

OPTIMALISATION DES FORMES D'ORGANISATION DANS L'INDUSTRIE DE LA CONSTRUCTION

THÈSE N° 3359 (2005)

PRÉSENTÉE À LA FACULTÉ COLLÈGE DU MANAGEMENT DE LA TECHNOLOGIE

Institut de logistique, économie et management de technologie

SECTION DE MANAGEMENT DE LA TECHNOLOGIE ET ENTREPRENEURIAT

ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE LAUSANNE

POUR L'OBTENTION DU GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES

PAR

Philippe POT

ingénieur civil diplômé EPF
de nationalité suisse et originaire de Vouvry (VS)

acceptée sur proposition du jury:

Prof. F.- L. Perret, directeur de thèse
Dr X. Bezançon, rapporteur
Prof. P. Thalmann, rapporteur
Dr P. Veltz, rapporteur

Lausanne, EPFL
2005

*A ma famille
A mes amis
A mes confrères des milieux
de la construction*

REMERCIEMENTS

Au Professeur Francis-Luc Perret, directeur de thèse, pour son aide efficace, ses conseils judicieux, ses suggestions nombreuses et pertinentes, qui ont permis au praticien de retrouver les réflexes de la recherche scientifique.

Aux membres du jury de thèse pour l'intérêt qu'ils ont porté à ce travail en acceptant de l'examiner: Dominique Foray, directeur du Collège du Management de la Technologie à l'EPFL; Philippe Thalmann, professeur à l'EPFL; Xavier Bezançon, délégué général EGF BTP; Pierre Veltz, Professeur à l'Ecole nationale des Ponts et Chaussées.

Aux praticiens qui ont accepté de consacrer une part de leur temps à la lecture de la thèse et à son appréciation: François Dieu, directeur, entreprise générale Zschokke SA, Olivier Français, municipal, directeur des travaux de la commune de Lausanne; Rodolphe Luscher, architecte.

A Jacky Gillmann, président directeur général de l'entreprise Losinger Construction SA et à ses collaborateurs concernés, qui ont mis à ma disposition, sans restriction aucune, tous les documents nécessaires aux études de cas. Aux nombreuses personnalités qui ont consenti à me faire part de leur avis et de leurs expériences au cours des entretiens relatifs aux différents ouvrages étudiés. Leurs noms et qualités figurent dans les annexes de la thèse.

A Hildo Heinzmann, qui a accepté le travail ingrat de relecture et de correction de la plus grande partie de la thèse. A Nicolas Baly, étudiant en informatique à l'EPFL, pour son assistance précieuse à la conception numérique des figures de la thèse.

A ma femme, pour sa compréhension à l'égard du travail entrepris et sa patience sans limite.

Mollie-Margot, août 2005

VERSION ABREGEE

L'ouvrage réalisé par l'industrie de la construction, qu'il s'agisse d'un bâtiment ou de génie civil, n'est pas un produit de masse: c'est toujours un *ouvrage unique*, par la réponse qu'il apporte aux besoins spécifiques d'un maître d'ouvrage et des utilisateurs potentiels, par son intégration dans un environnement construit ou non, et par son implantation sur un sol aux qualités géotechniques toujours particulières. Cet ouvrage unique, qui se réalise à l'extérieur sur un chantier soumis à de nombreux aléas, doit pourtant répondre du premier coup aux objectifs fixés par le programme. Malheureusement, au contraire de la plupart des produits industriels, il est le plus souvent, aujourd'hui encore, le fruit d'une approche fragmentée: les concepteurs et constructeurs du gros œuvre et du second œuvre interviennent en effet selon un processus segmenté et séquentiel, sans véritable interaction entre les différentes disciplines, au détriment de la qualité globale et du coût du produit final.

L'auteur de la thèse a eu l'occasion, dans son parcours professionnel à la direction de grandes entreprises de construction, de tester la plupart des formes d'organisation de la branche. Il a pu constater qu'elles exercent, selon le modèle choisi, une influence plus ou moins favorable sur la qualité, les coûts et les délais de réalisation des ouvrages, de même que sur la capacité d'innovation des intervenants eux-mêmes.

Le premier objectif de la thèse est d'analyser les forces et faiblesses des modèles d'organisation les plus utilisés dans l'industrie de la construction et d'identifier les facteurs de succès du processus de réalisation. Le deuxième objectif est de proposer un modèle d'organisation original, qui utilise ces facteurs de manière optimale, en tenant compte des théories modernes des organisations et du management de projet.

