité,
- la typologie des dispositifs de lutte contre le stationnement sauvage, etc.
- la typologie des dispositifs d'appui ou d'assise pour les piétons souhaitant s'arrêter sur un trottoir ;

Pour décrire le modèle architectural de la ligne de plot, il ne suffira pas d'ajouter l'ensemble des valeurs que prend la ligne de plot selon chaque critère appartenant à chacune de ces 3 typologies : car la hauteur des plots, leur espacement, la distance de la ligne de plot au mur, la distance de la ligne à la bordure de trottoir... sont des éléments de configurations qui sont liés les uns aux autres et qui vont déterminer les différentes performances du modèle en situation : le but du modèle architectural n'est pas de classer les types d'implantation d'une ligne de plot sur un trottoir, mais de décrire les « paramètres » et les relations entre ces « paramètres », c'est-à-dire les configurations spatiales, qui ont pour propriété de permettre la réalisation de certaines performances : empêcher les voitures de monter sur un trottoir, permettre le passage des fauteuils roulants, permettre l'appui, freiner les véhicules en sortie de route, présenter des proportions en harmonie avec le profil de la voie...

Ce n'est pas en montrant comment cette ligne de plot appartient à 4 typologies que l'on pourra réaliser ces performances. Il nous faut trouver une façon synthétique de décrire l'ensemble des relations qui constituent le modèle, d'en construire une forme intelligible, puis de la communiquer à d'autres concepteurs pour qu'ils soient capables de performer ce modèle dans d'autres contextes.

¹⁹⁸ Panerai Ph., Depaule J-C., Demorgon M., *Analyse Urbaine*, éditions Parenthèses, Marseille, 1999 : « *Le type est l'ensemble des caractères organisés en un tout, constituant un instrument de connaissance par "abstraction rationnelle" et permettant de distinguer des catégories d'objets ou de faits. Autrement dit, un type est un objet abstrait, construit par analyse, qui rassemble les propriétés essentielles d'une catégorie d'objets réels et permet d'en rendre compte avec économie. L'analyse typologique peut s'appliquer à des ensembles d'objets très variés au sein de la même ville. On pourra mesurer comment chaque objet concret procède par variation sur le type, éventuellement par croisement de deux types et, ayant ordonné l'ensemble, comprendre la logique des variations, les lois de passage d'un type à l'autre, bref établir une typologie* ».

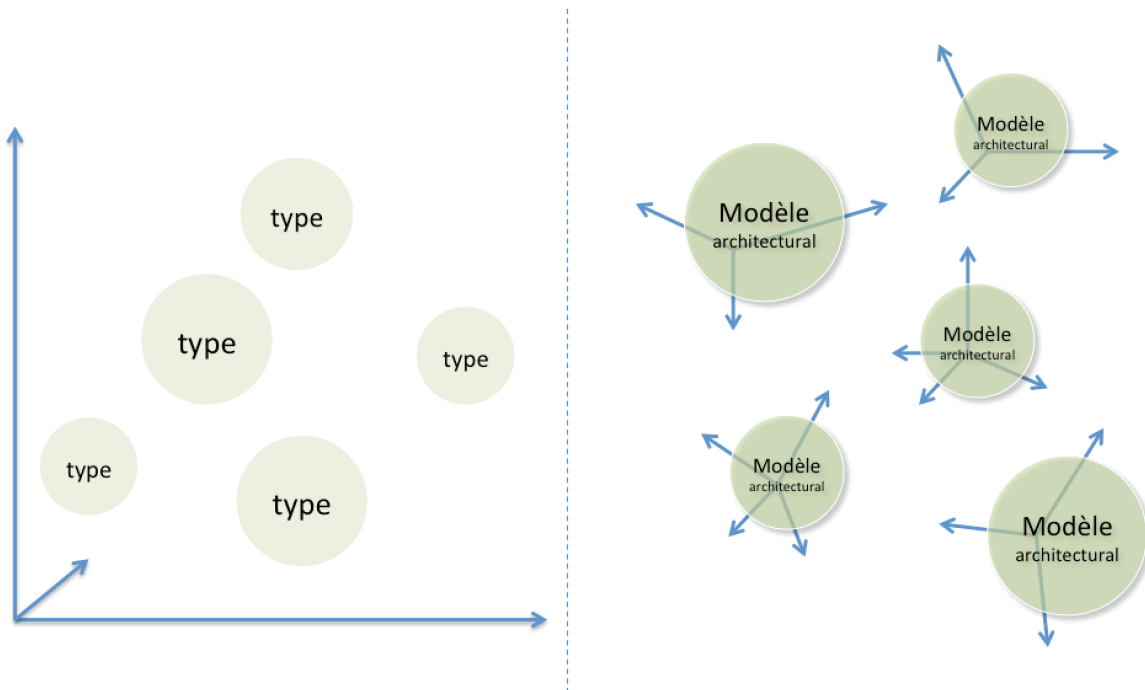


Figure 43 : Typologie VS modélisation architecturale.

Pour la modélisation architecturale, les configurations spatiales sont un ensemble de *moyens* en vue de la réalisation de *performances*. Ces relations de moyens à performances sont complexes, interdépendantes, architecturales. Il s'agit d'en concevoir une *forme intelligible*, décrivant des relations de cause à effet, et dont les dimensions ne peuvent pas être connues *a priori*.

Du point de vue de la typomorphologie, les configurations spatiales et les performances ne sont que des *critères* de classement et de distinction : *critères* morphologiques (qui peuvent être dominantes dans certains travaux de typomorphologie) et *critères* fonctionnels ou symboliques. Ces critères doivent être fixés à un moment donné pour que la typomorphologie puisse montrer sa capacité descriptive.

Là où les critères de la typomorphologie sont limités en qualités et en quantités, *par ce qu'ils doivent être les mêmes pour tous*, ils sont illimités en qualité, quantité et subtilité du côté de la modélisation architecturale : le « phénomène architectural » découvert est pris comme existant au préalable, et l'on cherchera ensuite à en dégager les dimensions pertinentes sans en préjuger *a priori*.

Comme dans tout travail de modélisation, *ces dimensions finiront par être en nombre limité pour chaque modèle*, mais dans la mesure où *elles ne sont pas nécessairement les mêmes pour chaque modèle*, comme nous venons de l'illustrer à propos du « mur du vent » et du mur de plots », qui sont pourtant des modèles architecturaux relativement proches, la modélisation architecturale n'est pas limitée *a priori* dans le nombre de dimensions qu'elle peut prétendre décrire, comprendre, rendre intelligible et concevable, de la même façon que l'usage courant veut que l'architecte ne restreigne pas *a priori* les facteurs, paramètres, critères ou dimensions qu'il peut *intégrer* dans sa conception.

Cette distinction est *fondamentale* dans la mesure où les pratiques de typologies et de modélisations sectorielles contemporaines, dont certaines s'appuient sur des savoirs scientifiques, fondent toutes

leur *légitimité de départ sur une cohérence formelle* qui provient du fait que chaque scientifique, chaque expert, chaque métier *a choisi a priori son point de vue* : le thermicien, l'acousticien, l'anthropologue peuvent tous étudier le prostyle mais sous des angles différents. Et il n'est pas certain qu'ils y découvrent quelque chose d'intéressant ! La démarche scientifique de modélisation architecturale ne peut pas, parce que le métier d'architecte se définit justement par sa capacité d'intégration des points de vue, trouver sa légitimité et sa cohérence formelle dans le choix d'un point de vue ou ni même de plusieurs points de vue *a priori*, ce qui lui pose une difficulté sérieuse :

- la comparaison de ses objets est plus difficile à réaliser : les dimensions des phénomènes architecturaux modélisés sont différentes pour chaque phénomène, même les méthodes multicritères sont inopérantes ;
- le langage qu'elle doit développer pour décrire les phénomènes modélisés sera moins homogène que celui des sciences qui sont spécialisées sur des *aspects* des phénomènes bien spécifiques, il sera plus qualitatif, plus formel, plus abstrait ;
- la cohérence et la solidité de la modélisation architecturale sont donc plus difficiles à construire et ne pourront s'appuyer sur les modélisations sectorielles, notamment les modélisations des sciences de l'ingénieur ou des sciences humaines, que partiellement et dans le processus de ses découvertes.

Il est d'ailleurs à ce titre remarquable de suivre la démarche inductive qui a conduit J.-P. Péneau et P. Joanne vers la découverte du « mur du vent » : s'intéressant aux ambiances, et à toutes les dimensions sensorielles des ambiances, ils auraient pu procéder à la création d'une typologie de « dispositifs ambiants » selon les critères qui leur auraient semblé pertinents¹⁹⁹. Mais c'est en remarquant que des usagers avaient pris l'habitude d'emprunter le prostyle du Grand Théâtre de Bordeaux, ceci alors que ceci les détournait du chemin le plus direct, que les chercheurs du CEREMA se sont intéressés à cet espace. Tâtonnant, ils ont ainsi procédé à plusieurs simulations dont certaines n'ont rien donné de novateur (simulation de l'ensoleillement, de l'acoustique). C'est en découvrant ce phénomène de protection de la colonnade vis-à-vis du vent que ce dispositif du prostyle est devenu intéressant, novateur, et qu'il est aujourd'hui susceptible de susciter l'intérêt des concepteurs dans ses dimensions connues (espace de transition, rôle symbolique fort, protection du soleil) mais également dans des performances plus subtiles comme la protection vis-à-vis du vent.

1.3/ Découverte n°2 : « l'amortisseur du vent » et les multiples échelles des modèles architecturaux

Le modèle architectural comme « mole » et « gabarit »

Dans l'article « Le modèle en architecture, entre rétrospective et prospective », Anne Coste, enseignant – chercheur à l'ENSA de Grenoble, se sert de la cathédrale gothique pour réinterroger le concept de modèle en architecture. Elle voit dans la situation contemporaine des métiers de

¹⁹⁹ C'est ce que propose G. Lassance dans « Les configurations référentielles : instrument conceptuel du projet d'ambiance » in *Cahiers de la Recherche en Architecture* n°41, Ed. Parenthèses, février 1998.

l'architecte et de l'ingénieur une période de transition dans laquelle le rôle des modèles et de la modélisation pourrait jouer un rôle clé :

« Peut-être nous trouvons-nous à la fin d'un cycle à la fois pour l'ingénieur qui, en poussant trop loin l'analyse, a perdu, si l'on en croit Ferguson, de sa puissance conceptuelle, et pour l'architecte, à qui l'arrivée en force de l'informatique offre une opportunité de se repositionner en acteur central dans le réseau des échanges d'informations. Cet enjeu n'est pas sans rappeler la partie jouée à la charnière des 18^e et 19^e siècles, que Jean-Pierre Epron décrit en ces termes : "Le problème posé aux architectes est d'occuper dans le processus de construction la place de coordonnateur. Leur référence pour justifier ce rôle qu'ils revendiquent n'est pas une compétence "scientifique" – qu'ils ne sauraient pas d'ailleurs justifier comme suffisante pour obtenir une autorité indiscutable sur le chantier –, mais le projet lui-même, qu'ils sont explicitement chargés d'établir et de faire exécuter." »²⁰⁰

Pour reposer cette question du modèle en architecture, à l'interface entre l'architecte et l'ingénieur, Anne Coste va nous faire revenir sur le cas de la cathédrale gothique telle qu'elle peut faire l'objet, encore aujourd'hui, de découvertes :

« Nous pourrions prendre comme point de départ la mole du tailleur de pierre et l'extrapoler à l'architecture des grandes cathédrales. L'architecture gothique se donne un cadre global dans lequel s'établit un espace de liberté et de création : c'est la leçon que Viollet-le-Duc s'efforcera d'en tirer. Ce cadre conceptuel est rigoureux – l'architecture gothique est complexe de par sa structure et ses dimensions – mais suffisamment ouvert pour accueillir un projet dont le chantier peut se dérouler sur des dizaines d'années et voir se succéder plusieurs maîtres d'œuvre. En cela il est comparable à la mole du sculpteur gothique : ce n'est pas un modèle à recopier, c'est un gabarit à l'intérieur duquel l'artisan exprimera son talent ».²⁰¹

Si nous reconnaissons dans ces termes cette figure repoussoir, toujours présente, du modèle – standard à recopier, nous trouvons aussi, dans cette analyse d'A.Coste, cette dimension qu'a tenté de nous faire percevoir L.Maitrier d'un emboîtement « fractal » d'espaces de liberté et de création offerts aux intervenants coopérant dans la production d'un même espace, que symbolise cette extrapolation que nous propose l'auteur du rôle local de « gabarit » que peut jouer la « mole » du tailleur de pierre au rôle global que peu peuvent jouer les modèles architecturaux à l'échelle de l'immense chantier de la cathédrale.

Ce rôle de gabarit et de « mole » du modèle architectural constitue sans doute l'une des *spécificités* propres de la modélisation architecturale au regard d'autres formes de modélisations : les modèles architecturaux, comme nous l'avait fait remarquer J.Dumarçay au chapitre précédant, sont assemblables, interopérables ; ce sont des sortes de « briques composables et communicables » qui permettent de créer des formes d'organisation à la grande échelle de façon *bottom up* : « le modèle

²⁰⁰ Anne Coste, « Le modèle en architecture, entre prospective et rétrospective », in *Les cahiers de la recherche architecturale n°40*, 1997, p.20.

²⁰¹ Anne Coste, *op. cit.*, p.22.

gothique affirme un idéal de lumière, d'élévation et de légèreté, à travers une performance constructive assumée et mise en scène. »

Le modèle architectural et sa communication par l'édifice lui-même

Si dans le cas du prostyle du Grand Théâtre de Bordeaux, nous pouvons nous poser la question de savoir si les architectes avaient réellement prémédité cet effet de « mur du vent » de la colonnade (qui rappelons-le, dépend de valeurs de paramètres qui ne doivent pas être laissées au hasard : distance de la colonnade à la façade, incidence du vent, texture des matériaux de la façade...) ou s'il s'agissait d'une performance heureuse et fortuite, le cas des cathédrales gothiques nous repose cette même question mais avec, en arrière-plan, de véritables enjeux qu'impliquaient à l'époque la construction d'un même édifice sur plusieurs décennies et la gouvernance de plusieurs maîtres d'œuvre successifs et, aujourd'hui la question de la restauration des édifices :

« L'absence de textes de l'époque médiévale rendant compte des arguments des bâtisseurs de cathédrales confère au modèle gothique la particularité de reposer sur des bases spéculatives et, surtout, de combiner dans le même temps élaboration théorique et exploitation pratique. S'ajoute à cette difficulté le jeu délibéré des architectes du Moyen Age de doubler la performance constructive même par sa mise en scène à l'intérieur es édifices : avec les colonnettes en délit et les nervures des arcs, les bâtisseurs des cathédrales se sont ainsi attachés à superposer à la structure réelle son modèle idéalisé. »²⁰²

Bâtissant sur des échelles de temps et d'espace considérables, les constructeurs ont donc naturellement cherché à faire de l'édifice un modèle des *formes intelligibles* qu'ils ont élaborées pour le concevoir et le réaliser : ils nous invitent à comprendre le fonctionnement de l'édifice, ou tout du moins, à comprendre qu'il existe quelque chose à comprendre et que nous devons maintenant « interpréter » :

« Cette valeur évocatrice est primordiale : en soulignant le travail de la voûte, et par là même sa puissance, les nervures contribuent à la compréhension de la dynamique de la structure sur laquelle se fonde l'architecture gothique. Le modèle de son propre comportement est ainsi rendu explicite, et s'il n'y a pas tout à fait adéquation entre le comportement mécanique réel de la structure et sa représentation par la nervure, il n'y a pas contradiction non plus ».²⁰³

Comment la cathédrale de Beauvais tient-elle debout ?

L'interprétation du modèle gothique est un phénomène :

²⁰² Anne Coste, « Le modèle en architecture, entre prospective et rétrospective », *op. cit.*, p.22.

²⁰³ Anne Coste, « Le modèle en architecture, entre prospective et rétrospective », *op. cit.*, p.26.

- qui a dû être contemporain de la construction des cathédrales sur un temps très long, impliquant de multiples métiers, qui a commencé à se reposer au moment où nous avons entrepris de restaurer ces édifices.



Figure 44 : Portail Sud de la cathédrale St Pierre de Beauvais

« La statique graphique, instrument privilégié de l'analyse rationaliste, est éminemment restrictive par rapport à son objet, la réalité construite : schématique au premier sens du terme, elle entretient une confusion totale entre modèle architectural et modèle d'interprétation. Il existe ainsi des corrélations entre les lectures successives de l'architecture gothique et l'état des connaissances au moment où elles sont formulées, mais aussi entre l'interprétation et le modèle auquel on a recours pour la réaliser. La question du modèle de référence est aujourd'hui un enjeu important dans le domaine du diagnostic et de la restauration des monuments historiques. »²⁰⁴

²⁰⁴ Anne Coste, « Le modèle en architecture, entre prospective et rétrospective », *op. cit.*, p.26.

En d'autres termes, nous avons besoin, pour diagnostiquer et pour restaurer les édifices gothiques, de comprendre selon quel modèle architectural (*forme intelligible*) ils ont été conçus et construits. Or ce modèle ne nous est accessible que par l'édifice lui-même, lui-même modèle du modèle qu'avaient dans l'esprit ses concepteurs. Si nous nous trompons sur ce modèle intelligible, si nos interprétations sont erronées, alors nous risquons de nous tromper ! Or nous n'avons à notre disposition pour concevoir ce modèle que le langage que nous offrent nos connaissances existantes, notamment en matière de comportement des structures.



Figure 45 : A quoi servent les liens métalliques que l'on peut apercevoir en haut de l'édifice joignant les éléments verticaux entre eux ?

C'est ainsi qu'A.Coste va nous faire découvrir que la réponse à la question « comment la cathédrale de Beauvais tient debout » est loin d'être évidente :

« Le chevet de la cathédrale de Beauvais était pourvu jusqu'aux années soixante d'un système complet de liens métalliques joignant entre eux les grands éléments verticaux formant son contrebutement en étoile. La flèche visible de ce qui était à l'époque considéré comme des tirants a conduit à les juger inopérants et à déposer une partie d'entre eux. L'apparition de désordres dus à la mise en oscillation inquiétante de ces gigantesques piliers externes lors de vents importants a nécessité depuis de reconsidérer la question. La logique qui a fait déposer ces liens métalliques a motivé un projet de restitution de tirants mis en tension. Ce qui ne semble à première vue qu'une péripétie dans l'histoire de la cathédrale, émaillée d'accidents

autrement plus spectaculaires, aurait cependant pu être l'occasion d'opérer un changement méthodologique. A quelles qualités un tel édifice doit-il d'avoir résisté sept siècles durant aux assauts du vent ? »²⁰⁵

Pour A. Coste, le fait que les tirants initiaux n'aient pas été posés en tension ne relève en rien du hasard ou d'une erreur : c'est une volonté délibérée des constructeurs qui ont agi selon un modèle qui ne correspond pas au modèle qui nous dit de mettre ces tirants « en tension ». Voici l'hypothèse que nous propose l'auteur :

Si l'on observe la cathédrale au travers du modèle structurel dynamique qui nous semble caractériser la construction gothique, l'hypothèse suivante pourrait être formulée : posées délibérément avec une flèche, les pièces métalliques du chevet n'interfèrent en rien dans le comportement de l'édifice en configuration statique. En revanche, lorsque le vent le soumet à des sollicitations dynamiques, elles peuvent jouer le rôle d'amortisseur : l'énergie transmise par les déplacements horizontaux des culées et des piliers intermédiaires est alors abordée grâce aux oscillations des tirants. Ces derniers limitent par leur longueur l'amplitude des déplacements, annulant du même coup les risques liés à l'entrée en résonance des piliers – un risque réel pour des éléments très minces s'élevant à plus de 50m de hauteur.

Le monitoring de l'édifice et quelques analyses du sol auraient permis de tester cette hypothèse. L'état des connaissances et la puissance de calcul des outils de la mécanique des solides permettent en effet de valider une telle démarche. Ce n'a malheureusement pas été le cas. »²⁰⁶

L'hypothèse d'A.Coste remet en question le modèle actuel d'interprétation de tenue et du comportement des structures des constructions gothiques : elle nous demande de quitter ces « schémas intellectuels élaborés au 19^e siècle » qui continuent d'exercer une influence certaine sur la façon dont est aujourd'hui envisagée la restauration de ces édifices. Or « si, dans le domaine de la création architecturale, leur invalidité ne nuit en rien, dans celui de la restauration les enjeux sont infiniment plus importants. Dès lors que l'on touche aux témoins eux-mêmes, poursuit A.Coste, toute erreur risque de nous priver d'un bien culturel, mais aussi d'une source de connaissance [...] Il apparaît indispensable de sauvegarder, à travers la préservation d'un édifice, le modèle même dont il est la matérialisation. »

Modèle VS projet

Pour A.Coste, « après la mise à jour d'un chaînage métallique autour de la partie la plus ancienne du chœur de la cathédrale de Bourges et le problème de la restauration des tirants à Beauvais, c'est toute la définition du modèle constructif gothique qui devrait être reconsidéré ». Le « modèle théorique » et l'intention des concepteurs sont aujourd'hui accessibles grâce aux « développements

²⁰⁵ Anne Coste, « Le modèle en architecture, entre prospective et rétrospective », *op. cit.*, p.27.

²⁰⁶ Anne Coste, *op. cit.*, p.27.

récents de la résistance des matériaux ». « Ces méthodes auraient sans doute livré quelques secrets de la cathédrale de Beauvais. »

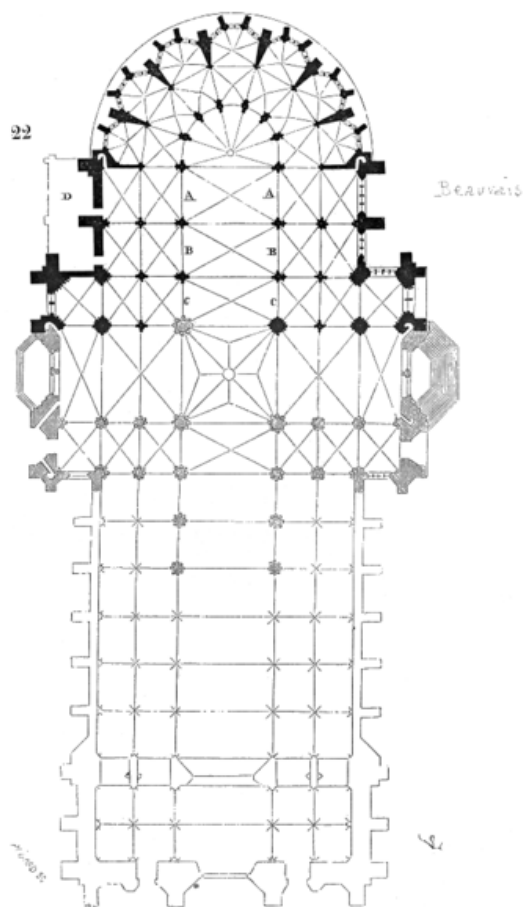


Figure 46 : Plan hypothétique de la cathédrale achevée, proposé par Eugène Viollet-le-Duc (seuls le chœur et le transept ont été réalisés).

Mais cette remise en cause, tout appuyée sur des preuves scientifiques qu'elle peut être, se heurte à la solidité du modèle dont Viollet-le-Duc a été l'un des instigateurs au 19^e siècle :

« On peut reprocher, à juste titre, au 19^e siècle d'avoir fabriqué une cathédrale idéale. Aujourd'hui, nous étudions ces édifices dans leur dimension physique, la prise en compte de leur histoire grâce aux outils modernes de calcul permet de modéliser non un objet théorique mais un bâtiment qui fut un projet, un chantier, et qui nous parvient marqué par le temps et les hommes. Il s'agit alors de considérer toutes ces données simultanément, afin de ne pas étudier à notre tour un modèle idéal mais chacune de ses matérialisations « imparfaites » que sont les cathédrales gothiques. »²⁰⁷

Si je suis A.Coste lorsque qu'en quatrième de couverture de l'ouvrage *L'architecture gothique, lecture et interprétation d'un modèle*²⁰⁸, elle conclue en proposant que « pour ne pas réitérer les erreurs du

²⁰⁷ Anne Coste, « Le modèle en architecture, entre prospective et rétrospective », *op. cit.*, p.28.

²⁰⁸ Anne Coste, *L'architecture gothique, lecture et interprétation d'un modèle*, Publications de l'université de Saint-Etienne, 1997.

19^e siècle, il faudra être capable de faire coïncider les modèles architecturaux – au sens platonicien du terme – et les modèles scientifiques auxquels on a recours », je propose d’y ajouter la question suivante : ces « modèles scientifiques » sont-ils condamnés à être des modèles de disciplines connexes à l’architecture ou peut-on imaginer, un jour, que l’architecture se dote d’outils de représentation et de modélisation propres au point qu’elle pourra faire coïncider ses propres modèles artistiques (*formes intelligibles* à matérialiser avec art) avec ses propres modèles scientifiques (*formes intelligibles* permettant de comprendre, d’expliquer, de prédire, d’anticiper...).

Comme nous le suggère A.Coste : « inversons le raisonnement pour faire l’hypothèse que les constructeurs médiévaux avaient un système de modélisation que nous ignorons mais dont nous pouvons rechercher les indices. » Ce système de modélisation, qui est antérieur à la séparation des métiers de l’ingénieur et de l’architecte, a existé. Il a produit des édifices remarquables qui tiennent encore debout plusieurs siècles après leur édification et que nous considérons encore aujourd’hui comme un bien culturel digne de nos investissements en restauration.

Ces édifices sont les témoins :

- *de connaissances architecturales spécifiques, c’est-à-dire de « modèles architecturaux artistiques »* dont ils sont des matérialisations, mais également des « modèles architecturaux scientifiques » sur lesquels s’appuient ces modèles artistiques (du point de vue du comportement des structures au moins) ; ce sont ces modèles qui intéressent plus spécialement les restaurateurs et les historiens ;
- *d’un système de « modélisation architecturale »* dont nous ne savons à peu près rien, excepté qu’il ne disposait pas des outils de simulation numérique que nous possédons aujourd’hui et qu’ils ont pourtant permis, à ces bâtisseurs, de produire les œuvres que nous admirons encore aujourd’hui et qui n’ont pas fini de nous dévoiler leurs secrets ; c’est le témoignage de ce système de modélisation qui nous intéresse en ce sens qu’il démontre qu’il est possible de construire une forme de modélisation architecturale qui soit à la fois « qualitative » et « performante ».

« L’hyper-spécialisation des ingénieurs d’aujourd’hui est un phénomène contemporain, poursuit A.Coste, cette fois-ci en introduction de son ouvrage. S’ils ne manipulaient ni descentes de charge ni épures de Méry, les concepteurs de cathédrales avaient sans aucun doute la notion de ce que sont des sollicitations, des efforts, l’équilibre d’un système. Reportons-nous aux très intéressants de Roland Bechmann sur l’analyse des dessins de Villard de Honnecourt. Pour ne prendre qu’un exemple, les personnages dont la figure de "lutteurs" s’inscrit à l’intérieur d’un arc brisé, symbolisant l’équilibre de deux demi-arcs antagonistes, montrent bien la perception "physique" du phénomène. »



Figure 47 : Les "lutteurs" de Villard de Honnecourt (1230 – 1270)

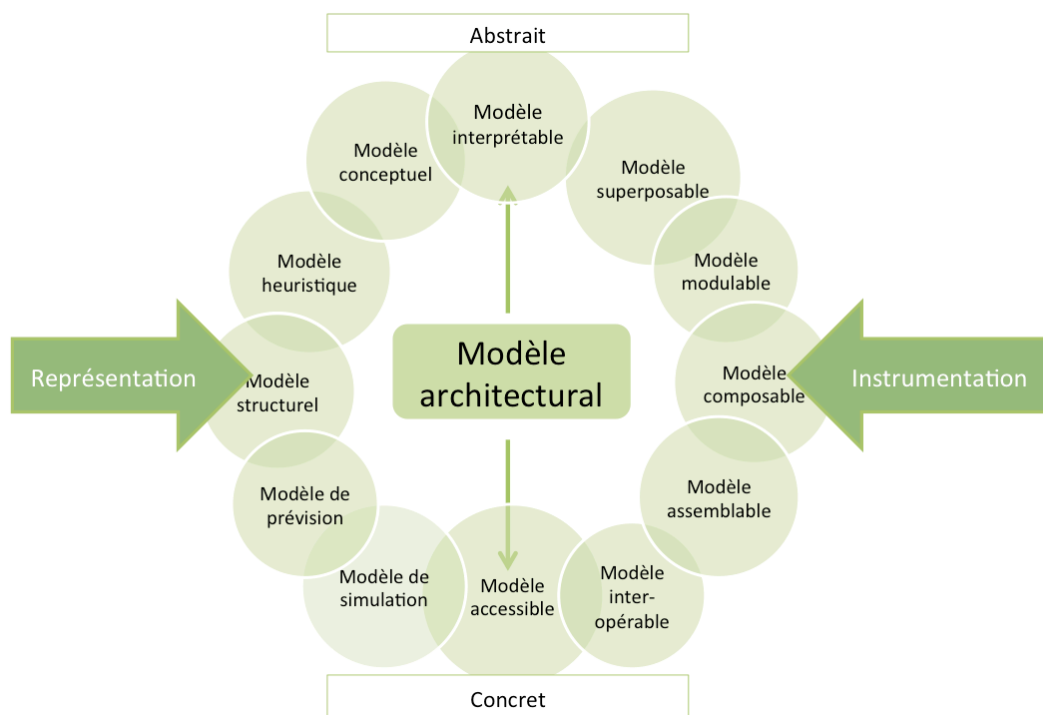


Figure 48 : Modèle – hypothèse de travail (B) : conjonctions et synergies des rôles « instrumentaux » (utiles à la conception) et de « représentation » (utiles à la compréhension) des modèles architecturaux.

A la lecture des travaux que j'ai exposés au chapitre 1, nous pouvons faire l'hypothèse que si les modèles d'interprétation du 19^e siècle sont encore si prégnants aujourd'hui dans les pratiques de restauration, c'est sans doute en grande partie parce que ce sont des modèles *qualitatifs* tandis que les modèles qui nous permettent aujourd'hui de voir leurs erreurs sont *quantitatifs* et numériques : en l'état, et contrairement à leurs cousins du 19^e siècle, ils ne peuvent servir, *quotidiennement*, de « modèle conceptuel », de « modèle modulable », de « modèle heuristique »...

Pour les mêmes raisons, les « murs du vent » et les « amortisseurs du vent » ne deviendront accessibles aux praticiens dans leur grande majorité (qu'il s'agisse des restaurateurs ou des concepteurs d'édifices nouveaux) que lorsque nous aurons reformulé, reconçu des *modèles*

qualitatifs qui rendront compte, *architecturalement et de façon intelligible*, de ce que ces modèles de mécanique des solides nous ont permis de découvrir.

Comme l'a justement rappelé A. Coste, les modèles de l'architecture gothique ont été mis en œuvre dans le contexte de la production d'œuvres collectives immenses et multi-échelles ; pour ces raisons, leur *communication*, entre maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre relatifs, fait partie de leur performance même.

Et nous allons voir dans la partie suivante que ce sont les recherches autour du concept de « pattern » qui se sont le plus rapprochées des deux problématiques que nous venons de soulever à l'occasion des découvertes du « mur du vent » et de « l'amortisseur du vent » :

- la modélisation *qualitative* de phénomènes dont nous ne connaissons pas les dimensions a priori ;
- la modélisation *qualitative* de phénomènes qui sont emboîtés les uns dans les autres, fabriqués et produits les uns dans les autres de façon « fractale ».

2/ De la bonne façon de diviser, puis de relier : autour du concept de « pattern »

2.1/ La notion de *pattern*

Un vrai problème de traduction

Le mot *pattern* est un mot anglais qui embarrasse toujours les traducteurs puisqu'il n'a pas d'équivalent français. Il trouve pourtant son origine dans le mot *patron* (du latin *patronus*) dont le dictionnaire donne la définition suivante : « modèle dessiné, peint ou découpé, d'après lequel travaillent certains artisans ». Patrons de broderie, d'orfèvrerie, de tapisserie, de vitrail... On doit l'une des premières apparitions du mot *patron* dans la langue française à Etienne Boileau (*Métiers*, 1260). Celui-ci en donne par ailleurs une acceptation plus générale : un *patron* est « un modèle suivant lequel on confectionne certains objets ». Depuis son passage par la langue anglaise (vers 1700), le *patron* devenu *pattern* s'est familiarisé avec plusieurs contextes de signification. Originaire du champ des métiers artisanaux, il a investi ceux de la vie quotidienne, des sciences, des arts et de la philosophie. C'est ainsi qu'il a pris forme et désigne aujourd'hui :

- un échantillon : un étalon de mesure, un élément servant de référence pour juger d'un ensemble ; une fraction représentative de cet ensemble ;
- un type : un être qui réunit les caractéristiques essentielles d'une classe d'êtres ou de phénomènes dont il est représentatif ; un concept abstrait où s'exprime l'essence d'une chose ; un moule qui détermine la forme d'une série d'objets qui en dérivent ;
- un patron : en couture, un modèle de papier ou de toile permettant de reproduire la forme des différentes pièces de vêtement aux mesures exactes ;
- un modèle (à suivre) : une chose ou personne qui, grâce à ses caractéristiques, à ses qualités, peut servir de référence à l'imitation ou à la reproduction ;
- une « manière de » : la façon particulière dont une chose est faite, la manière dont elle est organisée, la manière dont elle se produit dans un certain contexte ;
- un motif : un ensemble d'éléments visuels qui « se tiennent ensemble », formant un tout, susceptible d'être répété ; une raison, une cause, une intention, un but : un élément d'ordre mental qui incite à agir ;
- un concept : la manière de se représenter une chose concrète ou abstraite ; le résultat de ce travail de conception ;
- un modèle (scientifique) : la construction abstraite et cohérente d'un système capable de rendre compte d'un ensemble de phénomènes et d'en prévoir de nouveaux ;
- un ordre : une relation intelligible et harmonieuse entre les choses ; un ensemble de règles et de lois ; une succession régulière ;
- une configuration : un ensemble d'éléments considérés du point de vue de leur situation relative les uns par rapport aux autres ;

- une organisation : la manière dont les éléments d'un ensemble sont combinés, la manière dont ils sont dotés d'une structure ; l'application d'une méthode en vue d'un résultat déterminé.

Le pattern et le modèle architectural de l'ogive

A bien y regarder, l'ogive telle qu'elle a joué un rôle dans l'histoire de l'architecture, pouvait correspondre, *aux moments où elle était en usage*, à tous les sens que l'on peut donner au mot *pattern* : un échantillon, un type, un patron, un modèle, un motif, une configuration, une « manière de », un concept, un ordre, une organisation. Ainsi, selon Viollet-le-Duc, l'ogive désigne-t-elle tout d'abord une certaine figure, un *motif* en « arc brisé », ainsi que *la manière de* le dessiner : « Le compas étant inventé, les intersections de cercles étaient trouvées, par conséquent la figure appelée ogive. »²⁰⁹

Projeté dans le champ de l'architecture, le motif de l'ogive est venu offrir aux constructeurs une manière élégante de donner forme aux encorbellements fermant salles et passages. Puis, l'ogive renverra à une *méthode de tracé* rigoureuse, basée sur un générateur de proportions composé de trois triangles dont l'angle au sommet est inférieur à 90°. Ce procédé de tracé produira méthodiquement l'ensemble des épures, véritables *patrons* d'architecture à partir desquels les ogives prendront forme.

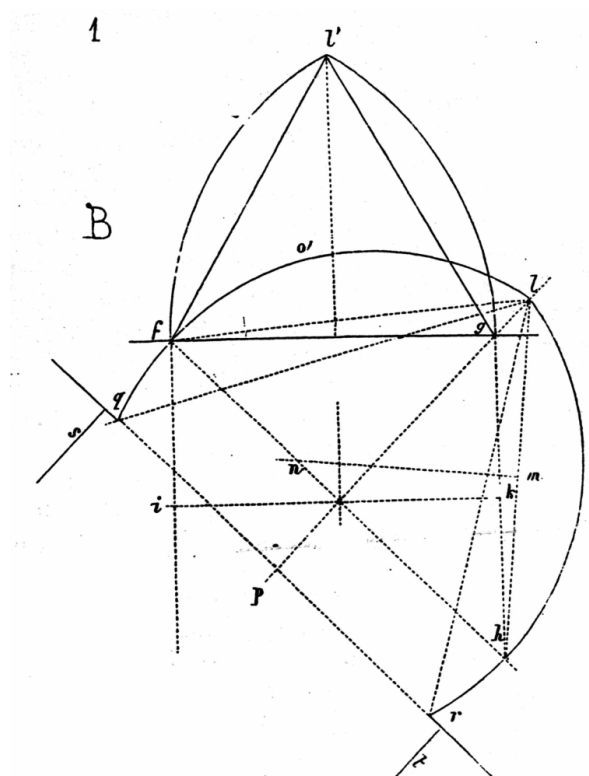


Figure 49 : l'ogive « patron » selon Viollet-le-Duc.

²⁰⁹ Cette citation et toutes celles qui suivent à propos de l'ogive, ainsi que l'ensemble des dessins sont d'Eugène Viollet-le-Duc, *Dictionnaire de l'architecture*, Tome VI, p.421- 447, art. « Ogive ».

Le tracé est dès lors associé à un procédé constructif disposant les pierres non plus en encorbellement mais en une certaine *configuration* dans laquelle les joints liant les pierres sont normaux à la courbe des arcs. Une fois compris les avantages constructifs de l'ogive, celle-ci remplit la fonction de *modèle* décrivant certains phénomènes de poussée et capable d'en prédire de nouveaux : alors l'ogive est prise comme un instrument de prédiction du comportement des bâtiments futurs. Il faudra encore attendre un certain temps, selon Eugène Viollet-le-Duc, pour que cet élément d'architecture révolutionne le système des voûtes tout entier :

« Des monuments de l'Asie, de la Grèce et de l'Italie, d'une très haute antiquité, nous montrent des ogives, c'est à dire des berceaux ou des cavités (comme celle du trésor d'Atrée, par exemple), dont la section est donnée par deux arcs de cercle se coupant ; mais tous ces monuments, sans exception, présentent un appareil horizontal, c'est-à-dire que les lits des pierres formant ces berceaux ou ces cavités sont horizontaux et non point normaux aux courbes. [...] »

Ce n'est guère qu'au VI^e siècle que nous voyons poindre l'ogive sur les bords de la Méditerranée, en Egypte, au Caire ; et là elle apparaît déjà comme le résultat d'un calcul. [...] les architectes de l'école d'Alexandrie, et les artistes grecs, initiateurs des populations d'Orient après le V^e siècle, n'avaient fait autre chose que de donner à l'arc brisé un tracé méthodique, en vue de satisfaire à un sentiment délicat des proportions. Bien que dans la construction de ces arcs, les joints des claveaux fussent normaux aux courbes, tendissent aux deux centres, ainsi qu'on le voit en X ; que par conséquent la structure fût d'accord avec la forme, et que les arcs brisés fussent plus résistants que l'arc plein-cintre, tout en exerçant une poussée moins grande, cependant les architectes orientaux n'avaient pas entrevu d'autre application de cette forme nouvelle, le système des voûtes n'était pas pour cela modifié. »

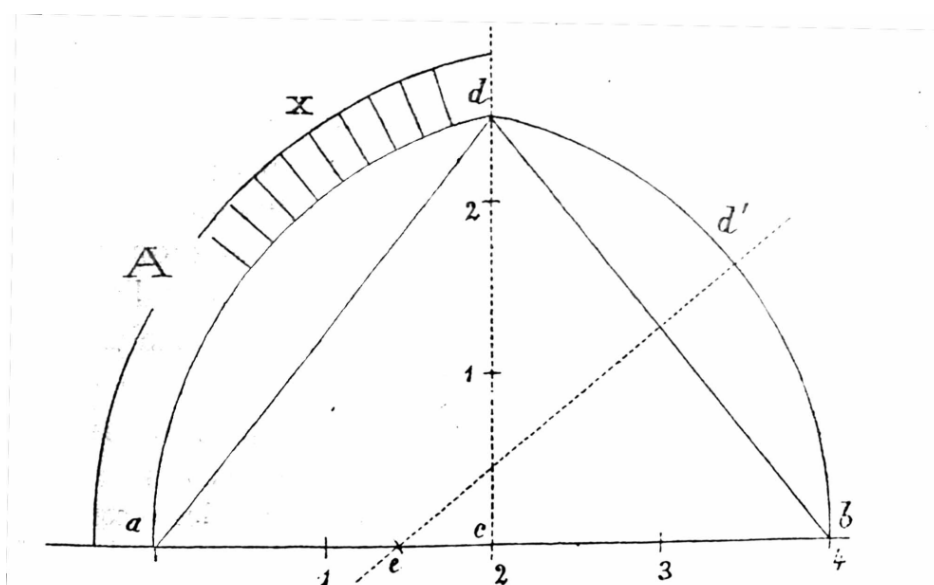


Figure 50 : l'ogive « modèle de poussée » selon Viollet-le-Duc.

Sans développer plus avant cette évolution, qui conduira aux voûtes de l'architecture gothique, on voit très clairement comment l'ogive, simple mot du langage ordinaire pour les profanes, devient un *concept* pour les connaisseurs lorsque ceux-ci l'insèrent dans un système, ici celui des voûtes gothiques. Et c'est précisément en tant que partie possible d'un tel système que l'ogive intéresse Viollet-le-Duc :

« L'arc ogive mérite donc notre attention : ce n'est pas seulement un motif de solidité qui l'a fait adopter mais aussi un sentiment des proportions et un accord harmonique entre toutes les courbes des voûtes ; c'est une nécessité résultant de la pratique dans le tracé des épures ; c'est surtout un besoin de liberté dans la construction de ces voûtes, dont on ne saurait trop étudier à fond le principe excellent puisqu'il permet toutes les combinaisons. »

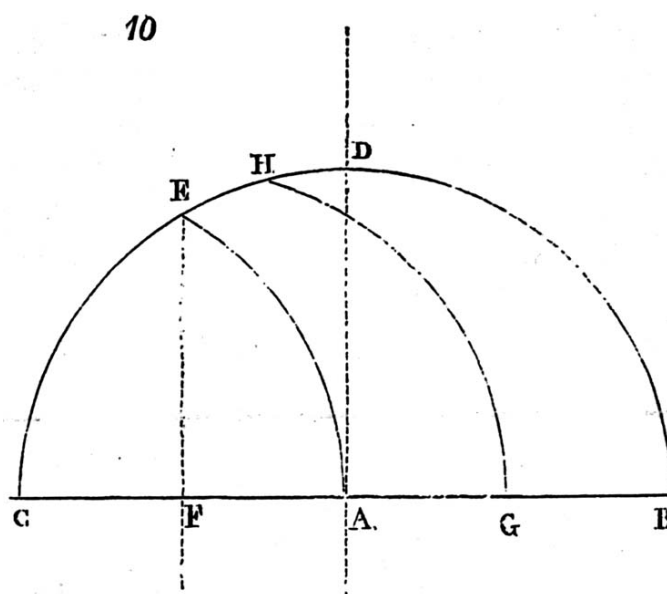


Figure 51 : L'ogive « accord harmonique » selon Viollet-le-Duc.

Ordre harmonique accordant les courbes des voûtes ; *organisation* du tracé des épures grandeur nature sur l'aire limitée du chantier ; *modèle* de mise en œuvre guidant la pose des pierres ; *configuration* de pierres autorisant des portées jamais atteintes ; l'ogive est également *échantillon* ou *type* de l'architecture gothique lorsque, partie du système, elle est prise pour le tout.

Pour beaucoup en effet l'ogive réunit les caractéristiques essentielles de l'architecture gothique ; il y a dans sa simple présence l'ensemble de l'édifice, de la même manière que l'échantillon de tissu permet de se faire une idée des effets qu'il pourrait produire s'il devait être confectionné en une robe. C'est que, comme nous le verrons par la suite, les *patterns* caractérisent une certaine relation entre le tout et les parties d'un système dans laquelle le tout est dans les parties ; ce qui s'exprime aussi par cet adage systémique : « le tout est plus que la somme des parties, et les parties sont plus que la réduction du tout. »

Imiter un modèle architectural ?

L'examen de quelques aspects de l'ogive à la lumière des différentes significations que recouvre le mot *pattern* amène à penser que l'« imitation d'un modèle » est une idée trop simple pour décrire ce qui est en jeu lorsque les concepteurs et les constructeurs utilisent, au moment de réaliser un nouvel édifice, une partie de l'expérience de leurs prédécesseurs.

En effet, de quoi peut-on dire qu'il y a copie ou imitation dans cet ensemble complexe d'organisation, de modèle, de motif, de manière de faire, d'ordre harmonique ? Copier le motif de l'ogive pour des raisons esthétiques n'est-ce pas déjà faire un pas vers un nouveau modèle de répartition des poussées ? N'est-ce pas déjà adopter un système économique de tracé des épures ? N'est-ce pas s'engager dans de nouvelles méthodes de tracé et d'organisation du chantier ? N'est-ce pas se tourner vers des effets architecturaux aux harmoniques singulières ? Tout ceci semble inextricablement lié. Que sont donc la copie et l'imitation dans tout ceci ?

Peut-être faut-il revenir aux origines de l'*imitation*, c'est-à-dire à l'*imitatio* latin, utilisé à la Renaissance pour traduire le concept grec de *mimèsis*, comme il apparaît notamment dans la *Poétique* d'Aristote. La *mimèsis* est employée en littérature (Aristote l'emploie pour traiter de la tragédie et de l'épopée) pour désigner la *représentation d'une action*.

« Ce terme semble avoir été appliqué pour la première fois à une activité artistique par les Pythagoriciens, qui par ce terme désignaient la musique et la danse. Il ne faut pas non plus négliger sa filiation étymologique avec un spectacle scénique, les mimoi, les mimes, sortes de sketches inspirés de la vie quotidienne. Ainsi, par ses origines, la mimèsis se rattache au champ lexical de la représentation théâtrale ou chorégraphique, elle a pris racine dans une représentation gestuelle, une expression gestuelle figurée. »²¹⁰

La *mimèsis* qualifie à la fois l'action d'imiter un modèle et le résultat de cette action : la représentation de ce modèle, c'est-à-dire l'*artefact* poétique. Le modèle à imiter est lui-même une action, non des objets ou des hommes ; l'imitation est la transposition de cette action en figures. Or c'est bien ce dont rendent compte les différents sens du mot *pattern*. Ce qu'il « imite », c'est à dire ce qu'il représente, ce n'est ni un aspect extérieur, ni une structure, mais un comportement, un processus, une séquence : comme on l'a dit, le *pattern* est lui-même un *ordre*, une *organisation*, une « *manière de* ». Il est aussi la transposition de cette action en une *configuration*, un *motif*, un *concept* qui fera office de *patron*, de *type*, d'*échantillon* lorsqu'il s'agira de guider celui qui va faire à nouveau dans la réalisation d'une œuvre. C'est en ceci que la notion de *pattern* se rapproche du concept grec de *mimèsis*.

Une fois dit qu'un *pattern* n'est ni copie ni matière à copie, ni image, ni structure, mais action et résultat de l'action, représentation d'une action guidant d'autres actions, on commence à concevoir le rôle déterminant qu'il peut jouer, à la manière de l'*ogive*, dans la constitution et la transmission des *connaissances* propres à la fabrication des œuvres architecturales et urbaines.

²¹⁰ Magnien M., in Aristote, *Poétique*, Librairie Générale Française, 1990, Introduction.

Non pas que l'action soit un état supérieur, plus digne d'imitation que l'image ou que la structure des phénomènes, mais peut-être bien au contraire, parce qu'étant l'état le plus éphémère et par conséquent le plus éloigné des aspirations idéalistes de l'homme, elle est comme le *moyen* par excellence. Ainsi l'action, objet de l'imitation, et l'imitation elle-même, représentation de l'action, ne risquent pas d'être prises pour la *fin* ; or à l'évidence, c'est bien ce danger que guette toute entreprise d'imitation. Qui songerait à imiter une recette de cuisine, ou mieux, les actions du chef, pour elles-mêmes, pour leur beauté ou leur valeur universelle ? Peu d'entre nous ! C'est ainsi que leur organisation, comme celle du tracé des épures sur le chantier, en séquences d'actions, est particulièrement adéquate à la transmission d'une connaissance des *moyens* nécessaires à la réalisation de certains objectifs, à l'obtention de qualités qui ne sont enseignables qu'indirectement.



Figure 52 : arcs brisés de l'ogive.

2.2/ Les patterns comme « modèles de la découverte » chez Norwood Hanson (1958)

Les modèles de la découverte

Norwood Russel Hanson, épistémologue et historien des sciences, est l'un des premiers²¹¹ à faire de la notion de pattern un concept. Dans son ouvrage *Patterns of discovery*²¹², il s'applique à décrire comment les scientifiques raisonnent à propos des faits, des lois et des théories *aux moments où ils découvrent de nouveaux modèles*. S'il s'intéresse à ce moment particulier de l'activité scientifique, c'est qu'il reproche aux épistémologues de son temps de ne connaître la science qu'à travers les manuels, c'est à dire une fois les découvertes figées et mises en ordre en une certaine logique hypothético-déductive.

C'est, selon lui, la source des nombreuses incompréhensions qu'éprouvent ses contemporains face aux questions que posent les développements de la mécanique quantique, qui pour sa part, demeure toujours une « science-en-situation-de-recherche », c'est-à-dire l'étude d'un ensemble de phénomènes desquels les scientifiques continuent de rechercher un meilleur modèle d'intelligibilité.

Pour Hanson, l'opinion selon laquelle la mécanique quantique serait radicalement différente de la science de Galilée ou de Newton est erronée. Elle provient d'une méconnaissance de l'activité de *découverte* scientifique.

Les multiples versions d'une même chose

Hanson introduit le concept de pattern en expliquant en quoi il est légitime de dire que, lorsque nous observons un objet donné, disons une table, *nous voyons tous la même chose en même temps que nous voyons tous des choses différentes*. Nous voyons tous, devant cette table, une masse brune et plate, reliée au sol par d'autres masses brunes, fines et allongées, et certainement d'autres choses encore. Mais certains *voient que* la table va tomber parce qu'un pied manque ; d'autres voient qu'elle ne doit pas coûter très cher ; d'autres encore voient qu'on pourrait y faire un festin... Ou encore, certains *voient* la table *comme* le réceptacle du futur festin, d'autres la voient comme une structure stable ou instable, d'autres encore la voient comme un bien mobilier inestimable... Le *pattern* est précisément l'entité conceptuelle qui est responsable de la présence du « voir que » et

²¹¹ A ma connaissance, c'est l'anthropologue Ruth Benedict qui en fit le premier usage structuré, dans son ouvrage *Patterns of culture* publié en 1934. Elle y développe la thèse selon laquelle chaque culture est un tout organisé et intégré, au sein duquel les patterns représentent des formes stables de comportements et de personnalités particulièrement développées. Chaque culture (chaque tout organisé et intégré) réagit sur ses éléments constitutifs (les patterns). Ainsi, le fait que chaque culture – en tant que tout – se présente à nous de manière singulière, implique qu'il soit plus pertinent d'identifier les patterns d'une culture donnée en fonction du tout organisé auquel il participe que de les évaluer en fonction des critères d'une autre culture (la notre par exemple). Les travaux de Ruth Benedict se situent dans un tout autre champ d'intérêt que ceux de Hanson et ne semble pas avoir influencé celui-ci. Par contre on verra, dans la partie suivante, que les travaux de Gregory Bateson s'en sont inspirés.

²¹² N.R. Hanson, *Patterns of discovery*, Cambridge University Press, 1958 ; traduction française de N. Emboussy : *Modèles de la découverte*, Dianoïa, 2001.

du « voir comme » dans notre *vision* lorsque nous dirigeons notre regard sur un objet ou un phénomène particulier.

Ce sont ces conjonctions logiques, le « voir que » et le « voir comme », qui nous indiquent qu'en un certain sens, nous voyons tous des choses différentes lorsqu'on nous présente les mêmes objets. Ce sont également elles qui nous indiquent que, dans le même sens que précédemment, nous voyons également tous la même chose lorsqu'on nous présente les mêmes objets. Le « voir comme » introduit la notion d'interprétation : si nous pouvons décrire ce que nous voyons à l'aide du « voir comme » (« je vois cette table comme le centre de vie de cette la pièce ») c'est qu'il y a de l'interprétation dans la vision. Le « voir que » introduit la notion de connaissance : si nous pouvons décrire ce que nous voyons à l'aide du « voir que » (« je vois que dix personnes pourraient prendre place autour de cette table ») c'est qu'il y a de la connaissance (linguistique) dans la vision.

Hanson récuse les conceptions philosophiques selon lesquelles ce que l'on voit est purement sensible (une image sur la rétine), donc identique pour tous ceux dont les organes visuels ne sont pas déficients. Et c'est cette posture qui conduit, selon lui, à abuser du concept d'*interprétation* pour expliquer les différences qui apparaissent lorsque des personnes distinctes observent une scène identique.

Les interprétations sont des actes de la pensée ; elles ne sont pas instantanées et n'appartiennent donc pas au concept de vision. « On ne commence pas par absorber une configuration optique avant de lui agraffer une interprétation. Kepler et Tycho voient le soleil, c'est tout. »²¹³

La différence entre les visions doit résider dans la vision elle-même. Hanson enfile ses arguments autour d'un exemple fictif dans lequel il imagine les astronomes Tycho Brahé (qui croit savoir que le soleil tourne autour de la terre) et Johannes Kepler (qui croit savoir que la terre tourne autour du soleil) ensemble sur une montagne en train de regarder l'aurore :

« Tycho voit le soleil commencer son voyage d'un horizon à l'autre. Il voit que, d'une position privilégiée dans le ciel, on peut voir le soleil (entraînant avec lui la lune et les planètes) décrire des cercles autour de la terre immobile. Regarder le soleil à l'aube à travers les spectacles tychoïques serait le voir à peu près de cette manière.

Le champ visuel de Kepler a néanmoins une organisation conceptuelle différente. Pourtant, un dessin de ce qu'il voit à l'aube pourrait être exactement un dessin de ce que Tycho a vu, et pourrait être reconnu comme tel par celui-ci. Mais Kepler verra l'horizon plonger ou se retourner par rapport à notre étoile locale immobile. Le passage du lever-du-soleil à l'horizon-qui-tourne [...] est occasionné par les différences entre ce que Tycho et Kepler pensent connaître. »²¹⁴

²¹³ N.R. Hanson, *Modèles de la découverte, op.cit.*, p.12

²¹⁴ N.R. Hanson, *op.cit.*, p.30

Les multiples versions d'une même chose existent avant l'interprétation

Toute la difficulté lorsque nous voulons expliquer en quoi, devant une même scène, nous voyons tous la même chose en même temps que nous voyons tous des choses différentes, réside dans le fait que nous devons utiliser, pour décrire les différences entre ce que nous voyons, des conjonctions telles que « voir comme » ou « voir en tant que » qui font directement référence à l'interprétation.

Or comme le note Hanson, l'interprétation n'appartient pas à l'expérience visuelle car de manière évidente, elle ne dure pas comme celle-ci peut durer. Je peux voir pendant une heure et de manière continue les ombres portées des ogives qui s'inclinent dans le cloître avec la descente du soleil. Je ne peux pas interpréter l'heure qu'il est à partir des indices que me fournissent ces ombres pendant une heure et de manière continue. Cette interprétation, si elle a lieu, doit s'effectuer « à un moment donné ». La vision, elle, peut être continue. Comment donc une certaine interprétation pourrait-elle être là dans la vision si leurs temps sont à ce point incompatibles ?

Ce problème s'illustre très bien par certains objets dans lesquels nous pouvons voir *successivement* plusieurs figures distinctes les unes des autres mais formant pourtant un seul et même objet. Tel est le cas de la figure suivante.

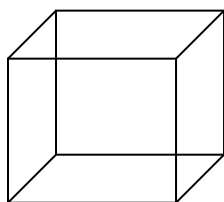


Figure 53 : les multiples versions successives d'une même chose.

Nous *oscillons* entre voir cet objet comme un cube vu du dessus, le voir comme un cube vu du dessous, le voir comme un ensemble de ligne dans un plan, et peut-être le voir d'autres manières encore.

Les changements dans nos expériences visuelles sont instantanés. Pourtant nous les exprimons à l'aide d'expressions telles que « voir comme », « voir que », « voir en tant que », « voir sous tel aspect », etc. qui indiquent toutes une interprétation, c'est-à-dire un acte de la pensée, qui ne peut donc pas être instantané.

« Dans ce cas, ce que je vois, en un sens, ne change pas ; mais il me faut cependant décrire le changement qui, en un autre sens, a bien lieu dans ce que je vois ; et je n'ai pour faire cela pas de manière plus directe, ou plus immédiate, qu'une manière indirecte : je le décris comme un changement dans mon interprétation de ce que je vois [...] et donc comme un changement dans la signification de ce que je vois. »²¹⁵

²¹⁵ J.-J. Rosat, « Comment décrire ce que nous nommons “voir” ? », in J. Bouveresse et J.-J. Rosat (dir.) *Philosophies de la perception, phénoménologie, grammaire et sciences cognitives*, Odile Jacob, Paris, 2003.

C'est que, même dans cet exemple « visuel », ce sont les significations de l'objet qui entrent en jeu dans la vision : comment pourrais-je voir ce cube comme une boîte vue du dessus si je ne savais comment était confectionnée une boîte, c'est-à-dire si je ne savais qu'une boîte possédait un fond, quatre côtés et un dessus ? L'exemple du cube a le mérite d'illustrer très clairement les types de liens qui peuvent exister entre les différentes visions d'un même objet.

Et pour Hanson, ce qui est montré ici dans l'ordre sensible doit pouvoir être transposé analogiquement dans l'ordre des organisations conceptuelles mobilisées lorsque nous disons *voir* des choses. Lorsque Tycho et Kepler voient le soleil à l'horizon, les différences entre leurs visions sont, en un sens, analogues aux différences qui existent entre voir le cube de dessus et de dessous. Voir ces deux choses simultanément est impossible bien qu'il s'agisse, en un sens, du même cube et du même soleil.

Les multiples versions d'une même chose sont en nombre limité

Je serais presque tenté de dire – ce que Hanson ne dit pas – que le cube et le soleil « portent en eux » les manières dont on peut les voir. On peut voir le soleil tourner autour de la Terre, la terre tourner autour du soleil, et peut-être quelques autres configurations encore, mais le nombre de celles-ci semble limité. De même, une fois que l'on a vu le cube de dessus, de dessous, puis à plat, il semble rester peu de possibilités de voir le cube autrement.

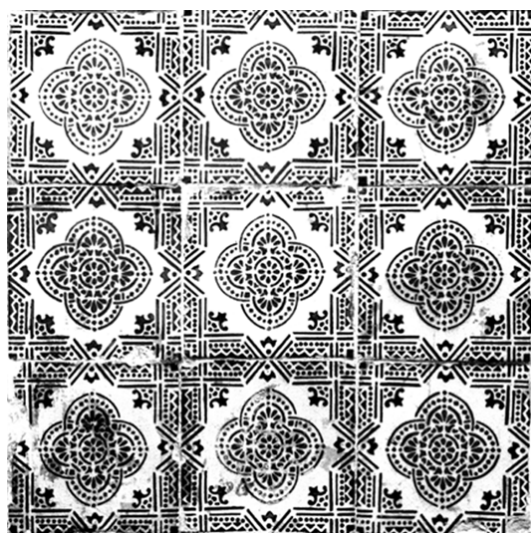


Figure 54 : les multiples versions successives d'une même chose.

Et nous continuons d'osciller entre ces quelques manières de voir, comme si le « voir comme » de l'homme qui voit devait être associé à un « être visible comme » de l'objet dans son contexte. Je peux *interpréter* les motifs de l'image ci-dessous, mais ceux-ci ne peuvent m'interpréter. Par contre, on peut dire que je *configure* ces motifs de différentes manières lorsque j'en ai des visions

successives, et que réciproquement, ces motifs configurent les visions successives que j'en aie ; le nombre de ces configurations est limité.

Hanson ne cherche pas à connaître les causes de ce genre de phénomènes (oscillations entre les visions, nécessité de les décrire comme des interprétations alors qu'elles ne sont pas des pensées...), qui pourraient bien un jour être explicitées par quelque modèle élaboré par les sciences cognitives.

Il cherche plutôt un concept philosophique qu'on aurait de bonnes raisons d'accepter et qui serait capable d'en rendre compte sans dénaturer ce que « voir » veut dire pour tout un chacun.

Il y a de la connaissance dans la vision

D'où le concept de *pattern*. Celui-ci doit aider à répondre aux questions que pose le concept de vision sur les rapports qu'entretiennent images et langage. Comment en effet pourrait-il y avoir quelque chose de l'ordre de la connaissance linguistique dans ce qui appartient au voir ? Quelles sont les différences entre les images et les énoncés du langage ? Comment s'imbriquent-ils ? Comment Tycho et Kepler pourraient-ils dessiner le même dessin de ce qu'ils voient tout en voyant des choses différentes ?

Les images présentent des éléments visuels possédant certaines propriétés d'aspect, d'organisation ; ces propriétés sont copiées des objets réels que les images doivent représenter. D'une certaine manière, les images copient ce qu'elles représentent. Si je vois une table et des chaises autour, alors il faudra que, sur le plan ou sur la vue que je dessine, je représente cette table et chacune de ces chaises autour. Le langage n'a pas besoin d'employer quatre fois le mot « chaise » pour exprimer que je vois quatre chaises autour de la table. En ce sens, il ne *montre* pas les objets. Il *énonce* « il y a quatre chaises autour de la table ».

« Les images et les énoncés sont de type logique différent et les étapes entre les images visuelles et les énoncés de ce qui est vu sont nombreuses et en interrelations complexes. Notre conscience visuelle est dominée par les images ; la connaissance scientifique est, cependant, d'abord linguistique. Voir, c'est comme j'aimerais presque le dire, un amalgame des deux – images et langage. Le concept de vision embrasse au minimum les concepts de sensations visuelles et de connaissance. »

[...] Il y a un fossé correspondant entre les images visuelles et ce que nous connaissons. La vision jette un pont entre les deux. Car bien que la vision soit au minimum une "copie visuelle des objets", elle est aussi plus que cela. C'est une certaine sorte de vision des objets : voir que si x leur était fait, y suivrait. [...] On peut entreprendre ad indefinitum de mémoriser, associer, corrélérer et comparer les images mentales sans qu'un pas soit fait en direction de la connaissance scientifique, c'est à dire des propositions connues comme étant vraies.

[...] *L'observateur paradigmatique n'est pas l'homme qui voit et rapporte tout ce que les observateurs normaux voient et rapportent, mais l'homme qui voit dans les objets familiers ce que personne d'autre n'a vu avant.* »²¹⁶

Or le *pattern* est justement ce « modèle structurant, configurateur ou organisateur, sur fond duquel les données pourront être saisies et auront un sens »²¹⁷. Voir ce que personne d'autre n'a vu c'est dépasser le cadre du *pattern* courant qui nous fait *voir* cet objet *comme* un objet courant ; ou plutôt, c'est le transformer, ou passer à un autre, de manière à ce que le nouveau *pattern* nous permette de *voir que* cet objet est nouveau. Un *pattern* peut être un schéma, un dessin, une image, un fait, un énoncé, une loi ou même une théorie tout entière, du moment qu'il remplit cette fonction d'autoriser l'intelligibilité des phénomènes, de les voir d'une certaine manière, de les expliquer, de guider l'action et les raisonnements à leur égard.

Tentons ici d'étendre cette conception des *patterns* aux champs extrascientifiques. Le *pattern* d'une table, par exemple, permet à une personne de se comporter face à elle, de manger ou de travailler, de monter dessus, de la placer dans une pièce, de la déménager, d'en chercher une nouvelle, etc. Le *pattern* configure, organise, structure les comportements, les croyances et les visions que nous avons de cette table. En ceci il explique que face à cette table, nous voyons tous la même chose en même temps que nous voyons tous des choses différentes. Il est directement dépendant de l'organisation, de la structure, de la configuration physique de cette même table.

En fait, comme on le verra dans la partie suivante, ces deux objets, l'organisation physique de la table et l'organisation conceptuelle de la table, ainsi que tout ce qui peut exister entre ces deux termes, sont indissociables. Leur conjonction forme ce que l'on peut appeler le *pattern* de la table. Dans ce cadre, le *pattern* possède des propriétés d'organisation de lui-même qui sont précises : ce sont pour la plupart celles qu'expriment les différents sens du mot *pattern* que l'on a développés en première partie.

Hanson, quant à lui, ne donne pas de définition du concept de *pattern* qu'il utilise. Cependant celui-ci est omniprésent dans sa pensée. C'est peut-être que les caractéristiques de ce terme tel qu'il est en usage dans la langue anglaise sont suffisamment cohérentes pour que le simple usage régulier du terme dans un cadre rigoureux permette d'en dégager le concept, c'est-à-dire d'en articuler différents niveaux de significations.

Le modèle architectural : une « gestalt conceptuelle »

Le traducteur-introducteur de la version française de *Patterns of Discovery*, Nyano Emboussy, a néanmoins fait l'effort d'explicitier le concept de *pattern* en lui-même, tel qu'il se manifeste dans la pensée de Hanson, et ceci notamment à cause des difficultés qu'il a éprouvées à le traduire dans la langue française. Il opte pour dire qu'un *pattern* est un *modèle structurateur, configurateur ou*

²¹⁶ N.R. Hanson, *Modèles de la découverte, op.cit.*, p.32 et 38.