La première partie de la thèse est consacrée à une étude historique, de l'antiquité à nos jours, des formes d'organisation de la construction et en particulier des relations des acteurs directs (maître d'ouvrage, concepteurs et constructeurs) entre eux et avec les acteurs indirects (utilisateurs, administrations publiques, financiers, associations de protection de l'environnement et du patrimoine, lois et normes, etc.). Cet éclairage de l'histoire est une contribution utile, car si l'on a beaucoup écrit sur l'architecture et sur les architectes, surtout sur les plus célèbres d'entre eux, et parfois sur les ingénieurs, rares sont les ouvrages traitant systématiquement des formes d'organisation de la construction à travers les siècles. Cette étude démontre que l'organisation fragmentée de la construction caractéristique du XXe siècle n'est en fait qu'un accident de parcours dans la longue histoire de la construction: les vingt-cinq siècles précédents ont pratiquement toujours privilégié une étroite collaboration entre concepteurs et constructeurs et les œuvres admirables qu'ils nous ont léguées démontrent le bien-fondé de cette démarche. L'observation de l'histoire nous livre en outre une première liste de facteurs de succès ou d'exigences auxquelles doit répondre une organisation performante de la construction.

La deuxième partie s'attache à vérifier la pertinence des exigences retenues, à la lumière des théories modernes des organisations, du management de projet et de la créativité, et à compléter la liste. On analyse ensuite sur cette base les forces et faiblesses des modèles d'organisation les plus utilisés aujourd'hui dans l'industrie de la construction, et on démontre que l'organisation en entreprise totale, ou conception-construction, est la mieux à même, à ce stade de la recherche, de satisfaire les besoins des maîtres d'ouvrage.

Dans la troisième partie on vérifie, par l'étude de cinq cas d'ouvrages récents ou en cours de construction, si ce modèle d'organisation répond bien aux attentes des acteurs de la construction, tout en recherchant les améliorations à lui apporter. A cet effet, on mène dans chacun des cas une série d'entretiens destinés à recueillir les avis d'intervenants représentatifs: maître d'ouvrage, exploitant, utilisateur, chef de projet, architecte, ingénieur et artisan sous-traitant. On complète cette démarche par une analyse de l'attitude de quelques maîtres d'ouvrage publics à l'égard du modèle d'organisation en entreprise totale. Enfin, on profite des enseignements ainsi recueillis pour compléter la liste des facteurs de succès déjà retenus.

On présente dans une dernière partie, un modèle d'organisation original, appelé *Management Intégré de la Construction* (MIC), qui favorise une approche transdisciplinaire de la construction et répond aux facteurs de succès identifiés dans les trois premières parties. Celui-ci implique un découpage nouveau du processus de réalisation, qui permet au maître d'ouvrage d'obtenir une palette plus large et plus économique de solutions architecturales et constructives innovantes. On livre également une série de recommandations pratiques utiles à la mise en œuvre du modèle proposé.

En conclusion, le Management Intégré de la Construction place le maître d'ouvrage au centre d'un processus de réalisation transparent et progressif, tout en le déchargeant de la majorité des risques de construction. Par son approche transdisciplinaire, il offre des solutions innovantes ainsi qu'une meilleure qualité globale de l'ouvrage, à des conditions économiques intéressantes. Enfin, il permet au maître d'ouvrage de prendre des décisions fondées et d'engager ses moyens financiers au fur et à mesure que se confirme la faisabilité de l'ouvrage. On souhaite par conséquent que ces avantages puissent être mis en évidence par des projets pilotes réalisés selon le modèle MIC, qui permettront certainement d'en améliorer encore les performances.

* * * * *

SUMMARY

A piece of work carried out by the construction industry, whether a building or a civil engineering project, is not a mass-produced item. It is always a *unique piece of work*, by dint of its response to the specific needs of the owner and its potential users, its integration or otherwise into a built environment, and its construction on ground whose geo-technical properties are always specific. This unique piece of work, carried out outside on a site subject to numerous hazards, must nevertheless meet the programme's fixed objectives first time round. Unfortunately, unlike most industrial products, it is usually, even nowadays, the outcome of a fragmented approach: designers and builders of the shell of the building and those engaged in the finishings are in fact involved in a segmented and sequential process, without any real interaction between the various disciplines, to the detriment of overall quality and the cost of the end-product.

The author of this thesis has had the opportunity, in his professional career in the management of major construction companies, of testing most organisational forms in the sector. He has observed that, depending on the model chosen, they exercise a more or less beneficial effect on quality, costs and time-frames for completing the works, as well as on the capacity for innovation of the participants themselves.

The first objective of the thesis was to analyse the strengths and weaknesses of the most common organisational models in the construction industry and to identify factors in the success of the construction process. The second objective was to suggest an original organisational model which would make optimum use of these factors, taking into account modern organisational theory and project management.

The first section of the thesis is an historical study of organisational forms of construction from antiquity to the modern times, and examines in particular the relationships between those actively and directly involved (owner, designers and builders) and their relationships in turn with those involved indirectly (users, public administration, finance providers, environmental and heritage protection organisations, laws and standards, etc.). This historical perspective makes a useful contribution because, although much has been written on architecture and architects, especially the most famous among them, and sometimes on engineers, work looking systematically at the organisational forms used in the construction industry over the centuries is rare. This study demonstrates that the fragmented organisation of construction characteristic of the 20th century is merely an accident in the long history of construction; the twenty-five preceding centuries almost always favoured close collaboration between designers and builders and the wonderful works they left behind demonstrate the wisdom of this approach. Study of the history also provides us with a list of the main success factors and the demands to which the successful organisation of construction must respond.

The second part endeavours to verify the relevance of the needs drawn, in the light of modern organisational theory, from project management and creativity, and to complete the list. It goes on to analyse on that basis the strengths and weaknesses of the organisational models most commonly used in the modern construction industry and demonstrates that organisation as a design and build, is in the best position at this stage in the research to meet the needs of owners.

The third section verifies, through case studies of five pieces of work recently completed or under construction, whether this organisational model effectively satisfies the expectations of

those involved in the construction project, simultaneously examining potential improvements. To that end, a series of interviews was conducted in each case study, with a view to eliciting the views of representative participants: owner, operator, user, project manager, architect, engineer and sub-contracting trades. The process was completed with an analysis of the attitude of some public sector owners to the design and build organisational model. Finally, the lessons drawn from these case studies were used to complete the list of success factors already identified.

A final section sets out an original organisational model named *Integrated Construction Management* (ICM), which recommends an inter-disciplinary approach to construction and responds to the success factors identified in the first three sections. It involves a new division of the production process, which provides the owner with a broader and more cost-effective range of innovative architectural and construction options. It also delivers a series of practical recommendations to assist in the application of the proposed model.

In conclusion, Integrated Construction Management places the owner at the centre of a transparent and progressive production process, simultaneously removing the majority of the risks involved in construction. Through its inter-disciplinary approach, it offers innovative solutions together with improvements to the overall quality of the piece of work itself on favourable economic terms. Finally, it enables the owner to take informed decisions and to use his or her financial resources as and when the feasibility of the project is confirmed. It is hoped that, as a result, these advantages will be demonstrated through pilot projects carried out using the ICM model, which will without doubt make possible further improvements in performance.

* * * * *

Table des matières

<i>Chapitre 1</i>	Introduction générale	13
-------------------	-----------------------------	----

Première partie: Les enseignements de l'histoire

<i>Chapitre 2</i>	Généralités, objectifs, méthodologie	23
<i>Chapitre 3</i>	L'antiquité grecque, hellénistique et romaine	29
	(VIe avant J.-C. – Ve siècle après J.-C.)	
<i>Chapitre 4</i>	Le Moyen-Âge (476 - 1453)	57
<i>Chapitre 5</i>	La Renaissance (XVe et XVIe siècles)	81
<i>Chapitre 6</i>	L'Époque baroque (XVIIe et XVIIIe siècle)	103
<i>Chapitre 7</i>	Le Grand Siècle du Classicisme français (XVIIe et XVIIIe siècles) ...	119
<i>Chapitre 8</i>	Le Siècle des Lumières (XVIIIe siècle)	133
<i>Chapitre 9</i>	Le XIXe siècle	151
<i>Chapitre 10</i>	Le XXe siècle	177
<i>Chapitre 11</i>	Enseignements de l'étude historique	209

Deuxième partie: Etude des théories des organisations et du management de projet

<i>Chapitre 12</i>	Généralités, objectifs, méthodologie	215
<i>Chapitre 13</i>	La théorie des organisations selon Henry Mintzberg	219
<i>Chapitre 14</i>	Le management post-moderne de projet	229
<i>Chapitre 15</i>	Organisation et management de projet dans la construction	239
<i>Chapitre 16</i>	Créativité et innovation	255
<i>Chapitre 17</i>	Enseignements de l'étude des théories des organisations et du management de projet	263