²¹⁷ N.R. Hanson, *op.cit.*, introduction de N. Emboussy, p.XIX.

organisateur (nous dirions « architectural ») et choisit de l'introduire en utilisant le concept de *gestalt* utilisé autrefois par les psychologues de la forme pour rendre compte de cette forme qui est prégnante sur les parties, de cette forme qui se détache d'un fond duquel elle est cependant inséparable. Chez Hanson, pourtant, les *patterns* sont autant d'organisations d'éléments visuels que de « "*gestalts* conceptuelles", ces ensembles structurés de concepts à l'intérieur desquels les données deviennent intelligibles, sans lesquels les phénomènes paraissent soit surprenants, soit anormaux. »

« Le pattern est un tout, et en tant que tel, il pourra être à la fois dans la totalité et dans la partie. L'objet particulier se saisit à travers sa configuration d'ensemble, pourtant, un de ces éléments configurateurs peut permettre la saisie d'ensemble en question. [...] Parce que les patterns sont des tout, ils sont présents dans les parties, car ils permettent de les saisir de manière intelligible. Parce qu'ils sont dans les parties, la saisie de ces dernières peut, dans certains cas, favoriser la saisie du tout et être prise comme la saisie du tout, un peu comme c'est le cas lorsqu'un détail d'une figure cachée permet tout à coup de saisir celle-ci dans son ensemble. Les tout, les ensembles, sont aussi bien action que produit de l'action. En tant qu'action, on note bien qu'ils ont pour résultat la mise en corrélation, en enchaînement, d'une multitude auparavant dispersée de parties. C'est l'action configuratrice que nous avons évoquée. Mais la configuration est tout aussi bien auto-configuration : elle n'accouche pas d'un second tout distinct du premier tout qui, lui, serait simplement configurateur, et non configuration. »²¹⁸

Les caractéristiques du *pattern* dégagées par Emboussy, à propos de l'activité de découverte scientifique vue par Hanson, sont très proches de celles qu'explicitera plus tard Christopher Alexander lorsqu'il essaiera de construire un *Pattern Language* comme outil d'aide à la conception des projets architecturaux et urbains. Dans les deux cas, certaines expressions semblent mystérieuses et difficiles à cerner au premier abord, tout en restant fidèles à l'usage courant du terme dans la langue anglaise. Toutefois, le genre d'énoncé qui dit « qu'un *pattern* est à la fois une action et le résultat de cette action », « la chose et ce qui fait que la chose soit la chose », ne sera rendu entièrement intelligible que sur le fond du cadre épistémologique de la modélisation systémique, même si on a vu que le concept grec de *mimèsis* pouvait déjà rendre compte de ce type de phénomène.

En attendant de présenter la modélisation systémique, remarquons simplement que l'exemple de l'ogive évoqué précédemment, offre, dans le champ de l'architecture, un cas concret de la saisie d'une partie (l'ogive) prise comme la saisie du tout (le système de l'architecture gothique), ou encore d'une action (l'ogive comme méthode de tracé) considérée également comme le résultat de cette action (l'ogive comme épure) guidant d'autres actions (la construction de l'ogive).

Pour résumer, on peut dire que chez Hanson, le *pattern* est un concept qui permet d'expliquer comment de l'interprétation et de la connaissance sont présentes dans la vision sans qu'il soit nécessaire de transformer ce qu'on entend usuellement par celle-ci : une expérience directe qui peut durer un certain temps, et dans laquelle rentrent en jeu les sensations provoquées par ce que nous

²¹⁸ Cette citation, ainsi que celles qui précèdent : N.R. Hanson, *op.cit.*, introduction de N. Emboussy, p.XX.

voyons et les significations que nous donnons à ce que nous voyons. Dans cette expérience interviennent des régularités et des similitudes, mais aussi des changements et des différences entre personnes, qui sont tous le résultat direct de l'action structuratrice, organisatrice et configuratrice des *patterns* (des modèles architecturaux) dont on peut dire qu'ils sont là dans la vision, c'est à dire dans l'acte de voir comme dans le contenu même de cette vision.

2.3/ Les pattern comme « modèles de relation » chez Gregory Bateson (1972)

Le pattern qui relie

Hanson n'a jamais clairement affronté le problème de la définition du concept de *pattern* ; celui-ci est resté un outil conceptuel au service de l'explicitation de la logique des découvertes scientifiques. C'est Gregory Bateson qui, à ma connaissance, est le seul à avoir dirigé directement ses investigations sur les problèmes que pose toute tentative de définition de ce concept. Bateson est, selon ses mots propres, à la recherche du « pattern which connects ». Dans l'œuvre de Bateson, les problèmes abordés par Hanson, comme celui des relations établies par la vision entre des éléments de *types logiques* différents (comme entre les énoncés de la connaissance linguistique et les images), seront finalement traités pour eux-mêmes, comme des cas généraux dont on trouve des occurrences dans des domaines particuliers de la pensée humaine.

Bateson a commencé ses recherches comme anthropologue, effectuant ses premières études à Bali et en Nouvelle Guinée. Celles-ci le conduiront ensuite vers la psychiatrie, l'étude de la schizophrénie et des dauphins. Il a joué un rôle majeur dans les premières formulations de la cybernétique et dans l'introduction des théories des systèmes et de la communication dans les domaines des sciences de la nature et des sciences humaines. Il a surtout influencé les théories de l'apprentissage, de la famille et des écosystèmes, mais sa visée principale est une réforme de l'épistémologie courante, dont il donne la définition suivante :

« Une branche de la science combinée avec une branche de la philosophie. En tant que science, l'épistémologie est l'étude de la manière dont certains organismes ou certains agrégats d'organismes, connaissent, pensent, et décident. En tant que philosophie, l'épistémologie est l'étude des limites nécessaires et d'autres caractéristiques des processus de la connaissance, de la pensée et de la décision. »²¹⁹

Le concept de *pattern* apparaît dès les premiers travaux de Bateson, notamment sous l'influence de Ruth Benedict, qui publie dans la même période son ouvrage *Patterns of Culture*. Après la publication de *Naven*²²⁰ en 1936, ses travaux ont donné lieu à une série d'articles inscrits dans des champs scientifiques spécifiques et variés, écrits au cours de trente années de recherche et regroupés, en

²¹⁹ Bateson G., *Mind and Nature*, Hampton Press Inc., New Jersey, 2002 (1979), p.212.

²²⁰ Bateson G., *Naven: A survey of the Problems Suggested by a Composite Picture of the Culture of a New Guinea Tribe Drawn from Three Points of View*, Cambridge University Press, Cambridge, 1936.

1972, dans le recueil *Steps to an Ecology of Mind*²²¹. C'est à l'occasion de cette première récapitulation que commence à se former de manière plus précise le concept de *pattern*, une partie des articles de l'ouvrage étant rassemblés sous l'intitulé « *Forme et Pattern en Anthropologie* ». Bateson effectuera, un peu avant sa mort, un essai de synthèse de ses travaux (*Mind and Nature, A Necessary Unity*, 1979) en s'affranchissant, cette fois, des domaines particuliers à partir desquels il a pu former ses concepts.

Il m'est impossible de formuler une vision d'ensemble du concept de *pattern* dans la pensée de Bateson, étant donné qu'il intervient dans tous ses travaux et qu'une grande partie de ses recherches est consacrée à la compréhension même de ce qui se tapit derrière cette notion. Je ne ferai donc que souligner certains points qui jalonnent ses écrits et dont j'estime qu'ils sont pertinents au regard du rapport que peuvent entretenir les concepts de « *pattern* » et de « *modèle architectural* ».

L'introduction de *Mind and Nature* comporte le passage suivant :

« *Quel pattern relie le crabe à la langoustine et l'orchidée à la primevère, et tous les quatre à moi-même ? Et moi à vous ? Et nous six à l'amibe dans une direction et au schizophrène dans une autre ?* »²²²

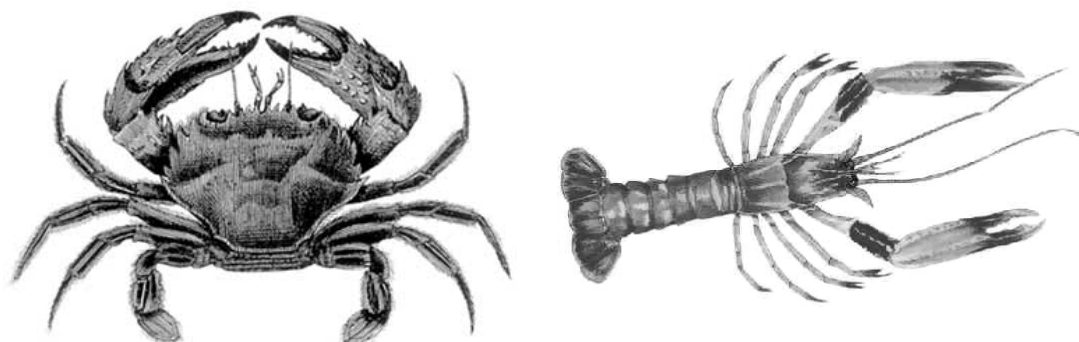


Figure 55 : *patterns de patterns.*

Bateson donne ensuite un exemple de *pattern* en se référant à un crabe. Il cherche une description des caractéristiques morphologiques de ce crabe qui, intuitivement, nous conduisent à penser qu'il s'agit d'un être vivant. Le crabe présente une certaine symétrie, il est composé, et *bien qu'il ait une pince plus grande que l'autre*, les deux pinces sont faites des *mêmes parties*. On peut même aller plus loin et voir que les relations entre les parties de chaque pince se retrouvent au niveau des pattes qui lui servent à avancer : nous pouvons reconnaître des correspondances entre les éléments de chaque patte et les éléments de chaque pince.

²²¹ Bateson G., *Steps to an Ecology of Mind*, The University of Chicago Press, Chicago, 2000 (1972).

²²² Bateson G., *Mind and Nature*, *op.cit.*, p.7, mes italiques.

Les patterns de patterns, ou metapatterns

Il apparaît en fait que ces relations entre les parties du crabe (pattes et pinces) sont analogues aux relations qui existent entre les parties correspondantes de la langoustine. Il est ainsi possible d'exhiber plusieurs niveaux de comparaison : la pince du crabe avec la patte du crabe ; le crabe avec la langoustine ; la comparaison crabe/langoustine avec la comparaison homme/cheval, etc.

« ... il s'avère qu'une anatomie grossière montre trois niveaux ou types logiques de propositions descriptives :

- 1. Les parties de n'importe quel membre de *Creatura* doivent être comparées à d'autres parties du même individu, donnant des liens de premier ordre.*
- 2. Les crabes doivent être comparés aux langoustines ou les hommes aux chevaux pour trouver des relations semblables entre les parties (c.-à-d., des liens de second ordre).*
- 3. La comparaison entre les crabes et les langoustines doit être comparée à la comparaison entre l'homme et le cheval pour fournir des liens de troisième ordre.*

Nous avons construit une échelle qui nous permet de penser – de penser quoi ? Ah, oui, le pattern qui relie. Ma thèse centrale peut maintenant être approchée par ces mots : le pattern qui relie est un metapattern. C'est un pattern de patterns. »²²³

Nous avons une habileté à nous affranchir de la *taille* des parties du crabe pour nous concentrer sur ses *formes*, leur articulation en parties et les relations entre ces parties. Cette différence fondamentale, qui distingue les *patterns* de la quantité, est peut-être l'une des manières les plus claires d'introduire le concept de *pattern*. Bateson consacre une partie de *Mind and Nature* à expliquer pourquoi « les nombres sont différents de la quantité »²²⁴.

Les nombres sont le résultat de l'action de compter, alors que les quantités sont le résultat de la mesure. Entre chaque nombre entier, il y a un saut, une discontinuité ; dans le domaine de la quantité, il n'y a pas de tels sauts, ce qui empêche la quantité d'être exacte : « Vous pouvez avoir exactement trois tomates. Vous ne pourrez jamais avoir exactement trois litres d'eau. »

Une fois faite la distinction entre les nombres et la quantité, il faut reconnaître encore un autre concept, différent de celui de la quantité et des nombres, que Bateson indique de la manière suivante : « il y a un sous-ensemble de *patterns* dont les membres sont communément appelés "nombres". »

Tous les nombres ne sont pas des résultats de l'action de compter. En effet, les nombres les plus petits, et donc les plus communs, ne sont généralement pas comptés mais *reconnus* comme *patterns* d'un seul coup d'œil »²²⁵.

²²³ Bateson G., *Mind and Nature*, *op.cit.*, p.10.

²²⁴ Bateson, *op.cit.*, p.45.

²²⁵ Bateson G., *Mind and Nature*, *op.cit.*, p.45, mes italiques.

« Il y a une différence plutôt remarquable entre, par l'exemple, la phrase "cette rose simple a cinq pétales et elle a aussi cinq sépales, et, en effet, sa symétrie obéit à un pattern de cinq" et la phrase "cette rose a cent douze étamines, et celle-ci en a quatre-vingt-dix-sept, et celle-là en a soixante-quatre". Le processus qui gouverne le nombre d'étamines est sûrement différent du processus qui gouverne le nombre de sépales.

Ce qui est intéressant, dans le cas de la rose double (la rose cultivée), c'est qu'il semble que certaines étamines aient été converties en pétales, de sorte que le processus qui détermine le nombre de pétales produits, est maintenant devenu, non pas comme celui qui limite le nombre normal de pétales à un pattern de cinq, mais plus comme le processus qui détermine la quantité d'étamines.

Nous pouvons dire que dans le cas de la rose simple (la rose sauvage), les pétales sont normalement en nombre de "cinq", mais qu'il y a "beaucoup" d'étamines où " beaucoup" est une quantité qui changera d'une rose à l'autre »²²⁶



Figure 56 : rose qualitative et rose quantitative selon Bateson.

Patterns, quantités et nombres

Quel est le nombre le plus grand qui puisse être envisagé comme un *pattern* par les processus de croissance des organismes vivants, c'est-à-dire au-delà duquel la matière est traitée comme quantité ?

Selon Bateson, les « nombres » deux, trois, quatre et cinq semblent être les plus courants, notamment dans le cas des symétries radiales du monde animal et végétal, mais on peut aller jusqu'à quinze dans des configurations linéaires comme les abdomens des insectes. Ce qui est remarquable également, c'est qu'une fois qu'un organisme a choisi un nombre pour la symétrie radiale de certaines de ses parties, il réutilisera ce nombre pour d'autres de ses parties : la rose sauvage par exemple a cinq pétales et cinq sépales.

²²⁶ Bateson G., *op.cit.*, p.47.

Ces remarques peuvent nous permettre de donner un éclairage nouveau sur d'autres remarques qui ont été faites dans la partie précédente à propos des manières dont on pouvait *voir* certains objets. Une hypothèse a été émise selon laquelle il est possible que le nombre des *manières de voir* le soleil soit limité : « le Soleil tourne autour de la Terre » et « la Terre tourne autour du Soleil » semblent être les deux configurations principales par lesquelles il nous est possible de voir le soleil, de la même manière que « voir le cube du dessus », « voir le cube du dessous » et « voir le cube comme un ensemble de traits dans un plan » semblent être les trois manières principales de décrire notre vision du cube. Il est tentant de considérer que ce que l'on observe de la rose sauvage, à savoir une certaine différence entre les processus qui gouvernent le *pattern* et ceux qui gouvernent la quantité, a une correspondance dans ce que l'on peut observer de la manière dont nous voyons et dont nous connaissons notre monde.

Hanson a conçu l'idée de *pattern* comme une extension du concept de *gestalt* (initialement formé pour décrire les phénomènes de la perception visuelle) aux domaines des concepts et des théories scientifiques, c'est à dire finalement au monde des idées. Bateson en fait le même usage, et il pose l'hypothèse, dans *Mind and Nature*, qu'il existe pour un objet donné, un ensemble de prémisses cohérentes entre elles, en fonction desquelles sont organisées les différentes manières de voir et d'organiser les descriptions de cet objet. C'est considérer que les différentes manières de voir et de décrire un objet (les différents « points de vue », qui correspondent, quelque part, aux cinq pétales de la rose sauvage) sont finalement « en accord » les unes avec les autres, c'est à dire organisées par un point de vue plus profond et plus fondamental – analogue au processus qui gouverne la formation du *pattern* de cinq dans le cas de la rose sauvage.

Il est intéressant de noter que la distinction entre quantité et *pattern* est déjà, au niveau le plus inférieur, un exemple de la manière dont un point de vue gouverne une organisation de plusieurs points de vue d'un niveau inférieur : « la quantité ne détermine pas le *pattern* ».

« Il est impossible, en principe, d'expliquer un pattern en invoquant une seule quantité. Mais notez qu'un rapport entre deux quantités est déjà le début d'un pattern. En d'autres termes, la quantité et le pattern sont de type logique différent et ne s'assemblent pas aisément ensemble dans la même pensée. Ce qui semble être la genèse d'un pattern par la quantité surgit lorsque le pattern était latent avant que la quantité n'ait eu un impact sur le système [...] »

Imaginez une île avec deux montagnes. Un changement quantitatif, une élévation du niveau de l'océan, peut convertir cette île simple en deux îles. Ceci se produira au point où le niveau de l'océan montera plus haut que le col situé entre les deux montagnes. Là encore, le pattern qualitatif était latent avant que la quantité n'ait eu un impact sur lui ; et lorsque le pattern a changé, le changement fut soudain et discontinu »²²⁷

²²⁷ Bateson G., *Mind and Nature*, op.cit., p.49.

Multiplés versions qualitatives VS multiplés versions quantitatives

Il y a deux types de raisons pour lesquelles nous pouvons dire que, devant une même situation, *nous voyons tous la même chose en même temps que nous voyons tous des choses différentes*. Une rose sauvage est « une rose sauvage », et elle a cinq pétales, une pince de crabe est une « pince de crabe », et est elle articulée en quatre éléments. Disons que ce sont les « pattern fondamentaux » que nous partageons à propos de la rose sauvage et de la pince du crabe. En ce sens, *nous voyons tous la même chose*, car à un certain niveau de généralité, nous partageons un pattern commun.

Certaines personnes pourront porter plus particulièrement leur attention sur un pétale particulier et d'autres sur un autre pétale, certaines sur un élément de la pince et d'autres sur un autre. Si on leur demande alors de décrire ce qu'elles voient, elles entameront leur description de la rose ou de la pince du crabe en commençant, par exemple, par le pétale ou la partie de la pince qui les intéresse spécialement. Leurs descriptions de la rose ou de la pince seront organisées différemment ; on peut commencer la description de la pince par « la partie qui pince » ou par « la partie qui s'articule au corps du crabe », par exemple, et expliquer comment les autres sont reliées successivement à celle-ci. Il est également possible de commencer par l'un ou l'autre des deux éléments « centraux » de la pince.

Toutes ces descriptions sont distinctes, et ceci laisse penser qu'en ce sens, certains d'entre nous voient des choses différentes (ceux qui ne prennent pas comme base de description la même partie de la pince) et que d'autres voient la même chose (ceux qui prennent comme base de description la même partie de la pince). Mais, d'une part, les descriptions de *ceux qui ne voient pas la même chose* sont en accord les unes avec les autres, configurées par le *pattern* général de la pince du crabe (ce qui laisse penser qu'en ce sens, *ils voient quand même tous la même chose*), et d'autre part, les descriptions de *ceux qui voient la même chose*, même si elles sont organisées de manière similaire, seront toujours différentes dans leurs détails (ce qui laisse penser qu'en ce sens, *ils voient quand même des choses différentes*).

Il en va de même pour la rose, même s'il est moins évident de reconnaître un pétale particulier parmi les autres. On peut noter, par exemple, qu'un seul pétale est dans une position telle qu'il a, d'un côté un pétale en dessous de lui, et de l'autre un pétale au-dessus de lui, et entamer la description de la rose à partir de là. C'est une manière d'organiser la description de la rose, différentes d'autres manières possibles, qui laisse penser qu'en ce sens, *nous pouvons voir des choses différentes* en regardant tous cette même rose.

Mais, même si nous avons tous reconnu ce pétale particulier dans la configuration de la rose, il resterait encore une raison de penser que nous voyons des choses différentes : de même que d'une rose à l'autre, chaque pétale est de taille *sensiblement* différente, d'un homme à l'autre, la perception des formes et des couleurs est *sensiblement* différente. Nous voyons tous que le rose sauvage est « mauve » mais nous ne voyons pas tous le même mauve. L'appareil sensoriel de chacun a des caractéristiques physiques particulières, qui nous sont propres, de la même manière que chacun a des manières de parler (et donc de décrire) qui lui sont spécifiques, quantitativement. De la même manière que vous n'aurez jamais exactement trois litres d'eau dans vos bouteilles, deux

hommes n'auront jamais exactement la même vision des choses, même s'ils partagent un certain nombre de *patterns* en commun. Les *patterns* sont différents des *quantités*, ce sont des *modèles qualitatifs*.

Remonter de *patterns* en *patterns* : l'acception forte de la notion de contexte

Dans certaines circonstances, le *pattern* supérieur (le *pattern* de cinq de la rose sauvage), s'il existe, n'est pas directement reconnaissable, et il devient alors très utile d'associer les différentes manières de décrire l'objet que l'on a réussi à reconnaître (selon que l'on part, par exemple, de tel ou tel pétale particulier) ; chacune de ces manières de décrire est en fait la reconnaissance d'un *pattern particulier*, et l'on recherche, en combinant plusieurs, des informations sur un *pattern* d'un niveau supérieur.

Bateson utilise le « phénomène de Moiré » pour illustrer ce que l'on peut gagner en richesse lorsqu'on associe de manière adéquate différents *patterns*. Dans un cas très simple, on peut combiner deux sons de fréquences différentes ($1/n$ et $1/m$) : si une note produit un pic toutes les n secondes et que l'autre note produit un pic toutes les m secondes, alors la combinaison des deux produira un temps fort toutes les $n*m$ secondes, lorsque les deux pics coïncideront, produisant ainsi un signal d'une fréquence plus faible ($1/(n*m)$) : un troisième *pattern*. Ce phénomène peut également s'illustrer graphiquement, en prenant cette fois-ci un *pattern* à deux dimensions, que l'on superpose à lui-même, *légèrement décalé* :

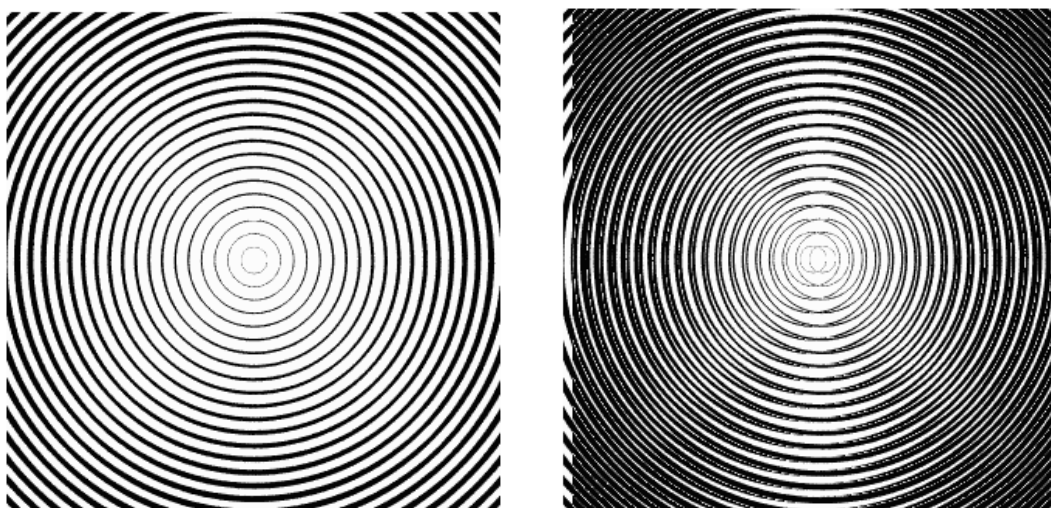


Figure 57 : phénomènes de Moiré par superposition de *patterns*.

« Les phénomènes de Moiré illustrent trois principes : d'abord, toute paire de *patterns*, peut, si elle est combinée de manière appropriée, produire un troisième *pattern*. En second lieu, toute paire de *patterns* choisis parmi ces trois peut servir de base à la description du troisième. Troisièmement, tout le problème de définir ce que signifie le mot *pattern* peut être approché par ces phénomènes. En fait, portons-nous avec nous (comme le sonar d'une personne aveugle) des échantillons de diverses sortes de régularité contre lesquelles nous

pouvons tester l'information (de nouvelles différences régulières) qui entre en nous depuis l'extérieur ? Par exemple, employons-nous nos habitudes de ce qu'on appelle la "dépendance" pour examiner les caractéristiques d'autres personnes ?

[...] D'autres questions se posent concernant la nature de l'expérience esthétique. La poésie, la danse, la musique et d'autres phénomènes rythmiques sont certainement très archaïques et probablement plus antiques que la prose. Il est, d'ailleurs, caractéristique des comportements et des perceptions archaïques que le rythme soit continuellement modulé, c'est-à-dire que la poésie et la musique contiennent des matériaux qui pourraient être traités par superposition de comparaisons par tout organisme de réception disposant de quelques secondes de mémoire. »²²⁸

Il n'est possible de reconnaître un *pattern* que parce qu'il émerge d'un *contexte*. Le *contexte* est ce qui donne sens au *pattern*. Bateson le définit comme un environnement relativement stable dans le temps, c'est-à-dire comme un *pattern* plus étendu (dans l'espace) et plus stable (dans le temps) que le *pattern* que l'on cherche à reconnaître. Le *contexte* est établi par le récepteur du message, c'est-à-dire par la personne qui reconnaît le *pattern*, ce qu'elle cherche, ses intentions et ce qu'elle pense trouver.

« Qu'est-ce qu'une trompe d'éléphant ?

[...] Comme vous le savez, la réponse est que la trompe d'un éléphant est son "nez" (même Kipling le savait !) Et je mets le mot "nez" entre guillemets, parce que la trompe est définie par un processus interne de communication au cours de la croissance. La trompe est un "nez" par un processus de communication : c'est le contexte de la trompe qui l'identifie comme nez. Ce qui se tient entre deux yeux et au nord de la bouche est un "nez", et c'est tout. C'est le contexte qui fixe la signification, et ce doit sûrement être le contexte de réception qui fournit la signification des instructions génétiques. Quand j'appelle ceci un "nez" et cela une "main", je cite – incorrectement peut-être – les instructions de développement de l'organisme en croissance, et je cite l'intention que les tissus qui ont reçu le message ont pensé trouver dans celui-ci. Il y a des personnes qui préféreraient définir les nez par leur "fonction" – celle de sentir.

Mais si vous utilisez ces définitions, vous arrivez au même endroit en employant un contexte temporel au lieu d'employer un contexte spatial. Vous attachez une signification à l'organe en le voyant en tant qu'il joue un rôle donné dans les séquences d'interactions entre la créature et l'environnement. J'appelle cela un contexte temporel. La classification temporelle traverse la classification spatiale des contextes. Mais en embryologie, la première définition doit toujours être faite en termes de relations formelles. La trompe fœtale ne peut, en général, sentir une quelconque odeur. L'embryologie est formelle. »²²⁹

²²⁸ Bateson G., *Mind and Nature*, op.cit., p.75.

²²⁹ Bateson G., *Mind and Nature*, op.cit., p. 14-15.

2.4/ Facettes et gisements d'un modèle architectural

Les descriptions que donnent Hanson et Bateson *des multiples versions d'une même chose* (Hanson), et de la superposition des *patterns* dans une même chose (Bateson) constituent la modélisation la plus fine et la plus subtile que je connaisse de ce que l'on peut attendre du déploiement *vertical* (ascendant et descendant, superposition des *patterns* et *metapatterns*) et *rayonnant* (centrifuge et centripète, multiples versions d'une même chose) de la conception architecturale sous l'effet de l'introduction, dans le processus de conception, des modèles architecturaux et donc, en conséquence, d'autant de polarisations « fractales » entre « maîtrises d'ouvrage et maîtrises d'œuvre relatives » telles que nous les avons définies au chapitre 1.

Facettes d'un modèle architectural

La description de Hanson sur les multiples versions d'une même chose expose très clairement le concept de « facette » dans la modélisation architecturale, un concept que nous avons été amenés à introduire, comme nous le verrons dans le chapitre suivant, pour formaliser ce qui, dans un modèle architectural, traduit les multiples *dimensions* des phénomènes modélisés ou *points de vue* selon lesquels ce phénomène mérite d'être vu, compris, modélisé, maîtrisé... Ces facettes ne sont pas indépendantes les unes des autres, mais perceptibles de façon indépendante. Nous approfondirons cette notion au chapitre 3.

Gisements d'un modèle architectural

Quant à la description que Bateson donne des superpositions de *patterns* dans une même chose, et la formation de *metapattern* aux niveaux supérieurs, elle introduit un deuxième concept non moins important : celui de « gisement », qui décrit comment un modèle architectural trouve ses domaines d'application ou ses contextes privilégiés d'intervention « dans » d'autres modèles, ou en superposition à d'autres modèles architecturaux.

Autrement dit : la conception architecturale « donne de l'architecturalité » aux espaces ou aux choses qu'elle prend pour objets, lesquels, en retour, constituent des « gisements » qui « appellent » la mise en œuvre d'autres modèles architecturaux.

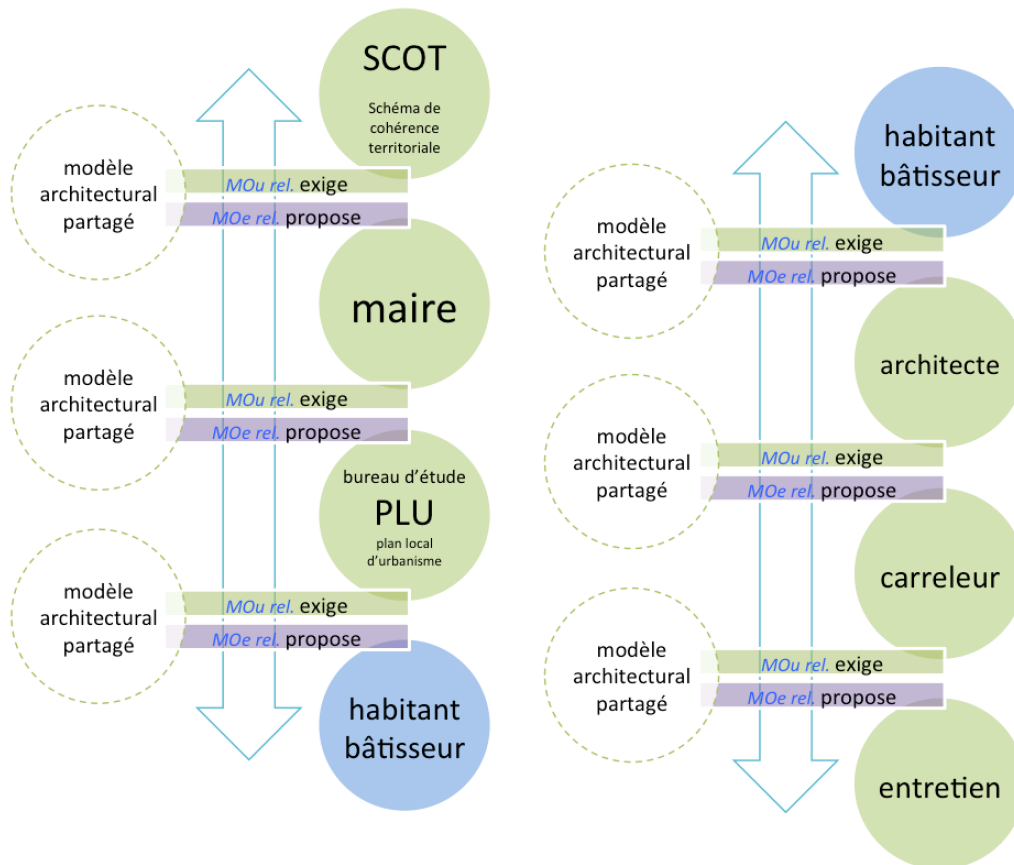


Figure 58 : Modèle – hypothèse (C) : maîtrises d'ouvrage et maîtrises d'œuvre relatives déployées de façon ascendante et descendante.

3/ Les *patterns* comme connaissances formalisées au service des processus de conception

3.1/ Les *patterns* comme « modèles de conception » chez Christopher Alexander (1979)

Le pattern : une brique de connaissance architecturale implicite

Christopher Alexander est architecte et mathématicien. Chez lui, la formation du concept de *pattern* vient de deux préoccupations distinctes :

- celle d'*expliquer* comment les civilisations humaines ont pu, de tout temps, construire des bâtisses, des villages et des villes solides et « cohérentes » (de la même manière que Hanson cherchait à expliquer comment les scientifiques arrivaient à donner une explication « solide et cohérente » des phénomènes naturels) ;
- et celle de *fournir aux architectes et aux urbanistes un outil de conception* des projets architecturaux et urbains, notamment envisagé sous l'angle de la formulation et de la résolution d'un ensemble de problèmes interconnectés les uns aux autres.

Le premier point de vue l'amena à formuler progressivement un concept de *pattern* analogue à celui de Hanson : un *pattern* est à la fois « une partie et un tout », ce qui induit « l'action et le résultat de cette action », ce qui configure, organise et structure et (en même temps) cette configuration, cette structure ou cette organisation elle-même.

Pour Alexander, toute civilisation ayant développé un art de la construction possède au sein de sa culture un ensemble de *patterns*, c'est-à-dire un ensemble de modèles et de règles plus ou moins *implicites*, de jeux d'instructions et de manières de faire l'architecture et la ville, tous interconnectés les uns aux autres et fondus dans les manières de vivre, les manières de voir et de penser le monde qui lui sont propres. Le concept de *pattern* est ce qui rend compte d'une part de la manière dont sont élaborées, organisées et transmises les connaissances architecturales et urbaines, et d'autre part de la manière dont elles sont appropriées, mises en œuvre, adaptées et transformées par chaque individu, ou par chaque groupe d'individus, dans la réalisation des œuvres architecturales et urbaines.

Le deuxième point de vue l'amena à penser qu'*explicitement* les *patterns* à l'œuvre dans la conception des bâtiments et des villes était une étape désormais nécessaire au vu des difficultés rencontrées par les architectes du 20^e siècle. Cet objectif méthodologique l'amena à formaliser un *pattern* comme un *processus de formulation et de résolution de problèmes* survenant dans la conception des projets architecturaux et urbains, c'est à dire comme une *action de conception*, ou plutôt comme la représentation (c'est-à-dire la modélisation) d'une telle action :

« Chaque pattern est une règle en trois parties, exprimant une relation entre un certain contexte, un problème et une solution.

En tant qu'élément du monde, chaque pattern est une relation entre un certain contexte, un certain système de forces qui se produit de manière répétée dans ce contexte, et une certaine configuration spatiale qui permet aux forces de se résoudre.

En tant qu'élément d'un langage, un pattern est une instruction qui montre comment cette configuration spatiale peut être utilisée, encore et encore, pour résoudre le système de forces donné, à chaque fois que le contexte le rendra pertinent.

Le pattern est, pour faire court, à la fois une chose qui se produit dans le monde, et la règle qui nous dit comment créer cette chose, et quand nous devons la créer. Il est à la fois un processus et une chose, à la fois la description d'une chose qui vie, et la description du processus qui sera à l'origine de cette chose. »²³⁰

Décrire qualitativement le « vivant »

Comme Bateson, Alexander se concentre sur les caractéristiques *formelles* de ce qui nous apparaît intuitivement comme « vivant ». Alexander s'intéresse en premier lieu, non pas aux crabes et aux langoustines, mais aux bâtiments d'architecture et à tous ces lieux qui donnent une forme à la ville.

Sa démarche théorique (du moins son exposé) suit le cheminement suivant²³¹ : Alexander part du présupposé qu'il existe « une certaine façon de construire » (« the timeless way of building ») par laquelle un bâtiment ou une ville peut devenir « vivant » à un certain degré :

- Il s'agit d'un processus qui fait émerger un ordre déjà latent dans le monde qui nous entoure. Nous ne pouvons pas l'« atteindre » ou le « réaliser » directement mais seulement le laisser « advenir » par lui-même (« unfold »).
- Il existe une *qualité* qui est le critère fondamental de la vie d'un homme, d'une ville, d'un bâtiment, ou de la nature. Cette qualité est objective et précise, mais elle ne peut être nommée.
- Afin de définir ce qu'est cette qualité dans les villes et dans les bâtiments, il nous faut comprendre que chaque lieu possède un certain caractère en vertu des « *patterns d'évènements* » qui s'y déroulent (des formes reconnaissables d'organisation de la vie sociale et de la nature dans ces lieux).
- Ces *patterns* d'évènements sont toujours imbriqués dans des *patterns géométriques et spatiaux* (des configurations spatiales reconnaissables). En effet, chaque bâtiment et chaque ville est fait de tels *patterns* d'espace.

²³⁰ Christopher Alexander C., *The Timeless Way of Building*, Oxford University Press, New York, 1979, p.247.

²³¹ D'après Christopher Alexander, *op.cit.*, p.ix et suivantes.

- Chaque *pattern* spécifique peut être plus ou moins « vivant ».
- Plus il y a de *patterns* « vivants » dans un lieu, une pièce, un bâtiment ou une ville, plus celui-ci manifeste la « qualité qui ne peut être nommée ».

Alexander ne s'embarrasse pas d'un vocabulaire théorique pour exposer ses idées. Mais, après les développements que nous avons effectués dans les parties précédentes, les positions qu'il adopte peuvent être expliquées. Le point 6 est directement à relier à l'interprétation que fait Bateson des phénomènes esthétiques dits « archaïques » : ceux-ci sont obtenus par *superposition adéquate* et modulation de nombreux *patterns*, ce qui génère de nouveaux *patterns* aux échelles supérieures.

La « qualité qui ne peut être nommée » (point 2), et qui, selon Alexander, est l'objectif à rechercher lors de la construction, est en fait comme « un *pattern* qui ne peut être reconnu », dont il n'est possible de prendre connaissance que partiellement, par *superposition adéquate* de *patterns* que nous avons réussi à reconnaître. Dans la construction des édifices et des villes, ces *patterns* sont de deux types (points 3 et 4) : des *patterns* d'évènements (des processus sociaux) et des *patterns* spatiaux (des configurations). La première *superposition* qui a lieu d'être dans la construction est celle des *patterns* géométriques et spatiaux avec les *patterns* d'évènements qui constituent notre vie naturelle, individuelle et sociale.

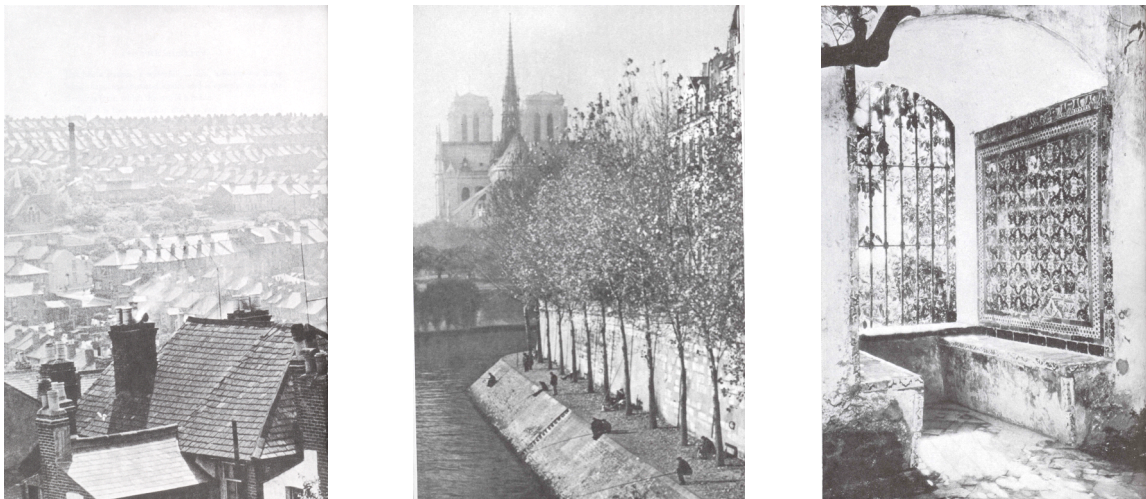


Figure 59 : trois *patterns* de la collection de 253 *patterns* proposés par les auteurs de *A Pattern Language*.

Les 6 points mentionnés plus haut illustrent, si l'on fait abstraction du cadre idéologique dans lequel Alexander enveloppe ses arguments, deux propriétés fondamentales des *patterns* :

- la première est que les *patterns* peuvent être associés et superposés (c'est ce qui produit les « phénomènes de Moiré » décrits par Bateson) pour produire des *patterns* aux échelles supérieures (le *pattern* est alors envisagé en tant que partie) ;
- la deuxième est que chaque *pattern* est lui-même plus ou moins « profond », « équilibré » ou « vivant », c'est-à-dire qu'il est lui-même un « tout » et qu'il est susceptible d'être évalué en tant que tel (c'est ce que décrit le point 5). Pour Alexander, la tâche du constructeur est de

rechercher ces *patterns* d'évènements qui font la qualité des bâtiments et des villes, et de mettre en œuvre des *patterns* géométriques et spatiaux qui soient de bons supports pour que ces *patterns* d'évènements « émergent d'eux-mêmes ».

Les modèles architecturaux sont des metapatterns : des patterns de patterns d'évènements et de patterns d'espaces

L'architecte et l'urbaniste travaillent sur des « metapatterns », au sens de Bateson : « des *patterns* de *patterns* ». Ils travaillent sur des *patterns* de *patterns* spatiaux et de *patterns* d'évènements. Un *pattern* géométrique ou spatial est une relation stable entre plusieurs éléments de géométrie ou d'espace, qui émerge d'un contexte géométrique ou spatial ; un *pattern* d'évènements est une relation relativement stable entre plusieurs évènements, qui émerge d'un contexte d'évènements ; un « *pattern* architectural ou urbain » est donc un *metapattern*, une relation relativement stable entre des *patterns* d'évènements et des *patterns* d'espace, qui émerge d'un contexte d'évènements et d'espaces. A partir du moment où le *metapattern* est *reconnu*, les *patterns* desquels il est la superposition ne sont plus « qu'un ». Vous pouvez reconnaître un pétale de rose, un deuxième légèrement en dessous de celui-ci, un troisième, un quatrième puis un cinquième. Une fois que vous avez *vu* la rose sauvage – si vous la voyez – alors ses pétales sont désormais les pétales de la rose sauvage.

Pour l'architecte et pour l'urbaniste, qui sont habitués à reconnaître constamment des *patterns* architecturaux et urbains (des *metapattern* d'évènements et d'espaces), l'espace et les évènements qui s'y déroulent ne sont qu'un : un évènement n'existe que parce qu'il prend place dans l'espace ; et l'espace n'existe que parce qu'il accueille les évènements de la vie. Leur science consiste donc à *savoir voir* l'espace et les évènements qui s'y déroulent *comme* une seule et même chose ; et ceci n'est possible que parce qu'ils ont développés, partagent et transmettent un certain nombre de *patterns* qui leurs permettent de voir ces choses comme « *unes* ».

Je voudrais insister maintenant sur un point : il me semble qu'Alexander et ses équipes, au moment où ils ont formulé ces concepts et ces outils, avaient une compréhension relativement « aboutie » de la notion de *pattern*, même s'ils n'en ont pas fait l'étude explicite dans leurs ouvrages comme Bateson a pu le faire par exemple. Ils nous restituent le résultat d'un travail d'expérimentation : constituer des *patterns* architecturaux et essayer de les mettre en œuvre dans des projets.

Ce passage, qui introduit le recueil de *patterns* composé par Alexander et ses collègues, dans l'ouvrage *A Pattern Language*, exprime très clairement et simplement les propriétés (recherchées) d'association et de superposition des *patterns* entre eux, et notamment le fait que, comme l'a vu Bateson, ces combinaisons ne peuvent former des *patterns* à des niveaux supérieurs de signification que s'ils elles sont faites de manière *adéquate*.

« En conclusion, une note d'avertissement. Ce langage, comme l'Anglais, peut être un médium pour la prose comme il peut être un médium pour la poésie. La différence entre la prose et la poésie ne réside pas dans le fait que des langues différentes sont employées, mais

dans le fait que la même langue est employée différemment. Dans une phrase courante en Anglais, chaque mot a une signification, et la phrase également, a une signification simple. Dans un poème, la signification est bien plus dense. Chaque mot porte plusieurs significations ; et la phrase en tant que tout porte une énorme densité de significations imbriquées les unes aux autres qui, ensembles, illuminent le tout.

Ceci est tout aussi vrai pour les langages de patterns. Il est possible de faire des bâtiments en enfilant ensemble quelques patterns, d'une manière plutôt lâche. Un bâtiment fait de cette manière est un assemblage de patterns. Il n'est pas dense. Il n'est pas profond. Mais il est également possible de mettre en œuvre des patterns de manière à ce que beaucoup d'entre eux se superposent dans le même espace physique : alors le bâtiment est très dense ; il porte un grand nombre de significations dans un petit espace ; et par cette densité, il devient profond. Dans un poème, ce genre de densité crée une illumination, en établissant des identités entre des mots des significations qui n'avaient pas été comprises auparavant. »²³²

Le livre d'architecture le plus lu au monde ?

Les particuliers (beaucoup d'auto-constructeurs) comprirent très bien la valeur de *proposition de solutions* que représentaient l'ensemble des *patterns* ; la communauté des architectes, elle, eu du mal à la comprendre pour les raisons que j'ai évoquées au chapitre 1 (le problème du caractère apparemment normatif des modèles, et l'histoire particulière de cette notion de modèle dans les domaines de l'architecture et de l'urbanisme), mais aussi à cause de certaines caractéristiques des *patterns* formulés par Alexander sur lesquelles je reviendrai.

Ainsi malgré l'engouement suscité par l'ouvrage *A Pattern Language* (dont les ventes annuelles restent élevées et stables depuis sa parution en 1977, ce qui en fait sans doute l'ouvrage théorique d'architecture le plus lu de tous les temps²³³) et l'appel de certains (comme Kevin Lynch) à poursuivre dans cette voie, les *patterns* d'Alexander et de ses collègues ne transformèrent jamais l'activité de conception des projets d'architecture comme ceux-ci l'avaient espéré.

Finalement, ce furent les informaticiens qui profitèrent, dix années plus tard, des efforts méthodologiques d'Alexander. Les *patterns* tels qu'il les avait définis et instrumentés sont aujourd'hui largement utilisés dans les activités de conception des logiciels informatiques. C'est donc dans ce domaine que se trouve la plus grande expérience en la matière, et certaines études systématiques cherchant à connaître l'effet de l'utilisation des *patterns* (comme modèles formalisés) sur la qualité des conceptions des logiciels informatiques ont été entreprises.

²³² Alexander C. et al., *A Pattern Language*, op.cit., p.xli.

²³³ Selon William Saunders, Editor, *Harvard Design Magazine* : "[A Pattern Language] could very well be the most read architectural treatise of all time, yet in the architecture schools I know, it is as if this book did not exist."

3.2/ Le concept de pattern chez les concepteurs de logiciels (1987)

L'architecture des logiciels informatiques

En 1987, Ward Cunningham et Kent Beck publient un article intitulé « Using Pattern Languages for Object-Oriented Programs ». Depuis, de nombreux groupes de travail se sont formés, des conférences annuelles se tiennent aux Etats-Unis et en Europe, et les *patterns* se sont imposés comme un outil méthodologique important chez un grand nombre de praticiens. Le corps de littérature recensant des *patterns* et la manière de les appliquer croît continuellement et considérablement. On parle désormais en *software architecture* d'utilité et de beauté. L'ensemble des écrits que l'on peut trouver manifeste l'étonnante capacité de cette communauté de professionnels à construire consciemment une discipline qu'ils savent jeune et inexpérimentée²³⁴.

Le projet d'Alexander d'explicitier les *patterns* mis en jeu dans la conception des projets architecturaux et urbains s'est finalement réalisé, mais dans un autre domaine, celui de l'architecture des logiciels. Les réflexions théoriques et les objectifs d'Alexander ont en effet été repris avec la plus grande fidélité par les informaticiens qui se réfèrent encore aujourd'hui constamment aux deux textes fondateurs de 1977, *A Pattern Language* et *The Timeless Way of building*, pour discuter des enjeux actuels des *patterns*. La manière de formaliser le processus de formulation et de résolution des problèmes est directement reprise de celle d'Alexander, et les différents *formats* proposés ne font subir à l'original que très peu de variations en ce qui concerne l'organisation même des informations. Voici comment se présente l'un de ces formats²³⁵ :

- **« Nom »** : on doit pouvoir nommer un pattern et discuter de pattern, les évoquer et s'en faire facilement une représentation mentale imagée.
- **Problème** : le problème qui se pose et les objectifs qui sont recherchés dans la résolution de celui-ci.
- **Contexte initial** : les conditions dans lesquelles le problème semble apparaître.
- **Forces** : les forces et les contraintes en jeu ainsi que la manière dont elles interagissent ou entrent en conflit avec les objectifs du pattern.
- **Solution** : la structure « statique » de la configuration proposée ainsi que son comportement « dynamique » montrant comment forces et contraintes interagissent avec la configuration proposée pour que les objectifs fixés soient atteints ; des instructions montrant comment on peut « implémenter » concrètement la solution.
- **Exemples** : des cas concrets montrant en détail comment le pattern a été projeté dans des contextes précis, et les transformations des contextes qui en ont découlé.
- **Contexte résultant** : configuration du contexte une fois le pattern projeté : les nouveaux problèmes qui se posent, les effets indésirables, ce qui est résolu et ce qui demeure non résolu.

²³⁴ On pourra consulter la page du groupe Hilleside qui recense un ensemble de références sur les *patterns* et les *pattern languages* dans le domaine de la conception des logiciels informatiques : <http://hilleside.net>

²³⁵ D'après Appleton B., « Patterns and Software: Essential Concepts and Terminology », 2000.

- **Justification** : une explication rationnelle de certaines étapes ou de certaines règles du *pattern*, mais aussi du fonctionnement global de celui-ci ; la justification révèle les mécanismes clés qui sont sous-jacents à l'apparition du *pattern* et montre en quoi il est conforme à certaines valeurs.
- **Patterns associés** : les relations entre le *pattern* décrit et d'autres *patterns* venant en amont ou en aval, ou comme solutions alternatives dans le processus de conception.
- **Usages connus** : une liste de cas où le *pattern* a été repéré ; cette section sert à montrer qu'il s'agit bien d'un cas récurrent. »

Deux éléments semblent changer par rapport à l'organisation des *patterns* à partir de laquelle travaillait Alexander. Premièrement, la description du problème est faite en grande partie en termes de *buts*, d'*objectifs* ou d'*intentions* portées par l'utilisateur potentiel du *pattern*, c'est-à-dire par le concepteur. Deuxièmement, la description du *pattern* proposé s'accompagne systématiquement du détail de son « implémentation », c'est à dire des étapes par lesquelles il peut être mis en œuvre dans le développement du projet, ce qui n'apparaissait que partiellement dans les *patterns* d'Alexander. Nous le verrons, ces progrès ont été formés pragmatiquement par la communauté des concepteurs de logiciels informatiques qui s'est attachée à ajuster les formats des *patterns* de manière à ce qu'ils soient les plus efficaces possible dans la transmission des connaissances d'un concepteur à l'autre.

Qu'est-ce qu'un bon *pattern* (en tant que modèle architectural) ?

Voici par ailleurs une liste de critères dégagée par Brad Appleton qui permet de caractériser les « bons » *patterns*²³⁶, et que l'on peut mutatis mutandis, transposer aux « bons modèles architecturaux » :

- « Un modèle architectural résout un problème : les *patterns* « capturent » des solutions, et non de simples principes abstraits ou stratégies.
- Un modèle architectural est un concept éprouvé : les *patterns* « capturent » des solutions que l'on a pu vérifier ; ce ne sont pas de pures spéculations.
- Un modèle architectural est une solution non triviale : il existe beaucoup de techniques de résolution de problème qui tentent de déduire des solutions à partir de principes premiers. Pourtant les meilleurs *patterns* « génèrent » une solution de manière indirecte – il s'agit en fait d'une approche nécessaire pour résoudre certains des problèmes de conception les plus ardues.
- Un modèle architectural décrit une relation : les *patterns* ne décrivent pas simplement des modules mais aussi les structures et les mécanismes les plus profonds qui régissent les systèmes considérés.

²³⁶ D'après Appleton B., « Patterns and Software: Essential Concepts and Terminology », *op.cit.*

- Un modèle architectural a une composante humaine significative : *les meilleurs patterns en appellent directement à la beauté et à l'utilité. Ils sont faits par des hommes, pour des hommes. »*

Le concept de *pattern* utilisé en informatique comme « modèle architectural » permet de le dégager des convictions doctrinales particulières d'Alexander et de ses collègues en matière d'architecture et d'urbanisme. Ce qui reste, lorsque l'on a transplanté l'outil d'un domaine à l'autre, c'est l'outil lui-même en tant qu'outil, avec les imprécisions de langage qui lui sont propre. Les informaticiens reconnaissent aujourd'hui trois qualités essentielles aux *patterns* en tant qu'outil de conception :

- ils permettent la construction d'un *langage commun*, au sens d'un ensemble de concepts partageables entre les différents représentants de la profession et les utilisateurs. Ces concepts (les *patterns*) sont exprimés dans la mesure du possible à l'aide du langage courant.
- ils permettent de constituer, formaliser et transmettre une certaine *connaissance* en matière de conception des logiciels et participent ainsi de la construction d'une véritable discipline.
- ils permettent de traiter des problèmes de conception en termes de *valeurs* et non simplement en termes de *vérités scientifiques*.

Ces trois qualités participent de l'amélioration des conceptions (prises comme objets conçus ainsi que comme activités de concevoir) des logiciels informatiques. Ce sont elles qui sont d'abord visées dans la conception et la rédaction des *patterns*. Il existe ainsi aujourd'hui, dans la profession des concepteurs de logiciels informatiques, des ateliers de formation à l'écriture des *patterns*. Des études ont été entreprises pour connaître par l'observation et l'expérimentation l'effet de l'utilisation des *patterns* sur les conceptions de logiciels informatiques²³⁷. Tout ceci effectué dans l'intervalle d'une quinzaine d'années semble tout à fait impressionnant.

Ne pourrait-il en être de même, à quelques différences près, en matière de conception architecturale et urbaine ?

Mieux comprendre pour faire mieux, une utopie ?

Nous l'avons vu en détail au chapitre 1, certains ont émis des doutes, ces dernières années, quant à la possibilité qu'une connaissance approfondie des manières de faire l'architecture puisse guider l'amélioration de ces mêmes manières de faire. C'est le cas par exemple de Philippe Boudon, qui propose un projet de connaissance des processus de conception architecturaux qui prend soin d'éviter toute visée d'application directe à l'amélioration de ces mêmes processus. Il exprime et justifie sa démarcation par rapport à la posture d'Alexander dans son *Introduction à l'Architecturologie* :

²³⁷ Voir par exemple : Hahsler M., « A Quantitative Study of the Application of Design Patterns in Java », in *Information Processing and Information Management* N° 01/2003 ; Prechelt L. & Unger B., « A Series of Controlled Experiments on Design Patterns : Methodology and results », in *Procs. Softwarerechnik ST'98, SoftwaretechnikTrends* N° 18(3), 1998.

« Mais on verra que chez Alexander, l'objet de son travail reste la confection idoine de l'objet architectural ou urbain et que si la question d'une connaissance de l'architecture comme processus de conception est posée à cette occasion, c'est une méthodologie que vise l'auteur dans son ouvrage Notes sur la synthèse de la forme. Or si l'on y songe, le souci de faire de la linguistique pour améliorer la langue, pour louable qu'il serait dans ses intentions, pourrait conduire, ni à améliorer la situation d'une langue ou de la littérature qui en use, ni à faire progresser la connaissance de la langue en quoi consiste la linguistique. En irait-il autrement en architecture sur le plan épistémologique qu'il faudrait expliquer pourquoi. »²³⁸

Cette comparaison d'une architecture avec une langue ne me semble pas complètement valable, tout simplement parce que les processus d'apprentissage de l'une et de l'autre ne sont pas comparables : il y a un sens de « faire de l'architecture » pour lequel nous ne faisons pas de l'architecture comme nous parlons une langue, pour lequel nous n'apprenons pas à concevoir et réaliser des bâtiments comme un enfant apprend à parler. De ce point de vue, si l'architecture peut être comparée à quelque chose d'ordre linguistique, c'est peut-être plutôt à la littérature en tant qu'elle engage un auteur qui conçoit et réalise une œuvre littéraire destinée à être lue par un certain public. S'il est probable que l'étude linguistique de la langue de l'auteur ne l'aide pas à mieux concevoir ses œuvres, peut-être en est-il autrement de l'étude de ses propres processus de conception.

L'auteur qui connaît la manière dont il procède dans l'écriture n'est-il pas dès lors capable d'améliorer sa conception, c'est-à-dire la manière dont il procède et par-là ses œuvres elles-mêmes ? Et de même, la connaissance des traits généraux de cette conception ne pourrait-elle aider ceux qui, comme Aristote, prétendent aider les concepteurs à mieux concevoir ? Les règles stylistiques d'écriture n'ont-elles pas pour fonction, une fois assimilées, d'engendrer la qualité des écrits ? Ne sont-elles pas l'expression d'une connaissance des processus de conception et de réception des œuvres appliquées à l'écriture même de ces œuvres ? Et ces connaissances n'assurent-elles pas finalement aux œuvres produites une dimension qui dépasse la limite des individualités de leurs auteurs ?

« Puisqu'il faut que dans la plus belle des tragédies l'agencement ne soit pas simple, mais complexe, et puisque cette tragédie doit de plus imiter des événements qui suscitent crainte et pitié (car c'est là le propre d'une imitation de ce genre), il est manifeste, tout d'abord, qu'on ne saurait y voir ni des hommes justes passer du bonheur au malheur (car cela ne suscite ni frayeur ni pitié mais la répulsion), ni des méchants passer du malheur au bonheur (car c'est de toutes les situations, la plus éloignée du tragique : elle ne suscite ni sympathie, ni pitié, ni crainte), ni d'autre part un scélérat tomber du bonheur dans le malheur (ce genre d'agencement pourra peut-être susciter la sympathie, mais ni pitié, ni crainte, car l'une – c'est la pitié – s'adresse à l'homme qui est dans le malheur sans l'avoir mérité, et l'autre – c'est la crainte – s'adresse à notre semblable, si bien que ce cas-là ne suscitera ni pitié ni crainte). »²³⁹

²³⁸ Ph. Boudon, *Introduction à l'architecturologie*, Dunod, Paris, 1999, p.71.

²³⁹ Aristote, *Poétique*, 13, 1453a, Trad. M. Magnin, Librairie Générale Française, 1990.

Styles architecturaux et « pattern languages »

J'aurai tendance à voir un ensemble organisé de *patterns* (ce qu'Alexander et les informaticiens nomment un « pattern language ») comme un ensemble de *modèles* formant un certain *style* (au sens où l'on peut dire que le système de l'architecture gothique est un certain style architectural ou que la tragédie grecque est un certain style littéraire). A la différence près que les *patterns* possèdent un *degré d'explicitation supplémentaire*. Or c'est justement la connaissance des processus de conception en tant que tels qui permet ce degré d'explicitation supplémentaire. Elle permet d'adapter la forme de cette explicitation (les *formats* d'un *pattern*) à la nature des processus de conception en jeu ; elle permet de ne pas « casser », « alourdir », ou « dénaturer » ces processus.

Ce sont sans doute ces raisons qui font opter Alexander et les informaticiens pour que l'explicitation d'un *pattern* reproduise l'organisation du *pattern* (sous-jacent, implicite) et pour qu'elle demeure reliée au *pattern* lui-même. C'est aussi que ce niveau d'explicitation (ou d'organisation) supplémentaire et son rapport avec l'objet explicité sont déjà contenus et articulés dans le concept de *pattern* lui-même : « un *pattern* est une chose et la description de cette chose, la manière dont cette chose se produit et la description de la manière dont cette chose se produit. » Ne serait-il pas dès lors incohérent d'explicitier (organiser) un *pattern* par des formats qui n'auraient pas les caractéristiques organisationnelles d'un *pattern* ?

D'une certaine manière, les *patterns languages* peuvent être considérés comme des tentatives de constitution de « styles » adaptés aux conditions contemporaines de nos modes de production. Une de ces conditions est précisément la nécessité d'un niveau supplémentaire d'explicitation (et donc d'organisation) des doctrines architecturales et urbaines, qui pouvaient hier être transmises par compagnonnage et filiation mais qui demandent, aujourd'hui, à être formalisées, théorisées et enseignées.

Les sciences de l'artificiel

Pour répondre plus directement à la question que pose Ph.Boudon, la différence épistémologique qui existe entre l'étude des processus linguistiques et l'étude des processus de conception architecturaux tient précisément dans la différence que fait Simon entre les sciences naturelles et les « sciences de l'artificiel » :

« Les sciences naturelles s'intéressent au comment des phénomènes tels qu'ils sont. [...] La conception, en revanche, s'intéresse au comment des phénomènes tels qu'ils pourraient être, à l'invention d'artefacts permettant d'atteindre des buts. »²⁴⁰

A ma connaissance, la linguistique est loin de s'interroger sur « ce que pourraient être » les langues qu'elle étudie, au sens où elle envisagerait d'en concevoir une nouvelle. Une étude des processus de conception architecturaux et urbains peut revendiquer, en revanche, la posture épistémologique des sciences de l'artificiel. Cette possibilité se trouve exprimée dans le projet d'élaboration des *patterns*

²⁴⁰ Simon H.A., *Les sciences de l'artificiel, op.cit.*, p. 207.

comme modèles architecturaux : ceux-ci n'ont-ils pas pour rôle de permettre la conception de « ce qui pourrait être » grâce à la connaissance de « ce qui est », ou, si l'on préfère, selon la vraisemblance ou la nécessité ?

En fait, Ph.Boudon ne conçoit pas que le concepteur puisse mettre en œuvre une certaine *connaissance*, celle-là même qui est mise en évidence par les sciences de la conception et qui est fondée rétrospectivement par les épistémologies constructivistes ; des courants que nous allons nous attacher à étudier plus finement dans les pages qui suivent et qui argumentent, par une construction théorique, ce que l'évolution des pratiques de modélisation dans les sciences nous a démontré au chapitre 1.

Si l'architecturologie telle que la présente Boudon et les épistémologies constructivistes semblent apparentées d'une façon quelconque, c'est en vertu de leur objet d'étude commun : les *processus de conception*.

Par contre, leurs points de vue quant à ceux-ci diffèrent grandement : pour l'architecturologie, l'architecte emploie et exprime une doctrine qui n'est pas de l'ordre de la connaissance mais de l'ordre du faire, et c'est précisément cette « visée du faire » qui l'empêche d'atteindre le niveau de la connaissance²⁴¹ ; pour l'épistémologue constructiviste au contraire, le concepteur construit des modèles *donc* produit une certaine connaissance, et cette production est inséparable du faire, lui-même inséparable de cette connaissance ainsi que de certaines valeurs.

L'architecte Kevin Lynch exprime très clairement ce point de vue, que j'ai déjà mobilisé au premier chapitre, lorsqu'il écrit que :

*« Personne n'est surpris d'entendre qu'il est impossible d'expliquer comment une ville devrait être sans comprendre comment elle est. Peut-être est-il plus surprenant de rencontrer l'affirmation inverse : que comprendre le fonctionnement d'une ville est dépendant d'une évaluation de ce qu'elle devrait être. »*²⁴²

L'apparition des valeurs (le beau, le bien, le juste...) dans la conception est, entre autres choses, ce qui opère le passage de « ce qui pourrait être » à « ce qui doit être ». Elle est inévitable, semble-t-il, lorsqu'il s'agit d'inventer, de concevoir, ou tout simplement de faire. « Le peintre *doit* tendre à l'universalité », disait Léonard de Vinci. L'originalité des épistémologies constructivistes (ou des sciences de l'artificiel), c'est justement de prétendre, aujourd'hui, que ces valeurs ne « chassent pas » inévitablement la connaissance, qu'elles ne sont pas contraires à la raison, et même, que le poète, le peintre, l'architecte ou le concepteur de logiciels informatiques, mettent en œuvre une certaine forme de la raison (une raison orientée vers les buts, les finalités) qui n'est peut-être pas

²⁴¹ Voir par exemple le chapitre 2 de *l'Introduction à l'Architecturologie* de Philippe Boudon, dans lequel l'auteur s'efforce de montrer que Viollet-le-Duc, dans l'élaboration de son *Dictionnaire raisonné de l'architecture*, n'arrive pas à se dégager de cette « visée du faire », ce qui l'empêcherait de conserver un niveau « théorique » qu'il atteindrait parfois. Cette interprétation ne me semble pas légitime. Viollet-le-Duc peut très bien avoir eu de bonnes raisons, comme Lynch, pour décider de ne pas abandonner dans son propos cette « visée du faire ».

²⁴² Lynch K., *Good City Form*, op. cit., p.39.

celle que nous avons appris à reconnaître comme telle, mais qui peut, dans sa cohérence et par les fondements qu'on a pu formuler à son égard, conduire celui qui l'emploie *avec rigueur* à une certaine forme de la connaissance ; ce qu'expriment ici, tout à fait empiriquement, les concepteurs de *patterns* en informatique :

« Les valeurs tendent à être exprimées de manière explicite dans les *patterns*. Nous avons découvert un point commun intéressant : nous étions tous d'accord pour affirmer que les valeurs tiennent une place centrale dans la conception. »²⁴³

3.3/ Du concept de pattern au concept de modèle : Kevin Lynch (1982)

Élargir le stock des modèles, identifier les lacunes dans nos chaînes de raisonnement

Dans son ouvrage *Good City Form*, publié en 1982, Lynch poursuit le travail commencé par Alexander en continuant de questionner l'intérêt d'un outil de type *pattern* dans le champ de l'architecture et de l'urbanisme. Il insiste plus particulièrement sur la notion de *valeur* comme l'une des raisons principales qui doivent nous conduire à expliciter, améliorer et élargir le « stock » de modèles implicites à partir desquels travaillent les architectes et les urbanistes.