Troisième partie: Etudes de cas

<i>Chapitre 18</i>	Généralités, objectifs, méthodologie	267
<i>Chapitre 19</i>	Etude de cas 1: Bâtiment administratif Baumgarten Ost, Berne	271
<i>Chapitre 20</i>	Etude de cas 2: Bâtiment administratif Nespresso, Paudex	277
<i>Chapitre 21</i>	Etude de cas 3: Résidence étudiants Studotel, Ecublens	283
<i>Chapitre 22</i>	Etude de cas 4: Parking urbain enterré Gessnerallee, Zurich	289
<i>Chapitre 23</i>	Etude de cas 5: Rénovation de la station d'épuration de Berne	295
<i>Chapitre 24</i>	Les maîtres d'ouvrage publics et l'organisation en entreprise totale	301
<i>Chapitre 25</i>	Enseignements des études de cas	307

Quatrième partie: Proposition d'un modèle d'organisation original

<i>Chapitre 26</i>	Objectifs et méthodologie.....	311
<i>Chapitre 27</i>	Un nouveau modèle d'organisation: le Management Intégré de la Construction (MIC)	319
<i>Chapitre 28</i>	Recommandations relatives au Management Intégré de la Construction ..	327
<i>Chapitre 29</i>	Conclusion générale	335

Annexes

Liste détaillée des annexes	339
-----------------------------------	-----

Etudes de cas

<i>Etude de cas 1</i>	Bâtiment administratif Baumgarten Ost (annexes 1.1 - 1.7)	341
<i>Etude de cas 2</i>	Bâtiment administratif Nespresso (annexes 2.1 - 2.6)	371
<i>Etude de cas 3</i>	Résidence étudiants Studotel (annexes 3.1 - 3.6)	395
<i>Etude de cas 4</i>	Parking Gessnerallee (annexes 4.1 - 4.5)	425
<i>Etude de cas 5</i>	Station d'épuration de Berne et environ (annexes 5.1 - 5.6)	445

Office fédéral du matériel et des constructions, compte-rendu d'entretien (annexe 6) ...	473
Bibliographie	477
Lexique	489
Notice biographique	495

* * * * *

Liste des figures

Figure 1.	Les trois acteurs directs de l'ouvrage construit	14
Figure 2.	Les acteurs indirects et les facteurs généraux lors de la réalisation de l'ouvrage construit	16
Figure 3.	Processus de réalisation / Cycle de vie de l'ouvrage construit	18
Figure 4.	Potentiel d'optimisation et évolution des coûts	19

Première partie: Les enseignements de l'histoire

Figure 5.	Les deux compétences de l'ouvrage construit	23
Figure 6.	Transports de monolithes: méthodes de Chersiphron et de Métagénès	32
Figure 7.	Schéma des relations entre maître d'ouvrage – concepteur – constructeur à l'époque archaïque	34
Figure 8.	La construction du Parthénon (440 av. J.-C.)	39
Figure 9.	Schéma des relations entre maître d'ouvrage – concepteur – constructeur à l'époque classique	40
Figure 10.	Schéma des relations entre maître d'ouvrage – concepteur – constructeur à l'époque hellénistique	44
Figure 11.	Schéma des relations entre maître d'ouvrage – concepteur – constructeur à l'époque de la république romaine	50
Figure 12.	Schéma des relations entre maître d'ouvrage – concepteur – constructeur à l'époque de l'empire	55
Figure 13.	Schéma des relations entre maître d'ouvrage – concepteur – constructeur à l'époque du Haut Moyen Âge	64
Figure 14.	Schéma des relations entre maître d'ouvrage – concepteur – constructeur à l'époque du Bas Moyen Âge	78
Figure 15.	Schéma des relations entre maître d'ouvrage – concepteur – constructeur à l'époque de la Renaissance	100
Figure 16.	Carte du «croissant baroque» en Europe	103
Figure 17.	Schéma des relations entre maître d'ouvrage – concepteur – constructeur à l'époque baroque	117
Figure 18.	Schéma des relations entre maître d'ouvrage – concepteur – constructeur à l'époque du classicisme français	130
Figure 19.	Schéma des relations entre maître d'ouvrage – concepteur – constructeur au siècle des Lumières	148
Figure 20.	Schéma des relations entre maître d'ouvrage – concepteur – constructeur au XIXe siècle	174
Figure 21.	Schéma des relations entre maître d'ouvrage – concepteur – constructeur dans la deuxième partie du XXe siècle	207