Il s'agit avant tout, selon lui, de rechercher et d'agir aux *niveaux intermédiaires* entre l'activité pragmatique de conception des projets et l'expression des politiques, des souhaits et des valeurs qui sont généralement d'un ordre trop général pour avoir des effets significatifs sur les pratiques. Les modèles qu'il développe sont globalement semblables aux *patterns* d'Alexander, mais il insistera plus particulièrement sur certains points :

- les modèles conçus doivent exprimer des valeurs assez *générales* pour dépasser les contingences de la pratique, mais en même temps assez *spécifiques* pour pouvoir conserver une certaine pertinence dans la discussion des *formes* de la ville ;
- les modèles doivent expliciter les *performances* que l'on attend de leur mise en œuvre (ce que les informaticiens appellent les buts, les intentions du concepteur) ;
- les modèles doivent appréhender les phénomènes décrits à la fois sous l'angle de la *forme* et sous celui du *processus* (ce que les informaticiens appellent respectivement la structure statique et le comportement dynamique du *pattern*) ;
- enfin un modèle doit préciser son « management », c'est-à-dire les conditions de sa mise en œuvre (ce que les informaticiens appellent l'implémentation du *pattern*).

Sans qu'il y ait eu de rapport direct entre les travaux de Lynch sur la conception des villes et ceux des informaticiens sur la conception des logiciels, on constate que les apports théoriques qu'ils font au concept de *pattern* d'Alexander sont identiques, ce qui conforte l'idée introduite par H.A.Simon de la pertinence d'une science de la conception en général.

²⁴³ Bayle E. *et al.*, « Putting It All Together: Towards a Pattern Language for Interaction Design », *Summary Report of the CHI '97 Workshop*.

Pour résumer, le projet qu'avait formulé Alexander se réalise finalement, et à grande vitesse, dans le monde de la conception des logiciels. Vis-à-vis du champ de l'architecture et de l'urbanisme, ceci est doublement intéressant :

- D'une part, cela confirme la possibilité et l'utilité d'une *production collective* des modèles architecturaux à l'œuvre dans les conceptions, tout en indiquant les avantages que l'on peut attendre de cet effort : construction d'un langage partagé, constitution et transmission d'une connaissance en matière de conception, introduction des valeurs dans la formulation et la résolution des problèmes.
- D'autre part, les transformations qu'ont commencé à opérer les informaticiens sur la manière d'explicitier les *patterns* sont instructives : comme chez Lynch, il s'agit pour chaque *pattern*, de mettre en évidence les *intentions* du concepteur, les *valeurs* défendues, ainsi que les modalités de mise en œuvre du modèle.

4/ Du concept de pattern à celui de modèle architectural

4.1/ Modélisation systémique et sciences de la conception

« "L'architecture devient notre exemple" concluait déjà P. Valéry, méditant sur l'exercice de la conception. Cette réintroduction de l'épistémologie dans un domaine des activités de l'esprit qu'elle n'aurait jamais dû quitter lorsque furent si tristement séparées (en France en particulier) la culture de l'ingénieur et la culture de l'architecte, se manifeste dans quelques autres domaines qu'Herbert Simon, notamment, a su reconnaître au fil des vingt dernières années. »²⁴⁴

En quoi la conception d'un logiciel informatique est-elle comparable à celle d'un bâtiment, d'un quartier ou d'une ville ?

Les caractéristiques communes aux diverses activités de conception intervenant dans la production des *artefacts* constituent précisément l'objet d'étude des « sciences de la conception », des « épistémologies constructivistes » et de la « modélisation systémique », qui sont en fait trois facettes d'une même conception de la connaissance, une et multiple, dont les travaux d'Herbert Simon sur les « sciences de l'artificiel » furent de ceux qui contribuèrent à la fonder.

L'étude des systèmes, envisagée notamment sous l'angle de leurs propriétés d'organisation, est l'une des sources principales de ce courant de pensée. Ainsi en 1954, Bertalanffy (biologiste), Boulding (économiste), Gerard (physiologiste) et Rapoport (mathématicien) fondent la « Société pour l'Etude des Systèmes Généraux ». Celle-ci se fixe comme objectifs :

- de « rechercher l'isomorphisme des concepts, des lois et des modèles issus de différents domaines et favoriser leurs transferts d'un domaine à l'autre ;
- d'encourager l'élaboration de modèles théoriques adéquats dans les domaines qui en sont dépourvus ;
- d'éliminer la duplication des efforts théoriques similaires dans différents domaines ;
- de promouvoir l'unité de la science en améliorant la communication entre les spécialistes. »²⁴⁵

« Les systèmes ne sont pas dans la nature mais dans l'esprit des hommes », ce sont des représentations abstraites de phénomènes ou de projets, envisagés plus particulièrement sous l'angle des interactions entre leurs éléments. Beaucoup d'entre eux présentent des structures et des comportements similaires, et ceci indépendamment des domaines considérés, ce qui permet de dresser les propriétés générales de certaines classes de systèmes et de transférer, analogiquement, les concepts développés d'une discipline à l'autre.

²⁴⁴ J.-L. Le Moigne, *Intelligence et conception*, in « Intelligence des mécanismes et mécanismes de l'intelligence ; Intelligence Artificielle et Sciences de la Cognition », Ed. Fayard-Fondation Diderot, 1986.

²⁴⁵ Checkland P., *System thinking, System Practice*, John Wiley & Son, London, 1981, p.93.

Les systèmes complexes sont organisés en niveaux hiérarchiques

On peut prendre un exemple assez simple pour illustrer le type d'isomorphisme recherché : celui de la « structure hiérarchique » des systèmes : selon les points de vue que l'on adopte, ceux-ci sont généralement organisés en un certain nombre de niveaux (ou échelles). Les similitudes que l'on peut observer entre différents systèmes concernent notamment la répartition relative des niveaux entre eux. Ainsi, si nous prenons l'exemple d'un écosystème quelconque, et que nous prêtons attention à la masse des différentes espèces qui le constituent, nous observons la propriété suivante : lorsque nous divisons la masse la plus importante par la seconde plus importante, puis la seconde par la troisième et ainsi de suite, nous obtenons un rapport relativement constant, entre 2 et 3, qui dépend de l'écosystème considéré.

Si ce rapport vaut 2, cela signifie qu'une espèce animale de l'écosystème pèse deux fois moins lourd que celle qui est juste plus lourde qu'elle. Un écosystème se compose donc d'espèces très lourdes, assez lourdes, légères, etc. On observe que l'écosystème ne peut survivre si cette hiérarchie des échelles de masse n'est pas réalisée. Ainsi, si par cause de maladie, l'une des espèces de l'écosystème venait à disparaître, « la nature ferait en sorte que » l'espèce située juste en dessous, ou celle située juste au-dessus, évolue et se transforme de manière à venir combler le « trou » laissé par l'espèce disparue dans la hiérarchie des masses²⁴⁶.

Ainsi, un grand nombre de systèmes complexes (les massifs rocheux, les familles, les sociétés, les villes, les bâtiments d'architecture, peuvent tous être représentés par des systèmes complexes), présentent-ils une distribution de niveaux d'échelles (que l'on définit selon une mesure pertinente pour chaque système que l'on considère) présentant deux propriétés intéressantes²⁴⁷ :

- il existe des niveaux d'échelles clairement définis, c'est-à-dire que la distribution des grandeurs est discrète (discontinue) ;
- le rapport entre deux niveaux d'échelle successifs tend à être relativement constant.

Les « épistémologies constructivistes »

L'exemple que nous venons de prendre est évidemment très simple, mais il illustre les types de réflexions qui ont été à la source d'une multitude d'études théoriques qui se sont déroulées en dehors des champs disciplinaires classiques, et qui n'ont cessé de prendre de l'importance jusqu'aujourd'hui : les isomorphismes structurels des systèmes ainsi que leurs similitudes de comportements, de régulation, d'autonomie et de finalisation, ont donné naissance à de nombreuses théories de l'organisation des « systèmes complexes ».

²⁴⁶ Cette remarque, ainsi que la citation qui suit : Salingeros N. A., « La nécessité mathématique de l'ornement », in *Revue Bénéfique* vol. 2 (2002), Lyon, p. 151-174.

²⁴⁷ Salingeros N. A. & West N. J., « A Universal distribution of size », in *Environment and Planning B: Planning and Design* vol. 26, (1999) p. 909-923.

Après des développements dans des champs divers (cybernétique, théorie de l'information, théories de l'auto-organisation...) et des applications dans des champs non moins divers (économie, écologie, gestion, biologie, sciences cognitives, sciences de l'éducation, sciences politiques, psychothérapie...) que je ne détaillerai pas ici, ces *manières d'étudier les phénomènes et d'agir au sein d'eux*, ont fini par présenter progressivement une organisation cohérente d'elles-mêmes.

Elles sont parvenues à penser leurs fondements et leur légitimité à constituer un paradigme scientifique alternatif : celui que défendent aujourd'hui les « épistémologies constructivistes ». En France, c'est entre autres Jean-Louis Le Moigne qui a effectué à ce jour les efforts de synthèse, d'organisation et de mise à disposition des éléments méthodologiques nécessaires à la présentation de ce nouveau paradigme des sciences qu'il nomme « sciences de l'ingénierie » ou « sciences du génie » :

« Le savoir méthodologique des tisserands et des mécaniciens, celui des musiciens et celui des architectes, celui des ingénieurs hydrauliques et celui des cartographes sont théorisables, généralisables et enseignables. [...] l'épistémologie constructiviste consiste alors à étudier comment l'intelligence opère, quels moyens et manières elle emploie pour construire un monde relativement stable et régulier à partir de l'expérience dont elle dispose. »²⁴⁸

Selon Le Moigne, les fondements « classiques » des sciences, ceux-là mêmes qui les ont conduits à s'isoler les unes des autres, sont insuffisants pour fonder les recherches dont il s'agit, puisque celles-ci ont justement pour objectif de faire communiquer les disciplines sur la base de modèles communs.

Ces modèles doivent traduire une compréhension des phénomènes qui va au-delà de celle à laquelle peut conduire le découpage de la réalité en objets d'étude disjoints. Ils nécessitent ainsi des fondements différents de ceux qui ont contribué à faire émerger la spécialisation des activités de recherche scientifique.

En ce qui concerne l'architecture et l'urbanisme, de tels fondements épistémologiques ne sont-ils pas ceux qui sont nécessaires au développement des *modèles architecturaux* envisagés comme outils de conception de la ville et de ses bâtiments, c'est-à-dire en tant que *modèles de conception* autour desquels les différentes disciplines concernées par le bâti et l'urbain peuvent être amenées à travailler conjointement ?

La modélisation des systèmes complexes

Au sens de la modélisation systémique :

« Un système complexe est, par définition, un système que l'on tient pour irréductible à un modèle fini, aussi compliqué, stochastique, sophistiqué que soit ce modèle, quelle que soit sa taille, le nombre de ses composants, l'intensité de leurs interactions... »

²⁴⁸ Le Moigne J.L., *La modélisation des systèmes complexes*, Dunod, Paris, 1999, p.158.

[...] Mais si les systèmes complexes ne sont pas réductibles à des modèles explicatifs, ils nous sont pourtant intelligibles. Nous ne pouvons les réduire à des modèles prêt-à-porter, mais nous pouvons peut-être à chaque instant les modéliser, autrement dit élaborer et concevoir des modèles eux-mêmes potentiellement complexes. Des constructions symboliques à l'aide desquelles nous pouvons raisonner des projets d'action au sein d'un système complexe, en anticipant, par délibération, leurs conséquences. »²⁴⁹

La modélisation systémique se présente comme une alternative à la modélisation analytique, c'est-à-dire à la manière dont nous apprenons à raisonner et à représenter les phénomènes lorsqu'on nous enseigne les mathématiques, la physique, la biologie, l'histoire, les sciences humaines et sociales. Ces disciplines ont toutes pour point commun d'être figées (il s'agit le plus souvent des sciences des siècles derniers), mises en forme très proprement et formulées suivant une certaine logique dont on a vu que Hanson, par exemple, mettait en doute le fait qu'elle puisse refléter les raisonnements et les intuitions qui ont présidé aux découvertes des modèles de chacune d'elles.

Le Moigne présente le tableau suivant pour décrire grossièrement la nature des raisonnements qu'il entend fonder (la logique « conjonctive »), en les distinguant des raisonnements analytiques auxquels les « scientifiques » sont habitués (la logique « disjonctive »).

Modélisation analytique	Modélisation systémique
Objet	Projet ou Processus
Élément	Unité active
Ensemble	Système
Analyse	Conception
Disjonction (ou découpe)	Conjonction (ou articulation)
Structure	Organisation
Optimisation	Adéquation
Contrôle	Intelligence
Efficacité	Effectivité
Application	Projection
Evidence	Pertinence
Explication causale	Compréhension téléologique

Figure 60 : modélisation analytique VS modélisation systémique selon Jean-Louis Le Moigne²⁵⁰.

²⁴⁹ Le Moigne J.-L., *modélisation des systèmes complexes, op. cit.*, p.3-4.

²⁵⁰ D'après Le Moigne J.-L., *op. cit.*, p.9.

Qu'est-ce qu'un modèle systémique ?

Là où la modélisation analytique répond à la question « de quoi c'est fait ? » en cherchant à trouver des objets élémentaires pour former des ensembles d'atomes, la modélisation systémique pose les questions qui ? quand ? quoi ? où ? comment ? pourquoi ?, en cherchant à trouver des actions élémentaires formant des unités actives qui peuvent être modélisées *a priori* par la forme canonique du *système général* « entendu comme la représentation d'un phénomène actif perçu et identifiable par ses projets dans un environnement actif, dans lequel il fonctionne et se transforme téléologiquement. »²⁵¹

Ainsi, dans le cadre de la modélisation systémique, tout phénomène peut être décrit suivant les catégories suivantes :

- *Fonctions* : comment le phénomène fonctionne-t-il ? Quelles sont les fonctions du système ? Comment sont-elles interdépendantes ? Qui, Quoi, Comment ?
- *Finalités* : quelles sont les finalités que l'on peut attribuer à ce phénomène ? Quels sont les buts et les intentions des acteurs ? Qui ?, Pourquoi ?
- *Environnements* : comment ce phénomène est-il relié à d'autres phénomènes ? En quoi dépend-il de son contexte ? Quelles relations entretient-il avec lui ? Où ? Avec quoi ?
- *Transformations* : comment la configuration du phénomène observé s'est-elle mise en place dans le temps ? Comment s'est-elle transformée ? Comment a-t-elle disparu ? Par quels processus ? Quand ?

Un *modèle systémique* intègre, par nature, plusieurs points de vue sur le phénomène qu'il considère ; ainsi par exemple, le contexte (l'environnement) d'un phénomène n'est pas le même suivant qu'on le considère en fonction des biens économiques qu'il produit ou de l'esthétique de ses formes. On peut finalement représenter comme suit le « modèle canonique du système général », qu'il faut considérer comme une sorte d'archétype des modèles systémiques :

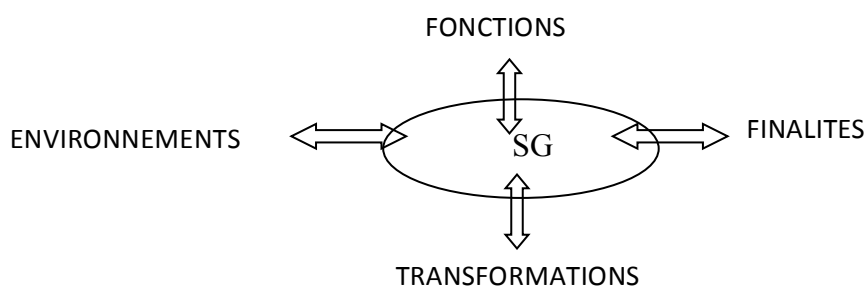


Figure 61 : Le modèle canonique du système général selon Le Moigne.

²⁵¹ Le Moigne J.-L., *La modélisation des systèmes complexes*, op. cit., p.40, "téléologiquement" signifie "en rapport à une certaine finalité".

Un modèle architectural est-il un modèle systémique ?

Le format de modélisation proposé initialement par Alexander est celui :

- d'une « résolution de problème » reliée à d'autres résolutions de problèmes : un *pattern* (contexte – problème – solution) relié à d'autres *pattern*. C'est du moins la forme simple que ses équipes et lui ont choisie au moment d'explicitier cette structure logique d'un *pattern*.
- d'un *metapattern*, au sens où l'entendait Bateson : un pattern de pattern d'espaces et de pattern d'évènements : quelque chose de *formel* qui relie des configurations spatiales et des usages.

Les informaticiens et Lynch ont insisté pour expliciter les valeurs et les *intentions* du modèle : un modèle ne décrit pas simplement une certaine façon de résoudre un problème, il est aussi l'accomplissement d'un projet politique : un modèle est une *option technique*, là où Alexander cherchait à définir les « meilleurs » modèles. De notre côté, en modélisation les rues et les espaces publics (cf. Tome 2, expérience n°1), nous avons unifié l'ensemble de ces éléments dans un format plus complet, postulant que ce que cherche à décrire un modèle architectural (un « champ ») c'est toujours un assemblage (architectural...) d'*aménagements* (l'espace matériel, physique), de *formes* (les raisonnements, les principes organisateurs) et d'*usages* (le fonctionnement).

Un modèle architectural décrit la transformation d'un certain « champ » en un autre « champ », c'est-à-dire une sorte de micro-processus de conception :

- *contexte* ;
- *problèmes* ;
- *parti* (différence entre les formes existantes et les formes visées) ;
- *intentions* (différences entre les usages existants et les usages visés) ;
- *configurations* (différence entre les aménagements existants et les aménagements visés).

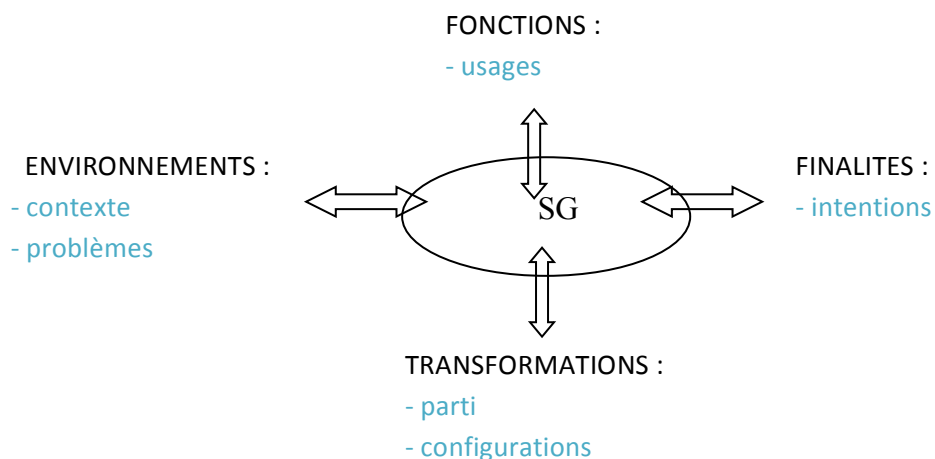


Figure 62 : Homologie entre le « modèle du système général » et le « modèle architectural » tel que nous l'avons défini dans notre première expérience de modélisation architecturale, fortement inspirée des patterns d'Alexander et des modèles de Lynch (cf. Tome 2, expérience n°1).

On voit ainsi clairement que les formats que nous avons utilisés pour décrire nos modèles ont des liens de parenté relativement étroits avec les modèles que construisent les méthodes de modélisation des systèmes complexes telles que les expose Le Moigne²⁵².

Objectivité VS Projectivité

Selon Le Moigne, les critères de validité des modèles analytiques et ceux des modèles systémiques diffèrent grandement : là où le système observateur garantit l'objectivité de son modèle analytique en se considérant comme *isolé du système observé*, le système de modélisation systémique explicite les finalités qu'il propose au modèle (*un projet*) en identifiant le point de vue depuis lequel il modélise le réel et les axiomes sur lesquels il fonde cette modélisation. Le modèle n'est plus réutilisable par un autre modélisateur parce qu'il est objectif et donc indépendant des modélisateurs, mais parce qu'il précise un projet susceptible de rallier plusieurs modélisateurs. Il n'est plus appliqué à une classe de contextes tous similaires mais *projeté* dans des contextes avec lesquels il interagit.

4.2/ Les deux logiques d'un modèle architectural

*« La pensée complexe intègre en elle les procédures de la pensée simplifiante, qui sont disjonctrices et analytiques. »*²⁵³

*Les deux actions concevables de l'homme dans la nature qu'il s'agisse des actions pratiques ou des actions cognitives, sont de joindre et de disjoindre. L'effort de généralisation conjoint et unifie des complexes d'expériences, l'effort de discernement les sépare. Et, à ce jour, logiques et méthodologies n'ont jamais rien trouvé d'autre. »*²⁵⁴

²⁵² Plus fondamentalement, plusieurs concepts clés ont été amenés à jouer un rôle central dans nos processus de modélisation, comme nous le décrivons au chapitre 3 et de façon plus explicite dans le Tome 2 de cette thèse, des concepts qui ont un rapport direct avec la façon dont est structuré le « modèle du système général » :

- lorsque nous avons envisagé un *modèle architectural* comme un *scénario de transformation* d'un certain *contexte*, ou d'un certain *environnement*, associé à certains buts, certaines finalités, ce que nous avons cristallisé sous le concept de « gisement » (Tome 2, expérience n°4 sur la conception des stations de bus ; expérience n°9 et n°10 sur la densification des tissus pavillonnaires)
- lorsque nous avons construits les opérations logique de la *micro-conception* comme des aller-et-retour multiples entre enjeux politiques (les finalités du système général) et options techniques (les fonctions, transformations dans un environnement), (Tome 2, expérience n°5) ;
- lorsque nous avons identifié les filières de production à l'intérieur-desquelles nos modèles doivent faire sens (environnements), ainsi que les acteurs qui les constituent (finalités), (Tome 2, expérience n°6 sur la fertivité des chantiers urbains ; expérience n°10 sur la construction de la filière BIMBY).

²⁵³ E. Morin, « Sur la définition de la complexité », in *IDATE – Université des Nations Unies, Science et pratique de la complexité*, Actes du colloque de Montpellier 1984, Paris, La documentation française, 1986, p. 80.

²⁵⁴ A. Bogdanov, 1920, cité par Jean-Louis Le Moigne, *La modélisation des systèmes complexes, op. cit.*

Axiomes de la modélisation analytique VS Axiomes de la modélisation systémique

Ainsi la description d'un modèle architectural *en tant que modèle systémique* permet-elle de comprendre une partie de la portée des usages et des définitions du terme *pattern* que nous avons trouvés chez N.Hanson, G.Bateson et Ch.Alexander et que nous avons entrevus dans le concept de *mimèsis* : on voit comment un *pattern* est nécessairement à la fois une action, c'est-à-dire la transformation d'un *champ*, le résultat de l'action, c'est-à-dire un *champ* fonctionnant dans un environnement, et le motif de l'action, à savoir les finalités de ce *champ*.

On retrouve tout ceci exprimé très clairement par les axiomes de la modélisation systémique constitués par J.-L. Le Moigne comme une alternative possible à ceux de la modélisation analytique. Cette dernière se fonde sur trois axiomes logiques énoncés par Aristote qui nous proposait, au IV^e siècle avant notre ère, un jeu de règles pour bien conduire certains de nos raisonnements, à savoir en premier lieu ceux que l'on utilise pour conduire les démonstrations²⁵⁵ :

1. *L'axiome d'identité*, formulé sous la forme A est A, affirme l'impossibilité que le même existe et n'existe pas en même temps et sous le même rapport.
2. *L'axiome de non-contradiction*, affirme l'impossibilité qu'un même attribut appartienne et n'appartienne pas à un même sujet, en même temps et sous le même rapport : A ne peut être à la fois B et non-B.
3. *L'axiome du tiers exclu*, affirme, sur la base que toute proposition dotée de signification est vraie ou fausse, qu'entre deux propositions contradictoires une seule peut être retenue comme vraie : A est B ou non-B.

La modélisation systémique quant à elle, propose de substituer les trois axiomes suivants à ceux de la modélisation analytique :

- « *L'axiome de synchronicité* : un phénomène modélisable est perçu action intelligible et donc téléologique (non erratique, présentant quelque forme de régularité).
- *L'axiome de diachronicité* : un phénomène modélisable est perçu transformation, formant projet au fil du temps.
- *L'axiome de récursivité* : un phénomène modélisable est perçu conjoignant inséparablement l'opération et son produit, qui peut être producteur de lui-même. »²⁵⁶

Pour les fins de la modélisation architecturale, je propose de voir ces deux axiomatiques comme complémentaires l'une de l'autre, en considérant la deuxième comme un développement de la première là où celle-ci cesse d'être valide.

²⁵⁵ D'après LeMoigne J.L., *La modélisation des systèmes complexes, op. cit.*, p.32-36, et Morin E., *La méthode tome 4, Les idées*, Seuil, Paris, 1991, p.174-176.

²⁵⁶ D'après LeMoigne J.L., *op. cit.*, p.36.

Ces axiomes logiques configurent en fait, plus ou moins inconsciemment, tous les raisonnements que nous pouvons faire au cours de notre vie quotidienne, et lors de nos activités professionnelles. Les axiomes analytiques ont eu ces derniers temps tendance à s'imposer devant les modes de raisonnement de nature systémique : ces derniers ne sont pas « nouveaux » ; seules la formulation que nous en faisons aujourd'hui, et l'étiquette « systémique » que nous leur attribuons, sont nouvelles, qui suit une formalisation plus précoce et plus consistante des axiomes de la modélisation analytique.

Les axiomes de la modélisation analytique ne s'appliquent qu'aux fragments d'un modèle architectural

Je vais ici tenter d'illustrer les trois axiomes de la modélisation systémique, et ceux de la modélisation analytique, non pas par des applications rigoureuses telles que les formulerait un logicien²⁵⁷, mais plutôt à la manière dont un architecte ou un urbaniste pourrait utiliser l'un ou l'autre de ces deux modes de raisonnement, lors de ses activités de conception, ceci dans l'objectif de découvrir les contradictions qui peuvent apparaître à l'occasion d'un mauvais usage de ces modes de raisonnements.

Je me référerai ici à trois modèles architecturaux qu'Alexander et ses équipes ont élaborés et communiqués dans leur ouvrage *A Pattern Language* :

- le *pattern* 136 (COUPLE'S REALM), qui explique quand, pourquoi et comment ménager, au sein d'un habitat familial, un espace réservé aux parents ;
- le *pattern* 159 (LIGHT ON TWO SIDES OF EVERY ROOM), qui explique quand, pourquoi et comment faire rentrer la lumière naturelle par deux côtés distincts de chaque pièce d'un bâtiment ;
- et le *pattern* 221 (NATURAL DOORS AND WINDOWS), qui explique quand, pourquoi et comment positionner et dimensionner les fenêtres d'un bâtiment en fonction notamment de ce que l'on peut voir dehors.

Si le concept de modèle architectural devait répondre des principes de la modélisation analytique, on devrait pouvoir énoncer les propositions suivantes :

- (1) « Le *pattern* 136 (COUPLE'S REALM) est le *pattern* 136 (COUPLE'S REALM) »,

Cette proposition ne semble pas, *a priori*, poser de problème²⁵⁸ : une maison dotée d'un espace réservé aux parents est bien, à un moment donné, et sous un certain rapport, une maison dotée d'un espace réservé aux parents.

²⁵⁷ Jean-Louis Le Moigne souligne combien l'ambiguïté du verbe être, passible de 4 significations différentes au moins, rend difficile l'interprétation des 3 axiomes de la modélisation analytique.

²⁵⁸ Cet axiome, comme les suivants, ne peut pas, en fait, être appliqué à des objets de type *pattern*. Je laisse pourtant celui-ci de côté dans la discussion car c'est peut-être le moins évident à voir.

(2) « Le pattern 136 ne peut être à la fois le pattern 159 (LIGHT ON TWO SIDES OF EVERY ROOM) et sa négation »,

Cette proposition ne semble pas non plus poser de problème : l'énoncé pourrait signifier que l'espace de la maison réservé aux parents ne peut pas à la fois « disposer de lumière naturelle sur au moins deux côtés » et « ne disposer de lumière que sur un côté ou moins », ce qui serait, en effet, une contradiction.

Pourtant, Alexander et ses collègues écrivent qu'« il est possible de conserver l'essence du modèle en ne disposant les fenêtres que sur un côté, si la pièce est très haute, si elle n'est pas profonde par rapport au mur accueillant les fenêtres, si celles-ci sont larges, les murs blancs... »²⁵⁹ On ne peut comprendre cette affirmation que si l'on sait qu'une des *intentions* du modèle est d'éviter les contrastes éblouissants qui peuvent se produire autour des objets et des personnes présentes dans la pièce lorsqu'elle n'est éclairée que par une source lumineuse principale. Mais dès lors, pourquoi ne pas indiquer simplement cet objectif au lieu de préciser une solution particulière ? C'est que le *pattern* 159, en tant qu'il exprime des intentions, ne se réduit pas à ce but unique (le *pattern* cherche aussi, par exemple, à ce que des personnes présentes dans la pièce en question puissent se comprendre aisément), de même qu'en tant que *configuration* spatiale, il ne se réduit pas à la classe de configurations spatiales constituées des pièces éclairées naturellement selon deux côtés au moins.

Un modèle architectural est un ensemble plus complexe qu'une classe (une classe est un ensemble d'éléments homogènes dont on peut dresser la liste des caractéristiques de manière exhaustive).

C'est une *organisation formelle* rassemblant des *configurations* spatiales et des *intentions*, inextricables les unes des autres. Les discussions menées par les auteurs utilisent cependant, à l'intérieur du « cadre » du *pattern* 159, et à propos de fragments de celui-ci, l'axiome de non-contradiction, car ceci est tout simplement inévitable lorsque l'on cherche à justifier certains choix : ils arguent par exemple que la majorité des personnes sont sensibles à ce caractère confortable et plaisant que procurent les éclairages naturels bi-orientés. Or on ne peut affirmer, *dans le cadre de ce modèle architectural*, cette proposition et sa négation, sans quoi la discussion perdrait tout sens.

(3) « Le *pattern* 136 (COUPLE'S REALM) est le *pattern* 159 (LIGHT ON TWO SIDES OF EVERY ROOM) ou sa négation »

Nous voici là face à une proposition qui, de manière plus évidente, pose problème. L'énoncé pourrait signifier en effet que soit l'espace de la maison réservé aux parents reçoit de la lumière naturelle par au moins deux côtés, soit il en reçoit par un côté ou pas du tout, à l'exclusion de toute autre possibilité (tiers exclu). Or éclairer l'espace réservé aux parents par les côtés n'est pas la seule solution dont dispose l'architecte pour y faire entrer la lumière naturelle. Il pourrait par exemple faire usage d'un puits de lumière à cet endroit de la maison.

Prenons un autre exemple d'application de l'axiome du tiers-exclu :

²⁵⁹ Christopher Alexander *et al.*, *A Pattern Language*, *op.cit.*, pattern n°159, p.751.

(4) « le *pattern* 159 (LIGHT ON TWO SIDES OF EVERY ROOM) est le *pattern* 221 (NATURAL DOORS AND WINDOWS) ou sa négation »

Cette proposition pourrait signifier que la lumière apportée de deux côtés de la pièce au moins l'est soit par des fenêtres « naturelles » telles que les caractérise le *pattern* 221, soit par des fenêtres « qui ne sont pas naturelles ». Or d'un certain point de vue, faire rentrer la lumière par deux côtes de l'espace ne nécessite pas forcément l'emploi de *fenêtres* (naturelles ou non) ; deux *baies vitrées* constituant deux des côtés de la pièce pourraient très bien faire l'affaire. On voit que c'est dans la possibilité de définir la négation d'un *modèle architectural*²⁶⁰ que réside la difficulté : un modèle architectural désignant à la fois un ensemble de *configurations* spatiales, les *intentions* qui leur sont associées, et les relations qui les lient, il ne peut pas être considéré comme une classe d'objets (les configurations spatiales, les intentions et les relations qui les lient sont de natures différentes) mais comme un ensemble de *relations récurrentes* entre des objets. Ainsi sa négation, si elle existe, n'est pas non plus une classe et, surtout, la réunion d'un modèle architectural et de sa négation (si elle existe) ne constitue pas l'ensemble des possibles d'une classe déterminée.

Pourtant à nouveau, dans la discussion *des détails* des *patterns* 136, 159 ou 221, l'utilisation de l'axiome du tiers-exclu est manifeste : « Dans la plupart des maisons, les enfants peuvent courir partout, et tendent ainsi à la dominer tout entière. »²⁶¹ Les maisons dans lesquelles les enfants peuvent courir partout et celles où ils ne le peuvent pas, constituent, dans le cadre de ce modèle architectural, ou si l'on préfère, du point de vue de ce modèle architectural, l'ensemble des possibles.

Ainsi peut-on voir que les axiomes de la modélisation analytique s'appliquent aux « détails » des modèles architecturaux, c'est-à-dire aux énoncés qui servent à discuter de ses fragments, de ses *intentions* relativement aux *configurations* proposées et inversement, sans quoi un modèle architectural ne pourrait donner lieu à aucune discussion.

Par contre, les axiomes de la modélisation analytique ne s'appliquent pas aux énoncés qui portent sur les modèles architecturaux de manière globale. On ne peut énoncer des propositions de type « A est B ou non-B » si B est un modèle architectural²⁶². Aristote indique que la validité de ces trois axiomes est restreinte par la condition « en même temps et sous un même rapport », ce que l'on peut interpréter ici comme la restriction de la validité des trois axiomes de la modélisation analytique à l'intérieur du « cadre de référence » d'un certain modèle.

²⁶⁰ Les négations approximatives des modèles qui ont été utilisées ici sont en fait des négations de certains fragments de chacun d'eux. On aurait pu en nier d'autres (nier un autre élément de configuration, nier une autre intention) sans jamais nier le principe formel du modèle lui-même. Essayer d'appliquer les axiomes de la modélisation analytique à des objets de « type pattern », comme je le fais ici, est donc insensé. Il s'agit en fait simplement de faire sentir où et comment, dans une discussion d'éléments de projet d'architecture, il est possible de raisonner d'une manière analytique ou systémique.

²⁶¹ Christopher Alexander *et al.*, *A Pattern Language*, *op.cit.*, pattern n°136, p.649.

²⁶² Pourquoi est-on tenté de formuler de tels énoncés si ce que nous désignons par A ou B renvoient à des modèles architecturaux ? Parce que comme je l'ai indiqué au début de ce chapitre, les modèles architecturaux sont analogues aux modèles vernaculaires, amateurs, qui désignent, de façon relativement équilibrée, les objets, *artefacts* et espaces formant notre environnement bâti.

Hanson avait déjà vu cette distinction qu'il faut faire entre les énoncés qui concernent un *pattern* dans sa globalité et ceux qui concernent ses détails :

« Les énoncés relatifs à des tout (*patterns*) sont différents des énoncés portant sur des détails. Ils ne sont pas des résumés inductifs d'énoncés relatifs aux détails. [...] Si les énoncés relatifs aux détails sont empiriques, les énoncés relatifs aux ensembles (*patterns*) qui leur confèrent un sens sont aussi empiriques – même si ce n'est pas de la même manière. Nier un énoncé relatif aux détails, c'est faire quelque chose dans le cadre de la configuration d'ensemble (*pattern*). Nier un énoncé relatif à la configuration d'ensemble (*pattern*), c'est attaquer le cadre conceptuel lui-même, et sa négation ne peut fonctionner de la même manière. »²⁶³

Le concept de *modèle architectural / pattern*, vu sous cet angle, fait irrémédiablement penser à celui de *paradigme* utilisé en épistémologie pour décrire le cadre conceptuel dominant une branche scientifique tout entière ; de simples observations factuelles contradictoires avec les énoncés du paradigme, c'est à dire avec la manière générale dont on comprend et par laquelle on explique un ensemble de phénomènes, ne peuvent suffire à remettre en cause celui-ci. Il faut un certain nombre de bonnes raisons, en plus de certaines observations empiriques, pour que l'on décide d'abandonner un paradigme pour un autre concurrent, pour que l'on accepte de croire que la terre tourne autour du soleil et non plus l'inverse.

Cependant, comme le souligne Emboussy, et comme on a pu le voir à propos des *patterns* d'Alexander, le concept de *modèle architectural* est beaucoup moins lourd que celui de *paradigme* ; c'est que les choses que les modèles architecturaux doivent rendre intelligibles sont d'amplitude plus restreinte que la configuration du système solaire ou bien que l'ensemble des mécanismes de lutte des classes au sein la société française.

Dans le cas des modèles architecturaux, il y a des manières différentes de voir et de comprendre les choses pour chaque objet, ou plutôt *pour chaque phénomène architectural ou urbain relativement autonome dans son contexte* et celles-ci ne sont pas nécessairement en concurrence les unes avec les autres. Il arrive bien souvent qu'elles aient toutes une légitimité à peu près équivalente (voir un cube de dessous, de dessus ou à plat sont trois manières de le voir tout aussi légitimes les unes que les autres) et qu'elles soient en nombre limité.

Une cuisine américaine dispose de son propre modèle d'intelligibilité, c'est-à-dire qu'on la voit et qu'on la comprend à partir de connaissances différentes de celles qui nous permettent de voir et de comprendre la façade d'un bâtiment de style art nouveau par exemple.

²⁶³ Norwood Hanson, traduction de Emboussy N., *Modèles de la découverte*, op. cit. p.111, dans laquelle j'ai replacé entre parenthèses les occurrences du terme *pattern* qui est traduit différemment selon les cas :
"Pattern statements are different from detail statements. They are not inductive summaries of detail statements. [...] Is detail statements are empirical, the pattern statements which give them sense are also empirical – though not in the same way. To deny a pattern statement is to attack the conceptual framework itself, and this denial cannot function in the same way."

Les axiomes de la modélisation systémique permettent de raisonner sur les rapports qu'entretiennent les modèles architecturaux les uns avec les autres

Si les axiomes de la modélisation analytique ne sont pertinents qu'à l'intérieur du cadre (ou du paradigme) de chaque *modèle architectural* et pour examiner des fragments de celui-ci, les axiomes de la modélisation systémique nous permettent quant à eux de formuler des propositions sur les modèles architecturaux pris en tant que « tout organisés ».

Si, donc, le concept de *modèle architectural* devait répondre des principes de la modélisation systémique, on devrait pouvoir énoncer les propositions suivantes :

(1) « Le *pattern* 136 (COUPLE'S REALM) est perçu action intelligible et donc téléologique »

Cet énoncé signifie que le modèle décrit une action finalisée : celle de concevoir un espace réservé aux parents *pour que* les enfants n'altèrent pas l'intimité dont le couple a besoin pour son épanouissement. Ce qui est discuté, en effet, par Alexander et ses collègues dans les développements du *pattern* 136, ce sont justement les manières de réaliser cet espace (mettre le lit dans une alcôve possédant sa propre fenêtre, placer une sorte de double-porte ou d'antichambre...) et les *intentions* que l'on peut lui associer (les parents veulent rester proches de la chambre des enfants, notamment lorsqu'ils sont encore jeunes...).

(2) « Le *pattern* 136 (COUPLE'S REALM) est perçu transformation, formant projet au fil du temps. »

Ce qui vient juste d'être dit illustre très bien ce trait ; l'espace intime des parents n'aura pas la même configuration lorsque les enfants seront en bas âge et lorsque ceux-ci traverseront l'adolescence ; l'espace décrit, et la manière de le concevoir évoluent au cours du temps, irréversiblement. A une échelle de temps plus réduite, les événements qui se déroulent dans cet espace se transforment au cours de la journée, quand chacun vient y chercher quelque chose de spécifique.

(3) « Le *pattern* 136 (COUPLE'S REALM) est perçu conjoignant inséparablement l'opération et son produit, qui peut être producteur de lui-même. »

La description qu'offre ce modèle architectural met autant en lumière l'espace (l'opération) que les usages qu'il autorise en son sein (le produit de l'opération) ; il met autant en lumière les usages qui se déroulent dans la maison (l'opération) et l'espace qui en découle, configuré d'une certaine manière (le produit de l'opération). Vivre en famille dans une maison c'est, pour les parents, aller veiller sur les enfants lorsqu'ils ont besoin d'attention et c'est, pour les enfants, aller voir chez les parents lorsqu'on s'ennuie ou que l'on a besoin d'eux.

C'est aussi pour les parents, s'isoler des enfants et garder une intimité et c'est, pour les enfants, faire des choses sans que les parents ne la sachent. Vivre en famille dans une maison, c'est donc identifier et distinguer spatialement un « coin enfant » et un « coin parent ». Faire ceci c'est aménager des espaces plus ou moins clos en relations les uns avec les autres ; c'est par exemple, aménager une

antichambre à la chambre des parents ; aménager une telle antichambre c'est, pour les parents, pouvoir venir discuter avec les enfants sans que ceux-ci n'accèdent systématiquement au lit conjugal ; c'est ainsi pouvoir faire certaines choses sur ce lit qui n'aurait peut-être pas été possibles sinon. Et c'est ainsi placer le lit de telle manière, etc.

C'est en ce sens qu'on peut dire que le *pattern* 136 (en tant qu'espace de vie, en tant qu'usages qui se déroulent dans un espace, en tant que représentation mentale de cet espace, en tant que signification de cet espace de vie...) est *producteur de lui-même*. Et c'est précisément parce que le *modèle architectural* possède toutes ces facettes, et c'est parce qu'il les organise pour qu'elles soient « organisantes » à leur tour, que le *phénomène que l'on modélise architecturalement* peut être dit « producteur de lui-même ».

La modélisation architecturale est une activité systémique

La modélisation systémique diffère aussi de la modélisation analytique en ceci qu'elle s'applique à elle-même les propriétés qu'elle attribue de fait aux phénomènes qu'elle étudie. Ainsi le projet global de la modélisation architecturale est-il conçu finalisé, se transformant, et producteur de lui-même.

Le but proposé initialement par Alexander puis par Lynch, et que je reprends à mon compte dans la perspective de former de nouvelles filières de production de notre cadre de vie bâti, ce but proposé à l'ensemble de la communauté des architectes et des urbanistes, est celui-ci : mettre à jour, c'est-à-dire mettre en commun et soumettre à discussion, l'ensemble des manières dont nous fabriquons (ou dont nous pourrions fabriquer) nos espaces de vie pour en constituer une connaissance propre et spécifique à nos disciplines, et finalement rendre nos architectures plus belles, plus utiles, plus justes, plus solides...

Le projet d'explicitation des modèles architecturaux existant et de conception de nouveaux modèles répond donc sans équivoque du premier axiome de la modélisation systémique : (1) « un phénomène modélisable est perçu action intelligible et donc téléologique ». La définition donnée par Alexander précise qu'un *pattern* a deux niveaux d'existence : en tant que partie du monde, il relie un certain contexte, certaines forces qui s'y manifestent de manière récurrente, et une certaine configuration spatiale qui permet de résoudre ces forces ; en tant que partie d'un langage, il est une instruction montrant comment on peut utiliser de manière répétée cette configuration spatiale pour résoudre le système de forces sans jamais aboutir au même résultat. L'« instruction » est l'opération qui aboutit au résultat : le monde transformé, lui-même opération qui aboutit au résultat suivant : le modèle confirmé et renforcé dans le langage.

En fonctionnant en parallèle sur les niveaux de la pratique et des idées, un modèle architectural répond du troisième axiome de la modélisation systémique : (3) « un phénomène modélisable est perçu conjoignant inséparablement l'opération et son produit, qui peut être producteur de lui-même ».

Les modèles architecturaux jouent ici sur le même terrain que toute doctrine ; ils forment la réalité matérielle comme la réalité matérielle forme leur réalité abstraite, qui se communique et se propage à travers ceux qui voudraient ou qui ne voudraient pas les entendre. Enfin, les modèles architecturaux ne constituent pas des éléments de doctrine définitifs mais sont amenés à évoluer au fur et à mesure des utilisations et des évaluations qui en sont faites, des choix politiques, de l'évolution des valeurs propres au groupe social ou à la société dans lesquels ils s'inscrivent, du développement des théories scientifiques qui présentent une certaine pertinence vis-à-vis des questions qu'ils posent et auxquelles ils proposent une réponse « satisfaisante ».

En ce sens ils forment des *projets à long terme* et respectent le deuxième axiome de la modélisation systémique : (2) « un phénomène modélisable est perçu transformation, formant projet au fil du temps ».

Les *phénomènes architecturaux* sont descriptibles comme et par un système complexe, dont les axiomes de la modélisation systémique proposent *a posteriori* une forme logique cohérente. C'est à partir du moment où nous décidons de formaliser ces modèles en *modèles explicites* pour en concevoir de nouveaux, pour les améliorer, les évaluer, les tester, que s'introduisent d'une part les axiomes logiques de la modélisation systémique comme guide *a priori* de la modélisation en quoi consiste cette explicitation, et d'autre part les axiomes « classiques » de la modélisation analytique comme instrument de discussion des différents fragments des modèles architecturaux.

Ce qui est important, dans ce travail de modélisation, c'est que les propriétés organisationnelles des *patterns* aient été conservées dans le passage des *patterns* implicites aux modèles explicites. Ce sont elles, en effet, qui définissent la manière dont les phénomènes sont appréhendés, décomposés, organisés, finalisés. *Ensuite*, et à l'intérieur de ces cadres, viennent des discussions sur les fragments des modèles où l'on cherche des mécanismes, des explications, des justifications, discussions dans lesquelles on prend soin de ne pas se contredire et d'envisager les phénomènes comme pouvant appartenir à différentes classes de phénomènes. C'est ainsi que ces discussions sur les modèles architecturaux peuvent engager différentes disciplines scientifiques ou non, les concepteurs, les maîtres d'ouvrage et les habitants.

Pourquoi s'embarasser d'une forme de modélisation (système) imposant un cadre logiquement incompatible avec les axiomes que nous avons pris l'habitude d'employer dans les sciences modernes (identité, non-contradiction, tiers-exclu) et que nous utiliserons finalement pour discuter des fragments des modèles architecturaux ?

Simplement par ce que ces axiomes sont abusivement réducteurs lorsqu'on les applique à l'étude globale des systèmes complexes, parce qu'ils sont incapables de concevoir, et *a fortiori*, de déceler, dans les tout, l'émergence de propriétés non représentées dans les parties, et qu'en matière d'architecture et d'urbanisme, de telles propriétés émergentes semblent déterminantes.

4.3/ Limites du paradigme de l'aide à la conception

Ce détour par les travaux sur les *patterns* et la modélisation systémique nous a permis de revisiter cette donnée fondamentale que nous avons abordée à travers l'exposé que nous donnait H. Hagège des modèles en biologie moléculaire : surplombant les modèles établis, mais également les modèles en situation de recherche, existent les modèles qui vivent dans l'esprit des chercheurs et, dans le cas de l'architecture et de l'urbanisme, dans l'esprit de tous.

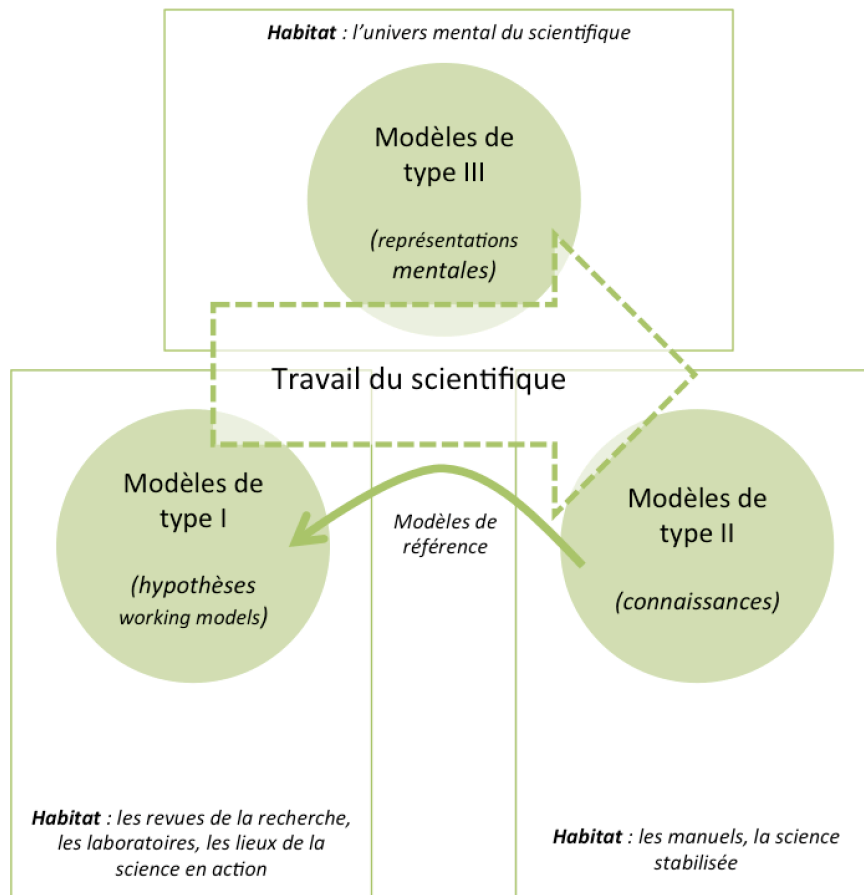


Figure 63 : Un modèle de l'activité scientifique, « modèle de modèles », selon H. Hagège (chapitre 1).

Les épistémologies constructivistes fondent le paradigme des « sciences de la complexité » et de la modélisation des systèmes complexes, entendue au sens de Le Moigne, qui est une modélisation foncièrement *qualitative*. Elles viennent donner un cadre à ce que pourrait être une forme de *modélisation architecturale* telle que nous l'avons dégagée à l'issue du chapitre 1. Les travaux de Ch. Alexander et Lynch ont été précurseurs à cet égard. Le concept de *pattern* traverse les champs de la perception, de la science et de la conception. Il permet de décrire des phénomènes et des propriétés qu'avaient reconnues J. Dumarçay dans son étude sur les modèles architecturaux d'Asie du sud-est : superposabilité, Interprétabilité, composabilité, interopérabilité...

A ce stade, nous pouvons dire que le modèle – hypothèse (A) que nous avons bâti à l’issue du chapitre 1, et qui décrit le lien que l’on peut faire entre l’idée de la modélisation au sens scientifique du terme et le rôle de la modélisation dans la production artistique, trouve un appui dans les travaux que nous venons de passer en revue.

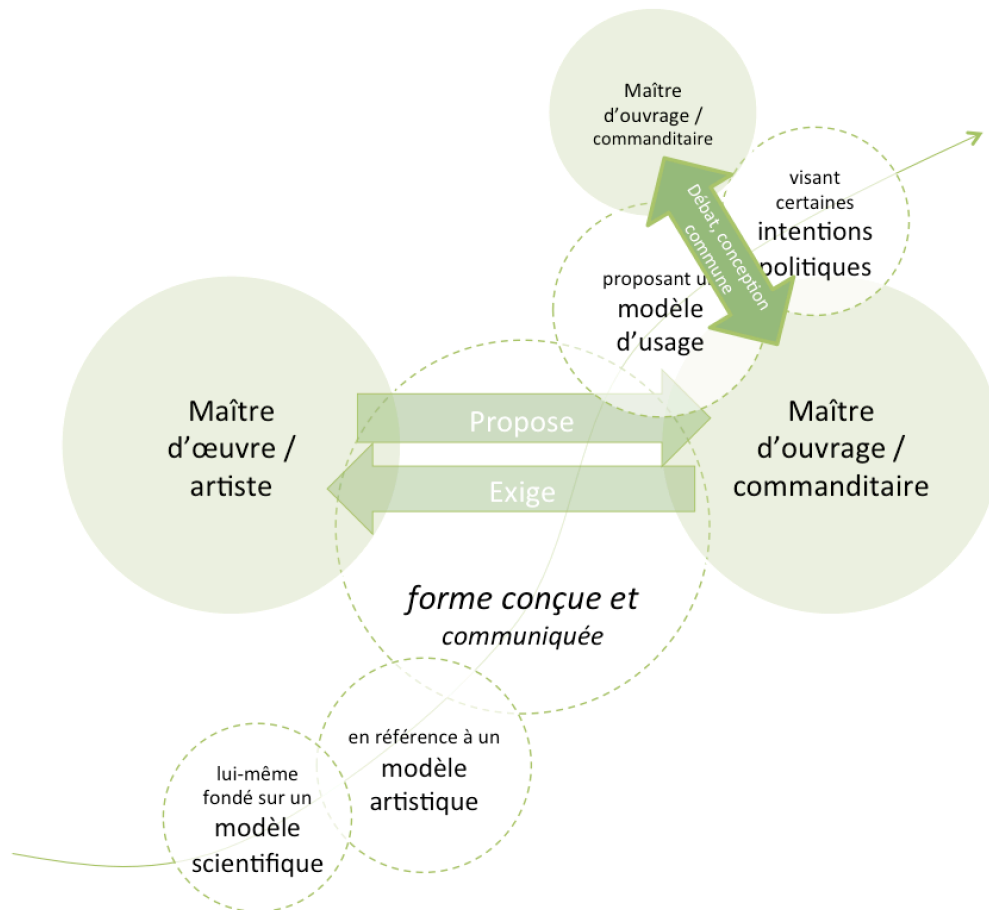


Figure 64 : Modèle – hypothèse de travail (A) : c’est l’existence d’une connaissance architecturale (modèles architecturalement artistiques fondés sur des modèles architecturalement scientifiques) qui polarise les rôles entre maîtrise d’ouvrage et maîtrise d’œuvre relative et qui crée ainsi les conditions nécessaires à un travail de conception.

J’ai ainsi montré qu’en articulant les différentes significations du mot *pattern* (un échantillon, un type, un patron, un modèle, un motif, une configuration, une “manière de”, un concept, un ordre, une organisation) on pouvait entreprendre de rendre compte de la *manière* et des *raisons* pour lesquelles un *modèle architectural ou urbanistique* est mis en œuvre (projeté, conçu, transformé) dans un certain contexte.

Chez Hanson, le *pattern, modèle de la découverte*, permet d’expliquer comment de l’interprétation et de la connaissance sont présentes dans la vision : les *patterns* exercent une action structuratrice, organisatrice et configuratrice sur la vision, la représentation et la connaissance des phénomènes,

car ils sont eux-mêmes des auto-organisations de ces phénomènes perçus, de leurs représentations et de leur connaissance. Alexander va se servir des propriétés organisationnelles intrinsèques du concept de *pattern* pour *mouler ensemble* des connaissances disparates mais possédant toutes une certaine pertinence vis-à-vis des éléments architecturaux et urbains couramment projetés par les concepteurs : alcôves, anti-chambres, abris-bus... Il entend faire passer les *patterns* responsables de nos manières de voir, de penser et de faire l'architecture, d'un état implicite à une forme explicite dans laquelle pourront venir s'intégrer dès lors les connaissances extérieures à l'architecture et à l'urbanisme. Il espère ainsi conduire les concepteurs à constituer collectivement une base de connaissance discutable, projetable, concevable, renouvelable et transformable dans l'élaboration des projets.

Ce sont les informaticiens qui ont profité le plus largement des efforts méthodologiques d'Alexander. Les *patterns* tels qu'il les avait définis et instrumentés sont aujourd'hui utilisés couramment comme « modèles » ou « patrons » dans les activités de conception des logiciels informatiques. En ce qui concerne le champ de l'architecture et de l'urbanisme, qui n'a pas encore perçu l'intérêt d'une telle démarche bien que celle-ci y trouvât son origine, le travail des concepteurs de logiciels informatiques valide la possibilité et l'utilité même d'une formalisation des *patterns* à l'œuvre dans la conception, tout en indiquant les résultats que l'on peut attendre de cet effort :

1. la construction d'un langage partagé,
2. la constitution et la transmission d'une connaissance en matière de conception architecturale,
3. l'introduction des valeurs dans la formulation et la résolution des problèmes de conception.

J'ai finalement montré que les *patterns* tels qu'Alexander et ses collègues les ont formalisés peuvent être entendus comme un cas spécifique de *modèles systémiques*, conçus dans le but de fournir à ceux qui font la ville des éléments de conception qui ont été éprouvés par le passé, de telle sorte que ceux-ci puissent être utilisés et transformés dans des conceptions nouvelles. En *formalisant* les *patterns* comme modèles architecturaux à l'œuvre dans la production du bâti, on les fait participer *de fait* à deux logiques différentes :

- la logique conjonctive de la modélisation systémique, qui est déjà présente en puissance dans le concept de *pattern* lui-même, et qui définit comme un *cadre de référence* autour de chaque *pattern* considéré ;
- et la logique disjonctive de la modélisation analytique, que nous employons nécessairement dans nos démonstrations et nos discussions dès lors que le cadre est entendu et que l'on décide d'argumenter des choix.

Ainsi, les *patterns*, modèles architecturaux et urbanistiques, peuvent-ils être considérés comme un outil de la raison des concepteurs, comme le guide d'un usage raisonné de la raison, qui l'aide à se manifester aux bons moments, sous des formes et à propos d'objets pertinents.

Au terme de ce chapitre, un certain nombre de critiques qui ont pu être formulées à la suite de la parution de l'ouvrage *A Pattern Language*, à l'égard des *patterns* en tant qu'outils de conception,

mais également plus largement à l'égard de toute forme de modélisation en architecture, doivent être relativisées tant leurs auteurs ont pu manquer de recul. Un recul qui nous permet aujourd'hui de voir comment, à travers l'exemple de la réappropriation de ces méthodes par les concepteurs de logiciels, les subtilités qu'ils ont relevées ne constituent pas un obstacle véritable en soit et comment ils peuvent être surmontés :

1/ Sur la nature des modèles dont on parle : j'ai approfondi cette question au chapitre 1, les *patterns* et les modèles ne sont pas des standards ; ce ne sont pas non plus des modèles au sens où l'on duplique des formes à l'identique ; ni des classes d'objets comme peuvent l'être les *types* résultant des études typologiques dans lesquelles les critères d'analyse sont les mêmes pour tous les objets du corpus étudié. Chaque *modèle architectural* possède son propre « cadre de référence », celui que lui attribuent généralement les concepteurs et leurs partenaires lorsqu'ils sont en situation de produire une œuvre. Un *pattern* est composé de *patterns* ; c'est une action qui guide l'action, qui transforme son contexte et qui est transformée par son contexte. Ces éléments me semblent être des pistes intéressantes, certainement encore insuffisantes, dans la reconstruction d'une forme de modélisation qualitative et architecturale.

2/ Sur le caractère normatif des patterns : les « sciences de l'artificiel » au sens de Simon, ainsi que les sciences poétiques au sens d'Aristote, suffisent à montrer pourquoi, lorsqu'il s'agit de concevoir un objet ou de réaliser une œuvre, la raison se met en quête de buts à atteindre et formule ses éléments de connaissance sous forme de règles qui peuvent paraître, au premier abord, restreindre la liberté de celui qui doit s'y plier mais qui sont, lorsqu'il les a finalement assimilées, comme des marches sur lesquelles il peut monter pour atteindre des qualités inaccessibles d'en bas.

3/ Sur les soubassements idéologiques des patterns : un certain nombre des *patterns* élaborés par Alexander et ses collègues semblent avoir été influencés par les idéologies des années 60 et 70. Ceci est certainement vrai mais les concepteurs de logiciels informatiques, qui ont entrepris la construction de leur discipline sur cette base empirique et théorique, ne semblent pas s'en être émus plus que cela. Ils ont su dégager l'outil qui leur était utile dans cette proposition méthodologique d'Alexander. D'autre part, et comme l'a dit Lynch, les *patterns* comme les modèles architecturaux ont pour fonction explicite d'exprimer des valeurs, ce qui explique qu'on puisse retrouver parmi les pages de *A Pattern Language*, des traces des idées défendues pendant les années durant lesquelles ils ont été conçus. La connaissance que les *patterns* mettent en jeu est inextricable des questions de valeurs, c'est-à-dire des questions relatives à l'utile, au bien, au beau et au juste. Cela n'implique pas que les *patterns* ne fassent que reproduire les idées en vogue du moment, bien au contraire, puisqu'en se réunissant pour concevoir de tels modèles, les concepteurs et leurs collaborateurs sont amenés à se poser ces questions avec un recul plus conséquent que celui offert par les conditions quotidiennes de travail.

4/ Sur les préceptes épistémologiques des patterns : les confusions et hésitations d'Alexander et de ses collègues quant à la manière d'explicitier les *patterns* ont bien été réelles, comme a pu le noter

par exemple Madeleine Arnold dans son *Approche critique du Pattern Language*²⁶⁴. Cependant, la complexité du concept de *pattern* peut bien avoir fait voir aux critiques des hésitations là où il n'y avait qu'expression d'une manière non triviale de voir les choses. Le concept de *pattern* n'a pas été inventé par Alexander, par Hanson ou par Bateson. Ceux-ci n'ont fait que décrire et exploiter *les caractéristiques de certains phénomènes sur lesquels ils ont porté leur attention*. La modélisation systémique est venue donner *a posteriori* les fondements épistémologiques à ces démarches. Ainsi Michel Conan, qui voyait dans la manière de faire d'Alexander un simple rejet des présupposés épistémologiques du Cercle de Vienne²⁶⁵, trouvera-t-il ici l'un des fondements possibles d'une telle démarche.

A l'hypothèse n°6 qui pose la question « peut-on formuler des bases méthodologiques et épistémologiques pour organiser une telle production de modèles architecturaux ? » nous pouvons maintenant répondre par l'affirmative, en gardant cependant à l'esprit que ces courants épistémologiques, s'ils sont aujourd'hui acquis une forme de reconnaissance universitaire, n'en demeurent pas moins des paradigmes minoritaires, en témoigne le faible impact qu'ont eu le développement de ces travaux sur la recherche architecturale et urbaine ces dernières décennies.

Car d'une certaine manière, la modélisation des systèmes complexes partage les mêmes difficultés que la modélisation architecturale ; des difficultés de démonstration de ses *performances* quand, par ailleurs, les modèles numériques de mécanique des solides et d'écoulement des fluides nous permettent de révéler des découvertes architecturales impressionnantes comme celles du « mur du vent » et de « l'amortisseur du vent ». Découvertes de dispositifs architecturaux qui furent, pourtant, inventés par une forme de modélisation architecturale et qualitative, c'est-à-dire une forme de modélisation des systèmes complexes au sens où l'entend Jean-Louis Le Moigne.

D'où le sens rôle crucial de la dernière hypothèse restante :

« Hypothèse n°5 : on peut envisager, à partir d'une telle production, des perspectives de transformation des filières de production du cadre de vie bâti. »

Pour quelles raisons profondes l'entreprise de production collective de modèles architecturaux a-t-elle pris dans le domaine de la conception des logiciels informatiques et n'a-t-elle pas pris, au contraire, dans les champs de l'architecture et de l'urbanisme ?

Si nous revenons sur les conclusions de nos travaux exposés au chapitre 1, il est certain que ces deux disciplines, l'architecture des logiciels et l'architecture du cadre de vie bâti, n'ont pas la même histoire, les mêmes antécédents face à la question des modèles et de la modélisation. Venant des arts et plus spécialement des beaux-arts, il est tout à fait compréhensible qu'une profession mette du temps à s'approprier des outils et des démarches de formalisation de ses connaissances par la

²⁶⁴ Arnold M., *Les modèles chez Alexander, une approche critique du Pattern Language*, Centre d'Etudes et de Recherches Architecturales, Paris, 1977.

²⁶⁵ Conan M., *Concevoir un projet d'architecture*, L'Harmattan, Paris, 1990.

production de modèles dans une démarche scientifique²⁶⁶. Et si d'autres disciplines hésitent moins à entrer plus franchement dans cette voie, c'est sans doute en partie parce qu'elles disposent déjà, par ailleurs, d'une légitimité scientifique qui ne souffre pas de remise en question. Les pratiques de modélisation, qui ne bénéficient pas de l'appui épistémologique dont peuvent bénéficier les théories comme nous l'avons vu au chapitre 1, ont donc tendance à se développer chez ces dernières plutôt que dans d'autres disciplines, comme l'architecture ou les sciences de l'éducation, qui trouveront peut-être des appuis solides dans des courants épistémologiques qui sont en train de s'élaborer plus spécifiquement pour fonder ces pratiques contemporaines de modélisation. Je veux parler des épistémologies constructivistes et de la systémique que nous allons maintenant aborder pour clore ce chapitre 2.

Mais quand bien même l'architecture et l'urbanisme auraient trouvé leurs fondements et leurs légitimités scientifiques, deux différences fondamentales avec le monde de la conception de logiciels informatiques me semblent devoir être retenues parmi les facteurs qui continueront de constituer de véritables difficultés dans l'appropriation, par la communauté des professionnels de l'architecture, de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire, de ce genre de démarche.

1/ La première différence est la notion d'*erreur et d'évaluation* : en matière de logiciel informatique, l'erreur est un « plantage », le dysfonctionnement est clair ; s'il n'est pas aisé à diagnostiquer, le problème est réel et objectivable, du moins à un premier niveau. Dans le domaine du bâtiment et des travaux publics, un bâtiment peut bien s'écrouler comme un logiciel peut « planter » mais ce risque n'est pas du tout du même ordre. L'informatique dispose d'un rapport au réel beaucoup plus direct qui l'informe de façon immédiate sur le succès ou l'échec de son entreprise. Voilà pourquoi, en partie au moins, il est nécessaire, dans ces disciplines, d'améliorer ses méthodes et de construire une expérience : les erreurs et les échecs ne peuvent être dissimulés, passés sous silence, ou absorbés dans des débats politiques. Les logiciels qui dysfonctionnent sont tout simplement abandonnés, ce qui ne constitue pas un cas rare tant ces « systèmes » comptent parmi les plus complexes que notre société se soit donné de produire.