Deuxième partie: Etude des théories des organisations et du management de projet

Figure 22.	Les six éléments constitutifs de l'organisation	220
Figure 23.	Les détenteurs de pouvoirs internes et externes	221
Figure 24.	L'organisation entrepreneuriale	223
Figure 25.	L'organisation mécaniste	224
Figure 26.	L'organisation divisionnalisée	224

Figure 27.	L'organisation professionnelle	225
Figure 28.	L'organisation innovatrice	226
Figure 29.	L'organisation missionnaire	226
Figure 30.	L'organisation politisée	227
Figure 31.	Interaction dans le management de projet post-moderne	237
Figure 32.	Organisation traditionnelle	242
Figure 33.	Organisation traditionnelle: des contrats de nature juridique différente ...	243
Figure 34.	Organisation en entreprise générale	245
Figure 35.	Organisation en entreprise totale	247
Figure 36.	Pluri-, inter- et transdisciplinarité	259
Figure 37.	Les types d'activités clés	260
Figure 38.	La roue du Team management	261

Troisième partie: Etudes de cas

Figure 39.	Bâtiment administratif Baumgarten Ost, Berne	272
Figure 40.	Bâtiment administratif Nespresso, Paudex	278
Figure 41.	Résidence étudiants Studotel, Ecublens	284
Figure 42.	Parking urbain enterré Gessnerallee, Zurich	290
Figure 43.	Rénovation station d'épuration de Berne et environs	296

Quatrième partie: Proposition d'un modèle d'organisation original

Figure 44.	Processus de réalisation / Cycle de vie de l'ouvrage	320
------------	--	-----

* * * * *

INTRODUCTION GENERALE

Motivation

Viendrait-il à l'esprit des dirigeants d'une compagnie d'aviation de donner à un avionneur, Boeing par exemple, le mandat de concevoir et d'établir les plans d'un nouveau long-courrier correspondant à ses besoins, puis de mettre au concours la production des appareils et de confier celle-ci au constructeur le moins-disant, Airbus Aviation par exemple ?

Et pourtant, c'est cette démarche que l'on observe le plus souvent aujourd'hui encore dans l'industrie de la construction, où la réalisation d'un ouvrage est fragmentée, selon sa complexité, entre un grand nombre d'acteurs travaillant chacun dans son domaine propre: architecte, ingénieur de structures, ingénieurs CVSE*, physicien* du bâtiment, entreprise de travaux spéciaux de fondation, entreprise de terrassement, entreprise de gros œuvre*, entreprises de second œuvre*, paysagiste pour les aménagements extérieurs, etc.

Alors que dans les industries aéronautique, automobile, ou des machines en général, la conception et la production d'un nouveau modèle est confiée à une équipe de projet rassemblant designers, ingénieurs, responsables de vente et responsables de production de la même société, il en va différemment dans l'industrie de la construction où la division et le morcellement des responsabilités et des tâches est généralement la règle.

A partir des années 1970, il est vrai, d'autres formes d'organisation de la construction ont été développées pour tenter de remédier aux lacunes et difficultés de natures technique, qualitative et juridique qui découlent du modèle traditionnel fragmenté à outrance. Par exemple, la Société suisse des Ingénieurs et architectes (SIA) éditait en 1972 la *Dokumentation 4, "Die Beziehungen zwischen Bauherr, Architekt, Ingenieur, Unternehmer, Lieferant bei der Verwirklichung einer Bauaufgabe"* [SIA, 1972], qui ouvrait la porte à d'autres modes de collaboration entre partenaires de la construction, mais qui n'a eu que peu d'écho. Ce n'est que durant la dernière décennie du XXe siècle que les nouveaux modèles d'organisation sont parvenus en Suisse à convaincre de leurs avantages un nombre de plus en plus important de grands investisseurs, alors qu'aux Etats-Unis, au Japon et dans d'autres pays d'Europe, ils étaient déjà fréquemment appliqués. Il est significatif que les publications *Construire SMART* [SIA-SSE, 1998], *Contrat de garantie SIA Plus* [SIA 1019/1-2, 1998], *Modèle de prestations* [SIA 112, 2001] et *Modelle der Zusammenarbeit: Erstellung und Bewirtschaftung eines Bauwerkes* [SIA D 0174, 2003] visant à une meilleure collaboration entre architectes et ingénieurs et entre concepteurs et entrepreneurs, et à une diminution des interfaces, aient été édités seulement récemment. Un long processus d'adaptation est cependant encore nécessaire à la branche de la construction pour maîtriser ces nouvelles approches, d'autant plus que les modèles appliqués aujourd'hui sont encore largement perfectibles.