2/ La deuxième différence est liée à la première ; la conception de logiciels informatiques implique des dizaines voire des centaines de professionnels qui concourent à la réalisation d'un même *artefact*. La différence fondamentale qui existe entre la façon dont les tâches sont divisées dans le BTP et en informatique réside dans un problème que nous avons abordé à la fin du chapitre 1 : en architecture et en urbanisme, le travail de conception est centralisé ; en bref, certaines personnes *conçoivent* et d'autres non ; certaines personnes *réalisent* et d'autres non.

²⁶⁶ Si F.Choay a porté des critiques d'ordre *littéraire* sur les *patterns* d'Alexander, les replaçant dans la généalogie des traités et des utopies, de laquelle Alexander n'aurait pas su s'affranchir (Françoise Choay, *op. cit.*), Stéphane Hanrot montre par ailleurs, dans une grille de lecture plus « classique », qui n'est pas spécialement adaptée à la lecture des pratiques de modélisation comme peuvent l'être les épistémologies constructivistes sur lesquelles nous allons maintenant revenir, que ce travail d'élaboration des *patterns* est partiellement au moins assimilable à une démarche scientifique, comme l'a également « diagnostiqué » Stephen Marshall, dont j'ai repris l'analyse en introduction, toujours selon une grille de lecture de ce qu'est une science pourtant peu favorable à l'analyse des pratiques de modélisation.

La production d'un logiciel informatique fonctionne sur un paradigme différent : les architectes, ingénieurs et programmeurs sont tous des artisans qui « modélisent » et/ou qui « codent », qui conçoivent et qui « implémentent ». L'architecte logiciel n'est pas celui qui conçoit tout à l'avance pour une masse d'exécutants ; la tâche serait bien trop difficile. La conception est distribuée, concourante et implique des dizaines d'ingénieurs et d'architectes spécialisés dans des types de tâche distinctes mais qui comportent toutes un travail de conception et un travail de réalisation. C'est dans un tel contexte, qui ressemble plus à un chantier de cathédrale²⁶⁷ qu'à un grand chantier de bâtiment contemporain, qu'il faut comprendre le développement des *patterns* chez les concepteurs de logiciels informatiques.

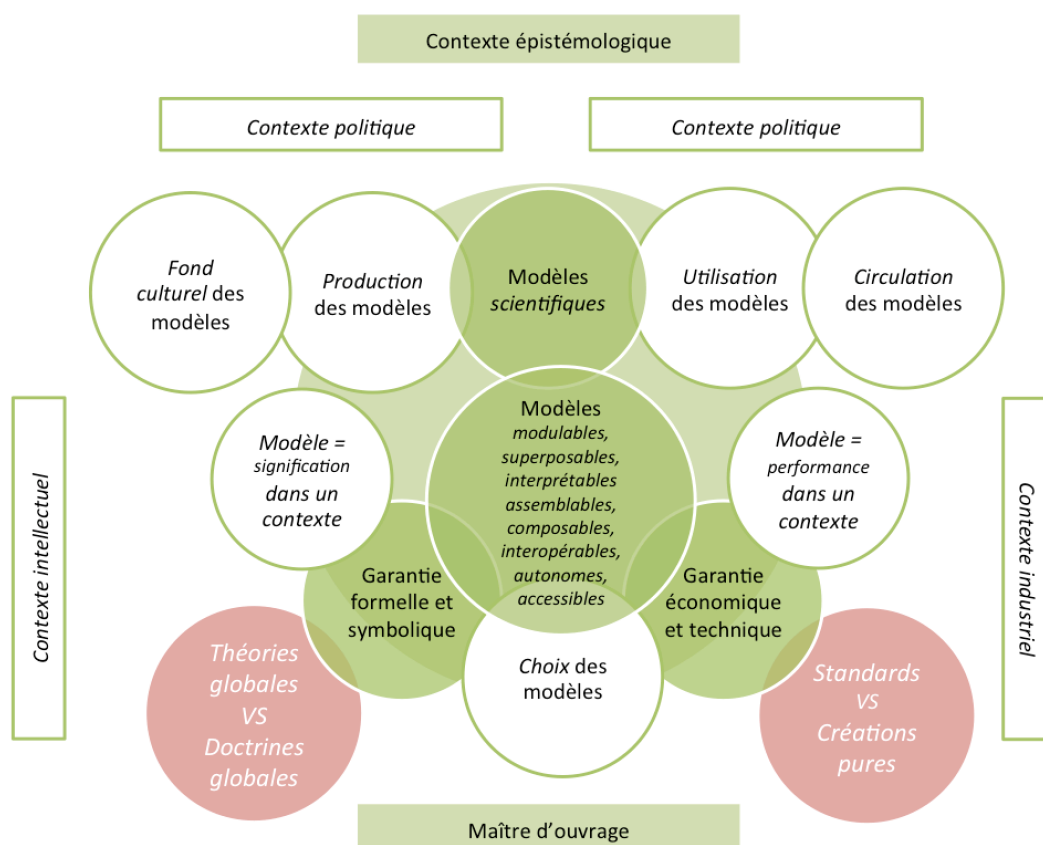


Figure 65 : Modèle – hypothèse de travail (D) : Quel rapport peut-on faire entre les modèles employés dans la production d'une œuvre sur mesure, conçue pour un maître d'ouvrage spécifique, et les modèles entendus au sens scientifique ?

²⁶⁷ Bien que la cathédrale, comme édifice finit d'une cohérence remarquable soit associée dans l'imaginaire de certains informaticiens aux modes d'organisation hiérarchiques et « top down » et à la séparation entre conception et réalisation, justement : voir par exemple l'article « La cathédrale et le bazar » paru en 1999, d'Eric Raymond, cocréateur du terme *open source*. La différence que nous notons ici entre informatique et génie civil se retrouve également, à un degré moindre, entre « informatique libre » et une certaine informatique propriétaire dont les processus sont très industrialisés et où l'utilisation des *patterns* peut être dévoyée, leur utilisation étant réduite à l'application de recettes à la mode et mal comprise, d'où la conception est absente.

Ch. Alexander et K.Lynch se sont focalisés sur des problématiques de *conception*. Ils ont conçu les modèles architecturaux comme des sortes d'aides à la conception. Tous deux architectes – urbanistes, ils ont agi depuis cette posture qui leur donne naturellement cette prérogative de concevoir la ville, de concevoir des bâtiments.

Chez Ch. Alexander pourtant, le projet d'élaboration des *patterns* s'est clairement inscrit dans une visée « démocratique » : celle de rendre accessible la conception architecturale aux futurs usagers des bâtiments. C'est ainsi qu'Alexander et ses collègues ont pu expérimenter l'utilisation des *patterns* comme modèles architecturaux de *médiation* dans un travail participatif de co-conception, impliquant professeurs et étudiants de l'Université d'Oregon²⁶⁸ : les modèles forment des « options » qui permettent de concevoir un programme et les premiers scénarios de conception. Ils peuvent ensuite, dans les phases de construction, continuer à servir de « langage commun » afin que tous les usagers comme tous les corps d'état « comprennent » et « visualisent » la *conception ou la forme intelligible* du bâtiment à la construction duquel ils sont en train de contribuer. C'est dans la nature de ces processus qui redistribuent les cartes de ce que j'ai appelé au premier chapitre les maîtrises d'ouvrage et maîtrises d'œuvre relatives que se situe toute la difficulté.

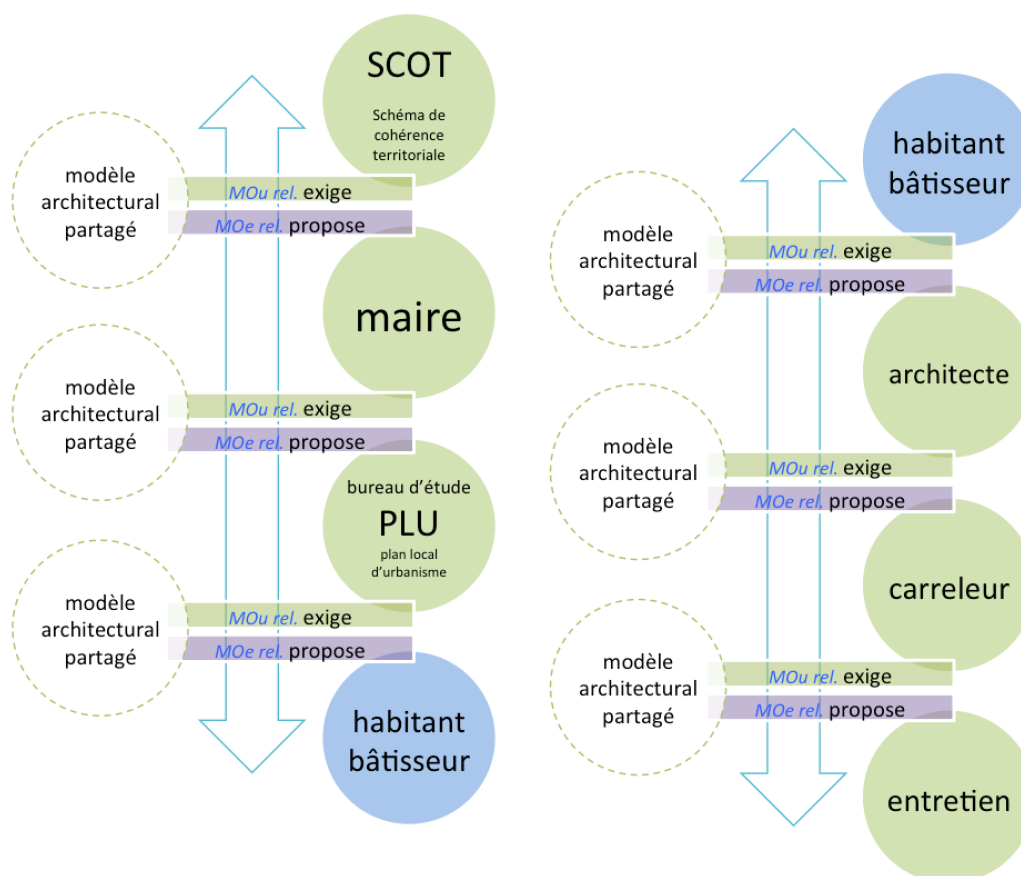


Figure 66 : Modèle – hypothèse (C) : maîtrises d'ouvrage et maîtrises d'œuvre relatives déployées de façon ascendante et descendante.

²⁶⁸ Christopher Alexander et al., *Une expérience d'urbanisme démocratique*, Editions du Seuil, Paris, 1976.

Si les *patterns* ont surtout été utilisés par les mouvements de l'auto-construction, c'est sans doute encore pour ces mêmes raisons. Les modèles architecturaux deviennent utiles et nécessaires (1) en situation de conception collective, distribuée, concourante et (2) lorsque le travail de conception n'est pas séparé franchement du travail de réalisation.

Et la leçon que nous pouvons aujourd'hui tirer, en comparant ces deux destins croisés des *patterns* comme démarche de modélisation des connaissances des concepteurs, respectivement dans un domaine où elle a connu un plein essor, et dans un autre où elle a été remarquée²⁶⁹ mais insignifiante dans la pratique, est clairement que *l'introduction de modèles architecturaux dans une filière ne suffit pas à transformer les rapports politiques qui la gouverne.*

Si la modélisation architecturale peut trouver des fondements épistémologiques et méthodologiques, si elle peut gagner ses lettres de noblesse universitaire, ceci ne sera certainement pas suffisant pour qu'elle exerce un impact réel sur la qualité de la production du cadre de vie bâti.

Tant que l'on cherche à répondre à la question « comment mieux concevoir », « comment aider à la conception », alors le problème reste invisible. Il commence à apparaître lorsque l'on pose la question suivante : « qui doit concevoir quoi ? »

Pour paraphraser K. Lynch : personne n'est étonné qu'il soit utile de mieux connaître ce qu'est le processus de conception architecturale afin de mieux l'assister, de mieux le servir par nos modèles architecturaux. Peut-être est-il plus surprenant de rencontrer l'affirmation inverse : *que notre connaissance de ce qu'est le processus de conception architecturale dépend d'une évaluation de ce qu'il devrait être.*

²⁶⁹ Voir par exemple les suggestions que fait Thomas Sieverts à l'endroit des *patterns*, qu'il voit comme des éléments de méthode dont nous aurons besoin pour appréhender ce qu'il nomme l'entre-ville. Cf. Sieverts T., *Entre-ville, une lecture de la Zwischenstadt*, éditions Parenthèses, Marseille, 2001.

Chapitre 3 : Métamorphose de l'idée de modélisation architecturale

Du paradigme de « l'aide à la conception » à celui
de la transformation d'une filière

1/ Dix expériences de modélisation architecturale

Je présente de façon détaillée, au *tome 2* de cette thèse, 10 expériences de modélisation architecturale que j'ai entreprises avec mes collègues ainsi qu'un certain nombre d'interlocuteurs au cours de ces 10 dernières années. Ces expériences sont parties du point de départ qui constitue la fin du chapitre 2 : le constat qu'une forme de modélisation architecturale peut être épistémologiquement légitime et qu'elle reste à fonder, à bâtir et surtout à expérimenter.

Ces 10 expériences sont des expériences en cours ou suspendues temporairement. C'est pourquoi je n'en présente pas un bilan, avec des résultats évaluables, mais j'étudie comment d'expérience en expérience, la façon dont j'ai été amené à considérer la modélisation architecturale s'est transformée dans son contenu, mais également dans ses visées. Ces expériences ont cependant toutes pour points communs :

1. *la modélisation architecturale comme paradigme méthodologique*, comme façon de structurer les questions et la façon d'y répondre ;
2. *le renouvellement urbain comme paradigme procédural* : dans tous les cas, c'est l'action de transformation d'une situation urbaine et architecturale existante qui fait l'objet d'une interrogation, puis d'un travail de recherche ;
3. *le quotidien et l'ordinaire comme objet d'investigation premier* : comment étendre le champ d'influence de l'intelligence architecturale ? Peut-elle contribuer, de façon exhaustive, à l'ensemble des actes de transformation de notre cadre de vie bâti ?

Je vais donc commencer par passer en revue ces 10 expériences afin d'étudier ensuite comment les paradigmes selon lesquels je les ai entreprises se sont transformés.

Expérience N°1 : DES RUES PLUS INTENSES, PLUS VIVANTES

Cette « recherche – action », entreprise dans le cadre d'un projet de recherche européen, fait état de mes premiers essais de modélisation architecturale. C'est la conception des rues et des espaces publics qui constitue l'objet de cette démarche de modélisation. Les rues et les espaces publics du quotidien, qui forment un véritable chantier continu et permanent, une œuvre collective jamais achevée à laquelle concourt une multitude d'acteurs, la plupart du temps de façon faiblement coordonnée (les politiques de mise en accessibilité, de mise en valeur des façades, de gestion du trafic, d'organisation du stationnement, de sécurité routière, de déplacement, des espaces verts... sont disjointes) et la plupart du temps *sans conception architecturale*.

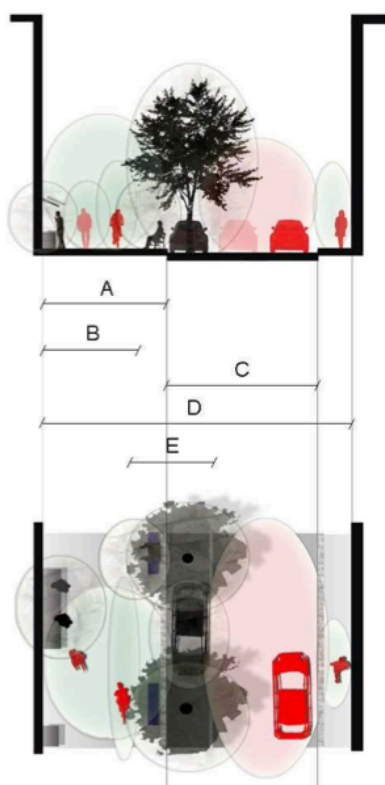
L'enjeu de cette expérience, c'est la structuration logique et méthodologique d'une forme de modélisation architecturale qui tire partie des avancées et acquis des essais précédemment entrepris par Lynch et Alexander notamment. Nous avons donc procédé en deux temps.

Dans un premier temps, nous avons généralisé et complété le *format* ou le prototype d'un modèle architectural à partir de celui qu'avait proposé Alexander. Un modèle architectural peut aujourd'hui se formuler comme la description du passage, ou de la *transformation* d'un *champ* élémentaire, lui-même imbrication inextricable de plusieurs {aménagements – *formes* – usages}, en un autre champ mieux « architecturé ».

Transformation que l'on peut décrire selon une trame :

- contexte
- problématiques
- partis (différences de formes)
- intentions (différences d'usages)
- configurations (différences d'aménagement)

Nous avons ensuite distingué les *formes*, les *modèles* et les *opérateurs* architectoniques dans le processus de modélisation et de conception : les opérateurs sont aux modèles architecturaux ce que les modèles sont aux formes : les formes « imitent » ou « s'inspirent » des modèles architecturaux ; de même, les modèles architecturaux « se conforment » et « sont manipulables » par des concepts d'un niveau plus élevé : les *opérateurs* architectoniques.



[Intentions]

- (a) Donner plus d'espace aux modes doux pour ré-équilibrer les usages de déplacement ;
- (b) Elargir et rendre évidente la perception de l'espace utilisable de tous les usagers ;
- (c) Protéger les modes doux et les usages locaux ;
- (d) Miser sur l'auto-régulation des usages, la civilité et le savoir-vivre ;
- (e) Equilibrer les fonctions de transit et d'usage local.

[Configurations]

- A- Former un large espace partagé par les modes doux et les usages locaux sur un trottoir principal (min 4m) ;
- B- Placer le trottoir principal du côté des commerces et du soleil, impliquant un profil dissymétrique ;
- C- Former une chaussée mélangeant véhicules et TC ;
- D- Equilibrer le rapport de surface entre trottoirs et chaussée de manière à les rendre également perceptibles ;
- E- Insérer une rive entre les deux voies principales regroupant stationnement, mobilier, plantations, etc.

Figure 67 : Exemple d'une vue partielle sur le modèle architectural de la « rue à niveau ».

Ce travail de structuration de la modélisation architecturale nous a permis de produire un premier jeu de modèles à différentes échelles, s'emboîtant les uns dans les autres, puis d'aboutir à des *cartographies de modèles* architecturaux, qui sont aux modèles architecturaux ce que les classements typologiques sont aux types.

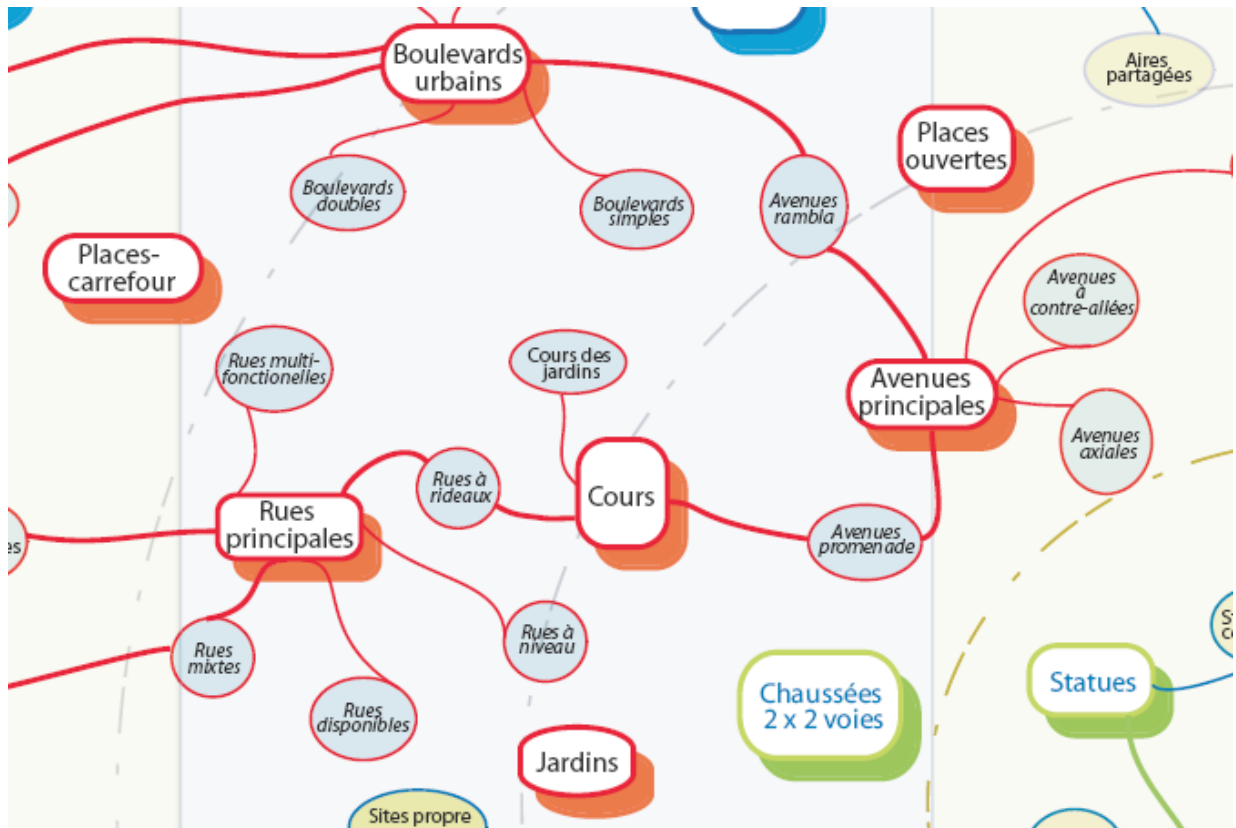


Figure 68 : Cartographie des modèles de rue et d'espaces publics tels qu'ils apparaissent dans les pratiques courantes des concepteurs.

Expérience N°2 : ENVISAGER LE PROCESSUS DE CONCEPTION DU PROJET URBAIN COMME UN PROCESSUS DE MODELISATION

L'expérience n°2 décrit comment une fois la structure logique de la modélisation architecturale définie, nous avons dû construire une méthode de modélisation pour pouvoir produire des modèles architecturaux *collectivement*.

C'est cette méthode de modélisation que nous avons ensuite été amenés à considérer comme une méthode de projet potentielle : conçue pour nous aider à coopérer dans le processus de modélisation, nous avons fini par l'utiliser comme méthode de conception distribuée d'un projet d'espace public. « Concevoir un projet » devient alors « modéliser une situation existante sous la forme d'entités de conception et envisager, de façon concomitante, les *transformations possibles / souhaitables* de l'ensemble de ces entités de conception. »

ETAPES	But	Opérations	Produit	Unités	Propriétés visées
1 DIAGNOSTIC PLUS FORMEL	Articuler et confronter les nombreuses études préliminaires de telle sorte qu'elles puissent être aisément intégrées au processus de conception	→ Distribuer → Composer	Imbrications et chevauchements de multiples entités de conception, véhiculant certains problèmes urbanistiques	<u>Entités de conception</u> = <i>champs</i> {usages – formes – aménagements} // [problèmes]	* Concevable * Composable
2 EXPLORATION PLUS FORMELLE	Ouvrir les possibles au niveau de chaque entité de conception, autant du point de vue concepteur que du point de vue utilisateur	→ Transformer → Multiplier	Pour chaque entité de conception, plusieurs transformations potentielles et les intentions et configurations associées	<u>Options de conception</u> = <i>nouveaux champs</i> {usages – formes – aménagements} // [intentions – parti – configurations]	* Stable * Signifiant
3 SYNTHESE PLUS FORMELLE	Elaborer des propositions de conception globales et cohérentes intégrant certaines des options de conception	→ Assembler → Ajuster	Plusieurs scénarios de transformation globale du site et de ses usages	<u>Scénario d'aménagement</u> = <i>champ global</i> {usages – formes – aménagements} // [programme / esquisse]	* Recomposable * Recyclable

Figure 69 : Essai de formalisation des étapes de conception distribuée et coopérative d'un projet d'aménagement prenant comme paradigme celui de la modélisation architecturale.

Du coup, le formalisme de la modélisation (transformation d'un champ {aménagement – forme – usage} en un autre champ) introduit des définitions assez précises de ce que peuvent être :

- la *qualité* : adéquation des *aménagements* aux *formes* en référence à un modèle ;
- l'*utilité* : adéquation des *aménagements* aux *usages* en référence à un modèle ;
- la *pertinence* : adéquation des *formes* aux *usages* en référence à un modèle, des notions qui sont très importantes à distinguer dans un travail collaboratif de conception.

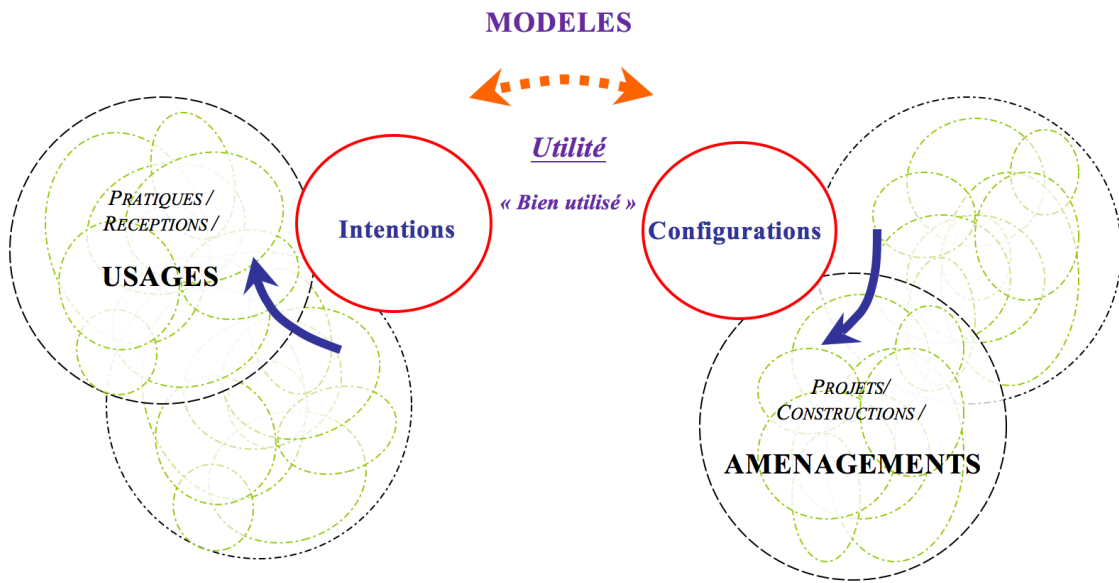


Figure 70 : L'utilité d'une rue se mesure en référence à des modèles

Cette méthode de modélisation permettra surtout aux équipes qui l'emploieront, dans le cadre d'études de définition de projets de requalification de boulevards urbains en Ile-de-France, de mieux formaliser le passage :

- des études préalables et du diagnostic ;
- à l'élaboration d'un parti ;
- puis à la formulation d'un jeu de scénarios d'aménagement.

L'entreprise de modélisation des éléments de conception couramment mobilisés dans la fabrication d'un espace public est cependant considérable. Du point de vue du projet, ceci amène à une question cruciale : tandis que certains modèles auront été formalisés, et que d'autres seront dans l'attente de l'être, les modèles explicites ne risquent-ils pas de gagner en importance face à leurs homologues implicites ? C'est partant de ce constat que nous en sommes venus à nous intéresser, non seulement aux modèles architecturaux eux-mêmes et à l'intelligence architecturale qu'ils sont capables d'encapsuler et de transmettre, mais également à la *méthode de modélisation* elle-même.

Expérience N°3 : INNOVER DANS L'AMENAGEMENT DES VOIES DE BUS EN SITE PROPRE

L'expérience n°3 décrit comment cette méthode de modélisation, basée sur le formalisme de la modélisation architecturale, nous a permis d'innover, c'est-à-dire de formuler des solutions d'aménagement différentes de ce qui se pratique couramment aujourd'hui en matière d'aménagement des voies pour bus en site propre, en partant de la constatation que dans un site propre protégé, s'opère un semi-guidage du véhicule qui fait qu'une partie de la voie, celle qui se trouve entre les roues du bus, n'est jamais « roulée ».

L'apport de la modélisation architecturale consiste :

- à retarder le moment de la synthèse, en modélisant comme autant de micro-projets chaque entité de conception ou *pattern* pris indépendamment les uns des autres ;
- à multiplier les possibilités de synthèse en ayant, au préalable, ouvert l'espace des possibles transformations des conceptions courantes au niveau de chaque *entité de conception / pattern* pris indépendamment.

C'est ainsi que nous avons pu démontrer qu'une partie importante des possibilités architecturales de configuration, d'aménagement et de fonctionnement d'une voie pour bus en site propre n'a pas encore été formulée, proposée ou expérimentée. Il reste aujourd'hui à rassembler un plus grand tour de tables des acteurs techniques et politiques autour de ces modèles innovants afin d'évaluer, en amont des projets, leur faisabilité : les changements qu'ils proposent sont-ils intégrables dans les pratiques courantes ?

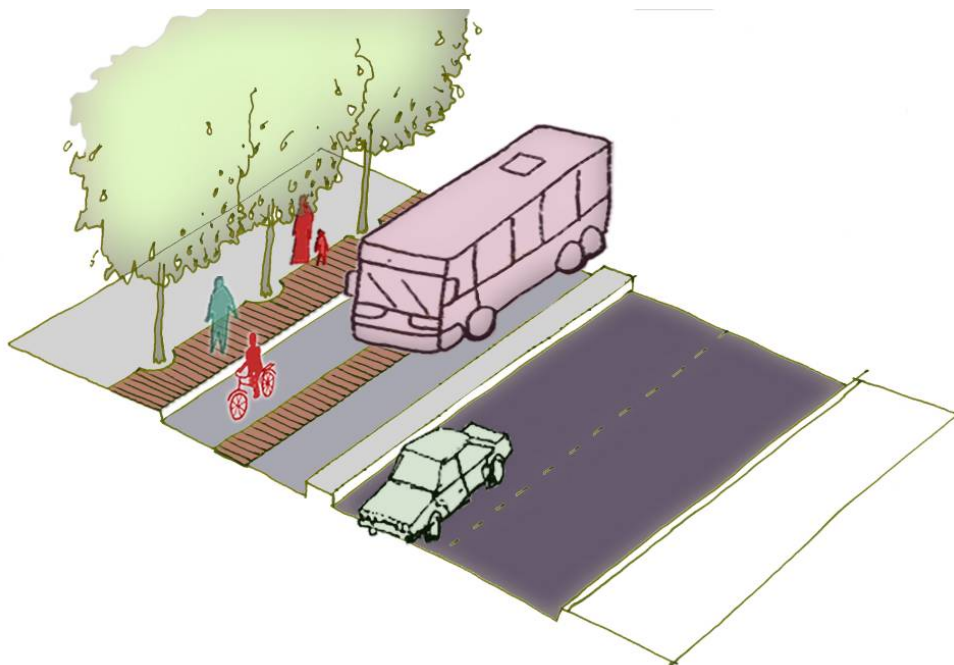


Figure 71 : Site propre hyper-urbain : Le couloir bus latéral est traité comme une sorte de prolongement du trottoir : cette voie n'est plus identifiée à la chaussée et sa circulation automobile, mais à un espace de déplacement partagé pour modes doux.

Expérience N°4 : IMPLANTER DES CENTAINES DE STATIONS DE BUS SUR MESURE

Quoi que simple en apparence, la station de bus se révèle être en réalité un objet de l'espace public hyper-complexe, condamné la plupart du temps à une implantation standard, y compris au pied de la Tour Eiffel... Espace publicitaire, abri voyageur, mobilier urbain, espace d'attente pour une ligne de transport public, la station est au cœur de multiples enjeux. A Paris, ce sont presque 2000 stations de bus qui seront bientôt démontées et remontées à l'occasion du renouvellement du marché de concession de l'espace publicitaire que constitue le mobilier même de la station. Faut-il les remonter au même endroit ? Ou en profiter pour apporter un peu de travail de conception architecturale à ces stations ?

Comment concevoir, de façon sur mesure, plusieurs centaines de stations, dans une configuration où les décisions seront prises « sur place », par procès verbal et avec tous les acteurs en présence ? Cette configuration nous est apparue idéale pour tester l'application du concept de modèle architectural à grande échelle : produire, avec tous les acteurs concernés, une vingtaine de modèles alternatifs au préalable des sessions de « concertation sur place » qui seront organisées suite à la passation du marché ; puis déléguer un « architecte – médiateur » comme 13^e homme sur place pour concevoir, en temps réel, les projets de station et mettre ainsi d'accord l'ensemble des parties prenantes : c'est un nouveau métier et un nouveau paradigme qui émerge, celui de la *micro-conception* ou de la « conception sans projet. »

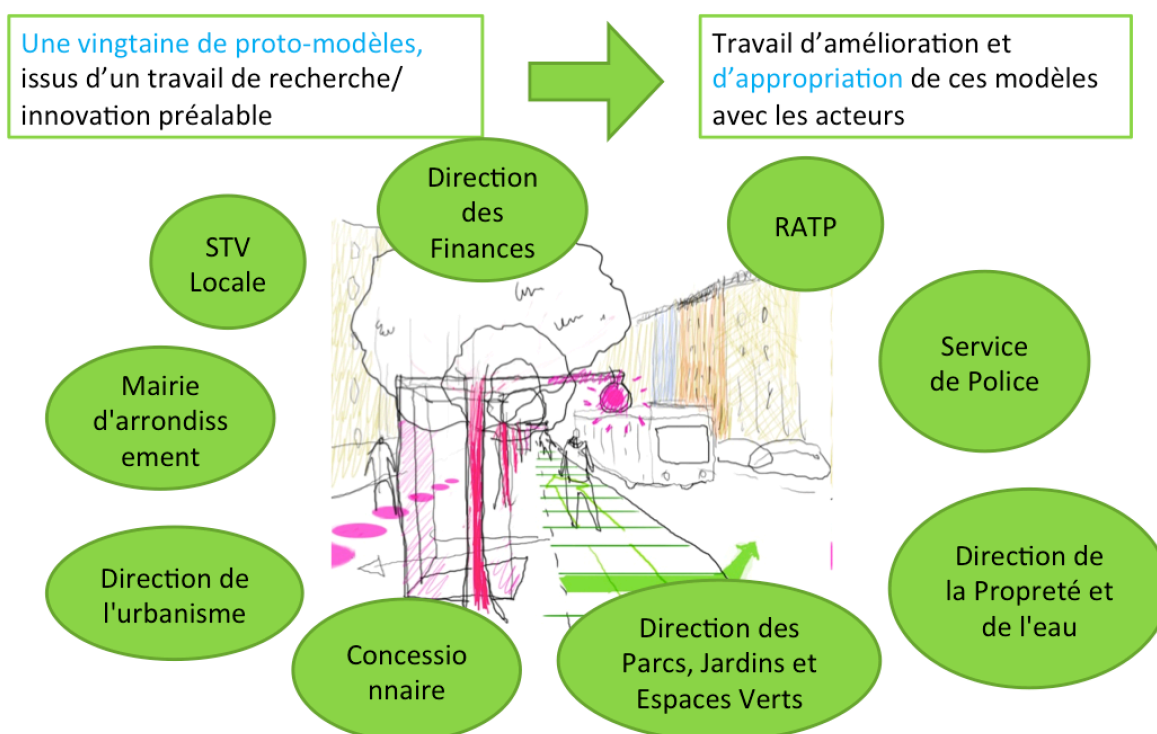


Figure 72 : Inventer un nouveau service de micro-conception architecturale, fondé sur des modèles architecturaux élaborés au préalable avec tous les acteurs impliqués, et « performés en temps réel » lors des procédures de concertation sur place qui déterminent, sur place, l'implantation de chaque station.

Expérience N°5 : LA DEMARCHE ROUTE ET MOBILITE DURABLE, LA MICRO-CONCEPTION ET LE « PROJECTEUR DE STRATEGIES »

L'expérience n°5 décrit un travail réalisé avec un certain nombre d'institutions du milieu de la route à la recherche d'alternatives face à l'arrivée de « démarches » et labels de type HQE, provenant du bâtiment, dans le domaine des infrastructures de transport. La modélisation architecturale est ici sollicitée comme *méthode de raisonnement alternative* face aux modes de pensée analytiques et descendants qui président généralement à l'élaboration des « référentiels » et autres « grilles d'analyse multicritères ».

L'intégration du « développement durable » dans les projets d'infrastructure n'en est qu'à ses balbutiements et, déjà, certains acteurs envisagent des procédures de normalisation. C'est ainsi que les acteurs institutionnels de la route nous ont suivi dans la construction d'une *cartographie navigable* des « modèles » d'aménagement routier dont l'objectif est plus de relayer les initiatives locales et de susciter les raisonnements inductifs que de proposer l'application d'une norme.

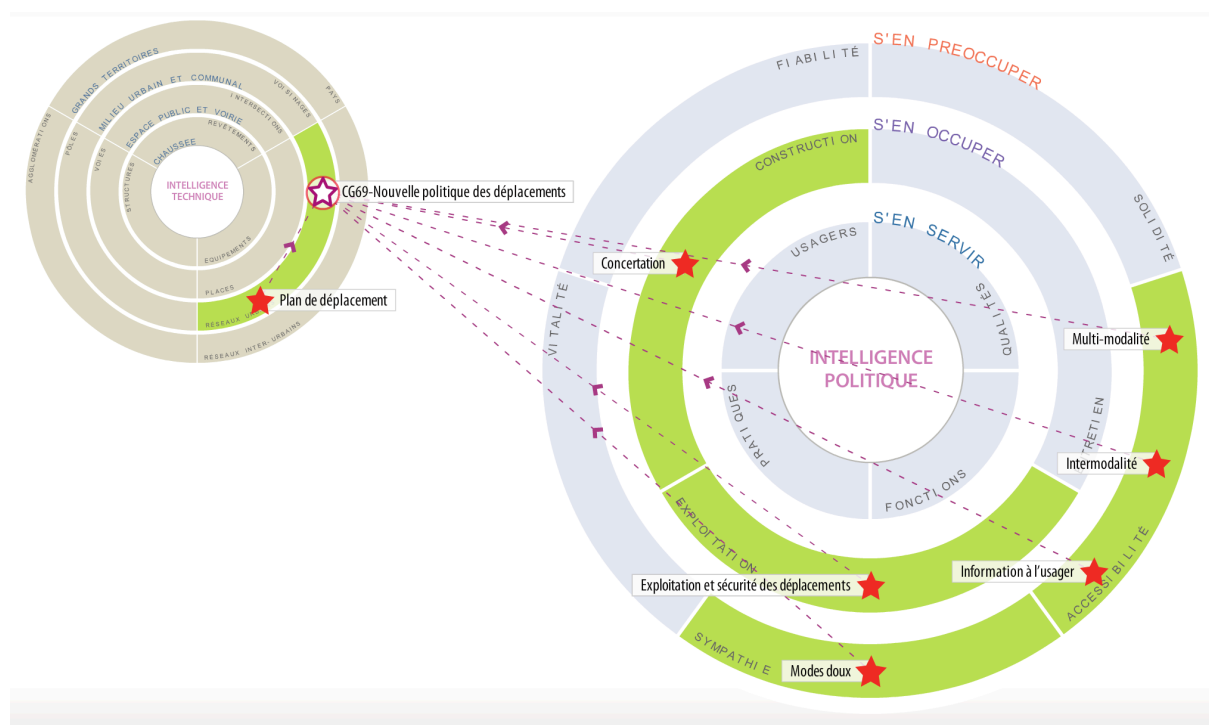


Figure 73 : Représentation d'un projet sur le « projecteur » : une double cartographie des buts et des moyens.

Ne disposant pas des modèles eux-mêmes, mais simplement d'une immense liste de « notions clés » qui jalonnent les discours sur le développement durable dans le domaine de la conception des infrastructures, c'est sur les *relations architecturales* entre ces notions que nous avons été amenés à travailler pour construire, *in fine*, une double cartographie interactive qui place d'un côté l'ensemble des buts, intentions et enjeux visés par l'aménagement des infrastructures et, de l'autre, l'ensemble des solutions et options techniques proposées par les professions, depuis la formulation des enrobés jusqu'aux tracés des grandes infrastructures.

Entre ces deux cartographies des buts et des moyens, plusieurs opérations élémentaires de navigation et d'exploration des possibles nous permettent de construire une stratégie adaptée à un

contexte tout en s'appuyant sur des briques de buts et de moyens élaborés par d'autres sur l'ensemble du territoire français. Le « projecteur de stratégies et de connaissances » est aujourd'hui une petite application web formant aux opérations logiques de la *micro-conception* et consultable en ligne : www.routemobiledurables.com

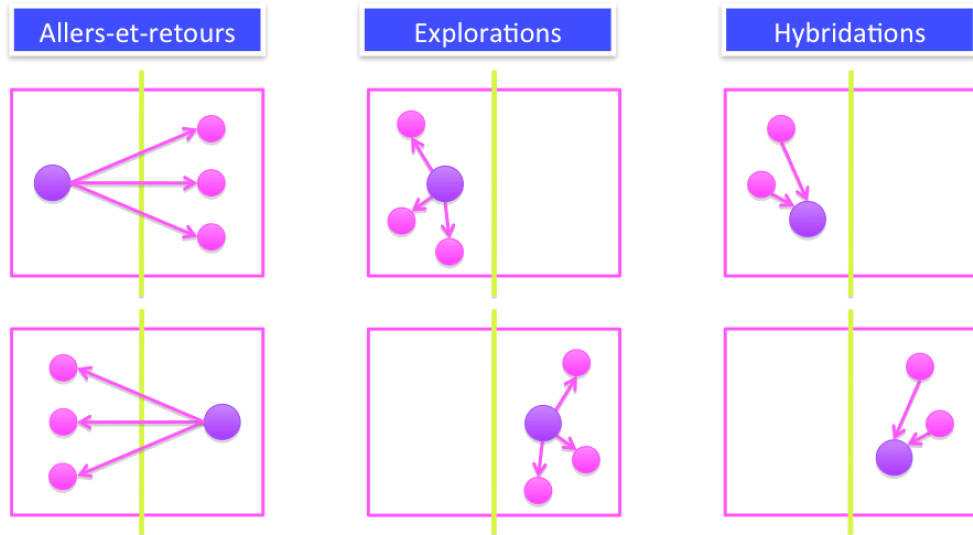


Figure 74 : 6 opérations élémentaires de la modélisation/conception architecturale.

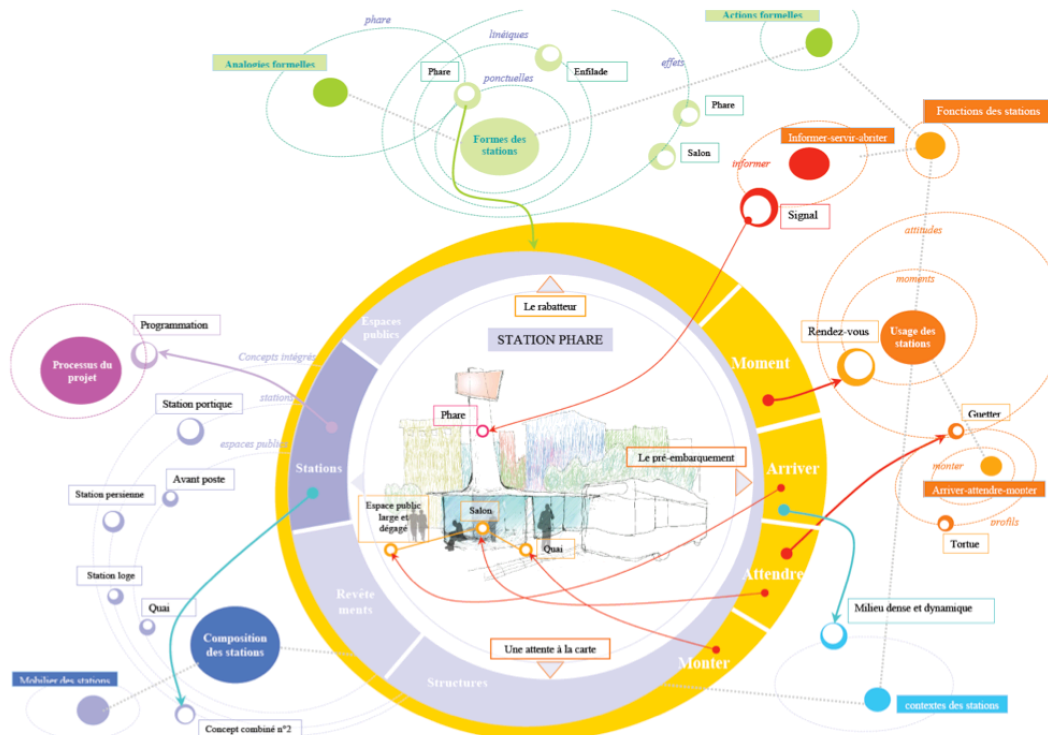


Figure 75 : La modélisation architecturale : une autre organisation des connaissances, pour un découpage architectural des métiers de la fabrication du cadre de vie bâti ? Esquisse d'un « projecteur » actuellement en cours de conception.

Expérience N°6 : LE PROJET ANR FURET : LA FURTIVITE DES CHANTIERS EN VILLE

L'expérience n°6 décrit la constitution d'un projet de recherche multipartenarial dont le découpage des tâches et l'élaboration des concepts communs à l'ensemble des partenaires (une sorte de modélisation primaire) reposent, partiellement au moins, sur des méthodes de modélisation architecturale.

En modélisant les différents niveaux d'acteurs impliqués dans la tenue, l'organisation et la réalisation d'un chantier, nous avons décrit, pour la première fois dans nos travaux de modélisation architecturale, une filière en envisageant les façons de la transformer par l'apport de connaissances architecturales à différents niveaux.

L'expérience montre comment le paradigme de la modélisation architecturale repose à la fois sur :

- une structuration forte des concepts initiaux selon des opérateurs architectoniques,
- la description d'une filière en termes de maîtrises d'ouvrage et de maîtrises d'œuvre relatives,
- une capacité à convaincre des partenaires qui travaillent selon d'autres paradigmes intellectuels.

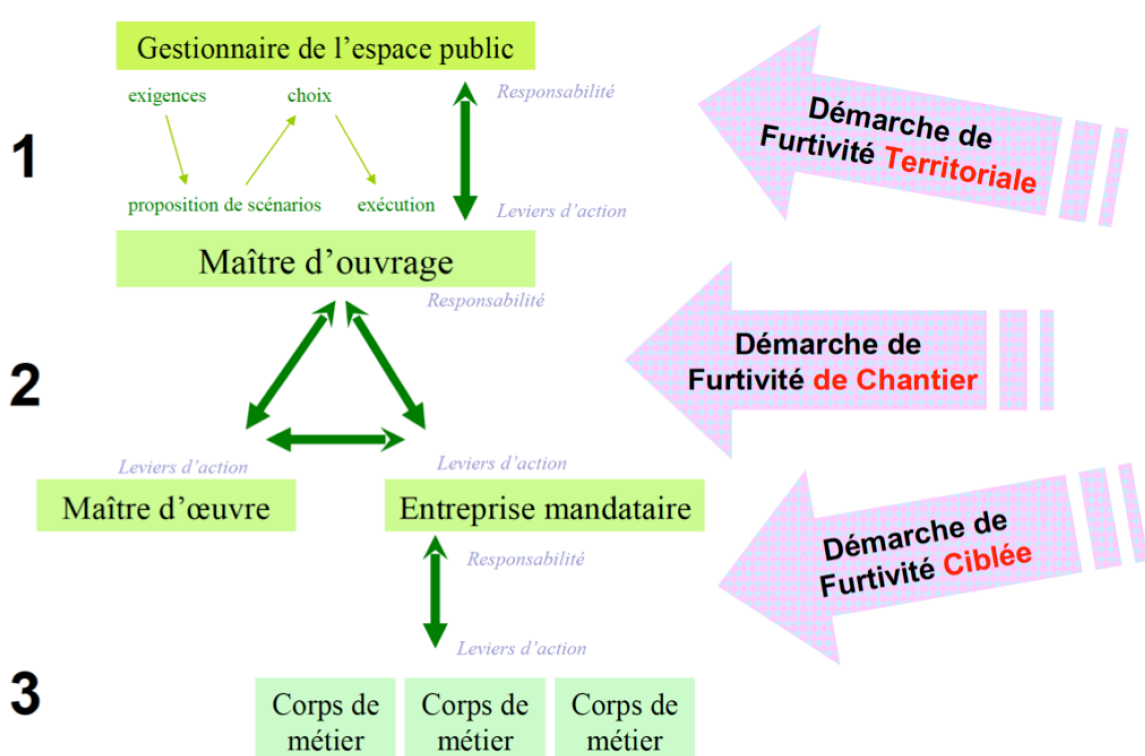


Figure 76 : Les 3 niveaux de furtivité en fonction des acteurs impliqués.

Expérience N°7 : DE L'HABITAT « INTERMEDIAIRE » A L'HABITAT « SUR MESURE », L'INVENTION DU BIMBY

L'expérience n°7 décrit les débuts de nos travaux de recherche dans un domaine émergent : celui de la densification des tissus pavillonnaires existants. C'est une meilleure compréhension des filières de production des différentes formes d'habitat individuel qui nous amène à généraliser une découverte que nous avons réalisée en *modélisant architecturalement* un phénomène : la division parcellaire et la construction d'une seconde habitation sur le terrain d'une première.

Le modèle architectural d'une division parcellaire en vue de la construction d'un nouveau logement fait apparaître des performances potentielles multiples : financement de la réhabilitation de la maison existante, adaptation des logements pour les personnes âgées, production de maisons individuelles sans étalement urbain, production de logements à prix plus abordables... Ces vertus du modèle architectural de la division parcellaire sont en réalité le fruit d'une « filière courte », où le foncier à bâtir passe d'un particulier à un autre particulier et où la maîtrise d'ouvrage de l'habitat est réalisée par l'habitant lui-même. En matière de logement, le « sur mesure à l'unité » coûte moins cher que le « groupé en série » : voilà qui donne un sens *économique* au paradigme de la *micro-conception*.

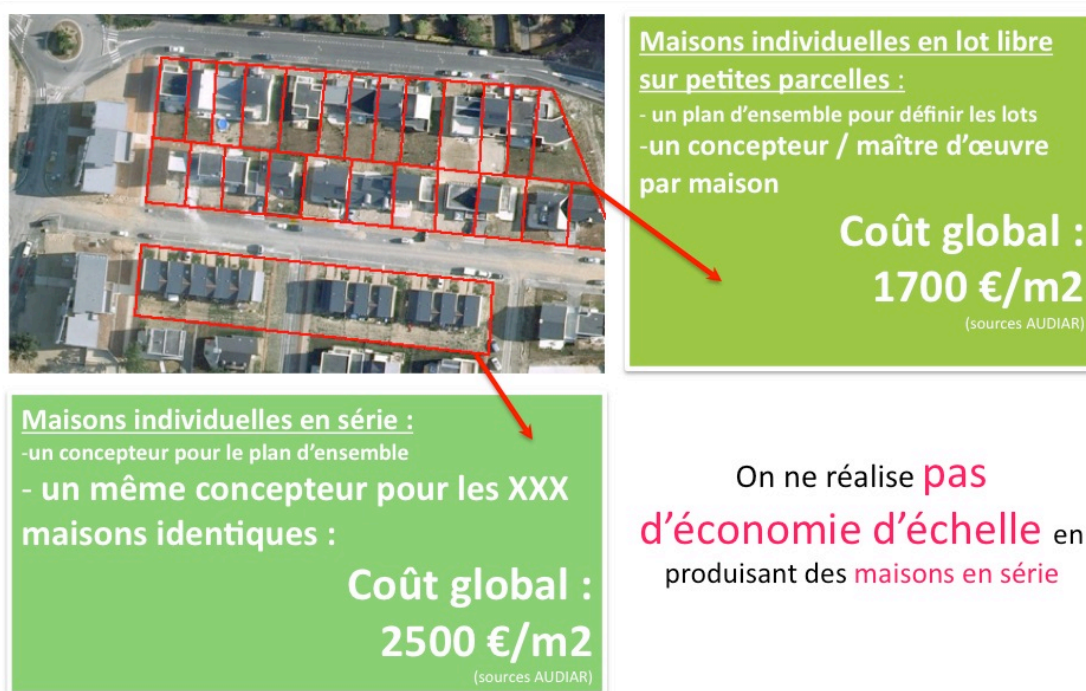


Figure 77 : L'économie de la filière libre.

Une fois que la performance du modèle est *découverte*, le travail n'est pourtant pas abouti pour autant : comme pour le « mur du vent » et « l'amortisseur du vent », nous sommes confrontés à des filières en place, des modèles anciens qui, bien que moins performants, ne peuvent pas être délogés tant que les intérêts du système d'acteurs qui le maintient en place n'ont pas été bien compris.

Expérience N°8 : LA DEMARCHE « BIMBY », LA DENSIFICATION DES TISSUS PAVILLONNAIRES

L'expérience n°8 décrit comment d'un modèle architectural nous avons construit :

- un projet de recherche proposé à l'Agence Nationale de la Recherche ;
- une démarche nationale et multipartenariale ;
- un projet de filière de courte, sur mesure et sans étalement urbain.

Elle décrit comment la modélisation architecturale nous a permis de définir les principes d'une filière reposant sur une distribution des rôles de « maîtrises d'ouvrage et de maîtrises d'œuvre relatives » en distinguant, fondamentalement, l'action de l'habitant à l'échelle de sa parcelle de l'action des élus et des urbanistes à l'échelle d'un quartier ou d'une commune.

Ce sont ces libertés introduites, et les connaissances que nous y avons « injectées », sous la forme de *grands ateliers de modélisation architecturale* où nous recevons individuellement des dizaines d'habitants dans chaque commune afin de modéliser l'espace des possibles qui s'offre à eux sur leur parcelle, que nous avons commencé à *rendre crédible* la mise en place d'une nouvelle filière du renouvellement urbain.



Figure 78 : A Bouray-sur-Juine, ce sont 33 ménages qui ont imaginé 62 projets de logements sur des parcelles déjà bâties à l'occasion de grands ateliers de modélisation architecturale offerts aux habitants.

Ré-organisant les rôles, injectant de la connaissance, ainsi qu'un espace de liberté chez ceux, les habitants, qui n'en avaient pas et, par la même, trouvant une solution au problème de l'étalement urbain, nous avons commencé à découvrir les résistances, les effets de corps de professions qui vivent des problèmes qu'elles disent travailler à résoudre ...

Expérience N°9 : LA DEMARCHE « BIMBY », LA DENSIFICATION DES TISSUS PAVILLONNAIRES

L'expérience n°9 décrit comment, face aux inerties et aux difficultés rencontrées « en interne », nous avons trouvé des appuis « externes » pour poursuivre le développement de la démarche BIMBY. La clé est venue d'un *changement d'échelle en matière de circulation des connaissances* et en affichant clairement nos intentions de progresser « vers un urbanisme sur mesure, *open source* et démocratique ». L'enthousiasme des uns s'est heurté à la rigueur scientifique des autres, si bien que nous en sommes venus à nous demander si ces deux notions étaient compatibles : quel effet peut bien produire une découverte lorsqu'elle est divulguée ?

A l'origine porté par une dizaine de partenaires institutionnels, le projet de recherche BIMBY a pris son envol sous la forme d'une « démarche BIMBY » aujourd'hui portée et animée par un réseau de 1500 professionnels.

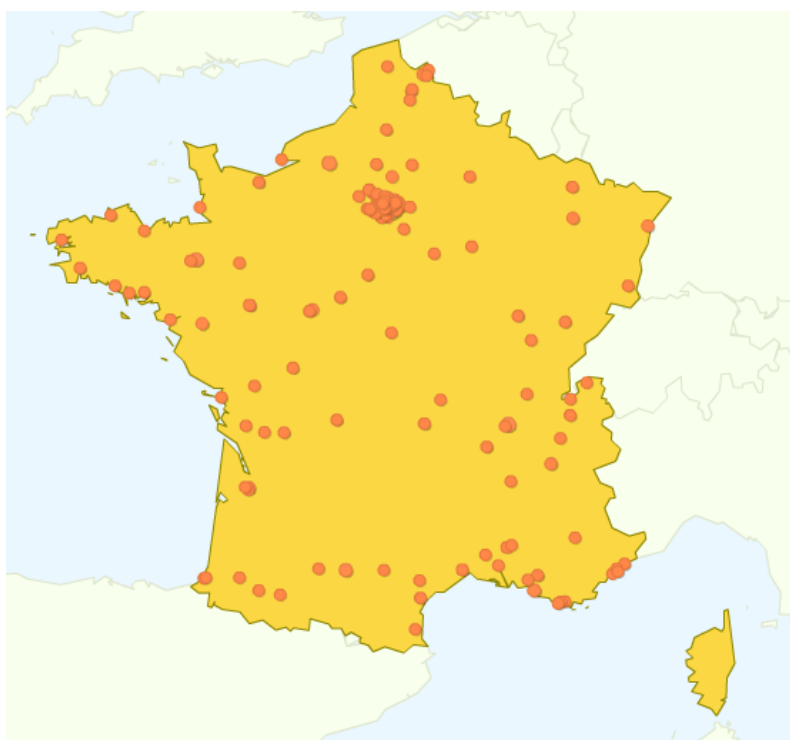


Figure 79 : Le réseau BIMBY+ : 1600 professionnels en octobre 2013.

Le changement de statut des connaissances, la diffusion libre des résultats à l'état d'hypothèses, la transparence déployée dans le travail avec les habitants (sur la valeur de leur terrain à bâtir notamment) ont contribué à rebattre les cartes de ce que l'on s'imaginait possible, en terme de lutte contre l'étalement urbain, avant et après l'existence du BIMBY : construire plus de maisons individuelles pour lutter contre l'étalement urbain ? Une telle équation ne peut être résolue que par un modèle architectural qu'il s'agit maintenant de défendre contre les tentatives de *réduction* dont le modèle fait et continuera de faire l'objet dans le débat *médiatique*.

Expérience N°10 : BIMBY+ : L'EMERGENCE D'UNE NOUVELLE FILIERE DU RENOUVELLEMENT URBAIN

L'expérience n°10 décrit comment on peut aujourd'hui modéliser cette nouvelle filière en cours de construction qu'est la filière BIMBY. Au fur et à mesure que des modèles architecturaux émergent, des niveaux de responsabilité / conception émergent, et donc l'hypothèse de « nouveaux métiers de concepteurs », impliquant également de nouvelles « maîtrises d'ouvrage relatives ».

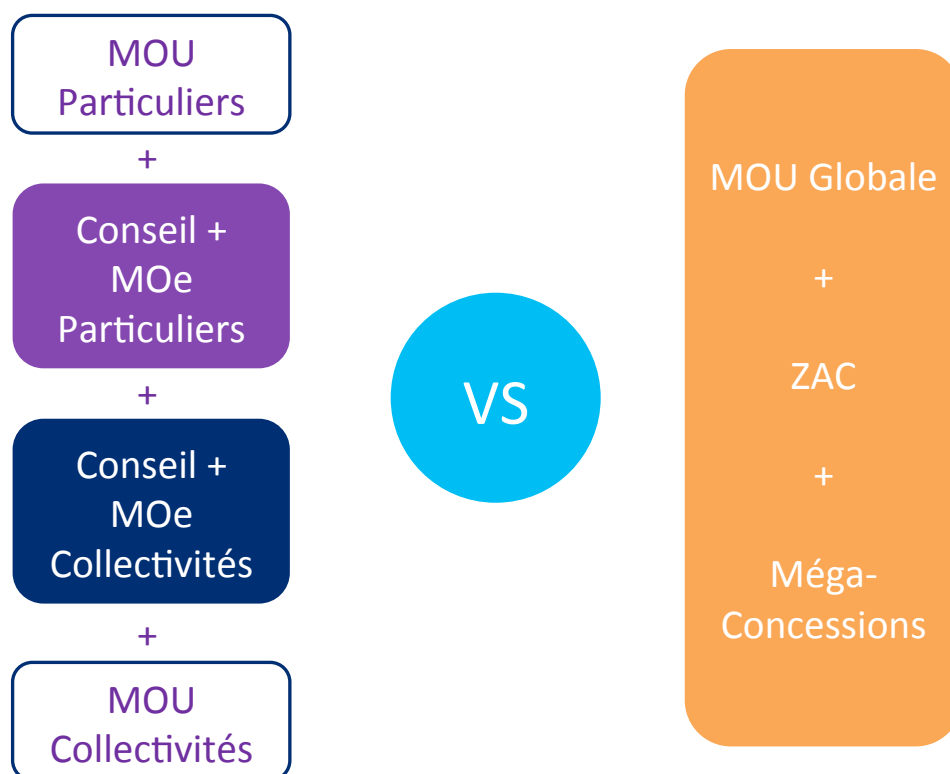


Figure 80 : Faire la synergie entre les intérêts particuliers et les intérêts de la collectivité sans entrer dans une logique de conception et de production « centralisées ».

L'enjeu de l'émergence et du déploiement de cette nouvelle filière BIMBY est aujourd'hui le suivant : produire les connaissances utiles et les diffuser suffisamment largement pour faire en sorte que différents niveaux de « maîtrise d'ouvrage et de maîtrises d'œuvres relatives » puissent coexister, et résister aux pressions des filières dont les intérêts sont liés à la concentration des pouvoirs de la maîtrise d'ouvrage et de la conception des logements.

A l'issue de cette revue rapide de chacune de ces 10 expériences, dont le contenu détaillé pourra être consulté dans le tome 2 de cette thèse, nous voyons comment la mise en place d'un paradigme de modélisation architecturale pour travailler sur un sujet donné demande :

- un travail méthodologique d'ajustement et de construction progressive de la méthode de modélisation architecturale ;

- un travail politique d'organisation du rôle de la modélisation architecturale dans la structuration et le déploiement de filières alternatives de production du cadre de vie bâti.

Je vais maintenant m'attacher à décrire (plus qu'à justifier ou à argumenter) ces passages de paradigmes qui nous ont conduits d'une posture ambitionnant de fournir une aide à la conception (expérience n°1) à une posture ambitionnant aujourd'hui de fonder de nouveaux métiers et de constituer, par la production et la diffusion de modèles architecturaux, de *nouvelles filières de production du cadre de vie bâti*.

2/ De « l'aide à la conception des projets » à la « conception sans projet » : le concept de micro-conception

« La connaissance isolée qu'a obtenue un groupe de spécialistes dans un champ étroit n'a en elle-même aucune valeur d'aucune sorte. Elle n'a de valeur que dans le système théorique qui la réunit à tout le reste de la connaissance, et seulement dans la mesure où elle contribue réellement, dans cette synthèse, à répondre à la question: "qui sommes-nous?" »

E. Schrödinger

Afin de décrire les changements de paradigme épistémologiques et politiques qui se sont produits au cours des 10 expériences de modélisation architecturale dont je viens de faire la recension, je vais reprendre ce schéma que j'ai utilisé en introduction pour poser les éléments de la problématique de cette thèse et en construire les hypothèses. *Mon objectif n'est pas ici de montrer comment nous avons répondu à ces hypothèses, mais comment nous avons été amenés à les reformuler sous des angles différents.*

Hypothèses n°1 et n°2 (initiales) : il existe des relations, que nous avons commencé à décrire, entre l'état actuel de la profession d'architecte et d'urbaniste, l'état actuel des villes et des espaces que nous fabriquons, et l'état actuel des disciplines scientifiques de l'architecture et de l'urbanisme. A chacun de ces niveaux se posent des questions de division et la réunion. Ces divisions / réunions sont liées.

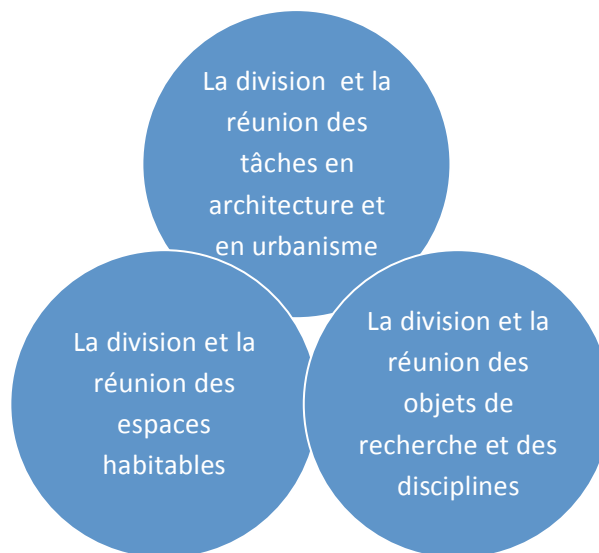


Figure 81 : relations entre la structuration du cadre de vie bâti, celle des métiers qui le coproduisent et celle des connaissances sur lesquelles ces métiers se fondent.

Hypothèse n°3 (initiale) : la production de modèles architecturaux *peut* être le support de nouvelles « façons de diviser et de réunir » qui soient plus intelligentes du point de vue de ce que nous avons à faire, qui soient plus intelligentes du point de vue de ce que nous avons à connaître et qui aillent dans le sens d'une plus grande justice dans les rapports qu'entretiennent les métiers qui concourent à la réalisation des édifices et des villes.

2.1/ Le paradigme de l'aide à la conception

La première expérience de modélisation architecturale que j'ai recensée (*des rues plus intenses, plus vivantes*) s'attachait à produire des modèles de rues et d'espaces publics. Nos travaux ont visé à :

- identifier la partie *formelle* ou mentale des espaces urbains, qui explique les raisonnements ou les relations qui peuvent être établis entre les *usages* et les *aménagements* concrets ;
- produire des modèles que l'on puisse qualifier de « connaissances architecturales » afin de favoriser toutes les formes de coopération dans la conception des rues et des espaces publics ;
- ne pas déformer « la nature d'un processus de conception », ou autrement dit, d'intégrer des connaissances dans les processus de conception, ce qui nous a amenés à structurer un modèle comme « un micro-processus de conception » ;
- construire des outils partageables pour produire ces modèles : des opérateurs architectoniques.

La conception a besoin de modèles

Dans ce paradigme de l'aide à la conception, nous *présupposons* que « sans modèles », la conception est :

- limitée à un nombre très restreint de modèles architecturaux et urbanistiques, position qui, comme nous l'avons vu au chapitre 2, a été soutenue par Kevin Lynch ou encore Marc Gossé par exemple ;
- limitée à une approche purement empirique de ces modèles : leur état implicite empêche de les tester, de les évaluer²⁷⁰, d'en discuter la logique interne ;
- limitée en terme de coopérations possibles : les discussions entre spécialistes, experts et professionnels de toutes sortes sont rendues très difficiles en l'absence de modèles communs et partageables²⁷¹.

La production de modèles est ainsi *supposée* « supporter » les processus de conception en les « informant »²⁷². Mais les modèles sont en retour des outils qui doivent se « conformer » à la nature des

²⁷⁰ C'est également un point de vue défendu par exemple par Kevin Lynch. Cf. Chapitre 2.

²⁷¹ C'est par exemple le point de vue des concepteurs de logiciels informatiques qui ont développé les « design patterns ».

processus de conception. Il s'agit de faire en sorte que *la connaissance se conforme aux processus de conception pour mieux les infiltrer*. Car l'indifférence des praticiens et des enseignants aux progrès des sciences est manifeste :

« Pour la combattre, quels types de connaissance faut-il constituer ? Quelles méthodes de transmission didactique ou d'application projectuelle faut-il développer ? »²⁷³

Les produits appellent de nouvelles pratiques

L'approche de l'aide à la conception présuppose que c'est parce que l'environnement bâti que nous nous donnons pour objet de produire, d'architecturer, de réguler, est devenu très « complexe » qu'il demande une capacité de conception plus puissante, plus sophistiquée, et donc une aide à la conception. L'aide à la conception, *via* la production de modèles architecturaux, serait rendue nécessaire par la complexité croissante des villes, des milieux urbains et périurbains, et donc des politiques d'aménagement du territoire. Le présupposé implicite de l'aide à la conception, notamment dans sa dimension d'aide à la coopération dans la conception, est que des pratiques mieux *informées*, plus *coopératives*, réduiront le nombre d'incohérences et d'erreurs²⁷⁴, qu'elles seront plus cohérentes, consistantes, fiables. *Il est entendu que les pratiques doivent se conformer à une réalité de plus en plus complexe.*

Les produits ont besoin de retours d'expérience

L'aide à la conception par la production de modèles ambitionne de fonder les pratiques sur des *retours d'expérience*, des « bonnes pratiques » : les connaissances sont construites en essayant de comprendre, d'analyser, de décrypter ce que nous avons produit et la façon dont ces aménagements fonctionnent aujourd'hui. *Les connaissances sont donc avant tout construites comme une réinterprétation, une relecture, une modélisation d'artefacts déjà produits.* Dans le paradigme de l'aide à la conception, la connaissance est donc soumise à la double contrainte (1) des produits (les objets à connaître) et (2) des pratiques (la façon d'utiliser les connaissances).

On le voit dans le schéma ci-dessous, dans le paradigme de l'aide à la conception :

- c'est l'*artefact* architectural et urbanistique en fonctionnement, que l'on cherche à mieux comprendre, qui déterminera comment sera structuré le *contenu* de notre modélisation ;
- ce sont les processus de conception que l'on cherche à mieux décrypter qui détermineront comment nous donnerons une *forme* utile à notre modélisation.

²⁷² Au sens où l'entend J.-L. Le Moigne dans *La modélisation des systèmes complexes*. Cf. Chapitre 2.

²⁷³ Jean-Pierre Péneau, Pascal Joanne, *op. cit.*, p.26.

²⁷⁴ L'origine de cette façon de penser la performance du processus de conception par sa capacité à réduire les erreurs ou les inadéquations est peut-être, là encore, dans les premiers travaux de Christopher Alexander, *Notes on the Synthesis of Form*, où il insiste sur l'élimination des "misfits".

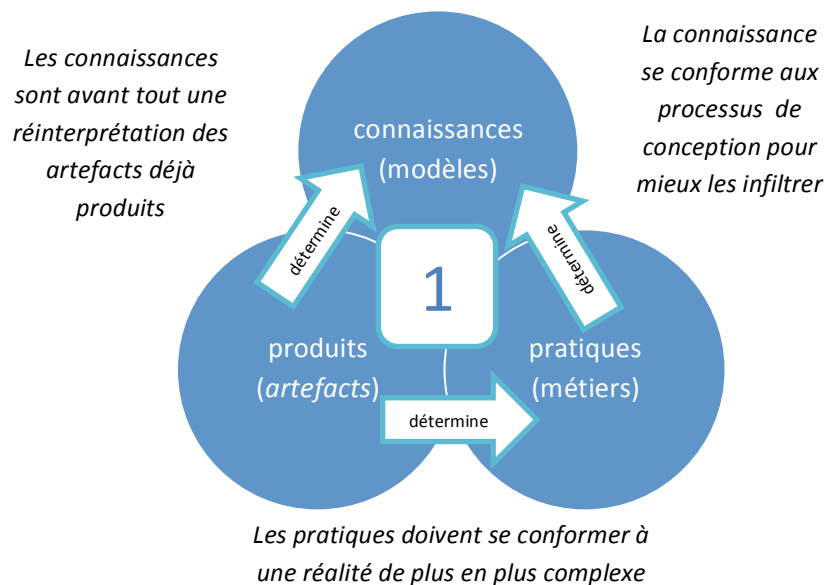


Figure 82 : L'expérience n°1 : informer la production par la connaissance.

La spécificité de la modélisation architecturale

Dans le paradigme « classique » de l'aide à la conception, comme on le rencontre dans l'aide à la conception des ambiances architecturales et urbaines par exemple, on essaie d'intégrer des connaissances qui ne sont pas architecturales à l'origine (par exemple acoustiques, thermiques) dans des processus de conception qui sont, quant à eux, de nature architecturale. L'originalité du paradigme de la *modélisation architecturale*, c'est de tenter de former des modèles *de nature architecturale* qui auront, au préalable, pu intégrer des connaissances provenant d'autres disciplines. La conséquence, c'est que les processus de conception architecturaux :

- sont laissés « moins purs » qu'ils ne le sont dans les approches plus courantes d'aide à la conception : en introduisant l'utilisation de « modèles architecturaux » dans les processus de conception, on touche à un véritable tabou de la conception architecturale et urbanistique, dont les descriptions font généralement l'impasse sur la notion de modèle pour la remplacer par des notions « faibles »²⁷⁵ du modèle comme les « références » ou les « configurations référentielles »²⁷⁶ par exemple.
- sont laissés « plus purs » qu'ils ne le sont dans les approches courantes d'aide à la conception puisque, comme nous l'avons montré au début du chapitre 2, les dimensions des modèles ne

²⁷⁵ Comme le reconnaît Jean-Pierre Péneau : « Les instruments imaginés pour l'intégration de la thématique de l'ambiance dans le projet architectural et urbain n'ont pas le caractère pur et dur des modèles artéfactuels de la physique et de la morphologie. Ils sont pour partie pris dans les filets informels de l'évènementialité, du vécu sensible. Il serait plus juste à leur propos de parler de pseudo-modèles ou de modèles faibles. » in « L'approche ambiante : une complexité augmentée. Partie II, octobre 2012, publié sur dnarchi.fr

²⁷⁶ Voir par exemple : Lassance Guilherme « Les configurations référentielles : instrument conceptuel du projet d'ambiance » in *Cahiers de la Recherche en Architecture* n°41, Ed. Parenthèses, février 1998.

sont pas fixées *a priori*, ceci contrairement aux approches procédant, le plus souvent, des méthodes par typomorphologie²⁷⁷.

2.2/ Le paradigme de la conception comme modélisation

Dans notre deuxième expérience (*le processus de conception comme processus de modélisation*), nous avons fini par assimiler le processus de conception à un processus de modélisation. La modélisation architecturale, telle qu'elle a été définie dans l'expérience précédente, a ainsi fourni une trame conceptuelle (faite de *modèles* emboîtés les uns dans les autres, devenant dans le projet des entités de conception emboîtées les unes dans les autres) pour structurer le travail de conception d'un espace public.

La conception a besoin de modèles VS les modèles structurent la conception

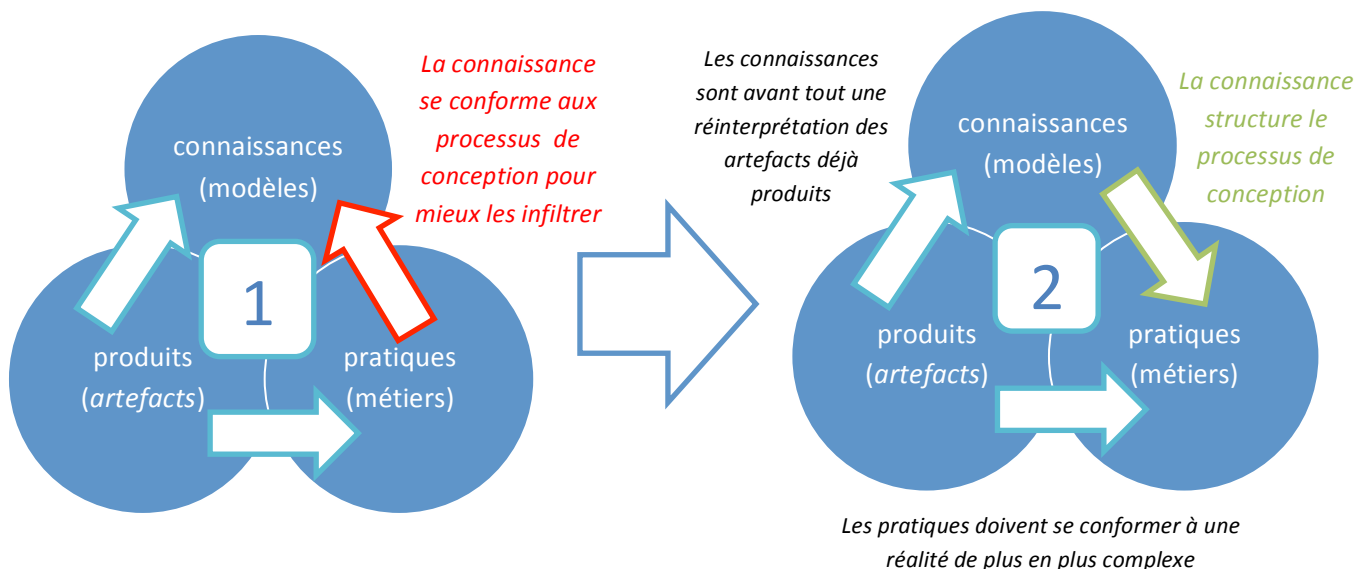


Figure 83 : De l'expérience n°1 à l'expérience n°2 : concevoir en modélisant.

La *modélisation architecturale* tente de fournir une trame plus sophistiquée et plus élaborée au processus du projet, dans l'intention de rendre le processus de conception plus robuste, plus précis, plus facile à partager, à distribuer. Concevoir consiste à modéliser la situation existante, puis à

²⁷⁷ Pour lesquels les critères de classification sont définis à l'avance et les mêmes pour tous les « types » de la classification, si bien que du point de vue architectural, certains critères seront toujours manquants. Ainsi, Yannick Lecorre, développant les « patterns ambiants », admet-il que « compte tenu de la multiplicité des facteurs d'ambiances, la recherche limite le champ d'investigation en retenant trois dimensions majeures et les paramètres d'ambiances suivants... » in « Le "pattern ambient" une entité opératoire de caractérisation et de conception des ambiances urbaines », Thèse, ENSA Nantes, 2006. En s'autorisant à faire varier les critères ou les dimensions des modèles en fonction des phénomènes modélisés, la modélisation architecturale n'a donc pas cette limite ; elle peut ainsi être proprement qualifiée d' « architecturale ».

transformer ces modèles de l'existant, pour passer à d'autres modèles, mieux les ajuster les uns aux autres, concevoir d'autres combinaisons de modèles... Dans le paradigme de la conception – modélisation, c'est la pratique du processus de conception qui est soumise à la double contrainte des produits (les objets à transformer) et des connaissances (la connaissance de ces objets).

La spécificité de la modélisation architecturale

Que des modèles structurent le processus même de la conception architecturale est plutôt une hypothèse forte. Il apparaît en effet difficilement concevable que l'on structure le processus de conception d'une place en fonction des « prototypes sonores architecturaux »²⁷⁸ par exemple : l'approche serait trop partielle, sinon au moins déséquilibrée puisque l'acoustique d'une place ne constitue *que l'une* de ses dimensions.

Le processus de conception relève aujourd'hui toujours de la « boîte noire » parce que les disciplines connexes à l'architecture, qui ont formulé des modèles, ne peuvent pas légitimement et logiquement prétendre que les *opérateurs* mêmes de leur modélisation puissent servir de moule ou de cadre conceptuel pour structurer le processus de conception architecturale : on ne peut pas structurer le processus de conception selon une pensée procédant uniquement du point de vue thermique, ni le structurer selon un point de vue uniquement structurel par exemple. Or c'est bien ce reproche qui a pu être fait à un Viollet-le-Duc par exemple.

Si nous postulons, au contraire, que les modèles que nous avons formulés sont bien structurés par des *opérateurs architectoniques* (qui, comme nous les avons définis au tome 2 de cette thèse, « font le tour d'un sujet », ou décrivent des « complétudes partielles »), et qu'ils sont ainsi bien de nature architecturale (articulant *plusieurs* usages, formes et aménagements), alors il n'existe plus de raison de s'opposer à tester de quelles façons des processus de conception architecturale et urbanistique pourraient être structurés par des modèles du même genre : le modèle architectural du parvis, le modèle architectural du mail planté, etc.

2.3/ Le paradigme de la modélisation productrice d'innovation

Dans notre troisième expérience (*innover dans l'aménagement des voies de bus en site propre*), nous avons fini par assimiler le processus de modélisation à un processus d'exploration des possibles, et donc d'innovation. Non satisfait des solutions que lui proposaient couramment les équipes de maîtrise d'œuvre en matière d'aménagement des voies pour bus en site propre, le STIF nous a sollicités pour découvrir d'autres formes d'aménagement.

²⁷⁸ Grégoire Chelkoff, « Prototypes sonores architecturaux: méthodologie pour un catalogue raisonné et des expérimentations constructives », Laboratoire CRESSON - École d'architecture de Grenoble, 2003.

Les produits appellent de nouvelles pratiques VS les produits doivent évoluer sous l'effet de nouvelles pratiques

Les aménagements existants sont considérés comme non satisfaisants par leurs maîtres d'ouvrage. Ils ne sont pas considérés comme émergents, comme « donnés ». Ce ne sont donc pas les pratiques qui doivent chercher à mieux s'adapter aux évolutions en cours de la ville, mais les réalités qui doivent s'adapter à ce que nos pratiques de conception sont capables d'en faire, informées qu'elles sont par nos connaissances.

Peut-on traiter autrement, dans une voie pour bus en site propre, l'espace qui est au centre de la voie et qui constitue une bande « non roulée » par le bus (connaissances) ? Et dans ce cas, quelles nouvelles combinaisons de matériaux de revêtements peut-on imaginer (pratiques de conception) ? Auquel cas, comment pouvons-nous finalement envisager d'aménager les voies pour bus en site propre ? Dans ce paradigme de l'innovation – modélisation, les rapports entre connaissance, pratiques et produits sont « circulants » :

- la connaissance est structurée par les produits ; elle s'attache à mieux connaître les possibilités offertes par les objets que nous manipulons dans la conception ;
- les pratiques sont conformes aux connaissances ; la conception de l'innovation s'effectue de façon structurée, selon les opérateurs architectoniques qui nous permettent de décomposer puis recomposer des solutions ;
- les produits sont « innovants » par ce qu'ils résultent de pratiques innovantes de conception, c'est-à-dire de chemins de conception qui n'avaient pas été suivis jusqu'ici.

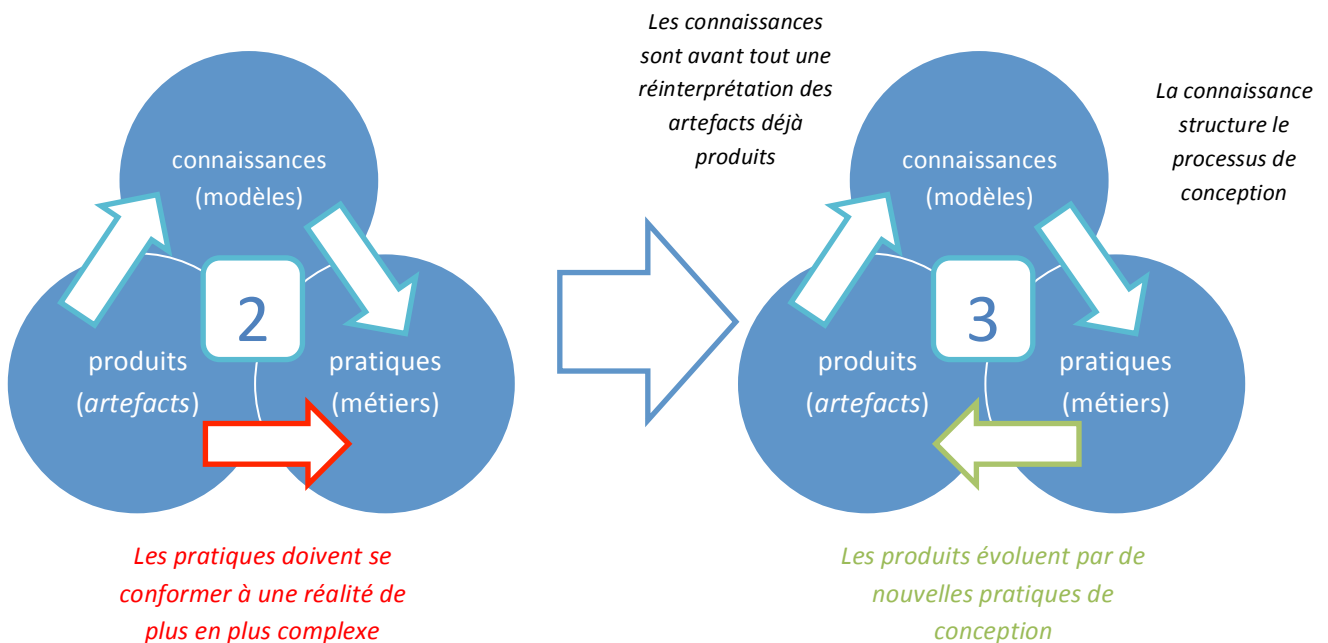


Figure 84 : De l'expérience n°2 à l'expérience n°3 : innover architecturalement.

La spécificité de la modélisation architecturale

Le paradigme de l'innovation – modélisation est celui qui ressemble sans doute le plus à celui dans lequel évoluent les sciences de l'ingénieur : nous découvrons de nouvelles propriétés des matériaux (connaissance) ; nous intégrons ces possibilités dans nos pratiques de conception (nouveaux dimensionnements, nouveaux assemblages), si bien que les constructions que nous proposons sont différentes, plus performantes, plus légères, plus économiques...

Lorsque nous envisageons ce paradigme de l'innovation – modélisation à l'intérieur du paradigme de la modélisation architecturale, les possibilités d'une découverte à un « niveau », relative à une « partie », ont pour conséquence, dans la pratique de la conception architecturale, de se répercuter à tous les « niveaux », sur tous les « tout ».

Lorsque *plusieurs* découvertes sont réalisées simultanément, qui permettent à *plusieurs* niveaux, à *plusieurs* parties de se comporter différemment, alors les conceptions architecturales résultantes sont littéralement *démultipliées*, comme nous avons pu rapidement le voir à propos des voies pour bus en site propre qui paraissent pourtant, au premier abord, très figées dans leurs formes au vu des contraintes fonctionnelles sérieuses auxquelles elles sont soumises. L'espace des innovations architecturales est littéralement immense au regard de l'espace des innovations techniques.

2.4/ Le paradigme de la « conception sans projet » ou de la « micro-conception »

Dans notre quatrième expérience (*implanter des centaines de stations de bus sur mesure*), nous avons cessé de raisonner du problème vers la solution pour raisonner de la solution vers le problème. Ayant produit une quantité significative de modèles alternatifs à celui de l'implantation standard d'une station de bus sur un trottoir (une vingtaine de modèles innovants), nous avons étudié dans quels types de situation ces modèles pourraient rendre service, apporter une plus-value architecturale. Nous avons ainsi étudié le *gisement* de chaque modèle architectural.

Les produits ont besoin de retours d'expérience VS les expériences ont besoin de se produire

Nous ne cherchons pas à connaître la réalité architecturale et urbaine pour mieux la transformer. Nous connaissons des *scénarios de transformation*, des modèles architecturaux et urbanistiques qui fonctionnent, qui sont « meilleurs » ou tout du moins « perçus comme meilleurs » que les modèles standards, et nous souhaitons savoir où, dans quels lieux, ces scénarios peuvent être projetés, conçus, et déployés.

Dans le paradigme de la *micro-conception*, c'est la connaissance qui est centrale.

Nous l'avons décrit (Tome 2, expérience n°4) l'implantation d'une station de bus résulte d'un consensus entre les services des espaces publics, des espaces verts, de la propreté, la préfecture, la direction des finances (concession publicitaire), le transporteur, etc. *Formuler de nouveaux modèles de consensus entre ces acteurs est une difficulté en soi.* Il reste donc ensuite à trouver où et quand ces nouveaux modèles peuvent prendre place pour améliorer des situations où, par défaut, ce sont les anciens modèles de consensus qui avaient fini par s'imposer.

Le moment du renouvellement du marché publicitaire qui va impliquer, *de facto*, le démontage et le remontage de l'ensemble des stations de bus de la ville de Paris, est une fenêtre de tir exceptionnelle si nous souhaitons déployer ces modèles plus architecturaux, plus élaborés de l'implantation d'une station de bus dans l'espace public. Pour chaque modèle alternatif, ce sont 10, 50, 100, 200... occasions, de situations dans l'espace public de la Ville de Paris qui pourraient se voir transformées, qui pourraient « bénéficier » de l'intelligence du modèle²⁷⁹.

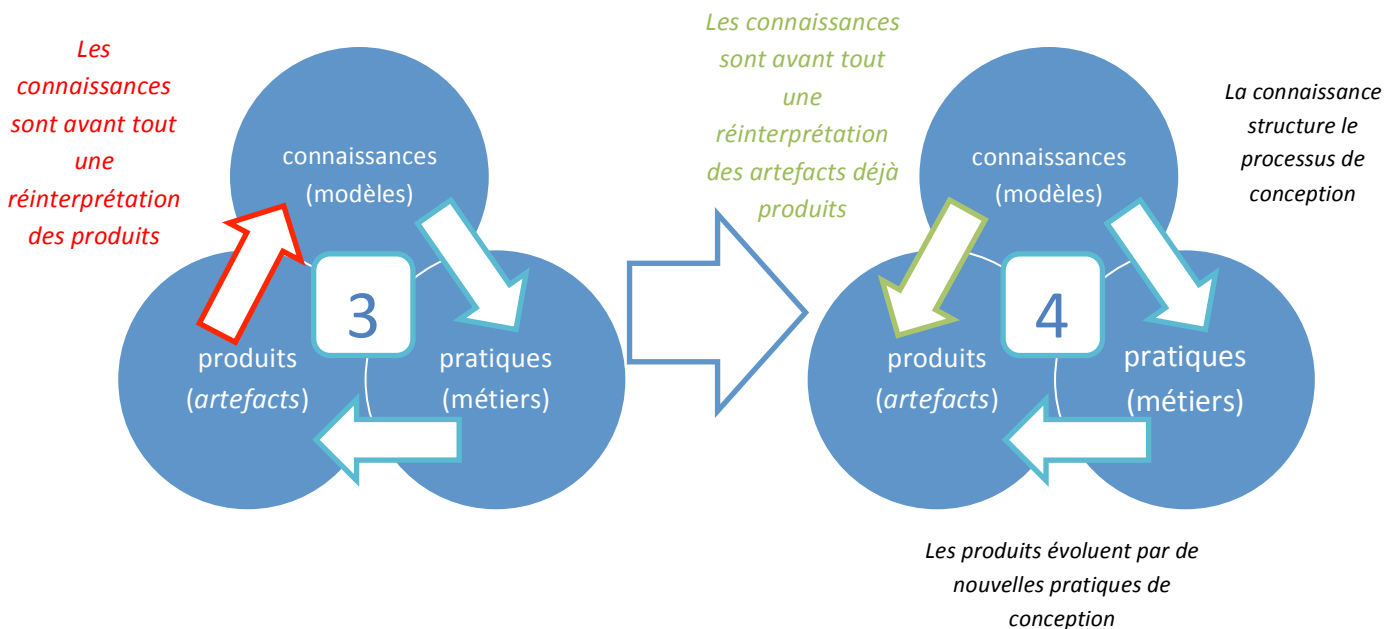


Figure 85 : De l'expérience n°3 à l'expérience n°4 : déployer un modèle dans l'espace.

La micro-conception n'est pas une conception au sens faible du terme. Elle est une conception au sens fort, mais une conception :

- qui s'est focalisée sur un endroit/moment stratégique et décisif de la fabrication du cadre de vie bâti ;

²⁷⁹ Il est très important de ne pas confondre le paradigme de la *micro-conception* avec celui de la *standardisation*, dans lequel ce n'est pas le modèle, ou le principe de connaissance, qui est projeté dans des centaines de lieux différents, mais bien le produit lui-même, standardisé, en l'occurrence le mobilier de l'abribus lui-même. Le modèle d'implantation d'une station de bus sur un espace public est ajustable, projetable, adaptable dans un contexte, contrairement au mobilier lui-même, produit en usine.

- et dont l'objet est d'être déployée à tous les endroits/moments qui sont aptes à la recevoir (à recevoir la projection de ces modèles).

La micro-conception est pour cette raison le paradigme qui s'associe de la façon la plus « naturelle » et la plus « légère » avec la modélisation architecturale : il donne naturellement la primauté à la connaissance sur les pratiques et sur les produits. Pour le visualiser, on peut reprendre la métaphore de Tchouang Tseu que nous mettons en exergue dans le chapitre suivant, en la réinterprétant légèrement : « *Les modèles sont comme les puces, ils sautent de l'un à l'autre mais ne piquent pas tous les lieux.* »

La spécificité de la modélisation architecturale

La *micro-conception architecturale* est une façon de construire des cohérences d'ensemble, de grandes cohérences comme la cohérence d'un tissu urbain, d'une ville, d'un espace public, par une succession d'interventions *locales et itératives*, qui ont chacune un caractère à la fois local et global.

Elle concentre ses efforts sur les opérations que nous appellerons au chapitre suivant des opérations de « composition » (penser local, agir global). En effet, chaque action de transformation du cadre de vie issue d'une micro-conception architecturale a un double effet :

- à l'échelle locale, les choses sont modélisées ;
- à l'échelle globale ce sont de vastes stratégies d'intervention, d'exploitation des gisements qui sont mises en place.

En intervenant ici sur une station de bus, pour en faire une « station gant » par exemple, là sur le parvis, puis là sur la piste cyclable, ici sur la traversée piétonne, et enfin là sur l'implantation d'un nouveau bâtiment, *je produis la ville par micro-conceptions successives*. Des micro-conceptions qui construisent des formes de cohérence plus difficiles à appréhender que celles qui sont créées par un dessin à la grande échelle, mais qui sont en même temps beaucoup plus subtiles, plus organiques, plus « vivantes ».

La « conception sans projet »

Le cas des 1800 stations de bus de la ville de Paris, que l'on va démonter et remonter pour des raisons d'équité des marchés publics, nous a conduit à considérer la procédure actuelle de « concertation sur place », qui est une procédure de prise de décision collective sans projet, avec des prises de repère sur site, comme un paradigme potentiel de délivrance d'un *service de conception architecturale « sans projet »*, mais « avec modèles ».

Imaginer collectivement, envisager des options, des scénarios, prendre des mesures, des mesures, faire en sorte que la publicité de l'abribus soit suffisamment visible, que l'attente soit confortable, que le chauffeur du bus soit à l'aise... en bref co-concevoir un espace sans avoir à produire de plan... réduire la conception architecturale à la conception architecturale, la « déléster » de cette notion du

projet qui a émergé à la Renaissance avec la figure moderne de l'architecte pour envisager d'autres déploiements possibles, d'autres services, d'autres outils de représentation...

La « conception sans projet » nécessite des modèles ; la fabrication, la discussion, la diversification des modèles permettent d'envisager un service de conception *là où il n'y a pas de projet possible aujourd'hui*.

La micro-conception aux grandes échelles

Dans l'expérience n°5, qui nous a donné l'occasion de construire un cadre méthodologique pour penser l'intégration des principes du développement durable dans les projets d'infrastructures de mobilités, nous avons généralisé ce paradigme de la micro-conception pour l'appliquer à toutes les situations de conception, quelle que soit l'échelle considérée.

Ce qui caractérise le « micro » du terme « micro-conception » n'est pas spécialement l'échelle de l'objet sur lequel on intervient où que l'on transforme concrètement, mais *la faible marge de manœuvre* dont nous disposons au sein d'un vaste système de liens, de contraintes et de déterminations organisées par les *filières* de la production du cadre de vie bâti.

C'est lors de l'expérience n°6, portant sur la furtivité des chantiers urbains, que nous avons pour la première fois formalisé l'existence de ces filières et des niveaux de gouvernance qu'elles impliquent dans la production d'un chantier, c'est-à-dire de toute transformation du cadre de vie bâti.

Nous avons ainsi été amenés à envisager la « micro-conception » comme une technique « d'acupuncture d'une filière » : sans se donner pour ambition de transformer d'un seul coup d'un seul, et de façon radicale, l'ensemble d'une filière professionnelle, comment intervenir localement tout en faisant en sorte de déployer de la façon la plus large possible, une logique de conception architecturale ?

Le déploiement de la micro-conception

Pour l'instant, aucune de ces 6 premières expériences ne nous a permis de « tester » véritablement, à grande échelle, ce paradigme de la micro-conception. Elles nous ont tout de même permis, les unes après les autres, de le concevoir et de l'argumenter. Dans chacune des filières concernées par nos expériences, des discussions sont toujours en cours, certaines choses avancent, elles sont évoquées, enseignées, mais elles ne sont pas faites.



Figure 86 : Comment déployer la modélisation architecturale ?

Il aura fallu attendre les expériences n°7, 8, 9 et 10 sur la division parcellaire et la densification pavillonnaire pour que nous puissions prendre vraiment la mesure d'une filière, ici de la production de logements en renouvellement urbain, afin d'engager un vrai travail de concrétisation *économique, social* et *politique* du paradigme de la micro-conception.

3/ Vers des filières « plus architecturales »

« Nous ne sommes pas les créateurs de nos idées mais leur lieu d'habitation. »

Pascal Jouxte

3.1/ Le « projecteur de connaissances »

La première expérience lors de laquelle nous décidons de passer à la « grande échelle » est la cinquième, celle de la construction de la démarche « Route et Mobilité Durables », que nous avons initiée avec l'USIRF (Union des Syndicats des Industries Routières Françaises). L'opportunité naît de la volonté d'un organe, l'USIRF, qui structure et défend les intérêts d'une filière, celle des métiers de la route, et des entreprises de la réalisation en particulier, de prendre la main sur un sujet qui devient foisonnant et porteur : la « route durable ».

Ces acteurs cherchent notamment à se défendre contre certaines idées qui viennent du domaine du « bâtiment » : la norme HQE, et son attirail de certification porté par CERTIVEA, une filiale du CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment). C'est pour ne pas laisser un boulevard à ces acteurs du bâtiment qui s'appliquent à redéployer le label HQE sur tous les objets qui forment notre cadre de vie bâti qu'une « fenêtre de tir » s'est ouverte pour la micro-conception : la constitution de la démarche RMD nous a permis de présenter les logiques de la modélisation architecturale à l'ensemble d'un champ professionnel par l'intermédiaire d'un outil *d'exploration des connaissances*, un outil de navigation parmi les « projets phares », les concepts et les idées du développement durable tels qu'on peut les appliquer au domaine de la route.

La modélisation architecturale est introduite comme méthode de raisonnement pour comprendre, décrire et explorer l'ensemble des idées, des concepts, des connaissances qui circulent au sein d'une filière. Le prétexte du développement durable permet de motiver cet inventaire. Il donne habituellement lieu à des référentiels ou des grilles de lecture analytiques, arborescentes, qui aboutissent parfois à des démarches de certification.

Nous avons proposé qu'il fasse place à des modes de raisonnement plus complexes, plus architecturaux. Et nous avons entamé des efforts en matière d'ergonomie et d'accessibilité de nos propositions, afin que ces modes de raisonnements « percolent » le milieu professionnel. Nous avons travaillé dans deux directions :

- la construction d'un outil : le « projecteur », qui crée une carte des connaissances dynamiques, qui assiste l'internaute dans sa navigation, en lui proposant des mouvements de la pensée, un outil d'exploration « architecturale » ;
- le montage d'une session de formation à la micro-conception des rues et des espaces publics, en ciblant le travail quotidien des professionnels.



Figure 87 : Le site internet de la démarche « Route et Mobilité Durable » www.routemobiledurables.com

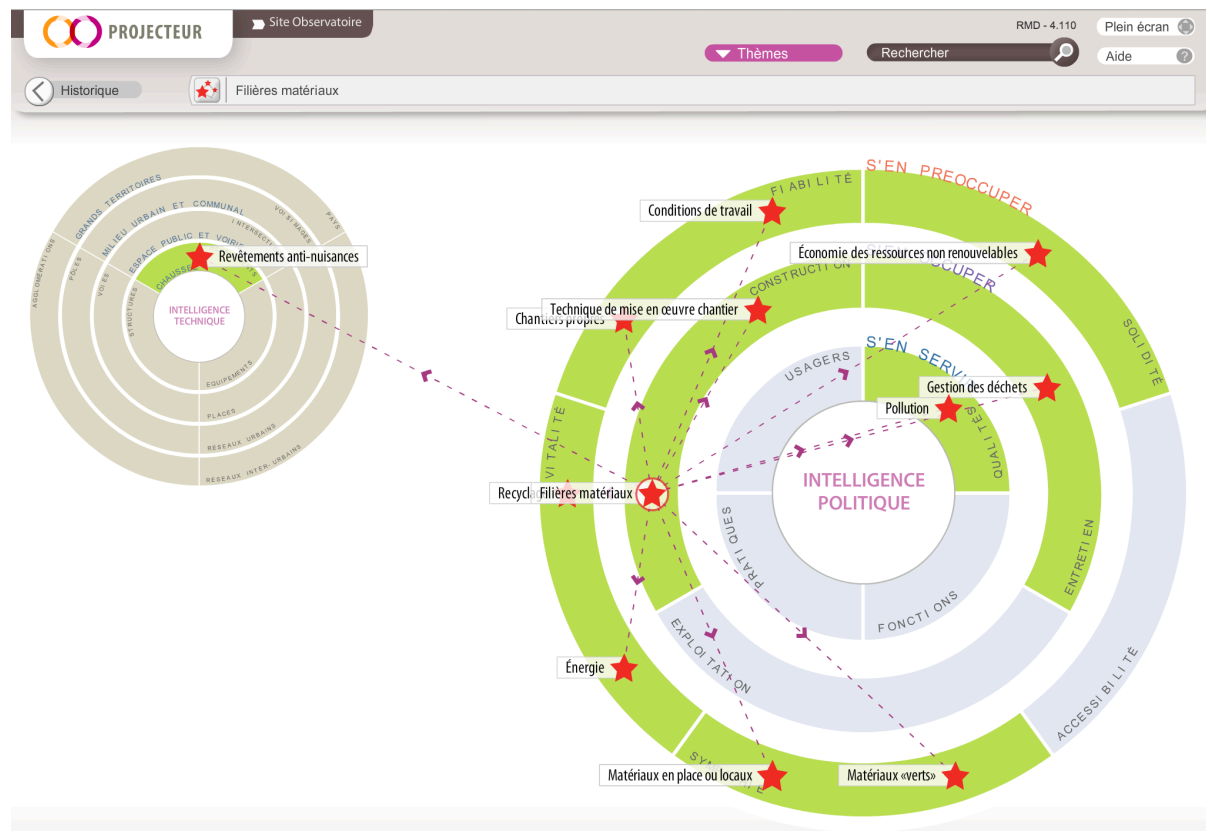


Figure 88 : Le projecteur de connaissances accessible à tous www.routemobiledurables.com

Notre difficulté, dans ce combat entre la logique arborescente et analytique qui est notamment portée par des systèmes de certification tels ceux pratiqués par CERTIVEA, qui a depuis créé le label et le système de certification « Route Durable », c'est que la modélisation architecturale, en l'état, c'est-à-dire en tant que simple système de construction de connaissances, n'a pas de *modèle économique direct* là où la certification, et donc les logiques qui la permette, en a un.

Peut-on imaginer un système de certification sur le modèle intellectuel de la modélisation architecturale ? Le paradigme de « l'aide à la conception » que nous suivons, qui nous conduit à produire des connaissances « concevables » plutôt que normatives, n'est pas compatible avec une telle ambition.

Dans le domaine du bâtiment, on voit d'ailleurs bien qu'il n'y a pas spécialement de rapport entre le contenu intellectuel d'une certification HQE et la conception même d'un bâtiment. Si certains architectes décident d'intégrer « à la racine » des principes de conception environnementale, ce n'est pas spécialement en ayant recours aux grilles, aux arbres et aux critères de la HQE ou d'autres démarches de certification de ce genre.

Dans le domaine des routes et des mobilités durables, notre outil demeure donc aujourd'hui relativement « inoffensif » et très peu utilisé en réalité. Il nous faudrait continuer à travailler, ce que nous nous sommes appliqués à faire à l'occasion des expériences suivantes de modélisation architecturale :

- sur l'outil de cartographie dynamique lui-même, son ergonomie, sa puissance explorative ;
- sur des formations aux raisonnements de la micro-conception.

Mais il est clair que tout ceci est insuffisant et se cantonne à un niveau de « sensibilisation » qui est bien insuffisant pour exercer une influence réelle sur les pratiques professionnelles et les territoires qu'elles font émerger.

C'est la première fois que nous avons l'occasion de déployer à cette échelle nos modes de raisonnement, mais c'est également la première fois que ce que nous montrons, le contenu des connaissances que nous répertorions, est aussi « faible » : nous n'en sommes pas les auteurs et les « projets phares » que les départements et les communes nous ont fait remonter restent relativement triviaux dans leur contenu, ce qui nous a fait enfreindre l'un des critères que les informaticiens utilisent pour repérer les bons *design patterns* et que nous avons rappelé au chapitre précédent : « *Un pattern est une solution non triviale.* »²⁸⁰

L'étalement urbain n'a jamais été aussi important que depuis le vote de la loi Solidarité et Renouvellement Urbain qui entendait pourtant l'entraver. Sans conteste, les modes de raisonnement par pensées globales, arborescences analytiques, vérifications de critères... n'ont jamais autant progressé que depuis l'année 2008 où nous avons mis en ligne cet outil et commencé à animer nos formations à la micro-conception pour la conception quotidienne de l'espace public.

²⁸⁰ D'après Appleton B., « Patterns and Software: Essential Concepts and Terminology », 2000.

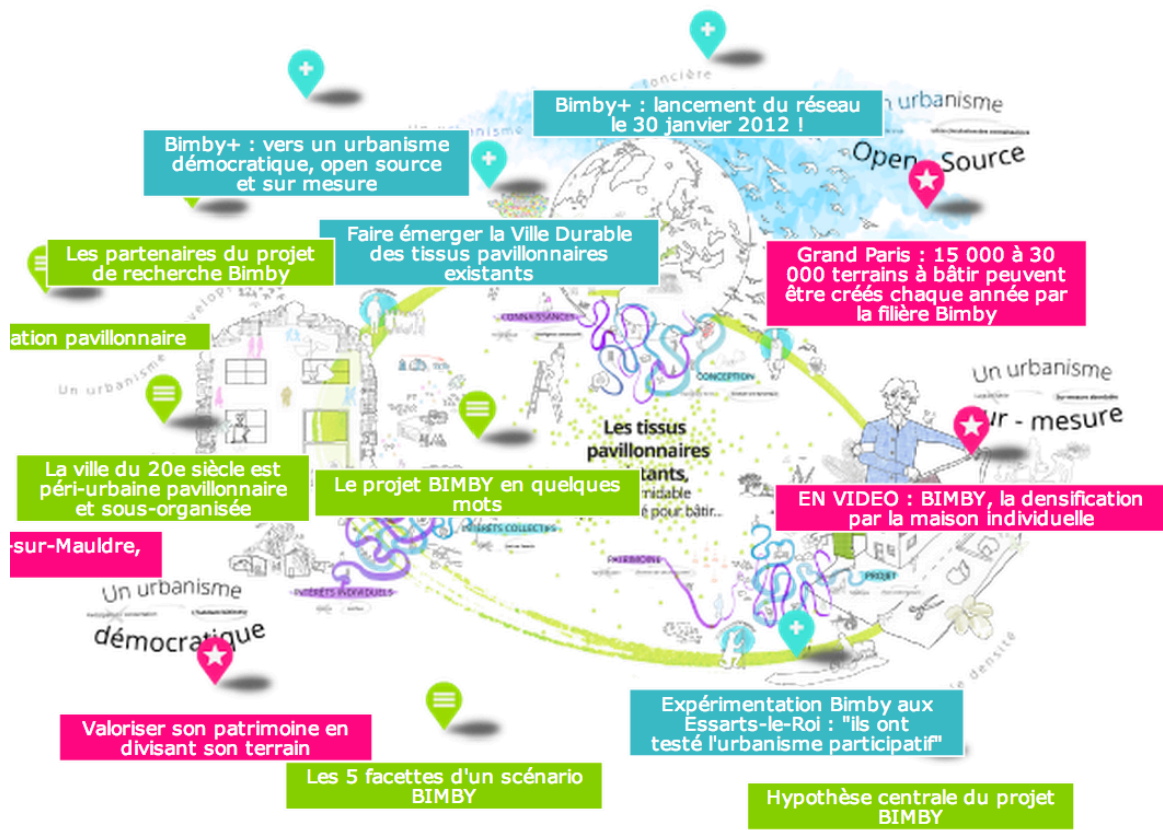


Figure 89 : Un outil d'exploration des connaissances architecturales construit pour le projet ANR Bimby, accessible sur le site www.bimby.fr





Figure 90 : La carte des concepts est zoomable et fait apparaître progressivement les concepts, les articles, les modèles et les personnes du réseau BIMBY+ (dessins Hugo Receveur).

Gridauh

La représentation graphique des règles d'implantation des constructions

Comme cela a été précédemment indiqué (voir fiche 2, § 2 et 3), la représentation graphique des règles d'implantation des constructions peut correspondre soit à l'expression même de la règle, soit simplement à son explicitation. Il convient donc que les auteurs du règlement précisent clairement, pour chacune des représentations graphiques qu'il comporte, la portée qu'ils entendent leur donner.

> Lien : [La représentation graphique des règles d'implantation des constructions](#)

Accueil Bimby+ Le projet

Le transfert des possibilités de construction résultant du COS

La représentation graphique des règles d'implantation des constructions

Le projet

ANR

Agence Nationale de la Recherche

Lire l'article Fermer

Prev Next

Pour une métropole francilienne plus intense

Ouest lyonnais-Val de Saône : la population augmente

La représentation graphique des règles d'implantation des constructions

> Lire l'article

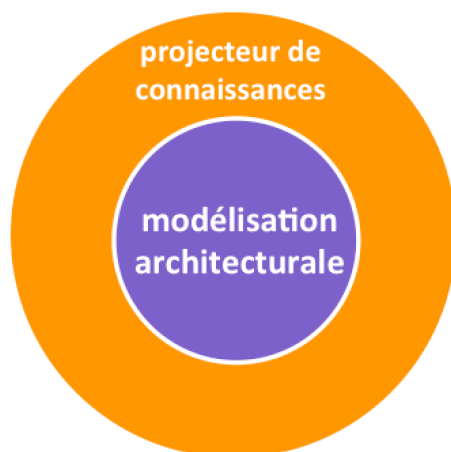


Figure 91 : Comment déployer la modélisation architecturale ? Le projecteur de connaissances est une première étape, insuffisante.

3.2/ La « recherche – conception »

Le deuxième dispositif que nous avons expérimenté afin d'enclencher ce déploiement de la micro-conception au sein des filières est celui du « projet de recherche multipartenarial ».

A l'occasion du projet ANR FURET (expérience n°6) puis du projet ANR BIMBY (expérience n°8, trouvant ses sources dans l'expérience n°7 et se poursuivant dans les expériences n°9 et n°10), tous deux lauréats de l'appel à projet « Villes Durables » de l'Agence Nationale de la Recherche, et dont j'ai eu le plaisir d'être le copilote, nous avons eu l'occasion d'élargir notre cercle de « collaborateurs » pour attaquer, avec plus de forces (une dizaine de partenaires pour chaque projet), ces deux sujets cruciaux que sont :

- l'organisation des chantiers en ville ;
- l'avenir des quartiers pavillonnaires.

Pour chacun d'entre eux, nous avons décidé d'organiser les travaux de recherche de l'ensemble des partenaires selon une méthode de modélisation architecturale (qui ne disait pas son nom, mais qui affichait l'appareillage « systémique »), en découpant les tâches par *entités de conception* ou « *patterns* » plutôt que par disciplines ou points de vue. Chaque tâche fonctionne ainsi, théoriquement, comme un modèle architectural en rassemblant les différents partenaires qui sont pertinents pour étudier les questions qui y sont spécifiquement abordées.

C'est dans l'organisation formelle des tâches du projet ANR BIMBY que nous avons été le plus loin en distinguant des tâches d'analyse du gisement (T1), des tâches de production de modèles innovants (T2, T3 et T4) et des tâches d'expérimentation virtuelle (T5) et réelles (T6). Voici l'organisation que j'ai proposée, avec mon collègue Benoit Le Foll, à l'ANR et à l'ensemble de nos partenaires :

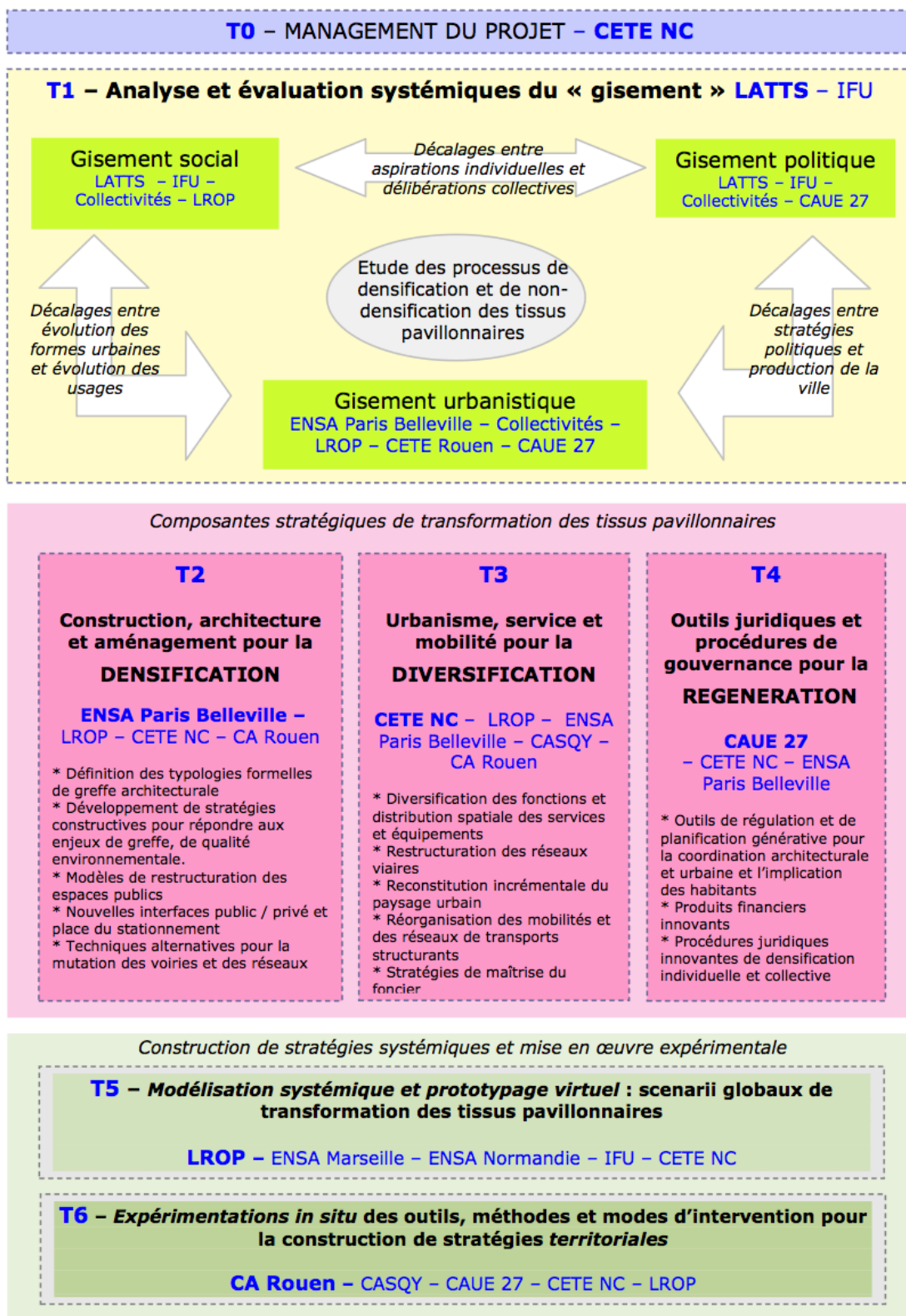


Figure 92 : Organisation « théorique » du projet de recherche ANR BIMBY telle que nous l'avons proposée à nos partenaires et à l'ANR ; cette organisation est « architecturale » mais n'a pas fonctionné.

Dans la pratique, comme on peut le percevoir dans l'exposé détaillé de l'expérience n°8 (Tome 2, expérience n°8, *la dynamique de production et de consommation des connaissances au sein de la démarche BIMBY*), tout n'a pas fonctionné, au cours des 3 années du projet ANR BIMBY, comme nous le pensions. Cette logique d'organisation des tâches et des questions a eu le mérite de nous demander un niveau de coopération très fort entre acteurs, plus fort encore que dans le projet ANR FURET, et bien plus important, incommensurablement plus important que ce que j'ai eu l'occasion de connaître dans le cadre du projet de recherche européen NR2C par exemple (expérience n°1).

Si l'élaboration d'un projet de recherche « systémique » demande d'importants efforts de coopération, de transversalité, de travaux de modélisation commune, comme nous avons pu le voir par exemple dans le projet FURET avec l'exemple de la modélisation de la furtivité, *le fait d'envisager un projet de recherche comme une méta-conception fait passer la barre à un niveau supérieur* : nous avons conçu ce projet BIMBY comme des architectes, comme des concepteurs – architectes qui travaillent à mettre en œuvre un paradigme de conception distribuée, coopérative, afin que tous les acteurs en présence contribuent, comme *co-concepteurs*, à une même œuvre, une même conception.

Nous ne mesurons pas la difficulté réelle d'une conception de la « recherche – conception » impliquant plus de 10 acteurs très différents les uns des autres. Clairement, nous ne sommes pas encore outillés, instrumentés, pour mener à bien des projets de « recherche – conception architecturale » d'une telle envergure, en essayant de faire en sorte qu'il se dégage de ce travail une vraie *conception commune*. La recherche est peut être encore plus habituée au découpage étanche des tâches, des problématiques, des questionnements, que ne l'est le milieu des professionnels de la construction.

En fait, et c'est ce que nous avons fini par comprendre : les logiques de coopérations, dans le monde de la recherche, fonctionnent dans des logiques de *réseaux d'acteurs beaucoup plus étendus* que la vingtaine de personnes avec laquelle nous avons eu l'occasion de collaborer au cours de cette recherche : plus nous avons de difficultés à trouver des terrains d'entente avec nos partenaires du projet de recherche ANR BIMBY, plus nous trouvons d'autres partenaires, à l'extérieur du consortium initial, pour nous accompagner, faire partie de *l'équipe de conception* de la filière BIMBY.

C'est donc lorsque nous avons commencé à rendre publics nos travaux, et entamer un grand « tour de France » des acteurs potentiellement intéressés par le sujet de la densification par la maison individuelle, que nous avons commencé à former le véritable réseau de « concepteurs – chercheurs » prêts à développer cette filière BIMBY au sens où nous l'entendons.

Le projet FURET comme le projet BIMBY ont tout de même eu le mérite de nous fournir des moyens considérables pour la recherche (plus de 3 millions € de budget pour chaque projet), et de nous forcer à coopérer avec les acteurs en présence. Ces succès comme ces échecs de coopération sont la matière première à partir de laquelle nous avons commencé à modéliser, *architecturalement*, les filières dans lesquelles nos sujets de recherche étaient « contenus ».

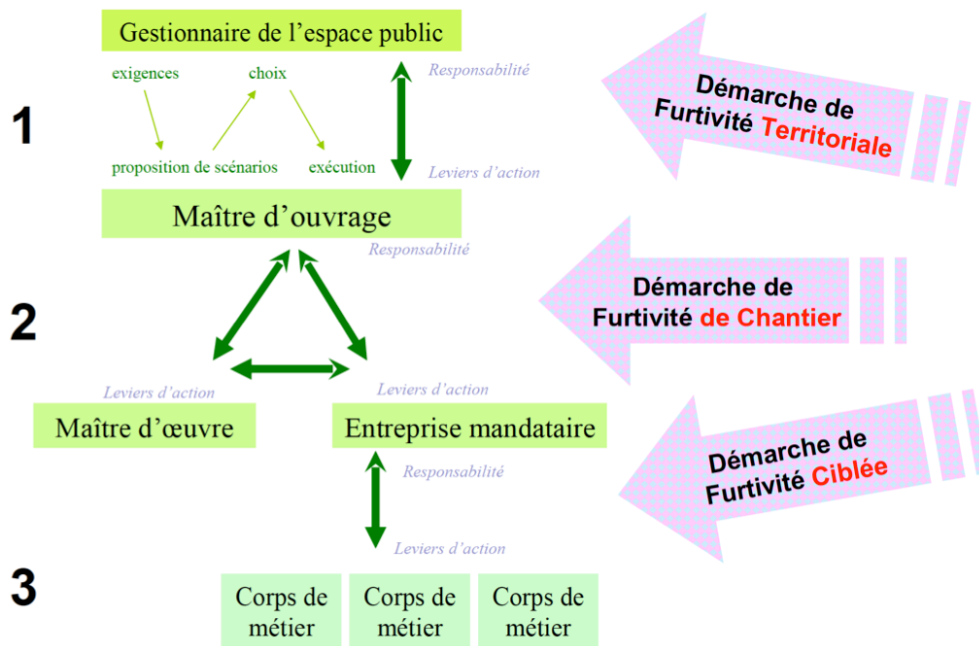


Figure 93 : Le projet ANR FURET : insérer un service de micro-conception aux endroits stratégiques d'une filière.

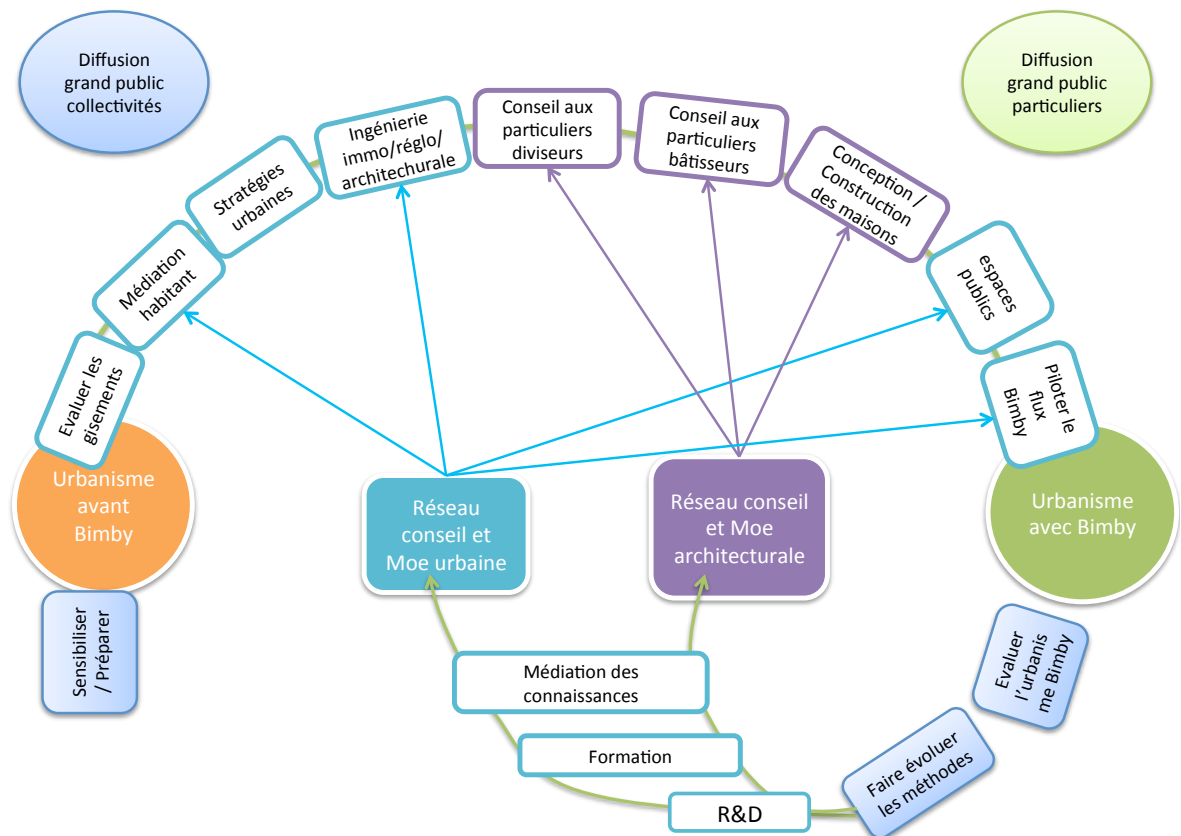


Figure 94 : Le déploiement de la filière BIMBY : en bleu, un travail de maîtrise d'œuvre urbanistique, au service des collectivités ; en violet, un travail de maîtrise d'œuvre architecturale, au service des particuliers.

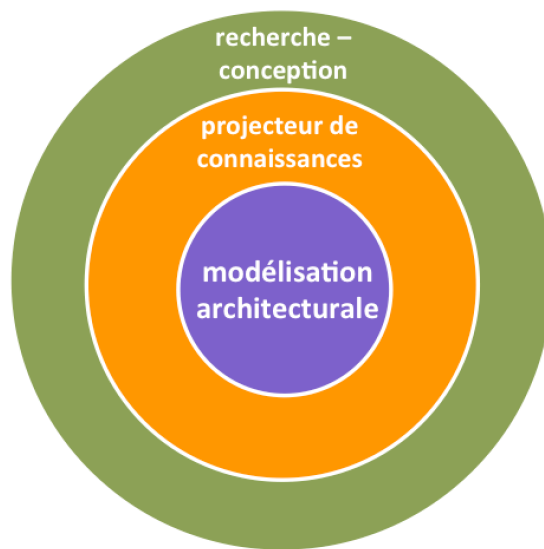


Figure 95 : Comment déployer la modélisation architecturale ? Le projecteur de connaissances est une première étape qui permet de cartographier et de relier les modèles architecturaux, le montage de projets de « recherche – conception » une seconde étape qui permet d’approfondir nos modèles afin de les rendre « non triviaux » ; mais c’est encore insuffisant.

3.3/ Les réseaux de concepteurs

Finalement, c’est en élargissant encore le cercle de nos collaborateurs potentiels que nous avons réussi à avancer, comme le décrit l’expérience n°9 : le réseau BIMBY+ compte aujourd’hui quelque 1500 membres, professionnels la plupart, qui appartiennent à tous les niveaux de la filière de la production de logements en France, depuis les échelles de planification macro-territoriales jusqu’aux géomètres, aux agents immobiliers ou encore jusqu’aux fabricants de solutions alternatives et compactes d’assainissement individuel.

Pour former ce réseau de 1500 personnes en 2 ans, nous avons utilisé trois outils principaux, qui nous ont permis de « balayer très large » afin de former un premier cercle de personnes spécifiquement intéressées par ce nouveau mode de développement urbain :

1/ Le site internet www.bimby.fr qui fait office de base de connaissances *open source* pour la construction des connaissances de la filière BIMBY, ouvert aux contributions de tous, et qui a compté, dès le départ, autant de contributions des partenaires « internes » au projet BIMBY que des partenaires « externes ». Le site compte aujourd’hui quelque 250 visites journalières, avec un *ratio* de 60% de nouveaux visiteurs.

2/ Un travail incessant de communication, lors de conférences, de journées de débat et autres colloques professionnels : en 2012 et 2013, c’est en moyenne une fois par semaine que Benoit Le Foll et moi avons été amenés à intervenir sur tout le territoire Français. Ce travail a culminé dans l’organisation d’un grand colloque national sur la démarche BIMBY qui a rassemblé, en septembre

2012, quelque 70 intervenants et 600 participants venus participer aux 19 ateliers, 4 séances plénières et 19 mini-conférences organisées sur deux journées (les actes sont disponibles sur le site www.bimby-colloque2012.fr)



Figure 96 : le site internet www.bimby.fr qui rassemble en temps réel toutes les contributions disponibles sur le sujet de la division parcellaire et de la densification pavillonnaire.

Quelle est l'importance de ce réseau ? Il démontre tout d'abord une forme de pertinence d'un même modèle, ou d'un même ensemble de modèles, en cours de recherche – conception, sur l'ensemble du territoire national : le modèle de la filière BIMBY tel que nous l'avons conçu et tel que nous continuons de le concevoir.

Ce réseau nous fournit ensuite des relais importants, non nécessairement institutionnels, pour une meilleure diffusion – circulation de nos idées afin qu’elles continuent de s’enrichir, d’être éprouvées par la réalité des acteurs, la réalité des enthousiasmes et des résistances idéologiques, la diversité des contextes, la multiplicité des aspirations des multiples acteurs de la production du logement en France.

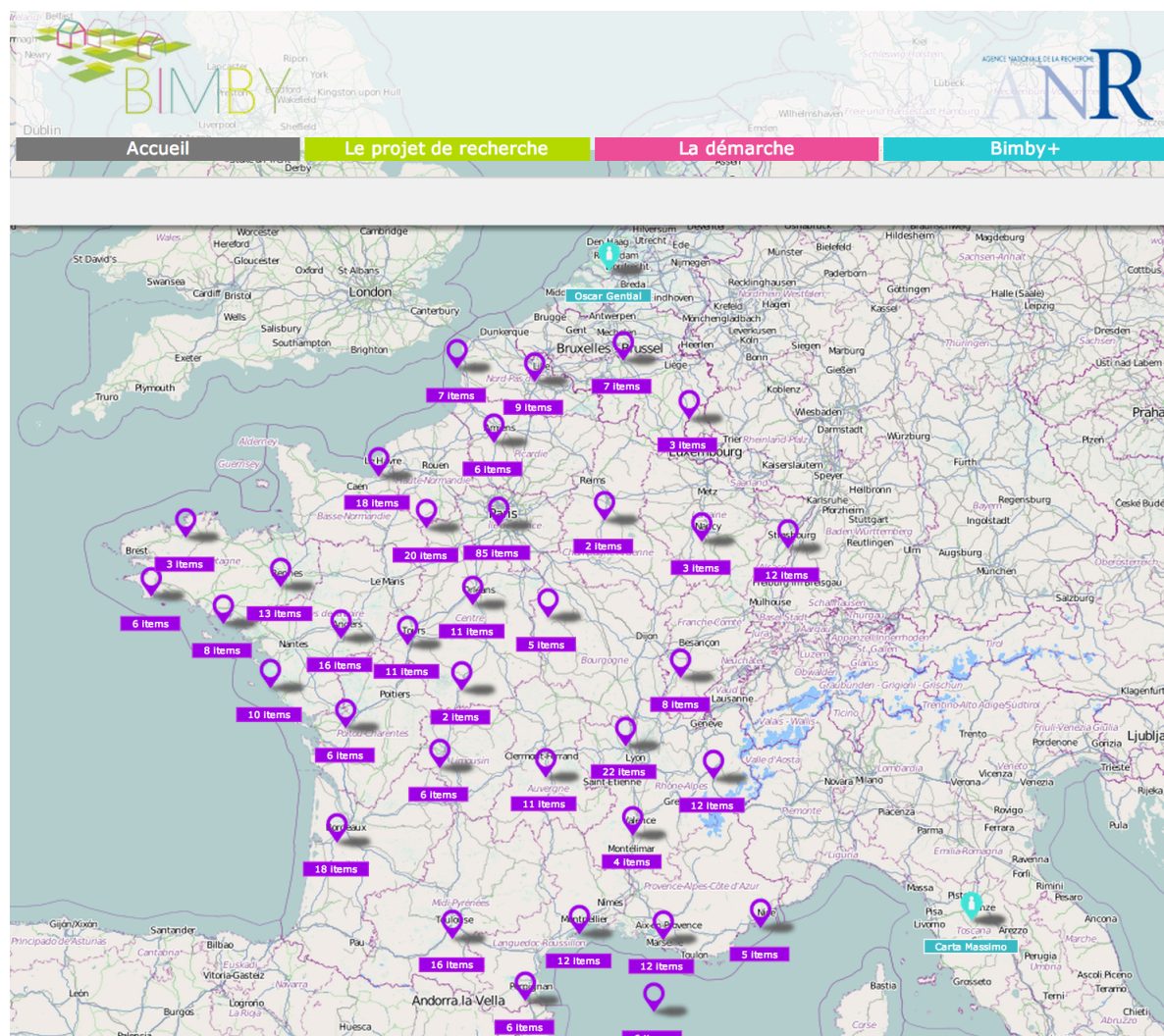


Figure 97 : La carte de France des évènements et des membres du réseau BIMBY+ - août 2013.