Au cours d'une carrière professionnelle de plus de quarante années à la direction de différentes entreprises de construction, l'auteur de la thèse a pu expérimenter la plupart des

modèles d'organisation de la construction et observer, en analysant leurs forces et faiblesses, que certains modèles sont plus performants que d'autres. Il a eu à maintes reprises l'occasion de constater que l'organisation des relations entre les trois catégories d'*acteurs directs* de la construction,

- le maître d'ouvrage*,
- les concepteurs* (architectes, ingénieurs),
- les constructeurs (entrepreneurs du gros œuvre* et du second œuvre*, sous-traitants, fournisseurs),

exerce une influence déterminante non seulement sur la qualité, le coût et les délais de réalisation des ouvrages construits, mais aussi sur la capacité d'innovation de ces acteurs eux-mêmes.

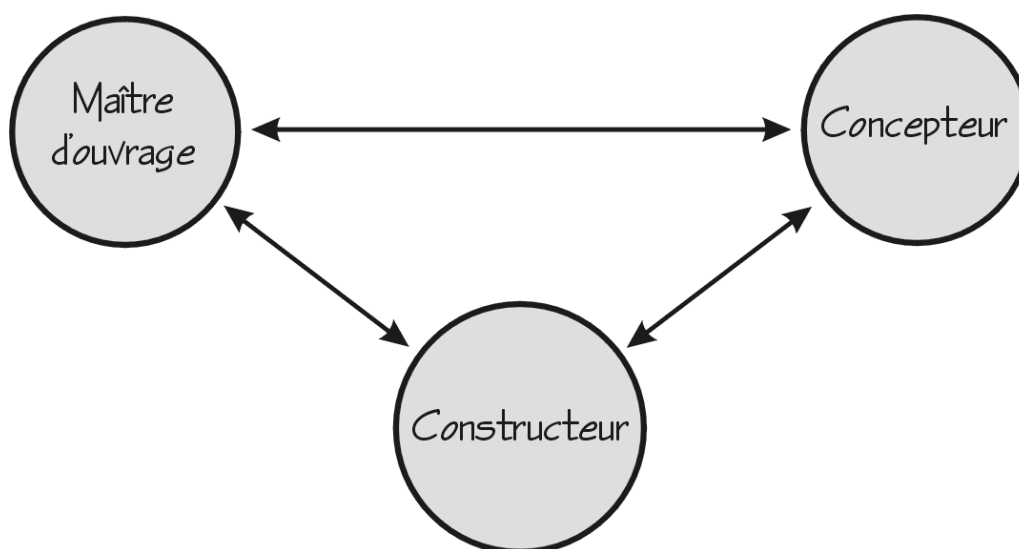


Figure 1. Les trois acteurs directs de l'ouvrage construit

"Le commanditaire ou maître d'ouvrage est celui qui crée les conditions premières et nécessaires, pour que l'architecte puisse faire œuvre architecturale. Sa personnalité n'est jamais neutre par rapport à l'architecture produite. Il lui faut de la volonté, de l'imagination, de la compétence et de la conviction pour faire les choix judicieux en temps utile. Il lui faut plus: être un homme de culture, pouvoir comprendre la spécificité de l'architecture et dialoguer de façon positive avec l'architecte. (...) La fonction sociale de l'architecte consiste à imaginer et à faire édifier les bâtiments pour l'usage d'autrui. Pour ce faire, l'architecte en reçoit commande, même si parfois il en préfigure les termes par ses recherches personnelles."
[Bernard Marrey, Les Bâtisseurs, 1997, Avant-propos de Michel Macary].

Quant au constructeur ou entrepreneur, il lui appartient de réaliser physiquement l'ouvrage voulu et conçu par les acteurs précédents, en apportant ses connaissances des matériaux, des techniques de construction et des coûts ainsi que ses compétences en matière d'organisation. Il est donc souhaitable qu'il puisse être consulté dans la phase de conception déjà, afin

d'influencer le projet dans le sens d'une réalisation rationnelle et économique, sans trahir le projet architectural. Paraphrasant Michel Macary [Bernard Marrey, op. cit.], nous démontrons dans notre thèse que "*La qualité architecturale ne dépend pas seulement de la personnalité [des trois acteurs cités], mais aussi de la capacité qu'ils auront à se comprendre et à agir ensemble pour que chacun puisse obtenir le meilleur [des deux autres].*"

D'autres acteurs, que nous appelons *acteurs indirects*, jouent également un rôle non négligeable dans la réalisation d'un ouvrage, et leurs besoins doivent aussi être pris en compte en temps utile, si l'on veut éviter des échecs. Ces acteurs indirects, existant ou non et plus ou moins influents selon les époques, constituent *l'environnement immédiat* de l'ouvrage. Ce sont