Quel est l’intérêt de formaliser ce réseau, pourquoi le nommer et pourquoi ne pas s’en remettre aux réseaux existants de la recherche et de la pratique dans les milieux de l’urbanisme, de l’architecture et de l’aménagement du territoire ? Voilà la réponse que donne *Pascal Jouxte*, ingénieur en aéronautique, co-fondateur et président de la Société Française de Mémétique, à cette même question :

« AI : A première vue, les disciplines existantes fournissent déjà assez de vocabulaire, de modèles conceptuels et de méthodes de travail pour décrire les phénomènes que vous énumérez. Pourquoi vouloir faire de la mémétique une science à part ? »

P.J.: Je vais vous faire une réponse de méméticien: cela se produit un peu malgré nous ! La notion de mémétique délimite - pour ceux qui ont fait le choix de s'y intéresser - un champ de réflexion à l'intérieur duquel on peut faire l'économie de s'expliquer mutuellement un certain nombre de notions et d'hypothèses. C'est une barrière à l'entrée, mais elle facilite beaucoup le dialogue entre ceux qui sont à l'intérieur.

La mémétique est une sorte d'entreprise aux multiples corps de métiers, fédérés par quelques postulats, dont le premier est l'existence d'une forme de codage qui sous-tendrait tout phénomène de répllication d'un comportement, d'un usage ou d'un point de vue. C'est le concept de "mème" ou schéma informationnel auto-répliquant, qui est à la fois point de départ et point d'arrivée. Faut-il définir exactement les mèmes avant de construire la mémétique ou bien faut-il utiliser la mémétique comme une sorte de partie de chasse intellectuelle dont la capture de mèmes vivants sera l'aboutissement ? »²⁸¹

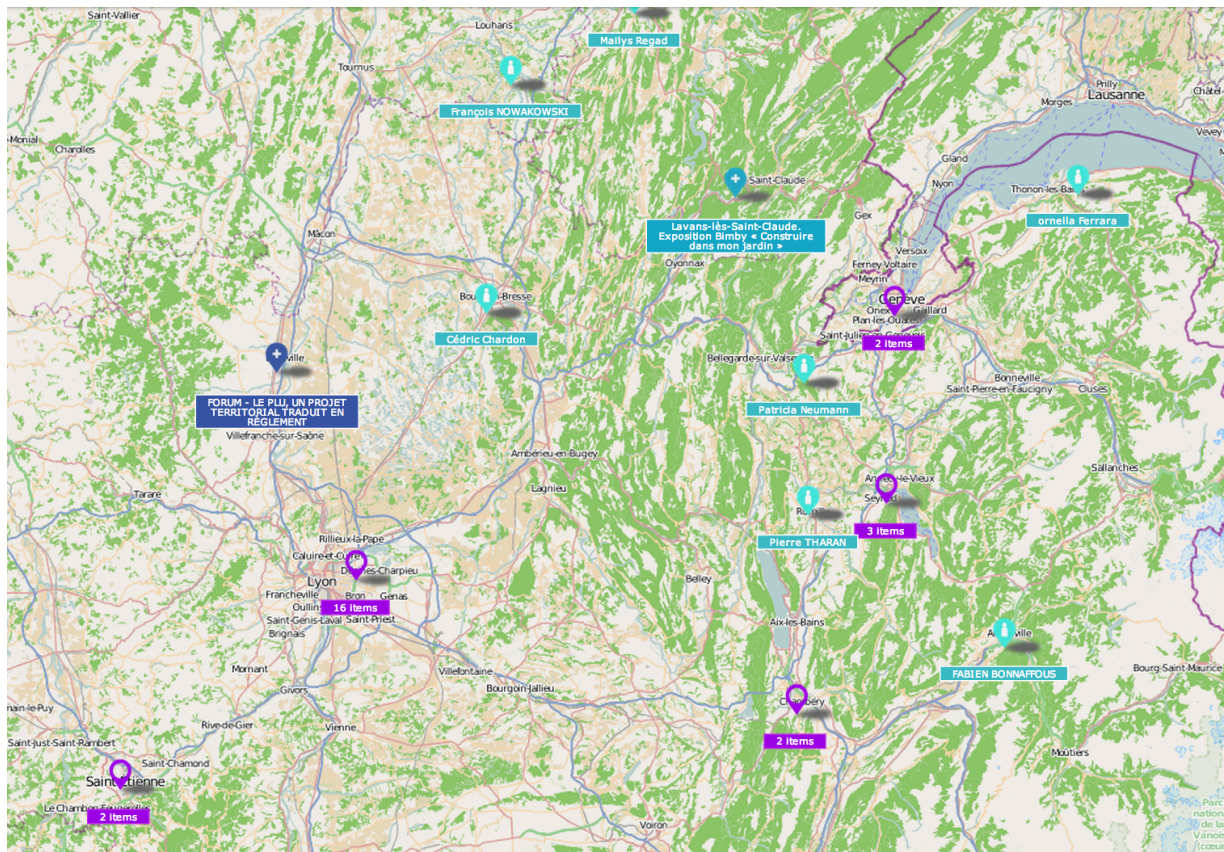


Figure 98 : Le réseau BIMBY+ entre Lyon, Saint-Etienne et Genève – Août 2013

Sans partager d'affinités particulière avec l'objet même de la mémétique, c'est la posture de cette « nouvelle discipline » qui se définit comme une « chasse intellectuelle dont la capture de mèmes

²⁸¹ www.automatesintelligents.com, 5 Janvier 2003, propos recueillis par Jean-Paul Baquiast et Christophe Jacquemin.

vivants sera l'aboutissement » que je trouve particulièrement vigoureuse, perspicace et en même temps très fidèle à l'image que je me fais du métier de chercheur en architecture.

« Vers un urbanisme open source, sur mesure et démocratique » : un réseau de concepteurs, de micro-concepteurs et/ou de concepteurs – chercheurs focalisés sur un sujet très précis, ici la division parcellaire et la densification pavillonnaire, mobilisant de multiples « corps de métiers » dans cette chasse de la « division vivante » me semble une bonne image de ce que pourra être, dans les temps avenir, le réseau BIMBY+ et ses 1600 membres dont les activités communes ne sont pas encore organisées.

Mais ceci n'est pourtant pas suffisant pour transformer une filière.

Pourquoi ? Parce que les intérêts économiques qui sont en jeu au sein des filières sont, en réalité, relativement indépendants des courants d'idée qui peuvent traverser les esprits des aménageurs, des urbanistes, des architectes et de leurs collègues.

Nous l'avons découvert à l'occasion de nos travaux de recherche sur l'avenir de ces quartiers pavillonnaires, c'est la dimension économique qui est aujourd'hui le facteur explicatif principal des formes que prend la ville chaque jour : ceci ne veut pas dire que les formes produites sont optimisées d'un point de vue économique mais, bien au contraire, que des classes d'acteurs sont installées dans des filières de production de logement qui les nourrissent, qui maintiennent leurs rentes de situation, leurs statuts, leurs revenus, leur mode de reconnaissance. Ces structures fondamentales qui régissent le fonctionnement de nos filières « longues » et « lourdes », là où nous avons conçu qu'il pourrait en exister de plus « légères », de plus « courtes », et de plus économiques pour tout le monde, ces structures sont relativement insensibles aux fluctuations des idées.

En réalité, le fait d'avoir accentué les traits qui pouvaient paraître gênants pour nos confrères, comme cette place que nous souhaitons redonner à la maison individuelle dans la filière BIMBY, alors que la plupart de nos confrères la juge néfaste en elle-même, nous a simplement permis d'accélérer la diffusion de nos idées, la création du débat, de susciter l'intérêt, les interrogations, voire les indignations au sein d'un milieu professionnel qui y est très peu habitué.

En faisant circuler ces idées, nous avons semé des graines dans une terre qui pourra très bien se révéler fertile dans certains territoires mais qui, tant qu'elle ne recevra pas les « liquidités » d'un modèle économique réel et performant, risque de ne rien donner.

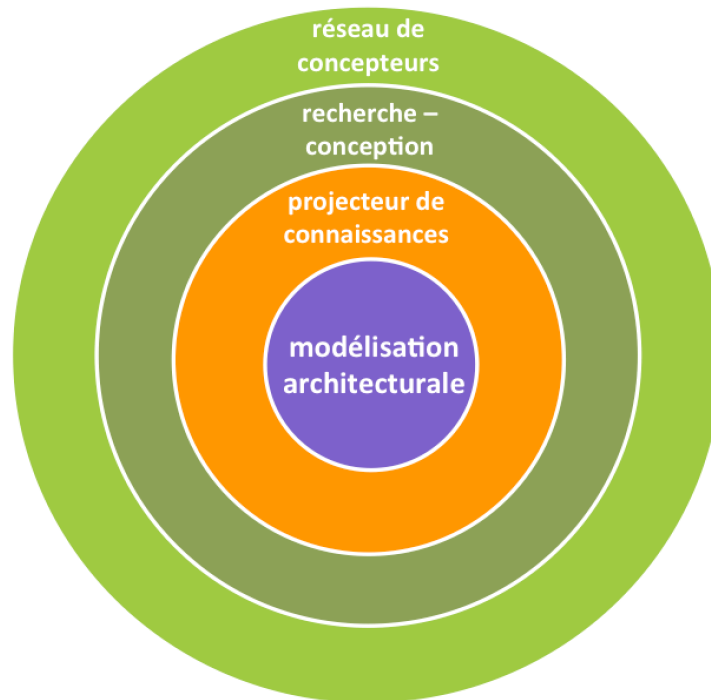


Figure 99 : Comment déployer la modélisation architecturale ? Le projecteur de connaissances est une première étape, le montage de projets de « recherche – conception » une seconde étape, la constitution de réseaux de concepteurs concentrés sur des thématiques précises une troisième étape, encore insuffisante.

3.4/ Nouveaux métiers, nouvelles filières

La dernière étape du raisonnement que je souhaite ici développer, nous ne faisons que l’amorcer : constituer de nouveaux métiers, leur modèle économique et, à travers eux, transformer vraiment les filières existantes, pour en construire de nouvelles. C’est à l’occasion de l’expérience n°10 qui décrit les « 3 nouveaux métiers de la filière BIMBY » que nous avons eu l’opportunité de commencer à entrer dans le vif du sujet.

Nous avons donc commencé, en compagnie d’autres acteurs, à tenter d’exercer ces nouveaux métiers de la filière BIMBY. Nous entrons dans une phase de véritable « recherche & développement », dans un secteur qui a fonctionné traditionnellement :

- de façon administrative, au sein des services de l’Etat et des collectivités ;
- de façon libérale, sur le modèle de l’architecte, du consultant ou de la petite équipe de projet.

Deux formes de structures qui sont étrangères, pour des raisons structurelles, à l’activité de « recherche & développement » que peuvent développer des entités de taille plus importante.

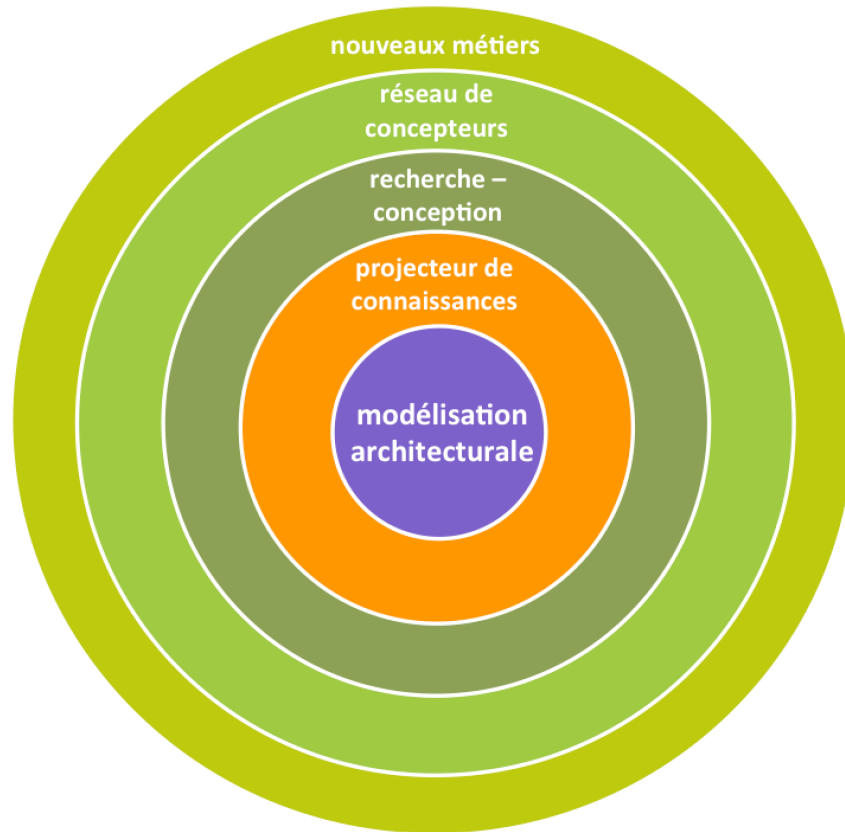


Figure 100 : Modèle – hypothèse (E) : comment déployer la modélisation architecturale ?

Si la filière BIMBY est fondamentalement, structurellement, nécessairement une filière « courte » et « sans promotion immobilière », alors il nous faudra trouver des formes d'organisation qui nous permettront d'organiser cette activité de *R&D architecturale* collectivement, sans doute sur un modèle *open source* portant l'ambition d'inventer de nouveaux services de conception architecturale qui soient économiquement viables : de nouveaux métiers et de nouvelles postures d'architecte.

3.5/ Le modèle architectural d'une filière

Le *modèle architectural d'une filière*, qui s'échelonne en 5 cercles concentriques, qui sont comme une sorte de récapitulation des premières démarches que nous avons entreprises lors de ces 10 premières expériences de modélisation architecturale, décrit la façon dont nous *pouvons* aujourd'hui envisager la possibilité d'« architecturer les filières » :

1. La « modélisation architecturale » (une théorie) : ou comment modéliser des concepts de fabrication de l'environnement bâti sans avoir à choisir de point de vue *a priori* ; comment dégager de nouvelles approches architecturales de la transformation des villes et des territoires, sur quelles bases fonder de nouveaux métiers d'architectes ?

2. Le « projecteur de connaissances » (une technologie) : ou comment rassembler, relier, et mettre à disposition les modèles architecturaux de telle sorte que ceux-ci soient mobilisables le plus simplement possible dans les processus de conception ? Comment explorer architecturalement l'immensité des connaissances sectorielles aujourd'hui à disposition ? Comment rendre ces briques de connaissances assemblables ?
3. La « recherche – conception » (un type de recherche) : ou comment faire progresser nos capacités de conception sur plusieurs *artefacts* simultanément ? Comment organiser, mener et animer des projets de recherche réellement systémiques, architecturaux, mobilisant les compétences de multiples *concepteurs* sur un temps long, celui de la recherche & développement ?
4. Les « réseaux de concepteurs » (un réseau professionnel) : ou comment alimenter et faire vivre un ensemble de concepteurs spécialisés (de façon architecturale) sur le même sujet, de façon à développer, consolider, inventer de nouveaux services de conception architecturale ?
5. Les « nouveaux métiers » (de nouvelles compétences) : ou comment redécouper, rendre économiquement viable et reconfigurer les métiers de la fabrication de notre environnement bâti dans une logique architecturale ?

Si nous prenons ce modèle architectural d'une filière comme grille de lecture pour mesurer l'avancement de nos travaux sur les différents domaines qui ont été sollicités lors de nos 10 expériences de modélisation architecturale, nous obtenons l'image suivante, qui montre comment, au cours de chacune d'elle, nous avons progressivement construit ce paradigme que j'ai essayé ici de présenter le plus simplement possible plutôt que de le défendre ou de l'argumenter : ce modèle décrit ce que nous pouvons *concevoir* à ce stade, et la description de ce qu'il nous autorise à concevoir est en soi un résultat de ces 10 expériences de modélisation architecturale.

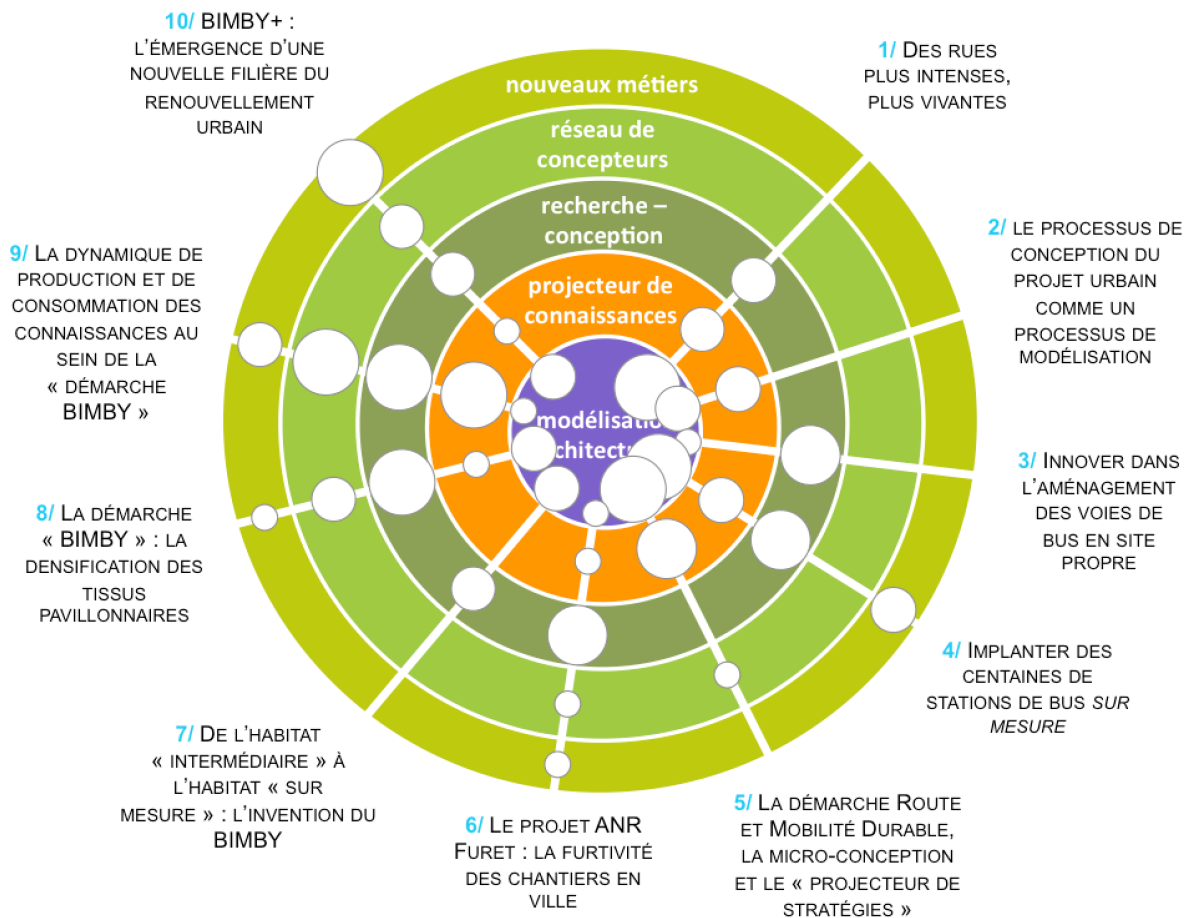


Figure 101 : L'état de nos travaux en cours : les 10 expériences de modélisation architecturale passées au crible du modèle architectural d'une filière.

3.6/ Découverte n°3 : « le vent qui tourne »

Une découverte architecturale

Nous le voyons sur cette figure, la filière dans laquelle ce modèle est le plus proche de trouver une forme d'implémentation concrète est celle du « BIMBY ». Je vais donc la décrire plus précisément ici, afin de quitter le domaine des relations logiques pour mieux comprendre comment celles-ci s'incarnent à des niveaux de réalité très concrète. La description de l'état actuel de nos questionnements concernant la filière BIMBY constitue pour moi une « découverte ». Une découverte qui a le même statut que celle du « mur du vent » et de « l'amortisseur du vent » dont nous avons parlé au début du chapitre 2. Ces deux découvertes architecturales se heurtent, nous ont exprimé leurs auteurs, à la difficulté d'être diffusées et rendues utiles dans la pratique, quand d'autres modèles tiennent le haut du pavé.

La découverte que je vais ici exposer repose elle aussi sur un modèle architectural performant : celui-ci ne permet pas à une colonnade de faire l'effet d'une paroi vis-à-vis du vent sous une certaine

incidence ; elle ne permet pas non plus à une cathédrale de résister à de forte rafale par un mécanisme d'oscillations maîtrisées dans leurs amplitudes des piles verticales. Elle consiste à trouver une façon de ne plus produire d'étalement urbain tout en construisant de nouvelles maisons individuelles.

La performance est réelle ; elle dépend de paramètres aussi complexes que ceux qui permettent de simuler la façon dont le vent ne franchit pas cette colonnade parce que la distance de la colonnade à la façade est ajustée à l'angle d'incidence du vent et à la texture des matériaux de revêtement de cette façade. Les paramètres d'une division parcellaire en vue de la construction d'une nouvelle habitation sont d'ordre géométrique (configuration de la parcelle), anthropologique (se sentir chez soi), juridique (les possibilités offertes par le droit public et le droit privé), économique (le bilan patrimonial de l'opération de division parcellaire pour le propriétaire à l'initiative de la division)... Et ceux-ci sont tous liés dans le modèle selon lequel la division / construction de la nouvelle habitation sera architecturée.

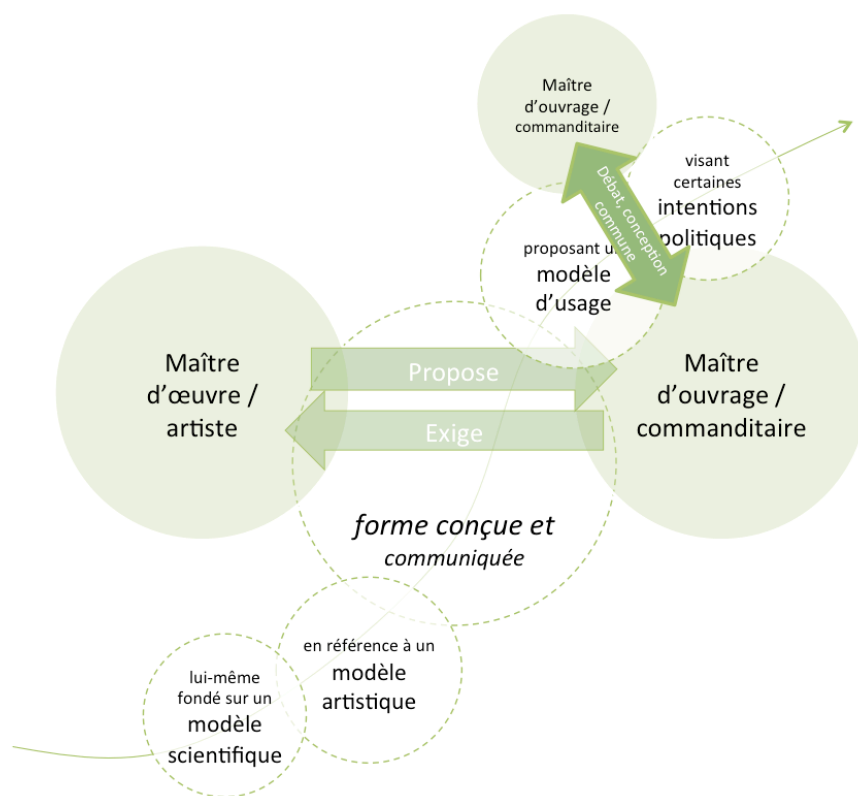


Figure 102 : Modèle – hypothèse (A), composante de la découverte « le vent qui tourne » : c'est l'existence d'une connaissance architecturale (modèles architecturalement artistiques fondés sur des modèles architecturalement scientifiques) qui polarise les rôles entre maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre relative et qui crée ainsi les conditions nécessaires à un travail de conception.

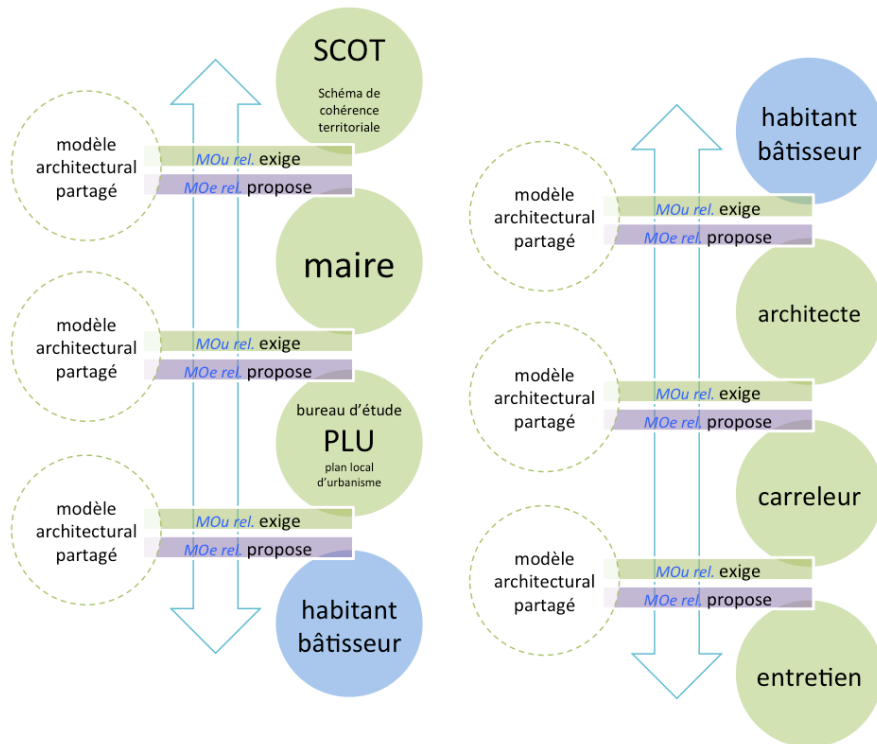


Figure 103 : Modèle – hypothèse (C), composante de la découverte « le vent qui tourne » : maîtrises d’ouvrage et maîtrises d’œuvre relatives déployées de façon ascendante et descendante.

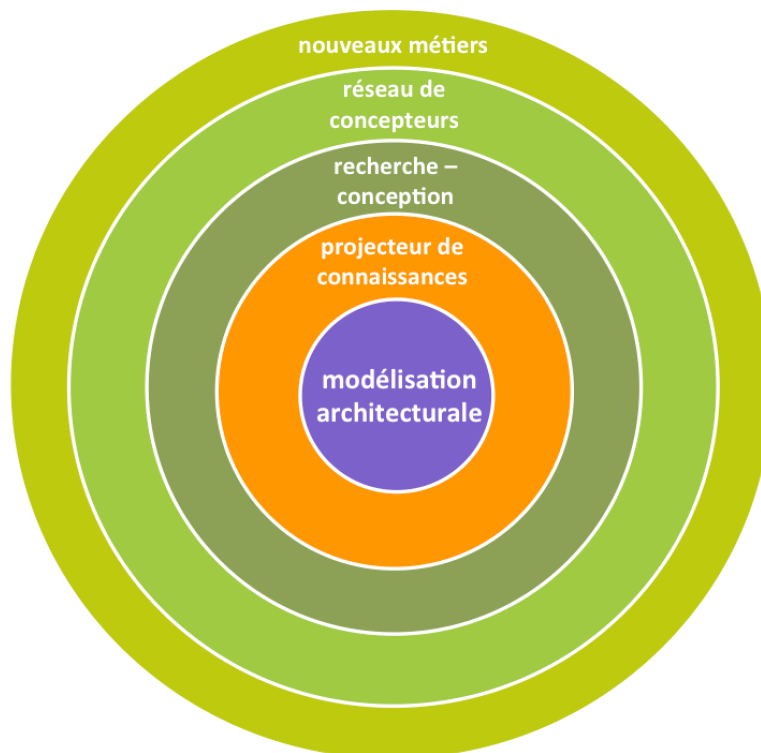


Figure 104 : Modèle – hypothèse (E), composante de la découverte « le vent qui tourne » : comment déployer la modélisation architecturale ?

Mais cette découverte n’est pas seulement liée à la performance d’un modèle architectural envisagé localement : il est lié à la possibilité que nous avons entrevue d’organiser toute une nouvelle filière

de production de la ville en envisageant une autre distribution des rôles de « maîtrises d'ouvrage et de maîtrises d'œuvre relatives » telles que nous les avons envisagés au chapitre 1.

En d'autres termes, cette découverte n°3 de la « solution démocratique à l'étalement urbain » repose sur une conjonction des rôles :

- du modèle – hypothèse (A), qui décrit le rôle de la connaissance scientifique qui peut informer un processus de conception ;
- du modèle – hypothèse (C), qui décrit la façon dont des niveaux de maîtrise d'ouvrage et maîtrises d'œuvre relatives peuvent être introduits pour former une filière dans laquelle la connaissance partagée des modèles constituera un instrument de maîtrise et de liberté pour chacun.
- du modèle – hypothèse (E), qui décrit quelles actions concrètes il est possible d'entreprendre pour faire en sorte que la production d'une forme de connaissance architecturale ait ce pouvoir structurant dont le modèle – hypothèse (C) fait le pari.

Un urbanisme démocratique

De nombreuses institutions « urbanistiques » sont aujourd'hui confrontées à plusieurs sortes de contradiction interne :

- d'une part elles délivrent un message « Grenelle » incitant les communes à ne pas s'étendre, afin de limiter les déplacements et de préserver les terres naturelles et agricoles ; et d'autre part, dans le cadre du Grand Paris par exemple, elles sont amenées à demander aux communes des objectifs de construction de logements bien plus élevés que la production actuelle.
- d'une part elles incitent à restreindre les droits à construire en extension, contribuant ainsi à créer la rareté foncière, alors que d'autre part elles prônent une action publique forte en faveur de la maîtrise des coûts du foncier,
- d'une part elles invitent à privilégier les opérations d'ensemble en renouvellement urbain, cherchant des terrains au sein des tissus déjà urbanisés, qui sont aussi les plus chers, et d'autre part elles aspirent à produire des logements plus accessibles financièrement.

Elles véhiculent donc des lignes d'action qui peuvent être perçues comme contradictoires.

Des contradictions qui trouvent *a priori* une solution dans l'idée d'une nécessaire « densité » : *le foncier en renouvellement urbain est rare, donc construisons dense !* Une idée que beaucoup d'élus se voient mal imposer à leurs habitants qui, ont le sait, aspirent pour la majorité à vivre en maison individuelle. Une idée à laquelle beaucoup d'urbanistes se sont résignés, et qu'une partie d'entre eux a fini par ingérer comme substance même de son positionnement professionnel, s'auto-persuadant qu'il était de son devoir de sensibiliser le grand public aux vertus de la densité...

Or l'hypothèse BIMBY vient offrir une piste différente pour résoudre ces contradictions : les quartiers pavillonnaires construits ces dernières décennies recèlent un gisement foncier gigantesque, qui pourrait conduire à une augmentation significative de l'offre de terrains à bâtir à destination de la construction de nouvelles maisons individuelles... sans engendrer aucun étalement urbain.

Autrement dit, dans les secteurs tendus des grandes agglomérations, là où l'on souhaiterait généraliser le renouvellement urbain :

- le foncier est rare et cher si l'on envisage d'y construire des opérations denses de 30, 100 ou 1000 logements.
- il est par contre *potentiellement disponible en abondance* si l'on envisage d'y construire de nouvelles maisons individuelles à l'unité, sur le terrain des maisons existantes.

Nous avons rencontré un grand nombre de personnes à qui cette perspective redonnait le sourire²⁸². Envisager l'hypothèse que la maison individuelle soit peut être la meilleure solution à la fois *économique* et *écologique* pour reconstruire la ville sur la ville, en même temps qu'elle est la solution la plus *désirable* politiquement, apporte comme un vent de fraîcheur sur les discours urbanistiquement corrects de la densité.

Cette « impression de fraîcheur », plusieurs personnes nous l'ont exprimée par la suite. On peut la résumer ainsi :

- Les Français (mais également les Wallons²⁸³) préfèrent la maison individuelle.
- On peut construire de nouvelles maisons individuelles sans étalement urbain, en quantité significative.
- Cette filière « courte » est la plus économique.
- Ces projets émergeront de l'initiative des habitants.
- Le maire et l'urbaniste proposeront d'orienter et de canaliser ces *flux d'initiatives* dans les secteurs stratégiques²⁸⁴.
- Des choix démocratiques aboutiront à des scénarios sans étalement urbain, car l'étalement urbain n'intéresse réellement qu'une faible partie des propriétaires et de la population en général.
- L'aspiration de la majorité des Français pour la maison individuelle n'est donc pas contradictoire, finalement, avec les principes d'une Ville Durable. Elle sera peut-être même l'un de ses premiers piliers.

Ce raisonnement, qui sous-tend toute l'idée de la filière BIMBY, constitue une sorte de « soulagement » pour tous ceux qui espèrent, au fond d'eux, un retour possible du choix

²⁸² Un sourire que traduit, par exemple, le ton léger de cette invitation : la Maison de l'urbanisme du Brabant organise le 9 décembre une conférence « BIMBY : La fin des 4 façades, une alternative à la maison individuelle : faites construire dans votre jardin ! »

²⁸³ Cf. note précédente : « La lutte contre l'étalement urbain et la densification de l'espace n'encourage pas la construction de la maison individuelle, qui reste pourtant un des modèles préférés des Wallons ... ».

²⁸⁴ Voir l'article « <http://BIMBY.fr/2011/03/3-nouveaux-metiers-de-concepteurs-urbains/> ».

démocratique en urbanisme, pour tous ceux qui ne prennent aucun plaisir à essayer d'imposer des formes denses à une population qui n'en veut pas.

D'autres personnes sont au contraire relativement angoissées par le fait de mettre l'habitant au cœur du projet urbain. C'est le cas, par exemple, du directeur d'une importante agence de paysage qui nous confiait, il y a un an, qu'il préférerait « amener les habitants à la table du projet » plutôt que de « mettre l'habitant au cœur du processus de décision du projet urbain ». Celui-ci nous expliquait ainsi qu'une grande majorité des professionnels de l'aménagement n'allaient certainement pas apprécier que l'on redonne les clés de l'urbanisme aux habitants, et que c'était précisément pour cette raison que la démarche BIMBY lui semblait vouée à l'échec.

C'est, selon nous, plutôt la raison qui fait qu'elle est vouée à se développer, *via* tous les professionnels qui ne se retrouvent pas dans les pratiques « top down » (descendantes) de l'urbanisme opérationnel actuel, et qui voient dans les outils et les méthodes de la filière BIMBY une ouverture vers de nouvelles pratiques professionnelles.

Ces nouvelles pratiques ont un postulat en commun, savoir qu'une partie de la « solution » réside dans la « démocratie » : dans la mise en place de dispositifs de gouvernance permettant une décision effective, par les habitants, sur les orientations à donner à l'évolution de leur cadre de vie, bien plus que sur une sensibilisation voire une éducation aux vertus présumées de la densité.

Un urbanisme open source

Quelques mois seulement après le commencement des travaux du projet BIMBY, nous rencontrâmes une première « reprise » du concept BIMBY, entreprise par un grand groupe d'ingénierie français, réemployant le vocabulaire ainsi qu'une partie des hypothèses et propositions que nous développions. Cette initiative était-elle la première application du concept BIMBY en dehors de nos propres travaux ?

Malheureusement, cette découverte fut aussi décevante qu'elle était rapide : des tissus pavillonnaires présentés comme des problèmes urbains plutôt que comme des ressources potentielles pour la ville de demain ; un propos exprimé avec une tonalité et des mots négatifs, qui sont hélas ceux que la profession est habituée à employer lorsqu'elle s'exprime sur ce sujet qu'elle maîtrise si peu :

« Freins à la mise en place de modes de transports doux et priorité donnée au transport individuel ; mono-fonctionnalité ; logements et services municipaux mal adaptés au vieillissement de la population... Les zones pavillonnaires périurbaines construites dans les années 1970-80 sont aujourd'hui peu conformes aux exigences environnementales et sociales des villes. »

Nous avons pourtant toujours pensé que la diffusion libre des connaissances serait la meilleure façon, pour ces connaissances de progresser et de s'affiner, et pour les territoires d'en

bénéficiaire. Devant ce premier constat d'échec, nous avons pourtant été tentés de remettre en question cette forme de politique « open source » de diffusion des connaissances du projet de recherche BIMBY.

Voyant comment l'approche BIMBY était ainsi déformée, nous avons cependant étudié l'hypothèse, un moment, d'entrer dans une logique de protection ou de labélisation d'une forme spécifique de la démarche BIMBY, à l'instar de la démarche HQE par exemple.

Mais la lourdeur d'une telle logique apparaît dès qu'on s'imagine les premiers moyens à mobiliser pour la mettre en œuvre : *labéliser la démarche BIMBY n'aurait-il pas pour conséquence, au contraire, d'insister sur la forme, sur la conformité apparente d'une démarche à des principes, alors que ceux-ci ne sont aujourd'hui formulés que de façon balbutiante, et qu'ils demandent au contraire à ne pas être figés dans leur première forme pour pouvoir mieux évoluer par la suite ?*

D'autres raisons auraient pu nous éloigner, elles aussi, de cette logique *open source* : des partenaires, professionnels exerçant en libéral dans de petites structures, nous ont souvent exprimé, par exemple, une forme de réticence à l'idée de diffuser trop largement et trop rapidement nos travaux, craignant que « de gros bureaux d'étude ne se les approprient ».

Mais là encore, la protection apparaît très vite comme un mauvais calcul : *en ne diffusant pas librement nos travaux, n'est-ce pas justement l'ensemble des petites structures que nous privons de connaissances plutôt que les structures plus importantes qui ont, de toute façon, un réseau suffisamment ramifié pour accéder très rapidement à tous les contenus qui se développent un peu partout en France ?*

A la réflexion, ne pas entrer dans une logique de développement *open source* de nos connaissances présente le double défaut :

- de figer trop tôt et de façon trop lourde des méthodes, démarches, hypothèses qui sont encore largement à construire et à faire évoluer, et pour l'évolution desquelles nous avons besoin d'autres partenaires intellectuels,
- de pénaliser les petites structures, les organisations indépendantes, qui sont sans doute l'un des meilleurs viviers pour générer les innovations espérées au sein et au-delà de la démarche BIMBY.

A l'inverse, en optant très tôt, et notamment à la demande d'un certain nombre d'acteurs extérieurs, pour une mise à disposition immédiate et libre des résultats intermédiaires de nos travaux, le projet BIMBY a adopté une « attitude *open source* » qui peut générer une double dynamique :

- celle qui consiste à envisager une perspective d'élargissement du « marché potentiel » de la filière BIMBY, quels que soient les acteurs envisagés : *si les découvertes du projet BIMBY sont significatives, elles créeront des valeurs, une économie et un marché nouveaux pour les études urbaines, le conseil, la construction, etc. N'est-il pas plus stratégique, aujourd'hui, de faire croître ces idées et le marché qu'elles sont susceptibles d'engendrer plutôt que d'essayer*

de se réserver quelques parts d'un gâteau dont tous les ingrédients ne sont pas encore réunis ?

- celle qui consiste à mettre en réseau les travaux similaires initiés ici et là, qui sont aujourd'hui minoritaires dans les pratiques courantes de l'urbanisme, et qui sont donc ceux qui ont le plus besoin d'une mise en réseau afin d'émerger et de trouver une identité propre. *N'est-il pas plus stratégique de rassembler, de mettre en relation et de mettre en avant les spécificités de l'ensemble des travaux portant sur l'intensification pavillonnaire – celle qui est initiée par les habitants eux-mêmes – plutôt que de les diluer dans les approches vagues, globales et « main stream » de la pensée urbanistiquement correcte du moment ?*

Le projet de recherche BIMBY et la plateforme bimby.fr ont été conçus comme des outils d'amorçage d'un processus, plus général et pérenne, de production et de consommation de *connaissances spécifiques* qui permettront de structurer *une nouvelle filière* : une filière dont on peut faire l'hypothèse qu'elle permettra la production de nouvelles valeurs urbaines, grâce à l'émergence de nouveaux métiers dont l'identité et le modèle économique seront portés par une dynamique *open source* de production et de consommation des connaissances.

Cette perspective est enthousiasmante pour certains, mais aussi inquiétante pour un grand nombre d'entre nous : que restera-t-il du « bon goût », de la « bonne échelle », des « starchitectes » ou de la « pensée globale officielle » si les connaissances sont libres d'évoluer et de se constituer à partir du réel, en dehors des filtres des sociologues et des experts, à la guise et au gré de chaque professionnel ? Il suffit de voir comment, une fois sur deux, à l'issue d'une bonne présentation de la filière BIMBY, une partie de la salle s'empresse de préciser que la filière BIMBY est bien « une solution parmi d'autres », à employer avec modération, précisant que les opérations plus traditionnelles ont encore de beaux jours devant elles... pour comprendre que cette filière a toutes les chances de produire un basculement – ou plutôt un rééquilibrage – dans les métiers de l'urbanisme opérationnel.

Cette inquiétude, nous la rencontrons de façon encore plus fondamentale lorsqu'on envisage qu'une partie des connaissances de la filière BIMBY soit transmise aux habitants eux-mêmes, à commencer par la nature de la plus-value foncière qu'ils retireront d'une division foncière. La division de terrain est une ressource potentielle de 50, 100 voire 200 000 € qui git potentiellement dans le jardin de chaque foyer propriétaire d'une maison individuelle. En l'état actuel des règlements, 20% des terrains de ces maisons sont divisibles et permettraient de construire une seconde maison.

Que cet élément de connaissance se diffuse comme une trainée de poudre et l'offre en terrains à bâtir s'amplifiera. Nous l'avons vécu maintenant plus près *d'un millier de fois* lors des entretiens d'une heure réalisés par les architectes mobilisés pour discuter avec les habitants des communes pilotes : 20% des habitants comprennent, *grosso modo*, et avant de venir rencontrer nos architectes, ce principe simple qui tire parti de la pénurie foncière, sans pour autant bien s'imaginer le réaliser. Après les entretiens, ils sont 90% à l'avoir assimilé plus complètement, et 60% à y songer sérieusement pour les années à venir. Le ratio final est le suivant : *un logement projeté dans les dix ans à venir pour un foyer reçu !*

Nous avons là le meilleur exemple qui démontre qu'une politique *open source*, en urbanisme, est génératrice de *valeurs* pour l'ensemble des acteurs d'une filière : si les habitants tirent profit d'une nouvelle façon, disons architecturale, d'envisager leur patrimoine, ne seront-ils pas en mesure de s'offrir, par exemple, les services d'un architecte pour les accompagner dans la transformation de celui-ci ?

Un urbanisme sur mesure

Pour bien comprendre ce qui se tapit sous cette notion un peu galvaudée du « sur mesure », nous pouvons mettre en regard deux types de réaction, contrastés, de nos partenaires au fur et à mesure du déroulement de nos travaux :

> Un grand nombre d'entre eux nous posent cette question : « *Quelle est la valeur ajoutée de la densification par BIMBY par rapport aux autres formes de densification ?* »

> Question qu'il faut mettre en regard de la réaction d'un jeune architecte qui déclarait, plein d'enthousiasme, à l'issue de son premier entretien avec un couple d'habitants de la commune des Essarts-le-Roi : « *j'ai fait mon premier BIMBY* ».

Que peut-il bien y avoir de nouveau, pour un jeune architecte, à dessiner sur *sketchup* quelques volumes et une implantation, lors d'une discussion avec un couple d'habitants ? Après 6 années d'études, et quelques années d'expérience professionnelle, que peut-on découvrir de neuf dans le fait de dessiner rapidement une maison ? Et pourquoi un tel sentiment d'*accomplissement* est-il provoqué par un phénomène apparemment transparent pour le sociologue ?

La réponse n'est pas simple, mais elle peut être exprimée simplement : le « sur mesure ».

20 logements produits lors d'une opération groupée sont 20 logements produits en série : des T2, T3, T4, peints en blanc, et dans le meilleur des cas, conçus par un architecte de talent.

A l'inverse, 20 logements produits en BIMBY sont 20 maisons conçues sur mesure pour chaque foyer, chaque famille, chaque maître d'ouvrage, *avec pour chacune un maître d'œuvre*.

Le « sur mesure » génère chez le professionnel un sentiment d'accomplissement qui n'a pas d'égal. Il correspond au sens vrai du métier de *concepteur* : imaginer une forme spéciale pour répondre aux besoins spécifiques d'un maître d'ouvrage.

C'est pour *concevoir* que beaucoup de professionnels de l'urbanisme, de l'architecture et du paysage se sont engagés dans ces métiers, pour éprouver le sentiment d'*accomplissement* que procure le travail de conception.

Voici la première valeur du « sur mesure », qui est une valeur *interne* à la profession : l'urbanisme BIMBY a besoin de « plus de conception au m² de SHON construit » que l'urbanisme de ZAC ou de

lotissement. Il génère des emplois de *concepteurs*, de *conseillers* et de *médiateurs* qui sont les emplois recherchés par les étudiants qui décident de se lancer dans ces filières.

Reprenons maintenant la première question, dont le point de vue procède de l'*extérieur* : « *Quelle est la valeur ajoutée de la densification par BIMBY par rapport aux autres formes de densification ?* »

En terme de valeurs créées :

- Il est évident qu'une maison sur mesure répond mieux aux besoins de ses habitants. Elle a donc plus de valeur *d'usage*, comme un costume sur mesure a plus de valeur qu'un costume prêt-à-porter, lorsqu'il est porté par la bonne personne.
- *Politiquement*, notre jeune architecte a écouté, au nom de la mairie, des habitants pendant une heure, en dessinant *pour eux* leurs projets comme leurs inquiétudes. Pour un habitant d'un quartier pavillonnaire, cette écoute de qualité a beaucoup plus de valeur qu'une campagne de communication autour d'un éco-quartier. Pourquoi ? Parce que la campagne de communication est générique alors que l'écoute d'un architecte dessinant pour vous pendant une heure est « personnelle ». Pour un maire, et en poussant un peu le trait, BIMBY a autant de valeur en tant qu'écoute réelle et comprise de ses habitants qu'en tant que façon de trouver des terrains à bâtir...
- *Urbanistiquement*, le sur mesure a plus de valeur que la série comme un tableau original a plus de valeur que sa copie. Nous trouvons encore des urbanistes à préférer une rue dans laquelle les bâtiments sont tous les mêmes plutôt qu'une rue dans laquelle chaque maison est différente des autres. Mais ils ne forment pas la majorité...

En terme de coûts de production :

Les travaux récents de Jean-Charles Castel démontrent qu'il n'y a pas d'économie d'échelle dans la production de logements : au m² de SHON construit, les 20 logements « en groupé » coûtent plus chers que les 20 logements conçus à l'unité, même sur mesure, « en BIMBY ». Ceci pour de multiples raisons, qui convergent : coûts de construction plus élevés, coûts de portage foncier, coûts de commercialisation, etc.

Le raisonnement est contre-intuitif. Cela a été une grande découverte pour la plupart de nos partenaires et pour nous-mêmes²⁸⁵. Et c'est en général le point qui est le plus bloquant, pour nos opposants, comme il est l'un des plus motivants pour les autres.

Lorsque l'on a compris ces éléments d'économie, qui gagneraient à faire l'objet d'une diffusion *open source* plus large dans les milieux de l'urbanisme, on éprouve le sentiment « que la nature est bien faite » : en matière de logement, le sur mesure coûte moins cher que la série.

²⁸⁵ Quelques urbanistes des Etablissements Publics Fonciers nous ont souvent fait la remarque qu'il était courant, en fait, d'équilibrer certaines opérations en ZAC non rentables par la production et la vente de quelques lots libres, dont les acquéreurs sont en général prêts à payer plus cher la charge foncière que les promoteurs.

A l'inverse, pour beaucoup de professionnels que nous avons rencontrés, et à qui nous avons fait cette démonstration, ce sentiment se couplait à un autre : nous leur montrions que l'urbanisme qu'ils pratiquaient tous les jours, ou les solutions que leurs travaux s'appliquaient à promouvoir quotidiennement, ne tiraient pas parti, justement, de ce que « la nature est bien faite ». Bien au contraire, l'habitat groupé et collectif, que toutes les institutions urbanistiques s'emploient à promouvoir depuis des dizaines d'années, s'avère en réalité très coûteux pour une plus-value qui ne fait pas encore consensus.

Comme l'exprime très bien Jean-Charles Castel, il faut voir la densité des formes urbaines comme un « investissement public », du même type que celui qui est consenti par une collectivité lorsqu'elle finance un tramway. Alors combien sommes-nous prêts à investir pour produire des appartements en série plutôt que des maisons sur mesure ?

Un urbanisme démocratique, sur mesure et open source : comment ces valeurs « émergent » de la modélisation architecturale du problème de l'étalement urbain et de l'hypothèse de la densification pavillonnaire

Ces 3 valeurs semblent « coller » à la possibilité même de voir un renouvellement généralisé des quartiers pavillonnaires.

1. Les tissus pavillonnaires sont un antidote à l'urbanisme autoritaire : il est fatal, politiquement, de dessiner quelque chose dans le jardin des gens avant même d'en avoir discuté avec eux. Appartenant à une myriade de petits propriétaires, ces quartiers ne bougeront que lorsque ceux-ci auront décidé qu'ils évoluent, et que leurs voisins l'auront accepté. Tout mode d'action non démocratique a de grandes chances d'être cantonné à la marge des quartiers pavillonnaires, qui sont des territoires « sensibles » politiquement parlant.

2. Les tissus pavillonnaires sont un antidote à l'urbanisme standardisé : avec 19 millions de maisons individuelles en France, 200 000 terrains à produire chaque année, la tentation de la série est grande... Mais elle est vite oubliée lorsqu'on regarde la réalité en face : 19 millions de propriétaires, 200 000 maîtres d'ouvrage par an, dont les terrains ont tous une morphologie différente, dont les maisons sont toutes différentes, et qui habitent des quartiers soumis à des règlements spécifiques. Les quartiers pavillonnaires ne pourront évoluer que par un urbanisme à la parcelle, « sur mesure ».

3. Les tissus pavillonnaires sont un antidote à l'infantilisme du « star system » urbanistique : pour produire 200 000 « micro-conceptions par an », et sortir autant de terrains et de maisons sur mesure, il faut une *compétence réelle et généralisée*. Pour organiser une telle production il est difficile d'envisager autre chose qu'une politique *open source*. Il ne s'agit plus de choisir le « bon urbaniste », qui nous aidera à choisir le « bon quartier » et, ensuite, la « bonne forme urbaine », mais de généraliser l'accès aux connaissances et aux compétences qui permettront à toute une profession de piloter, de canaliser, de susciter et concevoir de bonnes divisions de terrain. Si ces quartiers

évoluent, c'est le savoir-faire d'une profession qui sera rendu manifeste, et non le génie supposé de quelques concepteurs d'exception.

Si les tissus pavillonnaires demeureront, à n'en pas douter, des antidotes à l'urbanisme *autoritaire, standardisé et infantilisé*, ils forment également, en retour, une sérieuse opportunité pour ceux qui souhaiteraient expérimenter un urbanisme réellement *démocratique, sur mesure* et *open source*. Les quartiers pavillonnaires ayant le don de s'étendre sur des territoires considérables, chacune de ces perspectives pourra s'envisager *progressivement*. Commençons par essayer de faire *plus démocratique* et nos capacités d'action se démultiplieront peut-être.

Nous l'avons expérimenté dans une trentaine de communes : le simple fait de mettre à disposition de chaque foyer propriétaire d'une maison un architecte pendant une heure, afin de réfléchir avec eux au devenir de leur propre parcelle, bouleverse à la fois :

- l'idée que les habitants se faisaient de l'urbanisme, et de ce que celui-ci est capable de leur apporter,
- l'idée que les élus se font de ce qu'ils peuvent apporter à leurs habitants, et de la façon dont leurs habitants peuvent contribuer au développement urbain.

Bien sûr, ce procédé n'est qu'une étape, vers des modalités de prise de décision véritablement démocratiques. Mais il crée déjà une différence avec les modalités actuellement en pratique, une différence qui est suffisamment significative pour produire son effet. A l'issue de l'expérimentation du Tremblay-sur-Mauldre, 50 propriétaires de maisons individuelles ont fait dessiner à nos architectes un voire deux logements supplémentaires sur leur parcelle, tandis que 3 ou 4 propriétaires terriens nous en ont fait dessiner autant, mais par « paquets de 15 ».

Imaginons un instant un processus de démocratie directe, où l'on demanderait aux habitants de voter entre :

1. le scénario A (70 logements en BIMBY, à l'unité, sur 50 parcelles différentes) ;
2. et le scénario B (70 logements en étalement ou en dent creuse, sous forme de 4 lotissements ou opérations groupées).

Chacun est à même de se figurer la nature du résultat : pour peu que les habitants soient informés des possibilités qui s'offrent à eux, pour peu qu'ils aient *connaissance* de la valeur potentielle de leur bien (*open source*), pour peu qu'ils puissent la visualiser sous forme d'un projet concret et *spécifique (sur mesure)*, alors la *démocratie* est une solution au problème conjugué de l'étalement urbain, du manque de foncier à bâtir, et du renouvellement du patrimoine bâti existant.

Cette conclusion est une « découverte ». Elle peut émerveiller, enthousiasmer, faire rouspéter, ou douter, c'est selon...

Le réseau BIMBY+ vise à rassembler, quant à lui, les acteurs qui *accepteraient de considérer ces valeurs (urbanisme sur démocratie, sur mesure, open source) comme des hypothèses*, et de travailler à voir dans quelles conditions celles-ci peuvent être vraies.

3.7/ Eprouver les relations à l'aune du changement

Arrivés à ce stade de notre exposé, nous pouvons reposer l'hypothèse que nous avons formulée en introduction. Il y a des relations, que nous avons commencé à décrire, entre :

- l'état actuel de la profession d'architecte et d'urbaniste ;
- l'état actuel des villes et des espaces que nous fabriquons ;
- l'état actuel des disciplines scientifiques de l'architecture et de l'urbanisme.

Je pense que les dix expériences que nous venons de passer en revue montrent très clairement que ces relations sont réelles :

- d'un point de vue *statique* : les espaces et les villes, les professions qui les fabriquent et les connaissances qu'ils possèdent sont étroitement liées, de multiples façons, comme nous avons pu l'illustrer. Ces liens sont de nature *logique, psychologique, morale, sociale et politique*.
- d'un point de vue *dynamique* : ces relations sont encore plus réelles, prégnantes, lorsque l'on envisage un *changement*. Changement dans les modes de constitution des connaissances, changement des pratiques, changement des résultats, de la nature de nos actions, ce que nous nous donnons de transformer de notre environnement bâti.

Comme nous l'avons dit, à chacun de ces niveaux, se posent des questions de *division* (et de *réunions*) :

- quelles divisions des tâches, des métiers, dans les pratiques de l'architecture et de l'urbanisme ?
- quelles divisions des espaces, des parcelles, des quartiers, des territoires dans les formes émergentes des villes contemporaines ?
- quelles divisions des objets de recherche, des phénomènes étudiés, et donc des disciplines par lesquelles nous nous donnons de les connaître ?

Ces divisions et ces réunions sont liées.

Lorsque l'on change la façon de diviser nos objets de travail, lorsque l'on modifie le découpage de nos actions et que nous décidons, par exemple, de travailler sur la division parcellaire de tous les points de vue en même temps (patrimonial, géométrique, économique, juridique, ...), alors les connaissances deviennent difficiles à acquérir, à constituer, alors les pratiques deviennent difficiles à instaurer, à diffuser, à vendre, etc.

Lorsque l'on change la façon de diviser nos pratiques, la nature de nos actions de transformation du cadre de vie bâti, en choisissant par exemple de concevoir sur mesure l'ensemble des stations de bus d'une ville comme Paris, alors les connaissances sont difficiles à constituer (il faudrait réunir plusieurs fois, pendant des heures, l'ensemble des acteurs impliqués dans les procédures de « Concertation Sur Place », avec des acteurs aussi différents que la Préfecture de Police, le transporteur et le concessionnaire de l'espace publicitaire ...), et alors la nature même de ce que l'on va produire (des stations toutes différentes) sera perturbante pour tout le monde (à l'heure où, dans des dynamiques contraires, on a plutôt tendance à vouloir uniformiser le mobilier de certaines lignes importantes pour renforcer leur lisibilité).

Lorsque l'on change la façon de diviser nos connaissances, en choisissant par exemple de connaître « la rue à niveau », « la station gant », la division parcellaire en « petit drapeau »... alors on a naturellement toutes les difficultés à trouver quelqu'un qui pourra faire usage de ces connaissances dans la mesure où la distribution des marchés, et la structuration actuelle des actes de transformation de la ville, ne sont pas organisées de cette façon.

Partir d'où ?

Ce que nous savons faire aujourd'hui, c'est soit :

(1) Etudier ce qui permet à un fauteuil roulant de monter sur un trottoir (connaissance en matière d'accessibilité) ; créer des postes ou des services responsables de la mise en oeuvre des plans d'accessibilité (découpage d'un métier) et travailler sur l'abaissement de toutes les bordures de trottoir aux passages piétons d'un secteur donné. *Ce mode d'action sectorielle fait un lien clair entre connaissance sectorielle, métiers sectoriels et transformations sectorielles.* Les relations sont limpides. Donc difficiles à transformer.

(2) Rassembler tout un ensemble d'acteurs de ce type dans une équipe pluridisciplinaire, autour d'un concepteur « inspiré », configuration dans laquelle ce dernier est le seul à ne pas s'appuyer sur des connaissances éprouvées et validées, mais sur son statut, afin d'enclencher un « projet ». *Ce mode d'action architecturale ne sait pas faire un lien clair entre connaissance architecturale, pratiques architecturales et transformations architecturales.* Essayer d'établir de telles relations est donc par nature difficile.

Se posent dès lors deux questions.

Quoi faire ?

Ces deux configurations (1) de l'action sectorielle et (2) du projet sont-elles les seuls paradigmes possibles de conduite de la transformation de notre cadre de vie bâti ?

L'hypothèse de la modélisation architecturale, qui conduit à la micro-conception, est-elle valide d'un point de vue logique, épistémologique, méthodologique ? Est-elle crédible ? A l'issue de nos 10 expériences de modélisation architecturale, arrive-t-on à la présenter de façon unifiée, claire et cohérente ?

C'est cet essai de synthèse temporaire et partielle auquel je vais essayer de me livrer au chapitre 4. Si ce chapitre 3 constitue une synthèse *partielle* des modalités techniques et politiques selon lesquelles il me semble envisageable, crédible et faisable d'envisager un déploiement de la conception architecturale, le chapitre 4 aura pour but d'effectuer le même travail au niveau théorique.

Comment faire ?

Si nous souhaitons expérimenter et installer dans la pratique ce paradigme de la modélisation architecturale et de la micro-conception, nous pouvons essayer :

- de partir de la position (1) actuelle, la position de l'« action sectorielle », pour l'enrichir vers du plus « architectural » : nous l'avons tenté dans les expériences n°4 (les stations de bus), n°6 (la furtivité des chantiers), n°8 (le projet ANR BIMBY) et n°10 (l'émergence de la filière BIMBY) ;
- de partir de la position (2) actuelle, la position du « projet », pour la restructurer vers du plus « fondé sur des connaissances architecturales » : nous l'avons tenté dans les expériences n°1 (les modèles de rues et d'espaces publics), n°2 (la méthode de modélisation comme méthode de projet), n°3 (la conception des voies pour bus en site propre), n°5 (la démarche « route et mobilité durables » et le projecteur), n°8 (le projet ANR BIMBY), n°9 (la dynamique des connaissances au sein de la démarche BIMBY) et n°10 (l'émergence de la filière BIMBY).

Que nous partions de la position (1) de l'action sectorielle ou de la position (2) du projet pluridisciplinaire, plusieurs stratégies sont encore possibles, qui peuvent être combinées les unes avec les autres, et que nous avons commencé à explorer :

- transformer les connaissances pour transformer les pratiques et les objets que nous fabriquons ;
- transformer les pratiques pour transformer les connaissances et les objets que nous fabriquons ;
- transformer la nature même des objets que nous nous donnons de fabriquer pour transformer nos pratiques et nos connaissances.

Ou encore modifier le rapport qu'entretiennent, en position (1) ou en position (2) :

- la connaissance et les objets ou produits de l'architecture,
- la connaissance et les pratiques,
- les pratiques et les produits...

Chapitre 4 : esquisse d'un paradigme de modélisation architecturale

Connaître architecturalement

1/ Des choses que l'on est en droit d'attendre d'une modélisation architecturale

« L'Architecture est une science qui doit être accompagnée d'une grande diversité d'études et de connaissances par le moyen desquelles elle juge de tous les ouvrages des autres arts qui lui appartient. Cette science s'acquiert par la Pratique et par la Théorie : la Pratique consiste dans une application continue à l'exécution des desseins que l'on s'est proposés, suivant lesquels la forme convenable est donnée à la matière dont toutes sortes d'ouvrages se font. La Théorie explique et démontre la convenance des proportions que doivent avoir les choses que l'on veut fabriquer : cela fait que les Architectes qui ont essayé de parvenir à la perfection de leur art par le seul exercice de la main, ne s'y sont guère avancés, quelque grand qu'ait été leur travail, non plus que ceux qui ont cru que la seule connaissance des lettres et le seul raisonnement les y pu conduire; car ils n'en ont jamais vu que l'ombre : mais ceux qui ont joint la Pratique à la Théorie ont été les seuls qui ont réussi dans leur entreprise, comme s'étant munis de tout ce qui est nécessaire pour en venir à bout. »²⁸⁶

« Le savoir méthodologique des tisserands et des mécaniciens, celui des musiciens et celui des architectes, celui des ingénieurs hydrauliques et celui des cartographes sont théorisables, généralisables et enseignables. [...] l'épistémologie constructiviste consiste alors à étudier comment l'intelligence opère, quels moyens et manières elle emploie pour construire un monde relativement stable et régulier à partir de l'expérience dont elle dispose. »²⁸⁷

Contraintes

Des expériences de modélisation architecturale que nous avons entreprises, de nos succès et de nos échecs, nous pouvons proposer, provisoirement, que certaines idées soient retenues au niveau fondamental des « contraintes » que nous souhaitons continuer à nous imposer à nous-mêmes lors de nos travaux de modélisation. Ces « contraintes » sont des éléments qui devront se trouver « éminemment » expliqués, résolus, articulés et formalisés par le cadre épistémologique proposé.

1. *Contrainte de l'unité et de la diversité des formes architecturales* : la modélisation architecturale doit rendre compte, par un même système de description et d'explication, à la fois de la *réurrence* et de la *diversité* des formes architecturales : comment les modèles architecturaux produisent-ils de l'unité et, en même temps, de la diversité architecturale²⁸⁸ ?

2. *Contrainte des connaissances « concevables »* : la modélisation architecturale doit rendre compte du fait que dans le cadre de la discipline architecturale, les *rappports entre connaissance et action* ne relèvent pas du régime que l'on dénomme habituellement par « application » (dans l'opposition traditionnelle « sciences fondamentales », « sciences appliquées ») mais passent par des actes de

²⁸⁶ Vitruve, Traduction, préface et commentaires de Claude Perrault, présentation d'Antoine Picon, Les dix livres d'architecture de Vitruve, Bibliothèque de l'Image, 1995.

²⁸⁷ Jean-Louis Le Moigne, *La modélisation des systèmes complexes*, Dunod, Paris, 1999, p.158.

²⁸⁸ Cette contrainte exprime aussi ce qu'on attend d'une « typologie ». Nous avons vu au début du chapitre 2 comment modélisation architecturale et typologie poursuivaient ce même objectif différemment.

« conception », c'est-à-dire par un ensemble d'opérations mentales de manipulation des idées, concepts et modèles.

3. *Contrainte des multiples métiers* : la modélisation architecturale doit rendre compte du fait que le « travail d'architecture » renvoie à une multiplicité de tâches de conception dont certaines au moins sont susceptibles d'être (1) *distribuées* et/ou (2) effectuées de façon *coopérative*.

4. *Contrainte des multiples dimensions* : la modélisation architecturale doit rendre compte du fait que le *nombre de « dimensions »* (acoustique, lumineuse, thermique, sociologique, anthropologique, éthologique, symbolique, fiscale, patrimoniale, etc.) que l'on peut légitimement attribuer aux objets et phénomènes architecturaux (que nous avons appelés « champs ») est illimité en principe, ceci impliquant qu'autant de disciplines et de connaissances spéciales (non « architecturales » en tant que telles) puissent prétendre étudier et connaître elles aussi, mais d'un point de vue qui leur est propre, l'ensemble des objets et phénomènes « architecturaux ».

5. *Contrainte des multiples échelles* : la modélisation architecturale doit rendre compte du « phénomène d'échelle » qui caractérise le déploiement, dans le temps et dans l'espace, de la pensée, des objets et des phénomènes architecturaux.

Dans sa contribution à l'ouvrage *Vers un doctorat en architecture*²⁸⁹, Anne Coste dit avec justesse (1) que le projet n'est pas une spécificité de l'architecture²⁹⁰, et (2) que le multidisciplinaire n'est pas non plus une spécificité de l'architecture²⁹¹. Je continue à la suivre dans son appréciation lorsqu'elle poursuit de la façon suivante :

« S'agissant de qualifier l'architecture, je préfère évoquer la puissance et le potentiel d'intégration de multiples points de vue, notamment à travers l'exercice du projet, mais aussi de la modélisation, qui fait sa particularité. »

Nous pouvons en effet remarquer : (1) qu'elle est une des rares chercheurs à avoir exprimé cette hypothèse originale, qui est aussi la nôtre, qui consiste à penser que « la puissance d'intégration de multiples points de vue », qui est une compétence phare de l'architecte, peut être mobilisée dans des activités de modélisation comme elle l'est, plus classiquement, dans des activités de projet, et (2) que l'ensemble des « contraintes » que nous venons de décrire peut être ramené à cette notion plus fondamentale de « point de vue »²⁹² :

²⁸⁹ *Vers un doctorat en architecture*, 2005, Ministère de la Culture et de la Communication.

²⁹⁰ « En effet, rien ne me paraît justifier une « exception disciplinaire architecturale » au sein du paysage français de l'enseignement : ni le rapport théorie-pratique, ni le concept de projet, souvent évoqués pour exprimer une spécificité de la discipline architecturale ne sont le monopole de cette dernière. »

²⁹¹ « Je ne pense pas pour ma part qu'il existe une « spécificité interdisciplinaire de la communauté scientifique des écoles d'architecture ». Du moins, s'il y a bien interdisciplinarité ce n'est d'une part pas une spécificité (que dire des sciences et techniques des activités physiques et sportives [STAPS] et de la médecine entre autres ?) et elle ne suffit pas à définir l'architecture. »

²⁹² Nous verrons que l'on pourra revenir à cette notion de point de vue comme notion clé de la discipline architecturale par d'autres chemins.

1. Nous l'avons vu à travers le concept de *pattern* (notamment chez Hanson et Bateson) l'unité et la diversité des *formes* sont une conséquence directe du « point de vue » de celui qui voit, qui regarde, qui interprète et qui connaît.
2. En annulant la séparation classique entre « recherche fondamentale » et « recherche appliquée », on fait de ces deux pôles, l'un spéculatif et l'autre expérimental, qui caractérisent toute activité de recherche, des « points de vue » plutôt que des domaines séparés.
3. Les multiples métiers, qui occupent chacun une position spéciale, impriment évidemment des « points de vue » spécifiques aux travaux auxquels ils contribuent.
4. Les multiples dimensions sont une expression plus logique (ou disciplinaire) que professionnelle de cette même notion de « point de vue ».
5. Les multiples échelles, dans la mesure où elles ne sont pas définies dans l'absolu, mais *relatives à chaque objet* dont on se donne à concevoir la transformation, expriment également d'une certaine façon une multiplication des « points de vue ».

La notion « de point de vue » invite à raisonner en termes d'*opérations* plutôt que de *domaines*. En exprimant qu'un architecte développe une certaine puissance d'intégration de multiples points de vue, on exprime le fait qu'il soit capable d'*opérer* de multiples façons sur la matière qu'il manipule en situation de conception.

Cette orientation, à définir l'architecture par la nature des opérations mentales auxquelles se livrent les architectes, tend à assimiler l'architecture à une « qualité » : des propriétés formelles qui s'acquièrent par un ensemble d'opérations.

Postulats

De grandes hypothèses ont permis de structurer le cadre théorique de nos recherches. Celles-ci n'ont pas fait l'objet d'une mise à l'épreuve directe : elles ont simplement été explicitées, resituées dans le débat actuel et adaptées aux problématiques soulevées :

1. *Postulat de la discipline architecturale* : la modélisation architecturale postule que ce que l'on peut définir comme *objet ou phénomène architectural* est susceptible d'être étudié à la fois sous l'angle des disciplines « externes » à l'architecture et sous un angle « architectonique », propre à la discipline architecturale.

2. *Postulat de la double nature du point de vue architectonique* : la modélisation architecturale postule que l'angle « architectonique » propre à la discipline architecturale peut être lui-même envisagé selon deux modes, non exclusifs l'un de l'autre :

- l'un *systémique* ou « multipoints de vue », consistant à articuler ensemble les différentes vues, dimensions ou facettes des objets architecturaux tels qu'ils peuvent être compris par un certain nombre de disciplines externes à l'architecture ;

- l'autre *synthétique* ou « formel », consistant à produire une description unifiée et spécifiquement architecturale de l'objet en question, qui n'emprunte pas son langage à des disciplines externes à l'architecture.

3. *Postulat de la double nature des phénomènes architecturaux* : la modélisation architecturale postule

- (1) que tout objet, phénomène, processus ou *artefact* architectural (comme la « rue ») a nécessairement une double nature à la fois *empirique* (l'ensemble des rues construites et représentées) et *idéelle* ou *formelle* (l'ensemble des idées, concepts et modèles de rue)
- (2) que ces deux natures sont inextricablement liées (elles forment un « champ ») et susceptibles d'être étudiées conjointement par la discipline architecturale, selon les deux modes systémique et synthétique spécifiés par le postulat n°2.

4. *Postulat de la dialogique technique – politique* : la modélisation architecturale postule que les connaissances « architecturales » ne couvrent *in fine* qu'une partie de l'ensemble des aspects des objets, phénomènes et *artefacts* architecturaux, à savoir les aspects qui relèvent des questions « techniques » et « artistiques », par opposition aux questions « morales » et « politiques » : ce que les « sciences architecturales » ont à dire de la « rue à niveau » est fondamentalement distinct, *mais fondamentalement non indépendant*, de ce que peuvent en dire les citoyens, leurs élus et l'ensemble des responsables politiques.

Critères

Un cadre épistémologique définissant la « modélisation architecturale » devrait nous permettre de dire d'un modèle :

- S'il est « architectural » ou bien s'il appartient plutôt à une autre discipline, s'il est plus architectural qu'un autre, ou s'il est plus architectural qu'une version antérieure du même modèle : c'est le *critère du degré d'architecturalité d'un modèle*.
- S'il est consistant ou s'il est contradictoire, s'il est plus cohérent qu'un autre ou qu'une version antérieure du même modèle : c'est le *critère du degré de cohérence d'un modèle*.
- S'il permet de simuler et de prédire des phénomènes architecturaux, que ces derniers soient d'ordre matériel ou idéal : c'est le *critère de prédictibilité d'un modèle*.
- S'il peut être lié, comparé, associé ou opposé à d'autres modèles (en bref s'il est « inspirant ») pour former des explications de phénomènes plus complexes : c'est le *critère d'associativité d'un modèle*.

2/ Connaître pour « architecturer »

« Les sciences naturelles s'intéressent au comment des phénomènes tels qu'ils sont. [...] La conception, en revanche, s'intéresse au comment des phénomènes tels qu'ils pourraient être. »²⁹³

Le paradigme de la modélisation architecturale est à la fois « constructiviste » et « platonicien ».

Il est « constructiviste »²⁹⁴ parce que, lorsque nous fabriquons des modèles architecturaux, nous avons délibérément la double intention d'*informer* (par l'apport de connaissance) et de *transformer*²⁹⁵ (par la modification des méthodes) l'activité de conception architecturale. De ce point de vue, la conception architecturale n'est pas « donnée » ; elle est « à construire ». De même, les *artefacts* architecturaux, les villes et les territoires que nous nous donnons de produire, de transformer ou de réguler, ne sont pas donnés, tout pétris de « tendances lourdes » qu'ils puissent être : ils sont à construire, à transformer.

La modélisation architecturale est née de l'interrogation suivante : de quelle façon une certaine forme de production de connaissances pourrait-elle contribuer à structurer, améliorer et rendre viable la fourniture d'un service de conception architecturale ? De quelle façon pourrait-elle rendre la production de l'architecte plus performante, plus fiable, plus expressive ?

En première approche, la modélisation architecturale est un service d'« aide à la conception »²⁹⁶ : elle cherche à produire des connaissances qui sont formellement aptes à *informer* les processus cognitifs de l'architecte en train de concevoir. Mais ces processus de conception ne sont pas considérés comme « naturels » : ils constituent des pratiques « artificielles » qui peuvent être transformées, structurées, voire réformées.

C'est pourquoi la modélisation architecturale est, en fait, bien plus qu'une aide à la conception : elle a été conçue et se *conçoit* comme une partie déterminante, centrale, d'une nouvelle forme d'organisation du service d'architecture, *lui-même en cours de construction*. Dans ce cadre, le « modélisateur » est un « concepteur » parmi les autres, dont la particularité est qu'il joue un rôle « central » dans ce réseau, un rôle central du point de vue de la fabrication et de la communication des connaissances.

De quels types de connaissance s'agit-il ?

²⁹³ Simon H.A., *Les sciences de l'artificiel*, Gallimard, Paris, 2004 (1991), p.207.

²⁹⁴ Au sens des épistémologies constructivistes définies par Jean-Louis Le Moigne dans *Les épistémologies constructivistes*, PUF, 1995.

²⁹⁵ Tel n'est pas le cas d'un grand nombre de travaux sur la conception architecturale, qui prennent les pratiques actuelles comme données ou « normales », sans envisager que celles-ci puissent être grandement « transformées », notamment par l'apport de connaissances adéquates ainsi que par un redécoupage des tâches dans le travail de conception.

²⁹⁶ Voir comme un service d'« intégration des connaissances aux processus de conception ».

La modélisation architecturale est une forme de modélisation « projective »²⁹⁷ : pour atteindre ses buts, transformer architecturalement le cadre de vie bâti, elle construit des représentations, des *modèles* qui décryptent « le comment des phénomènes tels qu'ils pourraient être » *architecturalement*.

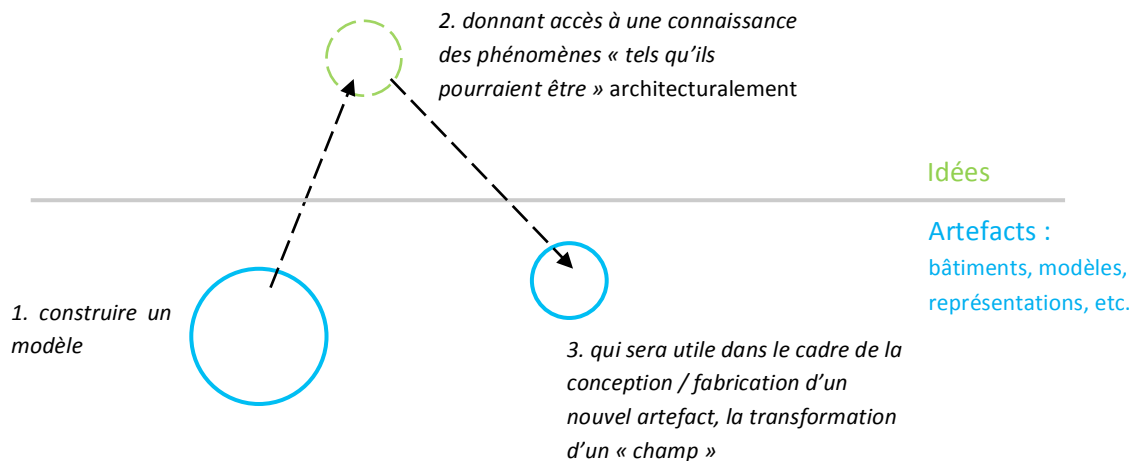


Figure 105 : Approche « constructiviste » : connaître pour « architecturer ».

²⁹⁷ Au sens de Le Moigne dans *La modélisation des systèmes complexes*, Dunod, 1999, p.65 : « La modélisation systémique postule que l'action de modéliser n'est pas neutre et que la représentation du phénomène n'est pas disjoignable de l'action du modélisateur. L'idéal de la modélisation ne sera plus dès lors l'objectivité du modèle, comme en modélisation analytique, mais la projectivité du système de modélisation : on caractérise par la projectivité la capacité du modélisateur à expliciter ses « projets de modélisation », c'est-à-dire les finalités qu'il propose au modèle d'un système complexe ... »

3/ L'archi – réalité et ses modèles architecturaux

« Dans l'Architecture comme en toute autre science, on remarque deux choses ; celle qui est signifiée et celle qui signifie : la chose signifiée est celle dont on traite, et celle qui signifie est la démonstration que l'on en donne par le raisonnement soutenu de la science. »²⁹⁸

« Plato's most famous discovery concerned the "reality" of ideas. We commonly think that a dinner plate is "real" but that its circularity is "only an idea". But Plato noted, first, that the plate is not truly circular and, second, that the world can be perceived to contain a very large number of objects which simulate, approximate, or strive after "circularity." He therefore asserted that "circularity" is ideal (the adjective derived from idea) and that such ideal components of the universe are the real explanatory basis for its forms and structure. For him, as for William Blake and many others, that "Corporeal Universe" which our newspapers consider "real" was some sort of spin off from the truly real, namely the forms and ideas. In the beginning was the idea. »²⁹⁹

Le paradigme de la modélisation architecturale est également « platonicien » : sous cet angle, les connaissances architecturales ne sont plus de simples « constructions » mais *la source même* de toutes les constructions architecturales, la *connaissance architecturale de la circularité* la source même de toutes les constructions et transformations architecturales *circulaires*.

La modélisation architecturale « platonicienne » postule que les *artefacts architecturaux* sont des « manifestations », des « imitations », des « images » imparfaites des *idées architecturales* ; c'est à travers leurs images que ces idées nous sont données à connaître. La modélisation architecturale « platonicienne » cherche donc à répondre aux questions suivantes : *que cherche-t-on à connaître par l'architecture ?* Quels objets de connaissance l'architecture permet-elle de comprendre avec facilité, efficacité, subtilité ? De quelles « archi-réalité » l'architecture est-elle une bonne représentation, une bonne image, *un bon modèle* ?

« Architecturer » devient ainsi une façon spécifique de connaître, de représenter et de modéliser la réalité (des idées).

En ce sens, tous les *artefacts* architecturaux peuvent être considérés comme des modélisations architecturales à part entière, comme de véritables « modèles » : les bâtiments, les routes, les ponts – produits de l'architecture, qui nous contiennent – sont des imitations ou des images des « idées » architecturales, *l'architecture une voie d'accès – partielle – à la connaissance*.

²⁹⁸ Vitruve, traduit par Perrault Cl., *Les dix livres de l'architecture*, Mardaga, 1995.

²⁹⁹ Gregory Bateson, *Mind and Nature, a Necessary Unity*, Bantam, 1977.

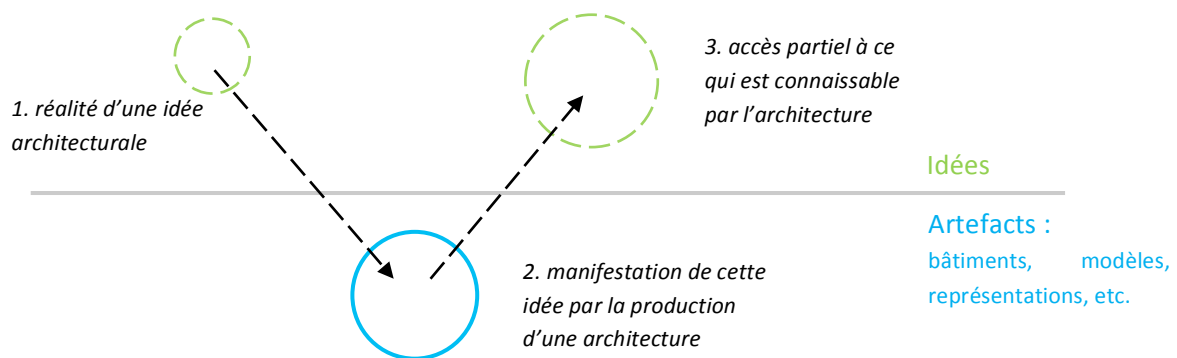


Figure 106 : Approche « platonicienne » : connaître architecturalement.

Ces deux postures – constructiviste et platonicienne – sont-elles compatibles l'une avec l'autre ?

Jean Piaget, fondateur de l'épistémologie « génétique » et précurseur, à ce titre, de ce que Jean-Louis Le Moigne allait plus tard regrouper sous le terme générique d'« épistémologies constructivistes », en doutait certainement lorsqu'il s'exprimait en ces termes :

« Toute la philosophie de la connaissance chez les Grecs³⁰⁰ témoigne de ce primat de l'Objet, par rapport au Cogito qui inaugure la réflexion épistémologique moderne : du prétendu "matérialisme" des présocratiques à la réminiscence platonicienne des vérités suprasensibles, de la logique ontologique d'Aristote à l'intuition platonicienne, la pensée grecque n'a cessé de croire, saisir ou contempler des réalités toutes faites, faute de découvrir qu'elle opérait sur elles. »³⁰¹

Un doute qui semble légitime lorsque nous lisons Emile Chambry, traducteur de Platon, qui résume la position de Platon dans son introduction au *Sophiste*³⁰² :

« Dans le langage de Platon, l'Idée exprime, non pas l'acte de l'esprit qui connaît, mais l'objet même qui est connu. Ainsi l'Idée de l'homme est le type idéal que reproduisent plus ou moins parfaitement tous les hommes. Ce type est purement intelligible ; il n'en est pas moins vivant ; il est même seul vivant, car ses copies, toujours changeantes et périssables, méritent à peine

³⁰⁰ On voit à ce titre que l'opposition, ou plutôt la complémentarité, que nous voyons entre les approches constructivistes et l'approche platonicienne, relève d'un niveau de distinction très profond, qui nous permet de recourir indistinctement aux « idées » de Platon comme aux « causes formelles » de son élève Aristote pour désigner ce que Piaget appelle des réalités intelligibles « toutes faites » qu'il oppose aux concepts qui se forment dans l'esprit des concepteurs et qui sont le résultat d'un certain nombre d'opérations.

³⁰¹ Piaget J., *Introduction à l'épistémologie génétique Vol. 1 : La pensée mathématique*, Paris, PUF, (1972), 2e édition, p.268.

³⁰² Emile Chambry, introduction au *Sophiste* de Platon.

le nom d'êtres, et, parce qu'il existe réellement, qu'il est éternel et immuable, il peut être connu et être objet de science. »

L'articulation que je propose, pour fonder la modélisation architecturale, entre ces 2 approches antagonistes, consiste moins en une « fusion » qu'en une sorte de séquençage où nous choisissons de prendre, alternativement, le point de vue « constructiviste » puis le point de vue « platonicien » :

1. La modélisation architecturale considère la *production* de modèles dans une perspective « constructiviste » : les modèles architecturaux sont élaborés dans le but d'alimenter la production architecturale, d'informer l'activité de conception des architectes, de permettre la délivrance de nouveaux services de conception architecturale. Ils sont le résultat d'un certain nombre d'*opérations intellectuelles* et sont censés informer de nouvelles opérations intellectuelles.
2. La modélisation architecturale considère *les résultats* de cette production (qu'il s'agisse d'un bâtiment, d'une ville, d'un dessin, d'un plan, d'un modèle) sous l'angle « platonicien » : ces *artefacts* architecturaux sont les images d'un certain nombre d'« idées », qu'ils peuvent aider à « connaître architecturalement » sans que ces idées en soient pour autant altérées. *Tous les artefacts architecturaux sont des modèles imparfaits de ces idées.*

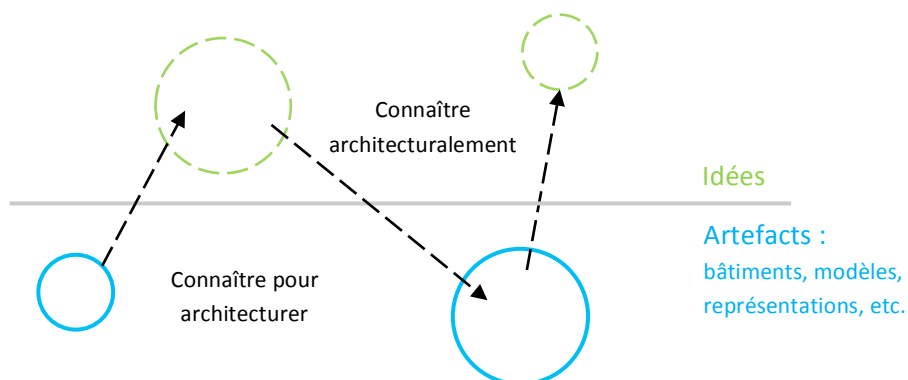


Figure 107 : Paradigme « récursif » de la modélisation architecturale : elle est alternativement constructiviste (connaître pour architecturer) et platonicienne (connaître architecturalement).

Pourquoi procéder à cette alternance de points de vue ?

- (a) D'un point de vue *constructiviste* : parce que ces deux attitudes correspondent à des modes de raisonnement distincts dont nous pouvons faire l'hypothèse, en bons architectes que nous sommes, qu'ils sont peut être complémentaires et utilement mobilisables dans le travail d'architecture.

(b) D'un point de vue *platonicien* : parce qu'il n'est pas impossible que « ce que l'architecture permet de connaître » arbore certaines propriétés essentielles qui rendent nécessaire l'emploi d'une telle méthode « double », « articulée » ou « séquencée » si l'on souhaite vraiment s'en approcher du mieux que nous pouvons.

4/ Que cherche-t-on à connaître par l'architecture ?

« L'amour ne se regarde pas, il aime. La pensée ne se regarde pas, elle pense.
Tout ce qui est grand ne se regarde pas »³⁰³

« Mais il y a, ce me semble, une chose qui échappe au vulgaire, c'est que, pour certaines réalités, il y a des ressemblances naturelles qui tombent sous les sens et sont faciles à percevoir, et qu'il n'est pas du tout malaisé de les faire voir à ceux qui demandent une explication de quelqu'une de ces réalités, quand on ne veut pas se donner de peine ni recourir au raisonnement pour l'expliquer ; mais qu'au contraire, pour les réalités les plus grandes et les plus précieuses, il n'existe point d'image faite pour en donner aux hommes une idée claire, image qu'il suffirait de présenter à celui qui vous interroge, en l'appropriant à l'un de ses sens, pour satisfaire entièrement son esprit. »³⁰⁴

Deux traits caractéristiques des *artefacts architecturaux* nous permettront de donner un premier aperçu du genre d'*idées* que la modélisation architecturale permet de connaître.

Les *artefacts* architecturaux nous contiennent et nous les fabriquons. Ils sont les choses à la fois les plus « grandes » et les plus « accessibles » que les sociétés humaines aient entrepris de produire. Ceci a une conséquence directe : on ne peut les appréhender et les produire que *par étapes*. On ne peut appréhender les artefacts architecturaux que par étapes, qu'indirectement, de façon récursive, par séquences, par échelles ou niveaux successifs, *en étant immergé dedans*, si bien que la simple synthèse de *aperçus* que nous nous en formons demande une reconstitution mentale auxquels doit procéder chaque personne amenée à expérimenter un lieu d'architecture. La « grandeur accessible » d'un *artefact* architectural nécessite un « parcours », et ainsi de multiples « points de vue » qui demandent un acte d'intégration et de « synthèse » d'une série de *modèles partiels* : une *modélisation architecturale élémentaire*.

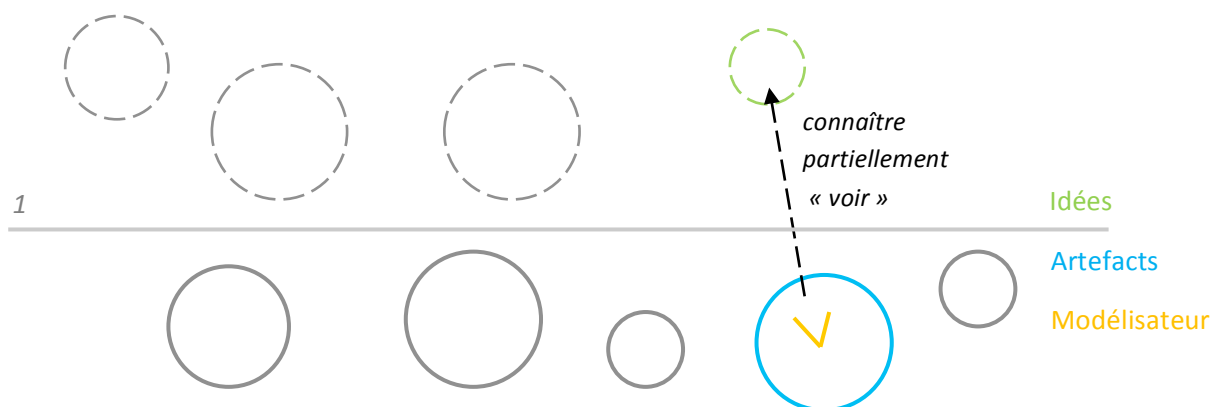


Figure 108 : Modélisation partielle élémentaire : chaque artefact est l'image d'une idée « simple ».

³⁰³ La Foi, ou la nostalgie de l'admirable, Albin Michel, Paris, 2004.

³⁰⁴ Platon, Le Politique (trad. E. Chambry).

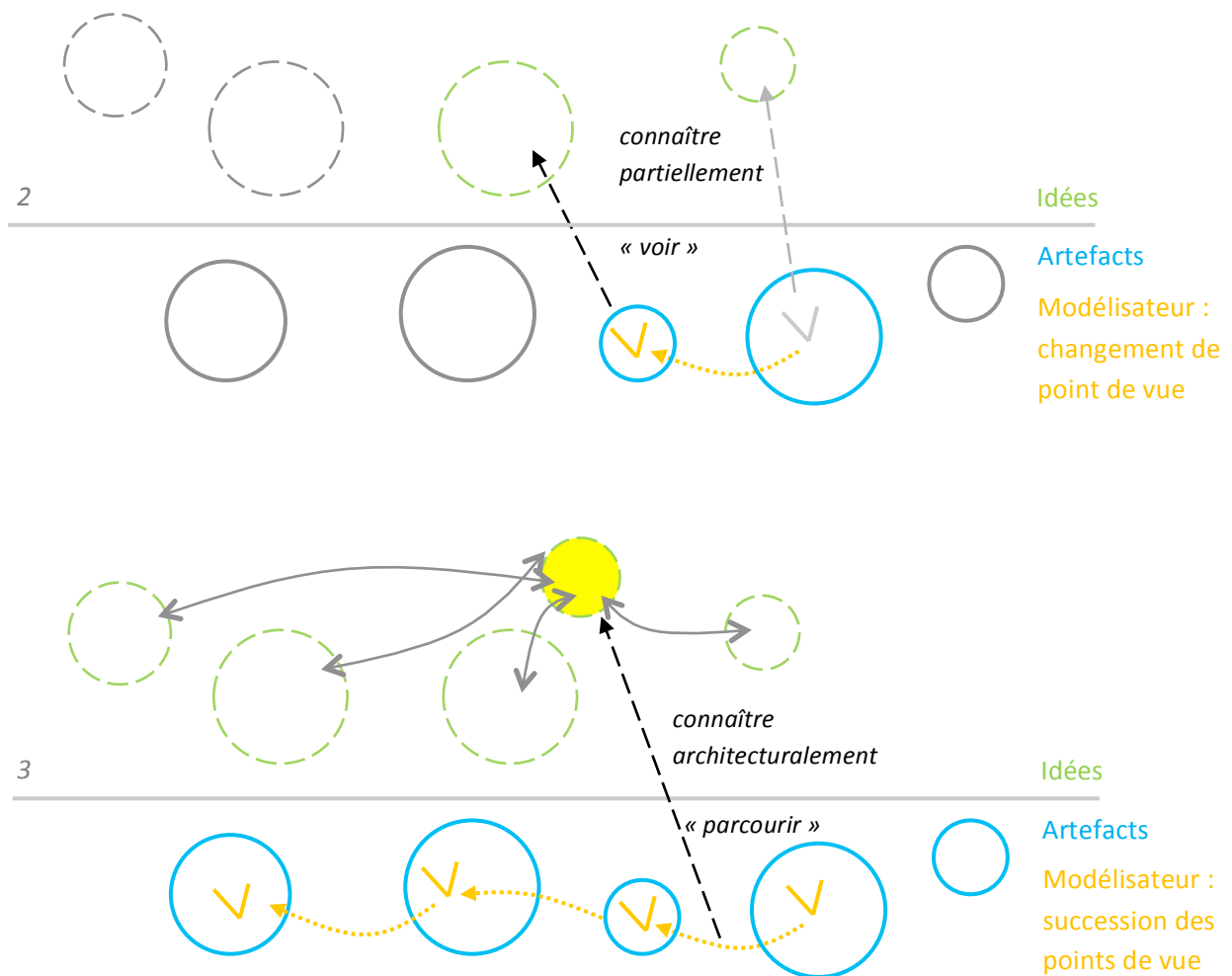


Figure 109 : Modélisation architecturale élémentaire : la série d'artefacts est l'image d'une « grande » idée, d'une idée que l'on peut connaître architecturalement.

Parce qu'ils sont « grands » et « accessibles », les *artefacts architecturaux* sont toujours à la fois « complets » (accessibles) et « inachevés » (grands) : *complets* parce que pour être vivable, et vivante, une maison a toujours un salon, des chambres, une cuisine. *Inachevés* parce que le cycle de vie, l'évolution et les cycles de transformation d'une maison ou d'une ville sont potentiellement indéfinis, chacun en conviendra.

Chaque *état* d'une maison ou d'une ville constitue un *artefact intermédiaire* susceptible d'être rénové, transformé, détourné, agrandi, reformé... De même les esquisses, les plans, les vues produits au cours d'un projet sont toujours des représentations *intermédiaires* qui feront l'objet de transformations successives. La production d'un *artefact architectural* est toujours celle d'un *artefact intermédiaire*.

L'architecture serait donc un bon modèle intermédiaire des choses « grandes » et « accessibles », de la grandeur des choses accessibles, de l'accessible grandeur de certaines choses...

Si, comme le prétend Vergely, l'amour comme la pensée sont de « grandes » idées, peut-on dire qu'un temple est un bon modèle de l'amour ? Qu'une ville est un bon modèle de la pensée³⁰⁵ ?

Peut-on dire que la pensée « ne s'appréhende que par étapes, qu'indirectement, que de façon récursive, par séquences, par échelles ou niveaux successifs, en étant immergé dedans »³⁰⁶ ? Qu'un amour est toujours à la fois « complet » et « inachevé » ?

³⁰⁵ C'est une hypothèse que propose de considérer Bill Hillier dans « The knowledge that shapes the city », *in Proceedings of the 4th international Space Syntax Symposium*, London, 2003. qui est pour moi l'une des idées les plus lumineuses qui aient été émises dans ce domaine.

³⁰⁶ C'est ce que prétend Gregory Bateson dans *Mind and Nature, a necessary unity, op. cit.*

5/ Par quelles opérations produit-on des modèles architecturaux ?

« Donc, toutes choses étant causées et causantes, aidées et aidantes, médiates et immédiates, et toutes s'entretenant par un lien naturel et insensible qui lie les plus éloignées et les plus différentes, je tiens impossible de connaître les parties sans connaître le tout, non plus que de connaître le tout sans connaître particulièrement les parties »³⁰⁷

« On a toujours cherché des explications quand c'était des représentations qu'on pouvait seulement essayer d'inventer »³⁰⁸

Un artefact architectural donne des instructions et communique une idée

En réintroduisant de manière forte le concept de *modèle* pour comprendre et décrire la production architecturale, que ce soit d'un point de vue platonicien ou constructiviste, nous avons, en fait, changé de perspective : là où, « sans modèles », nous avons l'habitude de considérer que les plans de l'architecte, qu'il les ait visualisés dans son esprit ou dessinés sur une planche, sont les représentations du futur bâtiment à construire (le « projet »), nous sommes amenés à considérer que ces plans, tout comme le futur bâtiment à construire, sont des « projections » ou des « représentations » de modèles architecturaux, et ceci qu'on les considère comme constructivistes, visant à améliorer la conception et le résultat de la conception, ou comme platoniciens, visant à nous faire connaître les réalités architecturales.

Ainsi, lorsque nous dessinons des esquisses, des plans, des vues, lorsque nous construisons des maquettes ou d'autres *artefacts intermédiaires*, ceux-ci présentent-ils la double caractéristique :

- de communiquer le contenu d'une conception (une « projection ») : *un assemblage spécifique de modèles architecturaux* ;
- de donner des instructions (un « projet ») pour la réalisation d'une nouvelle *représentation / construction / instanciation* de ces mêmes modèles.

Artefacts, formes, modèles et opérateurs architecturaux

Les *artefacts architecturaux* – qui sont toujours des *artefacts intermédiaires* - sont les résultats *matériels, spatiaux, techniques* de la production architecturale : des choses qui ont reçu des qualités

³⁰⁷ Pascal, *Pensées*, *op. cit.*

³⁰⁸ Paul Valéry, *Cahiers*, *op. cit.*

et des fonctions architecturales, qu'il s'agisse d'une maison, d'une ville, d'un navire, d'un logiciel informatique ou de tous les documents, toutes les représentations de projet qui ont permis de les construire. D'un point de vue *constructiviste* ces *artefacts* ont été produits avec, selon, à l'aide et en visant des modèles architecturaux. Du point de plus platonicien, ces *artefacts* sont eux-mêmes des modèles architecturaux : ils représentent les idées que l'on peut connaître par l'architecture.

C'est la « partie intelligible » de ces *artefacts intermédiaires* (rappelons-nous que les productions architecturales sont toujours des *artefacts intermédiaires*) que nous appelons *forme architecturale* : la *forme* est à la fois la transmission du contenu d'une conception et l'énonciation d'un ensemble d'instructions pour la réalisation d'une nouvelle « projection » : la cuisine américaine construite, concrète, est un modèle qui véhicule l'idée de la cuisine américaine. La cuisinière le perçoit, le comprend, et agit en fonction de ce modèle. Lorsqu'elle tient son rôle de ménagère moderne qui cuisine tout en discutant avec ses invités, sa performance, sociale, devient elle-même un nouveau « modèle » de l'idée de la cuisine américaine, une façon de faire la promotion du modèle de la cuisine américaine auprès de ses convives...

Nous avons dans nos travaux été amenés à distinguer plusieurs types de formes architecturales :

- les *formes architecturales « simples »* désignent « les éléments de conception » ou la « partie mentale » d'un *artefact* architectural considéré dans son contexte, en tant qu'« individu » localisé : l'ensemble des raisonnements, des idées et des principes qui déterminent l'organisation spécifique de tel ou tel *artefact* architectural.
- les *modèles architecturaux* désignent les « parties génériques » de ces *formes* architecturales, leurs « propriétés essentielles », leurs prototypes : les modèles architecturaux sont des classes ou des ensembles de formes qui partagent une même économie formelle, des principes formels identiques.
- les *opérateurs architectoniques* sont des concepts d'un plus haut degré de généralité qui peuvent être utilisés pour « architecturer » les modèles ; ce sont les outils, les concepts qui guident et qui permettent les opérations de modélisation et de conception architecturale.

Dans le paradigme platonicien, cette classification correspond à une « ontologie » : les nombres, des figures géométriques simples sont les opérateurs les plus influents et les plus « essentiels » de nos productions architecturales. De l'idée de circularité (*l'opérateur*) on en vient à l'oculus (le *modèle*) et enfin à *cet oculus qui est percé dans la coupole du Panthéon de Rome* (la *forme* simple).

Dans le paradigme constructiviste pourtant, toutes les entités manipulées lors d'un processus de conception / modélisation sont à la fois des formes, des modèles et des opérateurs. Les notions de formes, de modèles et d'opérateurs correspondent à des rôles que les « modèles architecturaux » peuvent jouer les uns vis-à-vis des autres.

Le prototype d'une opération de conception / modélisation architecturale

Prenons une opération de conception architecturale relativement simple : comment passer de ce vieux modèle de la « cuisine américaine » à celui de « la cuisine ouverte et fonctionnant autour d'un plan de travail central », autour duquel il est possible de circuler ?

Sommes-nous sur le chantier prêts à démolir le bar ? Sommes-nous en famille, en bord de mer, en plein mois d'août, en train de faire des plans de réaménagement de la maison pour la rentrée ? Imaginons que je sois en train de discuter avec mes parents de l'idée de transformer leur cuisine américaine en une cuisine plus contemporaine.

1/ Ce qui joue le rôle de *forme*, c'est la représentation que nous nous faisons de cette cuisine dans son état actuel. C'est son principe de fonctionnement qui va se trouver transformé, leur façon de cuisiner et d'interagir avec leurs invités qu'ils souhaitent modifier. Cette *forme* va évoluer, elle va se transformer : ce sont les principes d'une nouvelle organisation spatiale et sociale qui vont se mettre en place dans nos esprits et dans l'espace.

2/ Quelque chose va jouer le rôle de *modèle* : c'est ici clairement cette idée de la « cuisine avec plan de travail central », très à la mode ! C'est une nouvelle façon d'organiser la salle à manger et son rapport à la cuisine, une nouvelle façon de recevoir, de s'attabler... Qui nécessite peut-être plus de place que la cuisine américaine ... Va-t-elle « rentrer » dans l'espace que nous avons à disposition ?

3/ Quelque chose va jouer le rôle d'*opérateur* : je suis au début de la discussion avec mes parents, et avec mon père, nous en sommes encore au stade de convaincre ma mère d'adopter ce modèle. Je vais m'appliquer à créer des images mentales « de ce que ce modèle change » en lui faisant un dessin. Je vais par exemple essayer de faire comprendre cette notion d'espace et de liberté que ce modèle propose aux personnes qui font la cuisine. Au lieu d'être *derrière* le bar, dans un espace étroit, la personne qui cuisine sera *autour* du plan central, exactement comme ses convives, ses enfants, ses amis... La cuisine est mise en scène de façon centrale, et toutes les personnes jouent autour d'elle le même rôle. J'utilise *un premier opérateur pour décomposer* la cuisine en un duo d'espaces (espace dédié à la cuisine / espace dédié aux convives). Dans la configuration actuelle, ces espaces sont séparés par un bar qui fait office d'interface. Dans le modèle du plan central, l'espace des uns et des autres est réuni : *l'opérateur de la circularité* transforme progressivement l'image que se fait ma mère de sa cuisine, et de la place qu'elle y tient...

Résumons-nous :

1/ La façon dont la cuisine est organisée et fonctionne aujourd'hui fait office de *forme de départ* : pour ma mère, « concrètement », c'est en fait « cela » qui va changer et qu'il est difficile de concevoir. Dans la *forme actuelle*, elle comprend tout, elle a ses repères, les choses fonctionnent. Elle a même attaché une idée à toute cette compréhension : c'est sa « cuisine américaine », comme en ont beaucoup d'autres familles. Qu'en sera-t-il si la cuisine change de *forme* ? Si cette *forme* n'est plus conforme au modèle de la « cuisine américaine » ?

2/ Le *modèle* de « la cuisine avec plan central » constitue une sorte de paradigme à l'intérieur duquel nous allons envisager une transformation : c'est pour discuter de la réalisation de ce modèle que nous sommes là, et c'est cette image mentale globale qui nous guide dans les questions que nous abordons les unes après les autres, en ordre dispersé : l'espace disponible, l'arrivée des gaines, l'éclairage, le mobilier... C'est elle qui motive et organise l'ensemble du processus de conception.

3/ Lorsque ma mère s'inquiète de savoir comment elle s'y prendra désormais pour cuisiner, être avec ses convives, fonctionner ... je décide d'utiliser l'opérateur (espace dédié à la cuisine / espace dédié aux convives) pour définir ce qui, de la forme actuelle, va se trouver transformé, et ensuite l'opérateur de *circularité* pour modifier progressivement, dans son esprit, la façon dont elle se représente cette cuisine. Le dessin, les plans et surtout les perspectives, la visualisation en 3 dimensions, sont des supports.

La *forme* définit ce qui sera architecturalement transformé. Le *modèle* joue à la fois le rôle de « cadre » et de « but » de la transformation : un micro-paradigme. Les *opérateurs* permettent de cerner ce qui sera transformé, de décrire les transformations, puis de qualifier le résultat de cette transformation, la forme résultante.

Dans le paradigme de la modélisation architecturale « constructiviste », tous les modèles architecturaux peuvent jouer chacun de ces 3 rôles en fonction des besoins, et chaque chose qui est capable de jouer, dans des situations variées, ces 3 rôles, peut elle-même être considérée comme un modèle architectural. Dans notre cas :

- l'idée que se fait ma mère de sa « cuisine américaine » joue le rôle de *forme* ; ou plutôt c'est une *facette* de cette *forme* puisque mon père a aussi son point de vue...
- la « cuisine à plan de travail central » joue le rôle de *modèle* ;
- le « bar de la cuisine américaine » joue le rôle d'*opérateur linéaire* qui distingue, dans l'idée que se fait ma mère de sa cuisine actuelle, 2 espaces, l'espace de la cuisinière et l'espace des convives ;
- le « plan de travail central » joue le rôle d'*opérateur circulaire* qui répartit de façon circulaire ces 2 types d'espace autour de lui.

Les rôles pourraient bien entendu être renversés, dans d'autres situations, pour former d'autres opérations de conception :

- le rôle du modèle en tant que *forme*, c'est d'être une représentation partageable de ce qui va être transformé ;
- le rôle du modèle en tant que *modèle*, c'est de définir le cadre du travail, les buts visés, le paradigme de la modélisation / conception, les dimensions du problème, les pistes de solution, les points de vigilance, etc.
- le rôle du modèle en tant qu'*opérateur* c'est de guider formellement les opérations de conception / modélisation.

Mais quelles sont ces opérations ? Peut-on en faire une liste, une typologie ?

5/ Quatre types d'opération

« Modéliser, ce n'est pas analyser ou décomposer, c'est chercher des représentations symbolisées sur lesquelles on peut opérer comme on travaille sur une carte ou l'ingénieur sur une épure, et qui puisse servir à faire »

« Les vérités sont choses à faire et non à découvrir »³⁰⁹

Voici les *opérations* qui sont ressorties comme fondamentales au cours des expériences de modélisations architecturales que nous avons entreprises :

- 1) Les opérations de « composition » et de « décomposition », les premières modélisent les « parties » pour agir sur les « tout » (penser local, agir global), tandis que les secondes modélisent des « tout » pour agir sur les « parties » (penser global, agir local).
- 2) Les opérations de « projection » qui modélisent les « facettes » pour agir sur le point de vue depuis lequel elles sont visibles (penser ce qu'éclaire le soleil, agir sur la position du soleil) et, inversement, des opérations d'« intégration » qui modélisent des « points de vue » pour travailler sur les « facettes » (penser la position du soleil, agir sur ce qu'il éclaire).
- 3) Les opérations de « transformation » qui modélisent « ce que pourraient être les choses » pour agir sur « ce qu'elles sont » (penser le possible, agir sur l'existant) et, inversement, les opérations d'« exploitation » modélisent « ce que les choses sont » pour agir sur « ce qu'elles pourraient être » (penser l'existant, agir sur le possible).
- 4) Les opérations de « spécification » qui modélisent l'« espèce » pour agir sur le « genre » (penser le cas particulier, agir sur le cas particulier), et inversement, les opérations de « généralisation » qui modélisent le « genre » pour agir sur le cas particulier (penser le cas général, remonter aux principes, pour agir sur le cas particulier).

³⁰⁹ Paul Valéry, *Cahiers, op. cit.*

Opérations de composition et de décomposition : tout et parties

Un modèle architectural peut être vu comme un tout fait de parties, ou comme la partie d'un tout. Ou plutôt, comme un ensemble d'éléments, les uns jouant le rôle de tout et les autres le rôle de parties.

Composer, c'est modéliser des parties pour envisager la transformation globale d'un tout, d'un *artefact* d'un niveau d'échelle supérieur. *Composer architecturalement* c'est modéliser *plusieurs* parties pour envisager la transformation globale de *plusieurs* tout à la fois.

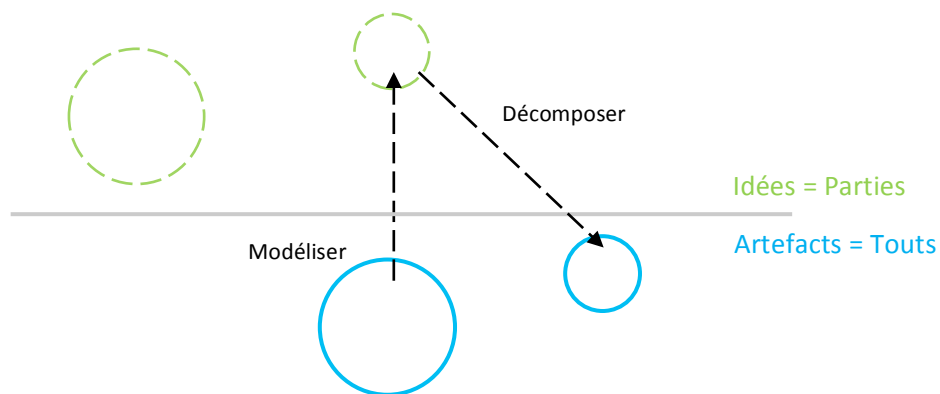


Figure 110 : Opération de composition : « penser local, agir global ».

Composer, c'est *modéliser* un *tout*, une organisation à un niveau d'échelle plus important, et agir sur les parties dans le cadre de ce modèle. *Composer architecturalement*, c'est modéliser *plusieurs* tout et agir sur *plusieurs* parties en fonction de ces modèles.

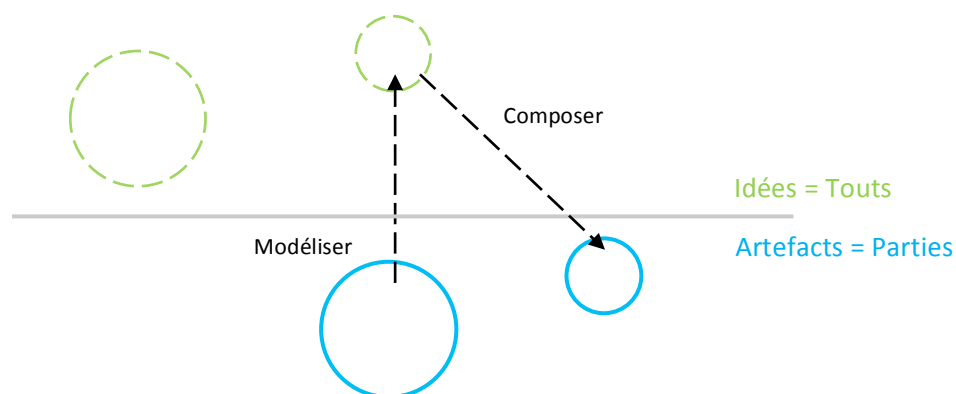


Figure 111 : Opération de décomposition : « penser global, agir local ».

Opérations de projection et d'intégration : facettes et points de vue

Un modèle architectural peut être vu comme une collection de plusieurs *facettes* correspondant à différents *points de vue*. Ou plutôt, comme un ensemble d'éléments parmi lesquels certains jouent le rôle de facettes tandis que d'autres jouent le rôle de points de vue.

Projeter c'est modéliser certaines *facettes* pour agir sur le point de vue qui permet de les appréhender. *Projeter architecturalement*, c'est modéliser *plusieurs* facettes pour agir sur *plusieurs* points de vue.

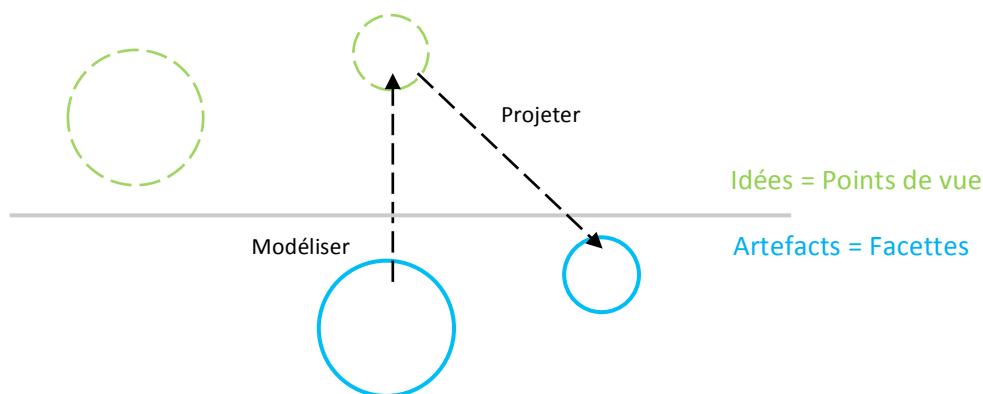


Figure 112 : Opération de projection : « penser ce qu'éclaire le soleil, agir sur la position du soleil ».

Intégrer, c'est « comprendre » ou modéliser un point de vue et élaborer les facettes qui sont visibles ou intelligibles de ce point de vue. Et poursuivre en *changeant de point de vue*. *Intégrer architecturalement*, c'est modéliser *plusieurs* points de vue pour travailler sur *plusieurs* facettes en même temps.

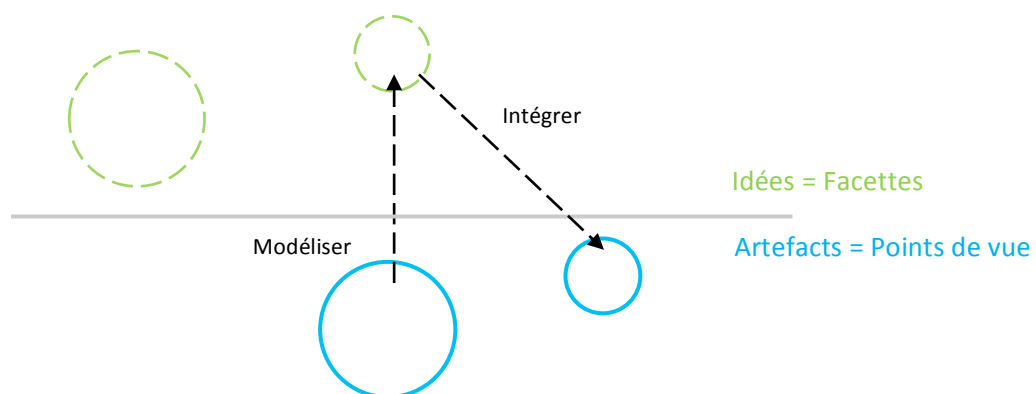


Figure 113 : Opération d'intégration : « penser la position du soleil, agir sur ce qu'il éclaire ».

Opérations de transformation et d'exploitation : scénarios de transformations et gisements

Un modèle architectural peut être vu comme un *scénario de transformation* réalisable dans certaines situations de départ. Ou plutôt, comme un ensemble d'éléments parmi lesquels les uns jouent le rôle de scénario de transformation ou de « possible » tandis que les autres jouent le rôle d'état existant ou de « gisement ».

Transformer, c'est modéliser un scénario de transformation, pour agir sur l'existant. Transformer architecturalement, c'est modéliser plusieurs scénarios de transformation, et agir sur plusieurs états de l'existant.

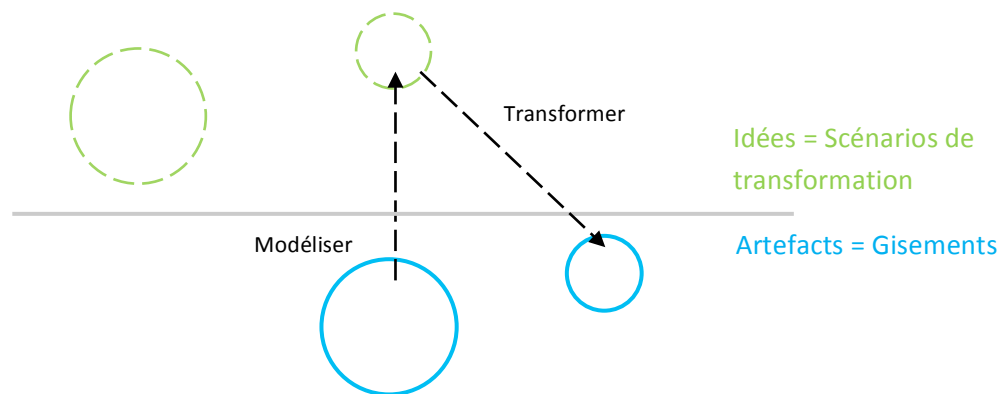


Figure 114 : Opération de transformation : « penser les possibles, agir sur l'existant ».

Exploiter architecturalement, c'est modéliser un gisement, un ensemble de lieux, pour préserver, organiser, maintenir les possibles.

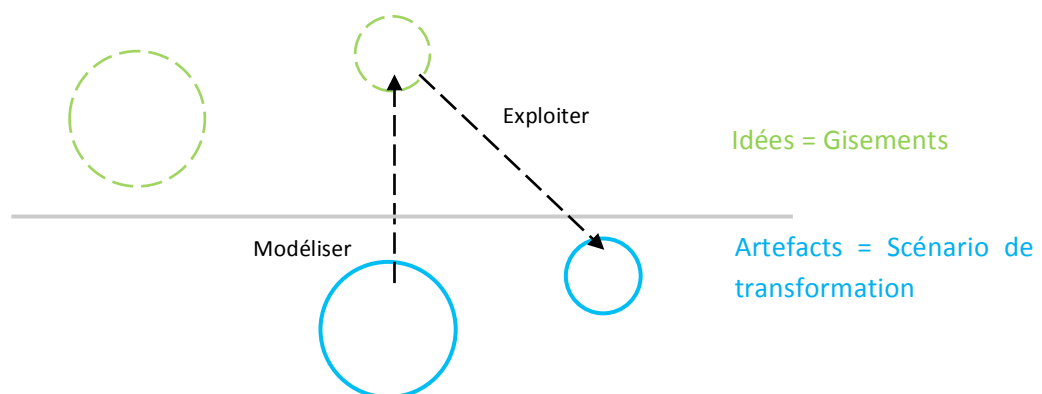


Figure 115 : Opération d'exploitation : « penser l'existant, agir sur les possibles ».

Opérations de spécification et de généralisation : genres et espèces

Un modèle architectural peut être vu comme à la fois comme un genre et comme une espèce. Ou plutôt, comme un ensemble d'éléments, les uns étant des genres, d'autres des espèces, les uns jouant le rôle de genres et les autres jouant le rôle d'espèces.

Spécifier, c'est modéliser une espèce pour agir sur un genre. *Spécifier architecturalement*, c'est modéliser plusieurs espèces pour agir sur *plusieurs* genres.

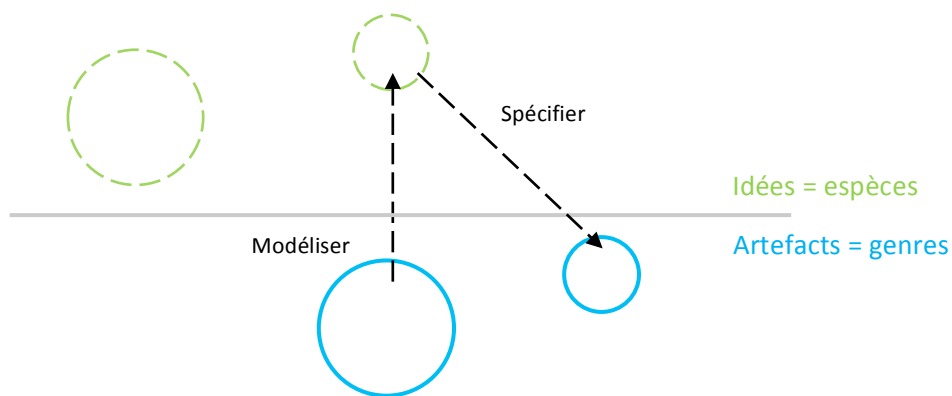


Figure 116 : Opération de spécification : « penser le cas particulier, agir sur le cas général ».

Généraliser (généraliser en vue de faire) c'est modéliser un genre pour agir sur des espèces. *Généraliser architecturalement*, c'est modéliser *plusieurs* genres pour agir sur *plusieurs* espèces.

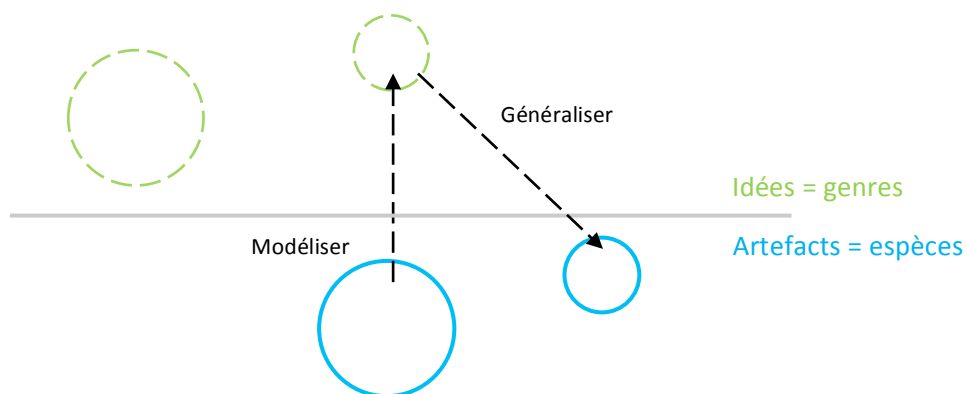


Figure 117 : Opération de généralisation : « penser le cas général, remonter aux principes, pour agir sur les cas particuliers ».

Complétude partielle et degrés d'architecturalité d'un modèle

Nous avons donc décrit 4 types d'opérations³¹⁰ qui peuvent être associés, combinés dans un même processus de modélisation architecturale :

- Les opérations de *composition et de décomposition* ;
- Les opérations de *spécification et de généralisation* ;
- Les opérations de *projection et d'intégration* ;
- Les opérations de *transformation et d'exploitation*.

Lorsqu'Alberti nous dit que :

« Dans une maison, la chambre, la salle de fête et toutes les autres pièces où l'on reçoit les gens doivent être exactement comme la place et les rues dans une ville. Ces pièces ne peuvent pas se situer en des endroits isolés ou étroits, mais elles doivent être bien visibles et situées au centre, de façon que tout le monde puisse s'y rencontrer. C'est là qu'aboutissent les escaliers et les entrées, c'est là qu'ont lieu les rencontres et les discussions avec les visiteurs. En outre, la maison ne peut pas avoir plusieurs accès, afin que personne ne puisse ni entrer ni introduire de la marchandise sans que le portier s'en aperçoive. »³¹¹

Il procède en réalité à :

- une opération de *décomposition*, transformant la maison, « tout », en un ensemble de parties, les différentes pièces (penser global, agir local) ;
- une deuxième opération de *décomposition*, transformant la ville, « tout », en un ensemble de parties, les rues et les places (penser global, agir local) ;
- une opération de *spécification*, postulant que l'ordre général que l'on observe dans la façon dont sont agencées les rues et les places dans une ville doit également s'appliquer aux pièces d'une maison (penser le cas particulier, agir sur le cas général) ;
- une opération d'*intégration*, postulant que les pièces doivent être bien visibles (penser la position du soleil, agir sur ce qu'il éclaire) ;
- une opération de *projection* (penser ce qu'éclaire le soleil, agir sur la position du soleil) demandant à ce qu'elles soient situées au centre ;
- une opération d'*exploitation* en souhaitant que tout le monde puisse s'y rencontrer (penser l'existant, agir sur les possibles) ;
- etc.

³¹⁰ Ces 4 catégories peuvent être mises en parallèle avec les 4 causes que distingue Aristote afin d'expliquer l'état particulier d'un *artefact* : la cause matérielle renvoie aux opérations de composition, la cause formelle aux opérations de spécification, la cause efficiente aux opérations de projection et la cause finale aux opérations de transformation. L'idée de cette analogie m'est venue, entre autres, de Graham Carey in *Pattern, Two lectures given at the Fogg Museum of Art*, Harvard University, John Stevens, NewPort, 1938.

³¹¹ L. B. Alberti, *De Re Aedificatoria*, Livre V, Chap 2.



Figure 118 : Oculus percé dans le plafond d'inspiration safavide du Hasht Behesht, un palais situé à Ispahan en Iran : multiples opérations de projection, intégration, composition, décomposition, spécification...

Nous avons dit que, parce qu'ils sont « grands » et « accessibles », les *artefacts architecturaux* sont toujours à la fois « complets » (accessibles) et « inachevés » (grands) : *complets* parce que pour être vivable, et vivante, une maison a toujours un salon, des chambres, une cuisine. *Inachevés* parce que le cycle de vie, l'évolution et les cycles de transformation d'une maison ou d'une ville sont potentiellement indéfinis, parce qu'une maison ou une ville n'est jamais « parfaite ».

Les 4 types d'opérations que nous venons de dégager peuvent être vus comme des façons spécifiques de produire de la « complétude partielle », de rendre les modèles plus complets, « plus architecturaux » :

- Les opérations de *composition et de décomposition* ne tendent-elles pas à produire une complétude partielle qui est d'ordre matériel, une forme d'*exhaustivité partielle* ?
- Les opérations de *spécification et de généralisation* ne tendent-elles à une complétude qui est d'ordre *formel*, une *intelligibilité partielle* ? En spécifiant, en généralisant, ne vise-t-on pas une *cohérence formelle partielle*, ou la *beauté*, au sens de la « beauté dans son genre » (le terme *forma* désigne, en latin à la fois l'*espèce*, la *forme* et la *beauté*) ?
- Les opérations de *projection et d'intégration* ne tendent-elles pas vers une complétude qui est de l'ordre de l'*harmonie*, une *forme d'équilibre partiel* ?
- Et les opérations de *transformation et d'exploitation* ne recherchent-elles pas à atteindre une forme d'*aboutissement*, de *stabilité partielle* ?

6/ Interprétation et économie des modèles architecturaux

« L'abeille confond, par la perfection de ses cellules de cire, l'habileté de plus d'un architecte. Mais ce qui fait la supériorité de l'architecte le plus médiocre sur l'abeille la plus experte, c'est qu'il construit la cellule dans sa tête avant de la construire dans la ruche. »

Karl Marx

« Les idées sont comme les puces, elles sautent de l'un à l'autre mais ne piquent pas tout le monde. »

Tchouang Tseu

Jean-François Billeter, sinologue, nous livre ici un texte dans lequel il explique comment le travail du traducteur nécessite une *conception*. Il décrit un certain nombre d'étapes du travail de conception qui ressemblent beaucoup à celles que connaissent tous les concepteurs. Ce qui m'intéresse ici, c'est que, dans le cas d'une traduction, la question de l'interprétation est sensible³¹², aussi sensible au moins qu'elle ne l'est dans le cas de la construction d'un bâtiment, dans laquelle il peut être difficile à imaginer, pour certains, que le maçon est susceptible d'« interpréter » les modèles que lui communique l'architecte comme le violoniste interprète une partition.

« Lorsque je demandais aux étudiants de traduire des textes chinois classiques ou modernes, ils me remettaient souvent des versions approximatives et inachevées. J'essayais de leur expliquer ce qu'est une "bonne" traduction, mais j'avais le sentiment de ne pas être compris. Quand j'ai quitté l'université, cela m'est rétrospectivement apparu comme un échec et je me suis interrogé sur ses causes. Certaines m'étaient connues, une autre m'est apparue à ce moment-là. C'était une cause fondamentale : je ne m'étais pas rendu suffisamment compte de ce que je faisais moi-même lorsque je traduais. Je n'avais cessé de répéter aux étudiants que la traduction était une opération double, qu'il fallait d'abord traduire le texte chinois en français, puis traduire ce qui était généralement du mauvais français, à ce stade, en bon français – la seconde opération était fréquemment la plus difficile. J'ai soudain compris que cette formule était trop simple et qu'il fallait distinguer au moins cinq opérations.

[...] La première opération est la même que dans mon ancienne formule. Il s'agit d'abord de traduire chaque phrase de façon aussi précise et complète que possible, en se souciant en premier lieu de comprendre exactement le texte ou, à défaut, de réunir les éléments d'une compréhension encore à venir.

³¹² « J'ai passé la plus grande partie de ma vie à essayer les idées des autres. Je me disais que je finirais par trouver celles qui me conviendraient. Puis un jour, las de chercher, j'ai décidé de m'en tenir à ce que je pouvais observer par moi-même et de m'intéresser aux problèmes de ma seule expérience, même si elle me paraissait réduite. [...] Je me suis aperçu que je tenais le début d'une pensée qui m'était propre.» Interview de J.-F. Billeter, «un paradigme ».

[...] Contrairement à ce que j'avais pensé, la deuxième opération ne consiste pas à mettre en bon français cette première traduction. C'était une erreur d'engager les étudiants à passer tout de suite à la traduction définitive. Lorsque la traduction technique est établie, il ne faut pas se soucier de "bien traduire", mais d'abord d'imaginer ce qui est dit dans la phrase. Nous devons pour cela changer de régime, nous arrêter, nous faire songeurs et laisser jouer le souvenir, les associations, l'intuition jusqu'à ce que se forme en nous la réplique, le geste, ou l'image contenus dans la phrase chinoise. [...] Il s'agit à ce moment-là de réunir les éléments établis au préalable, de les ressaisir, de les comprendre.

[...] Quand cette vision a pris forme vient la troisième opération. Elle consiste non plus à traduire mais à voir et à dire ce que nous voyons. C'est par l'intermédiaire de la vision que s'accomplit le passage d'une langue à l'autre. Pour bien traduire, il faut voir la chose puis l'exprimer à nouveau.

[...] Voici maintenant la quatrième opération. Une fois que j'ai imaginé ce que dit la phrase chinoise et trouvé le moyen de l'exprimer, je dois m'assurer que ce que je dis en français correspond à ce qui est dit en chinois. Les deux phrases expriment-elles la même chose ? Produisent-elles le même effet ?