- les administrations publiques (ou religieuses),
- les corporations,
- les académies,
- les écoles professionnelles (écoles d'architectes, d'ingénieurs, etc.)
- les associations professionnelles (sociétés d'architectes, d'ingénieurs, etc.)
- les utilisateurs identifiés ou potentiels,
- les financiers (banques, fonds de prévoyance, etc.),
- les lois et ordonnances relatives à l'aménagement du territoire et aux marchés publics,
- les règlements de construction,
- les normes (souvent établies par des associations professionnelles),
- les organisations de protection de l'environnement,
- les organisations de défense du patrimoine,
- les propriétaires ou locataires voisins,
- l'opinion publique et la presse.

D'une manière plus générale, d'autres facteurs, que nous nommons *facteurs généraux*, influencent aussi l'ouvrage construit à une époque donnée. Ce sont l'idéologie politique, l'idéologie religieuse, la situation démographique, la situation politique, la conjoncture économique, ainsi que les matériaux de construction disponibles au moment et au lieu de réalisation. Nous appelons l'ensemble de ces facteurs généraux *l'environnement politique, économique et social* de l'ouvrage construit.

L'organisation des relations entre acteurs directs, acteurs indirects et facteurs généraux peut être schématisé de la manière suivante:

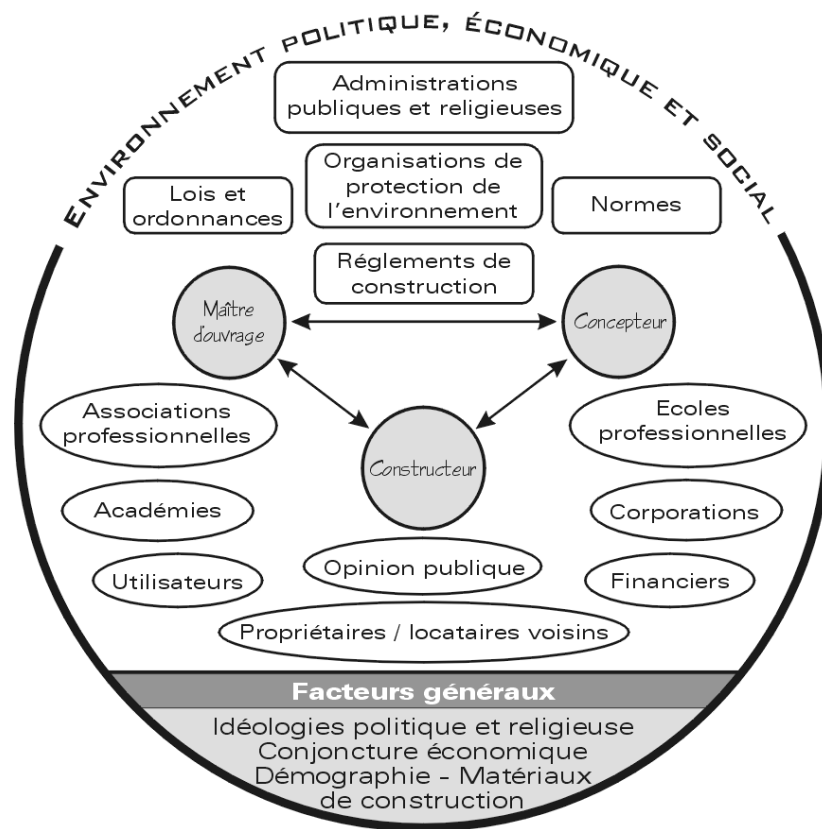


Figure 2. Les acteurs indirects et les facteurs généraux lors de la réalisation de l'ouvrage construit

Il nous a donc paru intéressant d'entreprendre une recherche approfondie visant à identifier les mécanismes des relations entre ces divers acteurs, mécanismes qui sont à la base des succès et des échecs des différents modèles utilisés aujourd'hui dans l'industrie de la construction, et à proposer, à partir de la connaissance de ces mécanismes, un modèle d'organisation encore plus performant que ceux que l'on connaît aujourd'hui.