[...] La cinquième et dernière opération consiste à retravailler tout le texte, à régler l'enchaînement des phrases, à créer par le rythme l'effet d'entraînement souhaitable, à resserrer et alléger le style en éliminant les répétitions et les mots superflus, à modifier le choix de certains termes pour créer des effets de résonance ou de réverbération sémantique. »

Plus encore que dans le cas de musiciens interprétant une composition écrite par un autre, ou que dans celui d'acteurs interprétant les dialogues d'un scénariste, dans lesquels on n'en voudra peut-être pas trop aux artistes – interprètes de prendre quelques distances avec la partition initiale, le traducteur et le constructeur se trouvent dans une position où l'exactitude de leur travail est cruciale : le contre-sens, comme l'affaissement du bâtiment, est vite arrivé.

Pour autant, il semble que dans un cas cette condition mène à une activité de conception, à savoir la traduction telle que la pratique Billeter, alors que dans d'autres cas, cette même condition engendre un travail presque dénué de toute conception, à savoir le travail de construction tel qu'il est entendu dans la façon dont nous concevons l'architecture, et le projet d'architecture en particulier.

Pourtant, ne devine-t-on pas que les constructeurs ont bien plus à faire que de « traduire » simplement un projet graphique en un édifice construit ?

Le degré de précision que l'on exige de la partie matérielle d'un édifice (sa conformité à une certaine *forme* architecturale) est-il aujourd'hui si faible qu'un travail de conception préalable à l'acte de construction ne soit plus considéré comme nécessaire ? Ou bien est-ce le contenu des « projets

architecturaux » qui est si banal et dénué de *forme* qu'un « mot à mot » des constructeurs suffise à l'exprimer matériellement ?

Il me semble qu'en postulant que c'est la *forme* architecturale (intelligible, mentale) qui est représentée à chaque fois lorsque l'on communique des plans, plutôt que le futur bâtiment construit, les rôles deviennent beaucoup plus clairs : la maîtrise d'ouvrage *imagine* un programme et le représente ; l'architecte *conçoit* une esquisse de bâtiment puis la représente ; lui ou un autre *conçoit* l'avant-projet puis le représente, etc., jusqu'aux constructeurs qui *conçoivent* l'édifice à construire puis le réalisent, pour finir avec les habitants qui *conçoivent* certains usages pour ensuite les réaliser.

Toutes ces *conceptions* sont concernées les unes par les autres dès lors qu'elles sont reconnues comme telles et qu'elles visent l'édification d'un même *artefact* : elles se réutilisent les unes les autres, s'appuient les unes sur les autres, s'inspirent les unes les autres et se poursuivent entre elles, à l'échelle d'une maison comme à l'échelle d'une ville.

Comment est-ce possible ?

Ces *formes* architecturales singulières sont toutes puisées dans un fond culturel commun, fond qui contient un certain nombre de « modèles architecturaux » et d'« opérateurs architectoniques » : l'idée de la maison, du toit, de la cuisine, de la cuisine américaine, de la cheminée, de la structure sur pilotis et d'autres croyances qui sont comme nos mythes architecturaux.

La « base de partage » du travail coopératif qu'est le travail d'architecture peut se faire par « l'en-haut », par la connaissance, les idées et non seulement par les objets « empiriques » : les modèles architecturaux sont les principaux vecteurs de *compréhension* des différentes *formes* architecturales impliquées dans la production d'un édifice.

Il faut donc *communiquer* en construisant, construire en *communiquant*, c'est-à-dire penser une économie de la communication et de la construction des formes architecturales. Selon ce point de vue, l'existence et le relatif partage intellectuel des modèles architecturaux par les membres de la maîtrise d'ouvrage, de la maîtrise d'œuvre, de la construction et plus généralement par l'ensemble des personnes impliquées dans la production du cadre de vie bâti, constitue certainement le principal critère d'*économie* du travail architectural.

7/ Un modèle architectural de la modélisation architecturale

Donner une définition de ce qu'est la « modélisation architecturale » n'a pas plus de sens que d'essayer de définir ce qu'est un *pattern*. Gregory Bateson et Norwood Hanson procèdent ainsi à de multiples démonstrations pour montrer ce que le concept de *pattern* permet de décrire, de concevoir. C'est de la même façon que j'ai essayé de procéder ici afin de communiquer ce que l'on peut entendre par « modèle architectural » et « modélisation architecturale ».

Chacune des 10 expériences de modélisation architecturale qui se trouvent présentées au tome 2 est une forme de définition en soi de ce que l'on peut entendre par « modélisation architecturale » : elles sont des *facettes* du concept de modélisation architecturale, qui en décrivent en même temps les *gisements*.

Les 5 modèles-hypothèses que nous avons construits et illustrés dans plusieurs contextes différents jouent le même rôle, mais sur un plan plus théorique : ce sont également 5 *facettes* de la modélisation architecturale illustrant 5 *gisements*, c'est-à-dire 5 aspects de la réalité que nous pouvons transformer par la mise en œuvre d'une politique de modélisation architecturale.

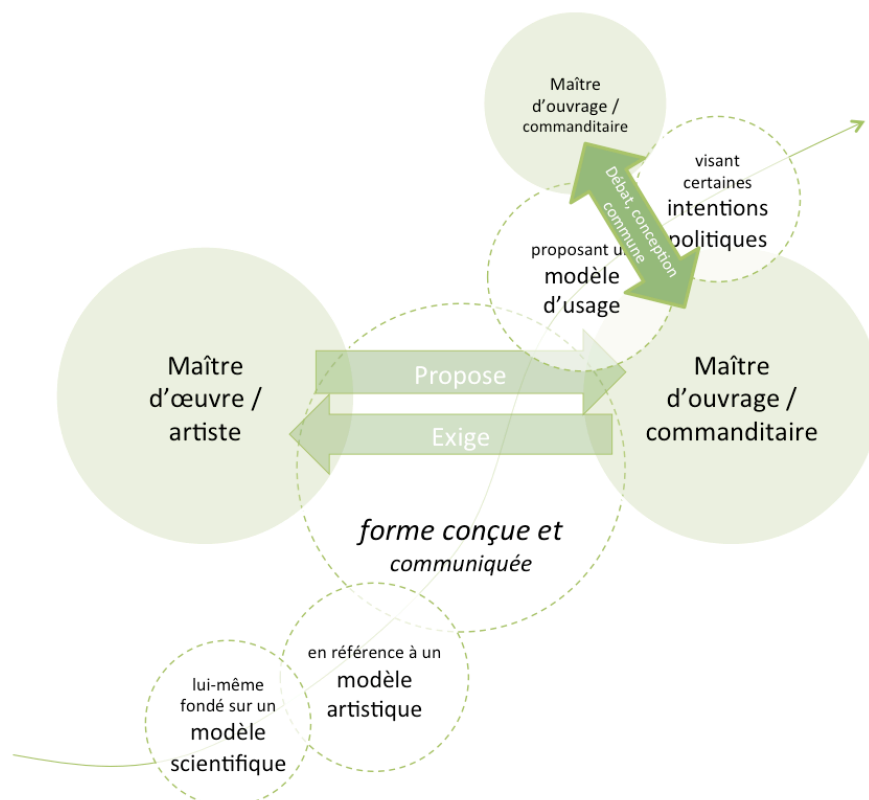


Figure 119 : Modèle – hypothèse (A) : c'est l'existence d'une connaissance architecturale (modèles architecturalement artistiques fondés sur des modèles architecturalement scientifiques) qui polarise les rôles entre maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre relative et qui crée ainsi les conditions nécessaires à un travail de conception.

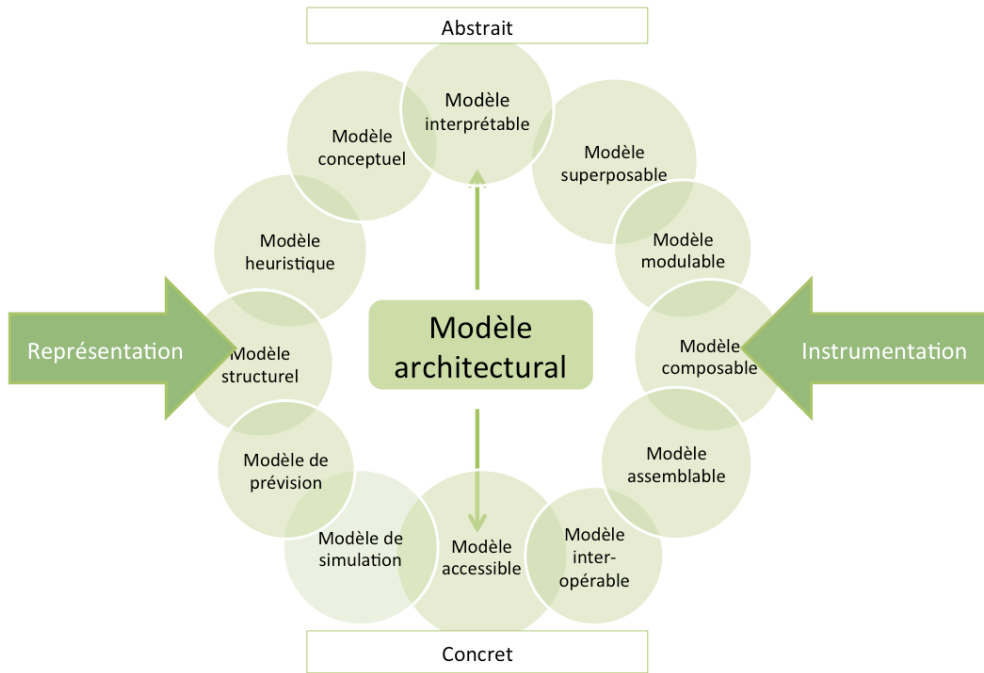


Figure 120 : Modèle – hypothèse (B) : conjonctions et synergies des rôles « instrumentaux » (utiles à la conception) et de « représentation » (utiles à la compréhension) des modèles architecturaux.

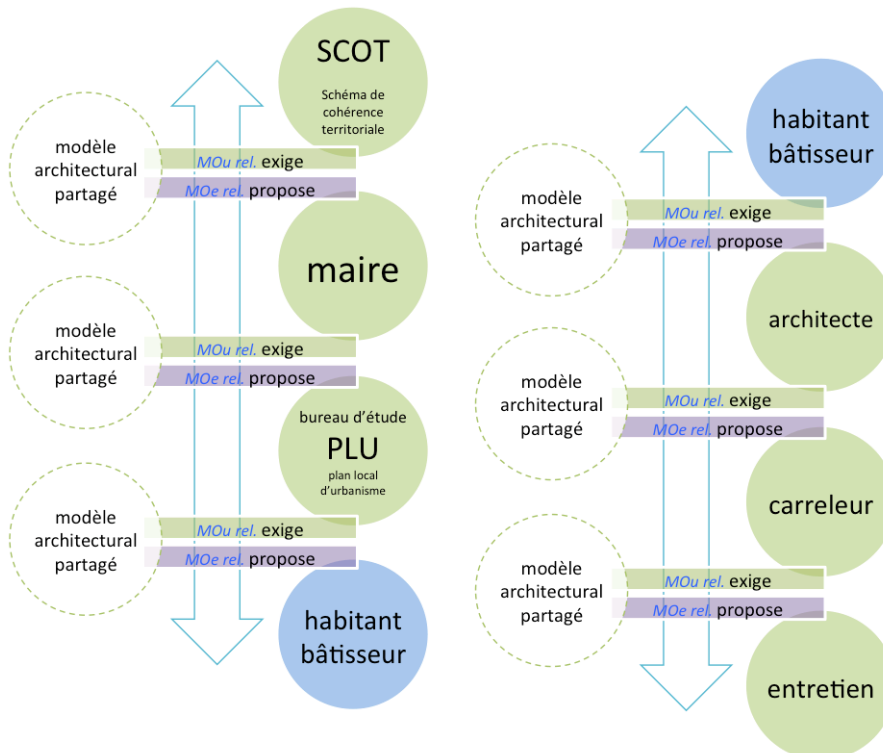


Figure 121 : Modèle – hypothèse (C) : maîtrises d'ouvrage et maîtrises d'œuvre relatives déployées de façon ascendante et descendante.

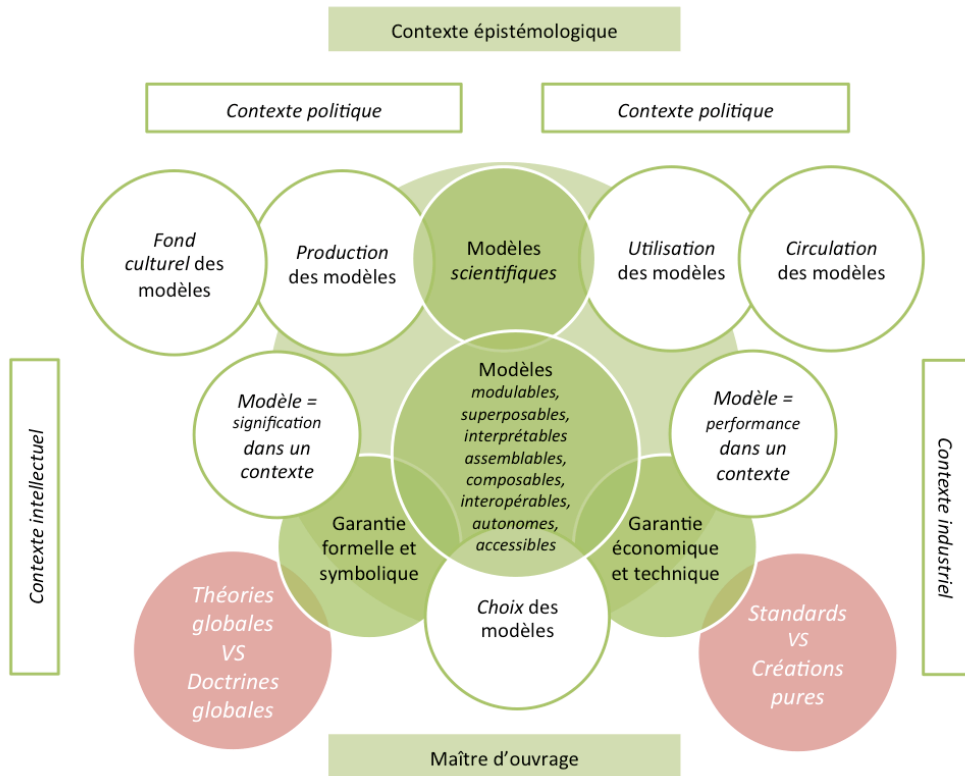


Figure 122 : Modèle – hypothèse (D) : Quel rapport peut-on faire entre les modèles employés dans la production d'une œuvre sur mesure, conçue pour un maître d'ouvrage spécifique, et les modèles entendus au sens scientifique ?

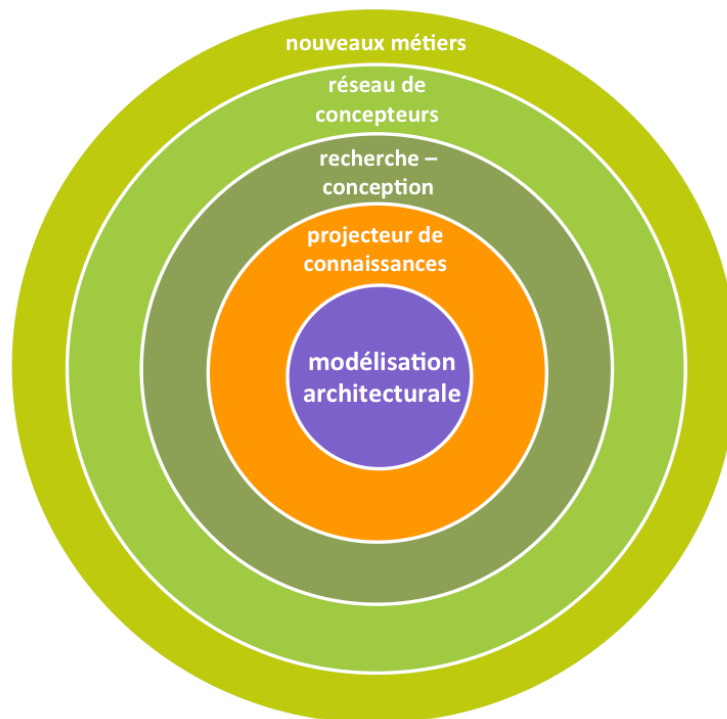


Figure 123 : Modèle – hypothèse (E) : comment déployer la modélisation architecturale ?

Conclusion :

**la modélisation
architecturale**

Ce travail de thèse a abouti à la construction d'un modèle architectural. J'ai décrit, à travers les 4 chapitres de cette thèse, plusieurs facettes d'une même question : quel rôle peut-on donner aujourd'hui à la production de « modèles » dans les domaines de l'architecture et de l'urbanisme ?

J'ai commencé en proposant de prendre l'architecture comme une « qualité ». Cette qualité architecturale, que peuvent recevoir tous les *artefacts* que nos sociétés produisent, peut être considérée à trois niveaux :

- celui des *artefacts* eux-mêmes, qui peuvent être « architecturés », produits « architecturalement » et donc présenter des qualités architecturales ;
- celui des pratiques professionnelles qui « donnent » ces qualités architecturales à ces *artefacts* ;
- et enfin celui des connaissances qui guident ces pratiques.

Je me suis attaché à mettre le concept de « modèle » au cœur d'une lecture particulière des relations que l'on peut concevoir entre ces 3 niveaux (c'est l'énoncé même de l'hypothèse n°1 formulée en introduction). Ce faisant, j'ai interrogé la question du lien que l'on peut établir entre la division des espaces architecturaux, la division des tâches de production en architecture et la division des connaissances ou des disciplines étudiant le cadre de vie bâti, ainsi que le lien entre ces différentes divisions (et leurs pendants, qui sont des réunions), *via* la question du rôle des « modèles » (hypothèse n°2).

Au premier chapitre, j'ai montré comment et en quoi les pratiques de modélisation sont en train d'évoluer dans les sciences en général : un « modèle scientifique » est aujourd'hui un média hybride qui cumule de multiples fonctions de représentation et d'instrumentation, de connaissance et d'action. Dans certains domaines, on observe bien comment le découpage de nouvelles connaissances induit de nouvelles pratiques professionnelles qui, elles-mêmes, transforment la nature même des *artefacts* produits.

L'histoire récente de l'architecture a un rapport au « modèle » qui est différent : marquée par l'industrialisation des procédés de construction d'une part, et par l'émergence d'utopies idéales de l'autre, l'histoire de l'architecture est scandée par le rôle qu'ont joué ces « contre-modèles » que sont le standard et l'utopie. Lorsque nous explorons plus profondément les différentes acceptions que peut prendre le « modèle » dans les arts, nous trouvons des conceptions relativement anciennes qui considèrent que le modèle à « imiter » par l'artiste est une *forme intelligible*. C'est ce qui m'a servi à créer un pont entre la façon de voir les « modèles » des scientifiques et celle des artistes : *l'intelligibilité* ou l'aspect *formel* de ce qui est représenté par le « modèle ».

Que ces théories de l'art comme imitation de *formes intelligibles* soient anciennes ne signifie pas qu'elles décrivent mieux les pratiques artistiques de l'époque que celles que nous pourrions mettre en œuvre aujourd'hui. Il y a de ce point de vue une relative indépendance entre les discours sur l'art et les sciences, d'un côté, et les pratiques contemporaines des arts et des sciences de l'autre, comme l'ont remarqué les historiens des sciences dont j'ai repris les travaux.

Nous voyons en tout cas que le « modèle » tel qu'il émerge des pratiques des sciences contemporaines est compatible, théoriquement, avec une certaine conception de la création artistique en particulier : une conception qui met la conception d'une *forme intelligible* en réponse aux attentes d'un maître d'ouvrage comme pièce centrale du processus de création inhérent à toute *production* « sur mesure ».

J'ai ensuite proposé de considérer le « modèle architectural » comme une « pièce de connaissance » dont l'existence a pour conséquence de polariser les rôles dans un processus de production d'une architecture : d'un côté un maître d'ouvrage qui a besoin des choses qui sont décrites par le « modèle », de ses performances et de ses promesses, et de l'autre le maître d'œuvre qui a une meilleure maîtrise du « modèle » en question et qui sera plus légitime pour procéder à sa mise en œuvre. C'est ainsi que chaque « modèle architectural », à quelque échelle qu'on le considère, et à quelque étape du processus de production qu'on le prenne, génère cette polarisation entre une « maîtrise d'ouvrage relative » qui va prendre la responsabilité politique de la production et une « maîtrise d'œuvre relative » qui va en prendre la responsabilité technique et artistique.

De ce point de vue, la production des « modèles architecturaux » a un effet « diffractant » sur l'espace de conception architecturale : de multiples situations de co-élaboration des formes architecturales peuvent être introduites à différents niveaux ; ceux-ci impliquant une distribution des rôles et des libertés politiques qui peut nous aider à poser cette double question (qui reformule et précise l'hypothèse n°3³¹³) :

- Une question politique : quelle doit être la répartition des libertés et des pouvoirs dans le processus global d'aménagement de l'espace ?
- Liée à une question technique ou artistique : quelle doit être la répartition des libertés et des pouvoirs dans le processus global de production de l'espace ?

L'introduction des « modèles » comme connaissances partageables a pour effet de modifier la façon dont ces questions se posent : par la connaissance, des libertés et des pouvoirs peuvent être partagés, tant d'un point de vue politique que d'un point de vue technique. La connaissance rend plus libre et plus puissant, elle étend le domaine des possibles de ceux qui connaissent ; c'est pourquoi elle modifie la nature même de ces questions : il ne s'agit plus simplement de connaître la bonne répartition d'une « quantité de libertés et de pouvoirs qui *existerait a priori* » ; il s'agit de déployer les facultés de *conception* des maîtres d'ouvrage et des maîtres d'œuvre relatifs par le partage des « modèles architecturaux ».

Nous aboutissons ainsi à un modèle théorique de l'articulation entre production de « modèles architecturaux » (au sens scientifique) et mobilisation de ces « modèles » dans les pratiques de production de l'architecture (au sens artistique) qui donne aux « modèles architecturaux » un rôle

³¹³ Formulée initialement de la façon suivante : « La production de modèles architecturaux *peut* être le support de nouvelles « façons de diviser et de réunir » :

- qui soient plus intelligentes du point de vue ce que nous avons à faire ;
- qui soient plus intelligentes du point de vue de ce que nous avons à connaître ;
- qui aillent dans le sens d'une plus grande justice dans les rapports qu'entretiennent les métiers qui concourent à la réalisation des édifices et des villes. »

non plus *asservissant* (qu'ils ont pris progressivement en étant assimilés aux standards comme aux utopies) mais potentiellement *émancipateur*.

Au deuxième chapitre, j'ai passé en revue des travaux précurseurs dans le domaine de la modélisation architecturale. Ceux-ci m'ont aidé à construire un cadre épistémologique et méthodologique provisoire pour engager les 10 expériences de modélisation architecturale que je présente au chapitre 3 et, de façon plus complète, au tome 2 de cette thèse. Nous avons découvert, à travers le concept de *pattern* puis les travaux de la systémique et des épistémologies constructivistes, comment nous pouvions trouver des fondements théoriques qui sont non seulement compatibles avec le modèle que nous avons élaboré au chapitre premier mais qui, tout en le consolidant, l'enrichissent et le précisent. Les travaux sur les *patterns* peuvent être pris comme des essais de description des qualités architecturales que nous avons prises comme point de départ en introduction de cette thèse. La « modélisation des systèmes complexes », la « systémique », les « sciences de l'artificiel » et les « épistémologies constructivistes » nous donnent quant à elles des points de repère logiques et méthodologiques (réponse à l'hypothèse n°6³¹⁴) pour essayer de construire, progressivement, une méthode de modélisation architecturale.

L'expérience à grande échelle de la communauté des concepteurs de logiciels, qui s'est fortement inspirée du travail sur les *patterns* de Christopher Alexander, nous fournit enfin un témoin vivant de ce que peut être, en pratique, la conduite d'une telle politique de modélisation architecturale au sein d'une profession émergente. Les différences que nous pouvons noter entre le contexte de l'industrie du BTP et celui de l'industrie du logiciel, nous montrent également que nos modèles-hypothèses du chapitre 1 ne sont pas complètement erronés : c'est bien la distribution du travail de conception et de réalisation dans ces deux domaines qui constitue le facteur clé susceptible d'expliquer pourquoi d'un côté la modélisation architecturale s'est développée et pourquoi, de l'autre, elle est encore *en attente*.

Le chapitre 3 décrit 10 expériences de modélisation architecturale que j'ai entreprises avec mes collègues, et ayant pris comme point de départ ce constat établi en conclusion du chapitre 2 : elles ont visé un double objectif. Celui de progresser dans nos connaissances techniques et artistiques dans différents domaines, depuis la conception des espaces publics jusqu'à la densification pavillonnaire, en passant par l'organisation des chantiers urbains ou encore la conception sur mesure de centaines de stations de bus. Et elles ont en même temps visé cet objectif de tenter d'installer, dans la pratique, une politique de production de « modèles architecturaux » au sein d'une filière ou, comme le montre la conclusion du chapitre 3, pour faire émerger de nouvelles filières. Si la bonne utilisation de « modèles architecturaux » demande des filières dans lesquelles la conception et le pouvoir de maîtrise d'ouvrage sont distribués de façon fractale et si, en même temps, de telles filières apportent de véritables solutions aux problèmes urbains et architecturaux que connaissent actuellement nos sociétés, alors un tel travail d'expérimentation peut avoir du sens (réponse à l'hypothèse n°5³¹⁵).

³¹⁴ « On *peut* formuler des bases méthodologiques et épistémologiques pour organiser une telle production de modèles architecturaux ».

³¹⁵ « On *peut* envisager, à partir d'une telle production, des perspectives de transformation des filières de production du cadre de vie bâti ».

Les 10 expériences de modélisation architecturale entreprises en ce sens ne sont pas achevées, évaluables ; on ne peut pas conclure ; elles sont à prendre comme un jeu d'hypothèses (qui affinent chacune à leur manière et dans un domaine particulier l'hypothèse n°4 formulée en introduction³¹⁶) et comme les premières tentatives d'expérimentation grandeur nature des filières que l'on peut bâtir en optant pour une stratégie fondée sur le recours à la production de « modèles architecturaux » dans le contexte contemporain.

Le chapitre 4 établit quant à lui une synthèse partielle et temporaire des concepts, des outils et des méthodes que nous pouvons aujourd'hui rassembler pour essayer de définir ce qu'est ou ce que pourrait être une « modélisation architecturale », c'est-à-dire une forme de connaissance spécifiquement architecturale, fondée sur les épistémologies constructivistes mais ne reniant pas une certaine dimension spéculative du travail de découverte des « modèles architecturaux ».

Dans le tome 2 de cette thèse, je me suis attaché à décrire, de l'intérieur, les 10 expériences de modélisation architecturale qui constituent le matériau empirique à partir duquel les éléments de ce tome 1 ont pu être rédigés.

Les conclusions partielles de chacune de ces 10 expériences esquissent des perspectives de recherches futures, ainsi que quelques pistes de développement d'activités professionnelles issues de ces travaux de R&D en architecture : l'émergence de nouveaux *métiers* ayant pour objet la délivrance d'un service de conception (ou de micro-conception) architecturale visant à transformer, *de l'intérieur*, les filières actuelles de production du cadre de vie bâti.

³¹⁶ « La production et la diffusion de modèles architecturaux *peuvent* contribuer à rendre les espaces de nos villes plus vivants, plus efficaces, plus intenses, plus « denses en architecture ».

Table des figures

<i>Figure 1 : relations entre l'état des villes et des territoires, l'état des professions qui les fabriquent et l'état des connaissances qui les guident.</i>	<i>18</i>
<i>Figure 2 : Les intentions formelles de l'architecte David Orbach, interprétées par « un carreleur motivé. »</i>	<i>21</i>
<i>Figure 3 : Le dessin de l'architecte comme projet « stoppe » le travail de conception au moment de la réalisation.</i>	<i>21</i>
<i>Figure 4 : Un espace « dense en architecture » produit par une filière permettant un travail de conception architecturale à plusieurs niveaux, plusieurs moments du processus de production.....</i>	<i>23</i>
<i>Figure 5 : relations entre la façon dont nous divisons nos connaissances, la façon dont nous découpons les tâches et les métiers qui concourent à la production du cadre de vie et la façon dont nous découpons les espaces qui forment ce cadre de vie.....</i>	<i>36</i>
<i>Figure 6 : 1930 – 1950 : les modèles comme médiateurs entre la théorie et la réalité.</i>	<i>46</i>
<i>Figure 7 : 1950 – 1980 : diversification des fonctions d'un modèle.</i>	<i>47</i>
<i>Figure 8 : 1980 – 2000 : autonomisation des modèles.....</i>	<i>48</i>
<i>Figure 9 : Evolution contemporaine des pratiques de modélisation du climat : simuler et prédire est plus important que comprendre, et c'est l'informatique qui permet finalement l'intégration des points de vue dans des sortes de méga-modèles.....</i>	<i>50</i>
<i>Figure 10 : L'émergence de la notion de scénario.....</i>	<i>52</i>
<i>Figure 11 : En finance, des relations très étroites se sont nouées entre production de modèles, structuration des métiers et production du marché.....</i>	<i>54</i>
<i>Figure 12 : Un modèle « modèle de modèles ».</i>	<i>60</i>
<i>Figure 13 : Un modèle de description du phénomène scientifique, « modèle de modèles ».....</i>	<i>61</i>
<i>Figure 14 : La production de la science : produire des modèles-hypothèses en s'inspirant des modèles stabilisés.</i>	<i>63</i>
<i>Figure 15 : Un modèle de l'activité scientifique, « modèle de modèles ».....</i>	<i>64</i>
<i>Figure 16 : Les 4 types de modèles selon F. Rey, caractéristiques d'une épistémologie des théories « plaquée » sur la question des modèles ?</i>	<i>68</i>
<i>Figure 17 : Tout modèle est engagé dans un contexte politique en amont et en aval.....</i>	<i>72</i>
<i>Figure 18 : Les modèles sont puisés dans un fond culturel, qui a pu être influencé par des traités d'architecture et d'urbanisme fondateurs, ou des utopies (Choay). Ils circulent ensuite dans l'espace culturel, médiatique et politique mondialisé, appliqués à la lettre ou transposés, déformés, adaptés</i>	<i>77</i>
<i>Figure 19 : Deux combats dans lesquels le vocable "modèle" a été mobilisé contre nature dans les champs de l'architecture et de l'urbanisme : le combat contre les doctrines (pour les théories) et le combat contre les standards (pour les créations pures).....</i>	<i>81</i>
<i>Figure 20 : Depuis le début des années 1980, la notion de modèle en architecture et en urbanisme a disparu au profit des débats et des accords entre théories et doctrines, entre standards et créations pures, laissant l'espace naturel de la modélisation « implicite ».....</i>	<i>85</i>

<i>Figure 21 : Les objectifs portés par les acteurs concourants de la modélisation des écoles primaires au 19^e siècle.</i>	98
<i>Figure 22 : Les rôles « instrumentaux » des modèles tels qu'on peut les extrapoler à partir de l'étude de J.Dumarçay.</i>	109
<i>Figure 23 : Les deux paradigmes de l'imitation dans les arts, et leur aboutissement : l'imitation des apparences sensibles (colonne 1) VS l'imitation du modèle intelligible (colonne 2), que ce soit à partir d'une œuvre d'art (un édifice par exemple) ou à partir d'une représentation de cette œuvre.</i>	113
<i>Figure 24 : Hypothèse de conjonction des rôles « instrumentaux » et de « représentation » des modèles architecturaux.</i>	113
<i>Figure 25 : Quel rapport peut-on faire entre les modèles employés dans la production d'une œuvre et les modèles entendus au sens scientifique ?</i>	116
<i>Figure 26 : La fonction médiatrice des modèles architecturaux.</i>	120
<i>Figure 27 : Couplage des modèles entendus au sens scientifique du terme et des modèles entendus au sens artistique du terme : les rapports entre formes et modèles sont des rapports de conception et de communication.</i>	122
<i>Figure 28 : La chaîne de « test » d'une « hypothèse architecturale » entre, science, art et politique selon leurs modèles respectifs.</i>	124
<i>Figure 29 : Coexistence fractale des rapports maître d'ouvrage/maître d'œuvre qui contribuent à la production d'un bâtiment comme d'une ville.</i>	125
<i>Figure 30 : L'architecture et ses modèles pris comme prétextes pour refonder, réévaluer les rapports entre les membres de la maîtrise d'ouvrage.</i>	129
<i>Figure 31 : La hiérarchie des rapports entre les maîtres « de parties d'ouvrage » d'un côté, et les maîtres « de parties d'œuvre » de l'autre côté.</i>	132
<i>Figure 32 : Maîtrises d'ouvrage et maîtrises d'œuvre relatives déployées selon la dimension descendante : la grande échelle exige, la petite échelle propose.</i>	139
<i>Figure 33 : Ferdinand Chanut, Architecte, Dôme en verre des Galeries Lafayette, 1910 – 1912, exemple de déploiement à la fois ascendant et descendant de la co-conception architecturale.</i>	140
<i>Figure 34 : Paradigme du projet : absence de polarisation « maîtrise d'ouvrage relative /maîtrise d'œuvre relative » dans le passage du plan de la salle d'eau à son carrelage.</i>	141
<i>Figure 35 : Déploiement centrifuge : ce qui est au centre exige, ce qui est autour propose.</i>	142
<i>Figure 36 : Déploiement « rayonnant », à la fois centrifuge et centripète de la co-conception architecturale.</i>	143
<i>Figure 37 : Modèle – hypothèse de travail (A) : c'est l'existence d'une connaissance architecturale (modèles architecturalement artistiques fondés sur des modèles architecturalement scientifiques) qui polarise les rôles entre maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre relative et qui crée ainsi les conditions nécessaires à un travail de conception.</i>	146
<i>Figure 38 : Modèle – hypothèse de travail (B) : conjonctions et synergies des rôles « instrumentaux » (utiles à la conception) et de « représentation » (utiles à la compréhension) des modèles architecturaux.</i>	146
<i>Figure 39 : Modèle – hypothèse de travail (C) : maîtrises d'ouvrage et maîtrises d'œuvre relatives déployées de façon ascendante et descendante.</i>	151

<i>Figure 40 : Modèle – hypothèse de travail (D) : Quel rapport peut-on faire entre les modèles employés dans la production d'une œuvre sur mesure, conçue pour un maître d'ouvrage spécifique, et les modèles entendus au sens scientifique ?</i>	152
<i>Figure 41 : La ligne de plot sur trottoir, un triple dispositif de sécurité routière, de lutte contre le stationnement sauvage, et d'accessibilité.</i>	167
<i>Figure 42 : Un peu plus haut dans la même rue, au moment du chantier : le plot sert aussi à s'appuyer...</i>	168
<i>Figure 43 : Typologie VS modélisation architecturale.</i>	170
<i>Figure 44 : Portail Sud de la cathédrale St Pierre de Beauvais</i>	174
<i>Figure 45 : A quoi servent les liens métalliques que l'on peut apercevoir en haut de l'édifice joignant les éléments verticaux entre eux ?</i>	175
<i>Figure 46 : Plan hypothétique de la cathédrale achevée, proposé par Eugène Viollet-le-Duc (seuls le chœur et le transept ont été réalisés).</i>	177
<i>Figure 47 : Les "lutteurs" de Villard de Honnecourt (1230 – 1270)</i>	179
<i>Figure 48 : Modèle – hypothèse de travail (B) : conjonctions et synergies des rôles « instrumentaux » (utiles à la conception) et de « représentation » (utiles à la compréhension) des modèles architecturaux.</i>	179
<i>Figure 49 : L'ogive « patron » selon Viollet-le-Duc</i>	182
<i>Figure 50 : L'ogive « modèle de poussée » selon Viollet-le-Duc</i>	183
<i>Figure 51 : L'ogive « accord harmonique » selon Viollet-le-Duc.</i>	184
<i>Figure 52 : arcs brisés de l'ogive.</i>	186
<i>Figure 53 : les multiples versions successives d'une même chose</i>	189
<i>Figure 54 : les multiples versions successives d'une même chose</i>	190
<i>Figure 55 : patterns de patterns</i>	195
<i>Figure 56 : rose qualitative et rose quantitative selon Bateson.</i>	197
<i>Figure 57 : phénomènes de Moiré par superposition de patterns.</i>	200
<i>Figure 58 : Modèle – hypothèse (C) : maîtrises d'ouvrage et maîtrises d'œuvre relatives déployées de façon ascendante et descendante.</i>	203
<i>Figure 59 : trois patterns de la collection de 253 patterns proposés par les auteurs de A Pattern Language.</i> ...	206
<i>Figure 60 : modélisation analytique VS modélisation systémique selon Jean-Louis Le Moigne</i>	220
<i>Figure 61 : Le modèle canonique du système général selon Le Moigne</i>	221
<i>Figure 62 : Homologie entre le « modèle du système général » et le « modèle architectural » tel que nous l'avons défini dans notre première expérience de modélisation architecturale, fortement inspirée des patterns d'Alexander et des modèles de Lynch (cf. Tome 2, expérience n°1).</i>	222
<i>Figure 63 : Un modèle de l'activité scientifique, « modèle de modèles », selon Hélène Hagège (chapitre 1)</i>	232
<i>Figure 64 : Modèle – hypothèse de travail (A) : c'est l'existence d'une connaissance architecturale (modèles architecturalement artistiques fondés sur des modèles architecturalement scientifiques) qui polarise les rôles entre maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre relative et qui crée ainsi les conditions nécessaires à un travail de conception</i>	233

<i>Figure 65 : Modèle – hypothèse de travail (D) : Quel rapport peut-on faire entre les modèles employés dans la production d'une œuvre sur mesure, conçue pour un maître d'ouvrage spécifique, et les modèles entendus au sens scientifique ?</i>	238
<i>Figure 66 : Modèle – hypothèse (C) : maîtrises d'ouvrage et maîtrises d'œuvre relatives déployées de façon ascendante et descendante.</i>	239
<i>Figure 67 : Exemple d'une vue partielle sur le modèle architectural de la « rue à niveau ».</i>	244
<i>Figure 69 : Essai de formalisation des étapes de conception distribuée et coopérative d'un projet d'aménagement prenant comme paradigme celui de la modélisation architecturale.</i>	246
<i>Figure 70 : L'utilité d'une rue se mesure en référence à des modèles.</i>	247
<i>Figure 71 : Site propre hyper-urbain : Le couloir bus latéral est traité comme une sorte de prolongement du trottoir : cette voie n'est plus identifiée à la chaussée et sa circulation automobile, mais à un espace de déplacement partagé pour modes doux.</i>	248
<i>Figure 72 : Inventer un nouveau service de micro-conception architecturale, fondé sur des modèles architecturaux élaborés au préalable avec tous les acteurs impliqués, et « performés en temps réel » lors des procédures de concertation sur place qui déterminent, sur place, l'implantation de chaque station.</i>	249
<i>Figure 73 : Représentation d'un projet sur le « projecteur » : une double cartographie des buts et des moyens.</i>	250
<i>Figure 74 : 6 opérations élémentaires de la modélisation/conception architecturale.</i>	251
<i>Figure 75 : La modélisation architecturale : une autre organisation des connaissances, pour un découpage architectural des métiers de la fabrication du cadre de vie bâti ? Esquisse d'un « projecteur » actuellement en cours de conception.</i>	251
<i>Figure 76 : Les 3 niveaux de fertilité en fonction des acteurs impliqués.</i>	252
<i>Figure 77 : L'économie de la filière libre.</i>	253
<i>Figure 78 : A Bouray-sur-Juine, ce sont 33 ménages qui ont imaginé 62 projets de logements sur des parcelles déjà bâties à l'occasion de grands ateliers de modélisation architecturale offerts aux habitants.</i>	254
<i>Figure 79 : Le réseau BIMBY+ : 1600 professionnels en octobre 2013.</i>	255
<i>Figure 80 : Faire la synergie entre les intérêts particuliers et les intérêts de la collectivité sans entrer dans une logique de conception et de production « centralisées ».</i>	256
<i>Figure 81 : relations entre la structuration du cadre de vie bâti, celle des métiers qui le coproduisent et celle des connaissances sur lesquelles ces métiers se fondent.</i>	258
<i>Figure 82 : L'expérience n°1 : informer la production par la connaissance.</i>	261
<i>Figure 83 : De l'expérience n°1 à l'expérience n°2 : concevoir en modélisant.</i>	262
<i>Figure 84 : De l'expérience n°2 à l'expérience n°3 : innover architecturalement.</i>	264
<i>Figure 85 : De l'expérience n°3 à l'expérience n°4 : déployer un modèle dans l'espace.</i>	266
<i>Figure 86 : Comment déployer la modélisation architecturale ?</i>	269
<i>Figure 87 : Le site internet de la démarche « Route et Mobilité Durable » www.routemobilitedurables.com ...</i>	271
<i>Figure 88 : Le projecteur de connaissances accessible à tous www.routemobilitedurables.com</i>	271
<i>Figure 89 : Un outil d'exploration des connaissances architecturales construit pour le projet ANR Bimby, accessible sur le site www.bimby.fr</i>	273

<i>Figure 90 : La carte des concepts est zoomable et fait apparaître progressivement les concepts, les articles, les modèles et les personnes du réseau BIMBY+ (dessins Hugo Receveur).</i>	274
<i>Figure 91 : Comment déployer la modélisation architecturale ? Le projecteur de connaissances est une première étape, insuffisante.</i>	275
<i>Figure 92 : Organisation « théorique » du projet de recherche ANR BIMBY telle que nous l'avons proposée à nos partenaires et à l'ANR ; cette organisation est « architecturale » mais n'a pas fonctionné.</i>	276
<i>Figure 93 : Le projet ANR FURET : insérer un service de micro-conception aux endroits stratégiques d'une filière.</i>	278
<i>Figure 94 : Le déploiement de la filière BIMBY : en bleu, un travail de maîtrise d'œuvre urbanistique, au service des collectivités ; en violet, un travail de maîtrise d'œuvre architecturale, au service des particuliers.</i>	278
<i>Figure 95 : Comment déployer la modélisation architecturale ? Le projecteur de connaissances est une première étape qui permet de cartographier et de relier les modèles architecturaux, le montage de projets de « recherche – conception » une seconde étape qui permet d'approfondir nos modèles afin de les rendre « non triviaux » ; mais c'est encore insuffisant.</i>	279
<i>Figure 96 : le site internet www.bimby.fr qui rassemble en temps réel toutes les contributions disponibles sur le sujet de la division parcellaire et de la densification pavillonnaire.</i>	280
<i>Figure 97 : La carte de France des évènements et des membres du réseau BIMBY+ - août 2013.</i>	281
<i>Figure 98 : Le réseau BIMBY+ entre Lyon, Saint-Etienne et Genève – Août 2013</i>	282
<i>Figure 99 : Comment déployer la modélisation architecturale ? Le projecteur de connaissances est une première étape, le montage de projets de « recherche – conception » une seconde étape, la constitution de réseaux de concepteurs concentrés sur des thématiques précises une troisième étape, encore insuffisante.</i>	284
<i>Figure 100 : Modèle – hypothèse (E) : comment déployer la modélisation architecturale ?</i>	285
<i>Figure 101 : L'état de nos travaux en cours : les 10 expériences de modélisation architecturale passées au crible du modèle architectural d'une filière.</i>	287
<i>Figure 102 : Modèle – hypothèse (A), composante de la découverte « le vent qui tourne » : c'est l'existence d'une connaissance architecturale (modèles architecturalement artistiques fondés sur des modèles architecturalement scientifiques) qui polarise les rôles entre maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre relative et qui crée ainsi les conditions nécessaires à un travail de conception.</i>	288
<i>Figure 103 : Modèle – hypothèse (C), composante de la découverte « le vent qui tourne » : maîtrises d'ouvrage et maîtrises d'œuvre relatives déployées de façon ascendante et descendante.</i>	289
<i>Figure 104 : Modèle – hypothèse (E), composante de la découverte « le vent qui tourne » : comment déployer la modélisation architecturale ?</i>	289
<i>Figure 105 : Approche « constructiviste » : connaître pour « architecturer ».</i>	310
<i>Figure 106 : Approche « platonicienne » : connaître architecturalement.</i>	312
<i>Figure 107 : Paradigme « récursif » de la modélisation architecturale : elle est alternativement constructiviste (connaître pour architecturer) et platonicienne (connaître architecturalement).</i>	313
<i>Figure 108 : Modélisation partielle élémentaire : chaque artefact est l'image d'une idée « simple ».</i>	315
<i>Figure 109 : Modélisation architecturale élémentaire : la série d'artefacts est l'image d'une « grande » idée, d'une idée que l'on peut connaître architecturalement.</i>	316
<i>Figure 110 : Opération de composition : « penser local, agir global ».</i>	324

<i>Figure 111 : Opération de décomposition : « penser global, agir local ».</i>	324
<i>Figure 112 : Opération de projection : « penser ce qu'éclaire le soleil, agir sur la position du soleil ».</i>	325
<i>Figure 113 : Opération d'intégration : « penser la position du soleil, agir sur ce qu'il éclaire ».</i>	325
<i>Figure 114 : Opération de transformation : « penser les possibles, agir sur l'existant ».</i>	326
<i>Figure 115 : Opération d'exploitation : « penser l'existant, agir sur les possibles ».</i>	326
<i>Figure 116 : Opération de spécification : « penser le cas particulier, agir sur le cas général ».</i>	327
<i>Figure 117 : Opération de généralisation : « penser le cas général, remonter aux principes, pour agir sur les cas particuliers ».</i>	327
<i>Figure 118 : Oculus percé dans le plafond d'inspiration safavide du Hasht Behesht, un palais situé à Ispahan en Iran : multiples opérations de projection, intégration, composition, décomposition, spécification.</i>	329
<i>Figure 119 : Modèle – hypothèse (A) : c'est l'existence d'une connaissance architecturale (modèles architecturalement artistiques fondés sur des modèles architecturalement scientifiques) qui polarise les rôles entre maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre relative et qui crée ainsi les conditions nécessaires à un travail de conception.</i>	334
<i>Figure 120 : Modèle – hypothèse (B) : conjonctions et synergies des rôles « instrumentaux » (utiles à la conception) et de « représentation » (utiles à la compréhension) des modèles architecturaux.</i>	335
<i>Figure 121 : Modèle – hypothèse (C) : maîtrises d'ouvrage et maîtrises d'œuvre relatives déployées de façon ascendante et descendante.</i>	335
<i>Figure 122 : Modèle – hypothèse (D) : Quel rapport peut-on faire entre les modèles employés dans la production d'une œuvre sur mesure, conçue pour un maître d'ouvrage spécifique, et les modèles entendus au sens scientifique ?</i>	336
<i>Figure 123 : Modèle – hypothèse (E) : comment déployer la modélisation architecturale ?</i>	336

Bibliographie

Cette bibliographie comporte les références utilisées dans les tomes 1 et 2 de la thèse.

- Alberti L. B., traduit par Caye P. et Choay F., *L'art d'édifier*, Seuil, Paris, 2004.
- Alexander Ch., *Notes on the synthesis of form*, Harvard Paperbacks, 1964.
- Alexander Ch., « A city is not a tree », in *Architectural forum* vol. 122, n°1 and 2, 1965.
- Alexander Ch. et al., *Une expérience d'urbanisme démocratique*, Seuil, Paris, 1976.
- Alexander Ch. et al., *A Pattern Language*, Oxford University Press, New York, 1977.
- Alexander Ch., *The Timeless Way of Building*, Oxford University Press, New York, 1979.
- Alexander Ch. et al., *A New Theory of Urban design*, Oxford University Press, New York, 1987.
- Alexander Ch., *The Nature of Order*, Center for Environmental Structure, 2004.
- Appleton B., « Patterns and Software: Essential Concepts and Terminology », 2000.
- Aristote, *Poétique*, Librairie Générale Française, 1990.
- Armatte M., Dahan-Dalmedico A., « Modèles et modélisations, 1950-2000 : nouvelles pratiques, nouveaux enjeux », in *Revue d'histoire des sciences*, Tome 57 n°2, 2004.
- Attiogbe Ch., Andre P., Ardourel G., « Checking Component Composability », *5th International Symposium on Software Composition*, Vienne, 2006.
- Badariotti D., « Des fractales pour l'urbanisme? Quelques pistes de réflexion à partir de l'exemple de Strasbourg-Kehl », *Cahiers de Géographie du Québec*, Volume 49, n° 137, septembre 2005.
- Bailly E., « Urbanisme de composition en république islamique », in *Urbanisme* n°383, mai-avril 2012.
- Barles S. et Guillerme A., « Histoire, statuts et administration de la voirie urbaine », in *Guide Pratique de la Voirie Urbaine vol. 1*, éditions RGRA, 1998.
- Barthélémy D., Sabatier S., Pascal O., « Le développement architectural du noyer noir, *Juglans nigra* L. (Juglandaceae) », *Forêt-Entreprise* n° 115, 1997.
- Bateson G., *Steps to an ecology of mind*, University of Chicago Press, 1972.
- Bateson G., *Mind and Nature, a Necessary Unity*, Bantam, 1977.
- Bayle E. et al., « Putting It All Together: Towards a Pattern Language for Interaction Design », *Summary Report of the CHI '97 Workshop*, 1997.
- Bechmann R., *Villard de Honnecourt, la pensée technique au XIIIe siècle et sa communication*, éditions Picard, Paris, 1993.
- Benedict R., *Patterns of culture*, 1934.
- Billeter J.-F., *Leçons sur Thouang Tseu*, Allia, 2002.

- Borie A., Micheloni P., Pinon P., *Forme et déformation des objets architecturaux et urbains*, éditions Parenthèses, Marseille, 2006.
- Boudon Ph., *Sur l'espace architectural*, essai d'épistémologie de l'architecture Dunod, 1971.
- Boudon Ph., *Introduction à l'architecturologie*, Dunod, Paris, 1992.
- Boudon Ph. (éd.), *Langages singuliers et partagés de l'urbain*, L'Harmattan, Paris, 1999.
- Boudon Ph., « Canard décoré et hangar laqué », *Communication présentée lors de la Rencontre Doctorale, Hommage à Alain Rénier, cité des sciences, 20 Mai 2010*.
- Bréchet Y., « Architectures hiérarchisées : les leçons du vivant », cours au Collège de France, 2001.
- Castel, J.-C., « De l'étalement urbain à l'émiettement urbain. Deux tiers des maisons construites en diffus », *Les Annales de la recherche urbaine*, n° 102, 2007.
- Castel J.-C., « De l'étalement à l'émiettement urbain de l'habitat - Nouvelles données, nouvelles questions », CERTU, 2010.
- Castel J.-C., « Etalement urbain ... « cause » toujours », août 2013.
- Chalas Y., « La demande contemporaine d'habitat », in *2003-2013, dix ans de culture partagée avec le CAUE du Gard, actes des conférences du CAUE du Gard Cycles « Urbanisme, Architecture, Habitat » sous la direction d'Anne-Marie Llanta*, CAUE du Gard, 2013.
- Chalas Y. et Dubois-Taine G (dir.), *La ville émergente*, Editions de l'Aube, 1993.
- Chalas Y., « L'action concertée dans l'aménagement du territoire : l'élaboration du schéma interrégional des matériaux de construction du Bassin parisien », *Politiques et management public n°18-1*, 2000.
- Chalas Y., « L'individualisme habitant : la vie en-deça et au-delà du quartier, l'exemple de l'Isle d'Abeau », *Les annales de la recherche urbaine*, n°102, 2007.
- Chalas Y., « La demande contemporaine d'habitat », in *2003-2013, dix ans de culture partagée avec le CAUE du Gard, actes des conférences du CAUE du Gard Cycles « Urbanisme, Architecture, Habitat » sous la direction d'Anne-Marie Llanta*, CAUE du Gard, 2013.
- Chauvot, M., « La division de parcelle, une solution pour densifier les lotissements pavillonnaires existants », *Les Échos*, 30 mars 2011.
- Checkland P., *System thinking, System Practice*, John Wiley & Son, London, 1981.
- Chelkoff G., « Prototypes sonores architecturaux : méthodologie pour un catalogue raisonné et des expérimentations constructives », Laboratoire CRESSON - École d'architecture de Grenoble, 2003.
- Choay F., *La règle et le modèle*, Seuil, 1981.
- Claudel B. et al., « Une approche architecturale pour l'auto-protection de système répartis », *5ème Conférence Française sur les Systèmes d'Exploitation*, 2006.
- Collectif, *Vers un doctorat en architecture*, Ministère de la Culture et de la Communication, 2005.

- Collectif, *La ville étalée en perspectives*, éditions Champ social, 2003.
- Coste A., « Le modèle en architecture, entre prospective et rétrospective », in *Les cahiers de la recherche architecturale n°40*, 1997.
- Coste A., *L'architecture gothique, lecture et interprétation d'un modèle*, Publications de l'université de Saint-Etienne, 1997.
- Coomaswamy A.K., *The transformation of nature in art*, Dover Publications, New York, 1934.
- Cuthbert A.R., « Urban design: Requiem for an era – Review and critique of the last 50 years. » *Urban Design International* 12(4), 2007.
- Dahan-Dalmedico A., « Epistémologie de la modélisation, le cas des modèles de climat », in Dominique Hervé et Francis Laloë, *Modélisations de l'environnement : entre natures et sociétés*, Editions Quae, 2009.
- Dagens B., *Traité, temples et images du monde indien : Etudes d'histoire et d'archéologie*, Presses Sorbonne Nouvelle, 2005.
- Dobzansky T., *L'homme en évolution*, 1961.
- Dumarçay J., *L'architecture et ses modèles en Asie du sud-est*, Oriens, Paris, 1998.
- Duplessy, S., Miet, D. et Otéro, F., *L'écriture des règles du PLU dans la perspective BIMBY*, projet ANR-BIMBY, 2012.
- Fordin I. et Sabatier B., « Densifier le pavillonnaire », *Études foncières*, n° 155, 2012.
- Frankhauser P., *La fractalité des structures urbaines*, Economica, Anthropos, collection « Villes », Paris, 1994,
- Gabora L., Diederik A., « Contextualizing concepts using a mathematical generalization of the quantum formalism », *Journal of Experimental and Theoretical Artificial Intelligence* 14(4), 2002.
- Gabora L., « Creative thought as a non-Darwinian evolutionary process », *Journal of Creative Behavior* 39(4), 2005.
- Gallety J.-C., *Le concept de boulevard urbain*, CERTU, 1995.
- Gilani R., « A systematic approach for architecting a knowledge management system for project management », *Thesis*, Massachusetts Institute of Technology, System Design & Management Program, 2001.
- Gill E., *Art*, Bodley Head, 1934.
- Gill E., *An Essay on Typography*, David R. Godine, 1931.
- Gleize A., *La forme et l'histoire*, J.Povolozky, Paris, 1932.
- Gossé M., intervention au colloque Naerus, « Complexité culturelle et morphologie urbaine » Barcelone, Septembre 2004.
- Gourdon J-L, *La rue, Essai sur l'économie de la forme urbaine*, éditions de l'Aube, 2001.

- Graham C., *Pattern, Two lectures given at the Fogg Museum of Art*, Harvard University, John Stevens, Newport, 1938.
- Grabar A., *Les origines de l'esthétique médiévale*, Macula, 1992.
- Grosjean B., *Urbanisation sans urbanisme: une histoire de la "ville diffuse"*, Mardaga, 2010.
- Hélène Hagège, « La démarche en biologie », 2007.
- Hanrot S., *A la recherche de l'architecture, Essai d'épistémologie de la discipline et de la recherche architecturales*, L'Harmattan, 2002.
- Hanson N. R., *Patterns of Discovery, an inquiry into the conceptual foundations of science*, Cambridge University Press, 1958.
- Hahsler M., « A Quantitative Study of the Application of Design Patterns in Java », in *Information Processing and Information Management N° 01/2003*.
- Haumont N., *La ville éclatée: quartiers et peuplement*, L'Harmattan, 1998.
- Hillier B., « The knowledge that shapes the city », in *Proceedings of the 4th international Space Syntax Symposium*, London, 2003.
- Jacobs J., « The kind of problem a city is », in *The Death and Life of Great American Cities*, Vintage, 1992.
- Krier L., *Architecture, choix ou fatalité*, Editions Norma, 1996.
- Kauffman S. *At Home in the Universe*, Oxford University Press, 1995.
- Lassance G. « Les configurations référentielles : instrument conceptuel du projet d'ambiance » in *Cahiers de la Recherche en Architecture n°41*, Ed. Parenthèses, février 1998.
- Lecorre Y., *Le "pattern ambiant" une entité opératoire de caractérisation et de conception des ambiances urbaines*, Thèse, ENSA Nantes, 2006.
- Lefebvre H., *La production de l'espace*, Anthropos, 1974.
- Le Corbusier, *Vers une architecture*, 1923.
- Le Corbusier, *Un seul corps d'état*, 1925.
- Le Moigne J.-L., *La modélisation des systèmes complexes*, Dunod, 1999.
- Le Moigne J.-L., *Les épistémologies constructivistes*, PUF, 1995.
- Louiset O., *La ville pour nature*, Armand Collin, 2010.
- Lynch K., *Good City Form*, MIT Press, Cambridge, 1981.
- Maitrier L., « La production du beau, trois études de sociologie sur l'habitation populaire », *Revue du MAUSS*, 2001/2 no 18, 2001.
- Mangin D., *La ville franchisée*, éditions de La Villette, Paris, 2004.
- Marshall S., *Streets and Patterns*, Spon Press, London, 2005.
- Marshall S., « Science, pseudo-science and urban design », in *Urban Design International*, 17, 2012.

- Miet, D. et Le Foll, B., *Faire émerger la ville durable des tissus pavillonnaires existants*, projet ANR–BIMBY, 2010.
- Miet D., « L’habitant producteur de terrain, nouvel acteur stratégique du PLU », *Urbanisme* n°386, septembre-octobre 2012.
- Miet D. et Le Foll B., *Les 5 facettes d’un scénario BIMBY*, projet ANR–BIMBY, 2011.
- Miet D. et Le Foll B., *Une nouvelle filière, de nouvelles méthodes*, projet ANR–BIMBY, 2011.
- Miet D. et Le Foll B., *BIMBY s’épanouit, les prémises d’une filière*, projet ANR–BIMBY, 2011.
- Miet D. et Le Foll B., *BIMBY+ : vers un urbanisme sur mesure, open source et démocratique*, projet ANR–BIMBY, 2012.
- Miet D., « L’architecture du projet de recherche BIMBY », *Cahiers de la recherche architecturale et urbaine*, n° 26-27, 2012.
- Morin E., *La méthode vol.1 à 5*, Seuil, Paris, 1981-2003.
- Morin E., « Peut-on concevoir une science de l'autonomie? », in *Cahiers internationaux de sociologie*, 1981.
- Morin E., « Sur la définition de la complexité », in *IDATE – Université des Nations Unies, Science et pratique de la complexité*, Actes du colloque de Montpellier 1984, Paris, La documentation française, 1986.
- Morin E., *Science avec conscience*, Point, 1990.
- Navez-Bouchanine F. (dir.) *La Fragmentation en question : des villes entre fragmentation spatiale et fragmentation sociale ?*, Paris, L'Harmattan, coll. "Villes et Entreprises", 2002.
- Offner J.-M., « Réseaux et dynamiques urbaines : le filigrane trompeur des maillages techniques », in Paquot Thiery (ed.), *La ville et l’urbain, état des savoirs*, éditions la Découverte, 2000.
- Panerai Ph., Depaule J.-C., Demorgon M., *Analyse Urbaine*, éditions Parenthèses, Marseille, 1999.
- Panerai Ph., Castex J. et Depaule J.-C., 1997, *Formes urbaines, de l’îlot à la barre*, éditions Parenthèses, Marseille, 1997.
- Panofsky E., *Idea*, Gallimard, 1983.
- Paquot Th., Editorial du dossier « modèles urbains », in *Urbanisme* n°383, mai-avril 2012.
- Pascal, *Pensées*, Flammarion, 1993.
- Péneau J.-P., Joanne P., « Ambiances et références du projet », in *Les cahiers de la recherche architecturale et urbaine N°42/43 : Ambiances architecturales et urbaines*, 1998.
- Péneau J.-P., « L’approche ambiante : une complexité augmentée. Partie II, publié sur dnarchi.fr, octobre 2012.
- Peyceré D., « La pratique de l’architecture en France au XX^e siècle », Article publié dans *La Gazette des archives (Association des archivistes français)*, n° 190-191, 3^e et 4^e trimestres 2000.

- Piaget J., *Introduction à l'épistémologie génétique Vol. I : La pensée mathématique*, Paris, PUF, 1972.
- Pinson D., Thomann S., *La maison en ses territoires: de la villa à la ville diffuse*, Paris, L'Harmattan, coll. « Villes et Entreprises », 2002.
- Picon A., « La voirie cherche sa voie », in *L'architecture d'Aujourd'hui n° 355*, nov-déc 2004.
- Picon A., « Architecture, sciences et techniques », in *Encyclopædia Universalis*, Corpus, janvier 1993.
- Pinson D., « La théorie au risque de la doctrine dans le Mouvement moderne, ou comment Sert et Écochard ont fait vivre la première contre la seconde », *Les Cahiers d'EMAM*, 20, 2010.
- Platon, *Le politique*, traduction Dacier et Grou, 1885.
- Prechelt L. & Unger B., « A Series of Controlled Experiments on Design Patterns : Methodology and results », in *Procs. Softwarerechnik ST'98, SoftwaretechnikTrends N° 18(3)*, 1998.
- Quatremère de Quincy, « De l'imitation », AAM ed. Bruxelles, 1980.
- Raynaud D., *Cinq essais sur l'architecture*, L'Harmattan, Paris, 2002.
- Raynaud D., *Architectures comparées: essai sur la dynamique des formes*, éditions Parenthèses, Marseille, 1998.
- Raynaud D., « La profession d'architecte à l'épreuve de l'égalitarisme contemporain », in *The Tocqueville Review*, 2008, 29(2).
- Rechtin E., Maier M., *The Art of Systems Architecting*, CRC Press, New York, 2000.
- Rey F., « Le concept de modèle », *Les cahiers du LISE*, nov 2011.
- Rosat J.-J., « Comment décrire ce que nous nommons "voir" ? », in J. Bouveresse et J.-J. Rosat (dir.) *Philosophies de la perception, phénoménologie, grammaire et sciences cognitives*, Odile Jacob, Paris, 2003.
- Salingaros N.A., « A theory of the urban web », *Journal of Urban Design*, volume 3, 1998.
- Salingaros N. A. & West N. J., « A Universal distribution of size », in *Environment and Planning B: Planning and Design vol. 26*, 1999.
- Salingaros N. A., « La nécessité mathématique de l'ornement », in *Revue Bénéfique vol. 2*, 2002.
- Salingaros N. A., "The sensory value of ornament", in *Communication & Cognition*, Vol 36(3-4), 2003.
- Salingaros N. A., *Principles of Urban Structure*, Techne Press, Amsterdam, 2005.
- Salingaros N.A., *A theory of Architecture*, Umbau-Verlag, Solingen, 2006.
- Salingaros N.A. et al., « Favelas and Social Housing: The Urbanism of Self-Organization », presented at the Brazilian and Ibero-American Congress on Social Housing, 2006.

- Salingaros N.A., *Anti-architecture et déconstruction*, Umbau-Verlag, 2009.
- Schmid A.-F., « Sciences, philosophies, modélisations : pour un nouvel usage de l'épistémologie » in Dominique Hervé et Francis Laloë, *Modélisations de l'environnement : entre natures et sociétés*, Editions Quae, 2009.
- Sieverts T., *Entre-ville, une lecture de la Zwischenstadt*, éditions Parenthèses, Marseille, 2001.
- Simon H.A., « The architecture of Complexity », *Proceedings of the American Philosophical Society*, Vol. 106, N°6, 1962.
- Simon H.A., *Les sciences de l'artificiel*, Gallimard, Paris, 2004.
- Soderstrom O., « Des modèles urbains "mobiles" », in *Urbanisme* n°383, mai-avril 2012.
- Szambien W., « Erudition et polémique, le Vitruve de Claude Perrault », publié en introduction à Claude Perrault, traduction des *Dix livres d'architecture* de Vitruve, fac-similé de la première édition de 1673, Paris, Bibliothèque de l'Image, 1995.
- Taylor N., « Planning theory and the philosophy of planning », in *Urban Studies* 17(2), 1980.
- Thornley A., « Exporter le "modèle barcelonais" à Londres : le rôle "formateur" des architectes », in *Urbanisme* n°383, mai-avril 2012.
- Touati, A., « L'habitant maître d'ouvrage au coeur de la densification pavillonnaire », *Études foncières*, n° 157, 2012.
- Toulhier B., « L'architecture scolaire au XIXe siècle : de l'usage des modèles pour l'édification des écoles primaires », in *Histoire de l'éducation*, N. 17, 1982.
- Valéry P., *Vues*, Ed La table Ronde, 1948.
- Varenne F., « La simulation conçue comme expérience concrète », in *Le statut épistémologique de la simulation, actes des 10èmes journées de Rochebrune (février 2003)*, Paris, Editions de l'Ecole Nationale Supérieure des Télécommunications, 2003.
- Vergely B., *La Foi, ou la nostalgie de l'admirable*, Albin Michel, Paris, 2004.
- Vergely B., *Retour à l'émerveillement*, Albin Michel, 2010.
- Vilmin Th., « Les trois marchés de l'étalement urbain », *Études foncières*, n° 157, 2012.
- Viollet-le-Duc, *Dictionnaire de l'architecture*, 1856.
- Vitruve, traduit par Perrault Cl., *Les dix livres de l'architecture*, Mardaga, 1995.