Particularités, processus de réalisation, cycle de vie d'un ouvrage construit

Nous allons dans les pages qui suivent abondamment parler d'*ouvrage*, ou d'*ouvrage construit*, ou d'*œuvre bâtie*, ou encore de *produit construction*. Il paraît donc utile de mettre d'emblée en évidence trois particularités de ce produit:

- Le produit construction, qu'il s'agisse d'un bâtiment ou d'un ouvrage de génie civil, n'est pas un produit de masse, même s'il peut parfois être réalisé en plusieurs exemplaires, comme dans un quartier de logements, par exemple. C'est toujours un *ouvrage unique*, par sa réponse aux besoins explicités ou non d'un maître d'ouvrage, par son intégration dans un environnement généralement déjà construit, et par son implantation sur un sol aux qualités géotechniques toujours particulières. Il ne s'agit

toutefois pas d'un prototype, qui suppose une suite de produits s'améliorant peu à peu. En construction, en effet, il faut atteindre les objectifs du premier coup: l'immeuble de logements doit être habitable, l'immeuble administratif utilisable, le pont ou le tunnel franchissable dans les délais prévus et conformément aux spécificités du contrat.

Ce n'est pourtant pas parce qu'il s'agit d'un *ouvrage unique* que la branche de la construction doit refuser de s'inspirer des procédures appliquées dans la production industrielle, qui se caractérisent en particulier par "*une longue phase de préparation dans laquelle interviennent la recherche, l'analyse de marché, l'étude, le repérage des composants et des fournisseurs existants, l'optimisation des procédés de fabrication, l'examen de la sécurité et de la compatibilité environnementale, etc.*" [Construire SMART, SIA 1998, Avant-propos]. Alors que la branche automobile, par exemple, consacre aujourd'hui 55% du délai disponible à cette phase de préparation et 45 % à la production proprement dite, cette répartition est encore de 15 et 85 % dans l'industrie de la construction, comme c'était le cas, il y a vingt ans, dans la branche automobile.

- Le produit construction n'existe pas lorsque le maître d'ouvrage prend la décision de construire à neuf, ou même lorsqu'il entreprend une rénovation lourde. Il ne peut donc le choisir, comme une voiture dans un local d'exposition, après l'avoir comparé à d'autres modèles, et généralement après l'avoir testé. Le produit construction va se concrétiser peu à peu, au fur et à mesure de sa conception, puis de sa réalisation, mais n'apparaîtra totalement dans son état définitif qu'au moment de sa livraison. Chaque acteur s'en fait donc dès le début du processus une *représentation personnelle*, une *image* qui lui est propre: le maître d'ouvrage a son image, l'architecte la sienne, l'ingénieur et l'entrepreneur encore une autre, qui ne se ressemblent généralement pas. Le défi permanent, pour les acteurs directs de la construction, est donc d'amener aussi rapidement que possible, lors de l'élaboration du projet, ces représentations à coïncider au mieux, de manière à éviter les déceptions ultérieures des uns et des autres. Le maître d'ouvrage constate en effet encore trop souvent au fur et à mesure que se développe la phase de construction, et malgré l'existence d'un descriptif détaillé, d'un dossier de plans complet, de perspectives, de photos – montage, ou même d'images de synthèse, que le produit ne correspond pas à ce qu'il imaginait. Il lui arrive alors d'exiger des modifications de projet qui entraînent à coup sûr des dépassements de budget et de délais.
- Enfin, le produit construction ne se réalise pas en usine, mais à l'extérieur, sur un chantier* temporaire, soumis à des conditions météorologiques changeantes, fondé sur un sol aux qualités géologiques toujours particulières, et où interviennent de nombreux acteurs avec une grande variété de procédés de travail. La maîtrise de la qualité, des coûts et des délais n'en est que plus difficile.

Le *Règlement SIA 102 "Règlement concernant les prestations et honoraires des architectes"* [SIA, 2003] décrit le processus de réalisation d'un ouvrage comme suit:

- **Phase 1 Définition des objectifs**
Prestations: Enoncé des besoins
 Approche méthodologique

- **Phase 2 Etudes préliminaires**
Prestations: Définition de l'objet, étude de faisabilité
 Procédure du choix des mandataires

- **Phase 3 Etude du projet**
Prestations: Avant-projet
 Projet de l'ouvrage
 Procédure de demande d'autorisation

- **Phase 4 Appel d'offres**
Prestations: Appels d'offres
 Comparaison des offres
 Propositions d'adjudication

- **Phase 5 Réalisation**
Prestations: Projet d'exécution
 Exécution de l'ouvrage
 Mise en service, achèvement

- **Phase 6 Exploitation**
Prestations: Fonctionnement, maintenance

Le **processus de réalisation** et **cycle de vie** du produit construction peut s'illustrer selon la figure suivante:

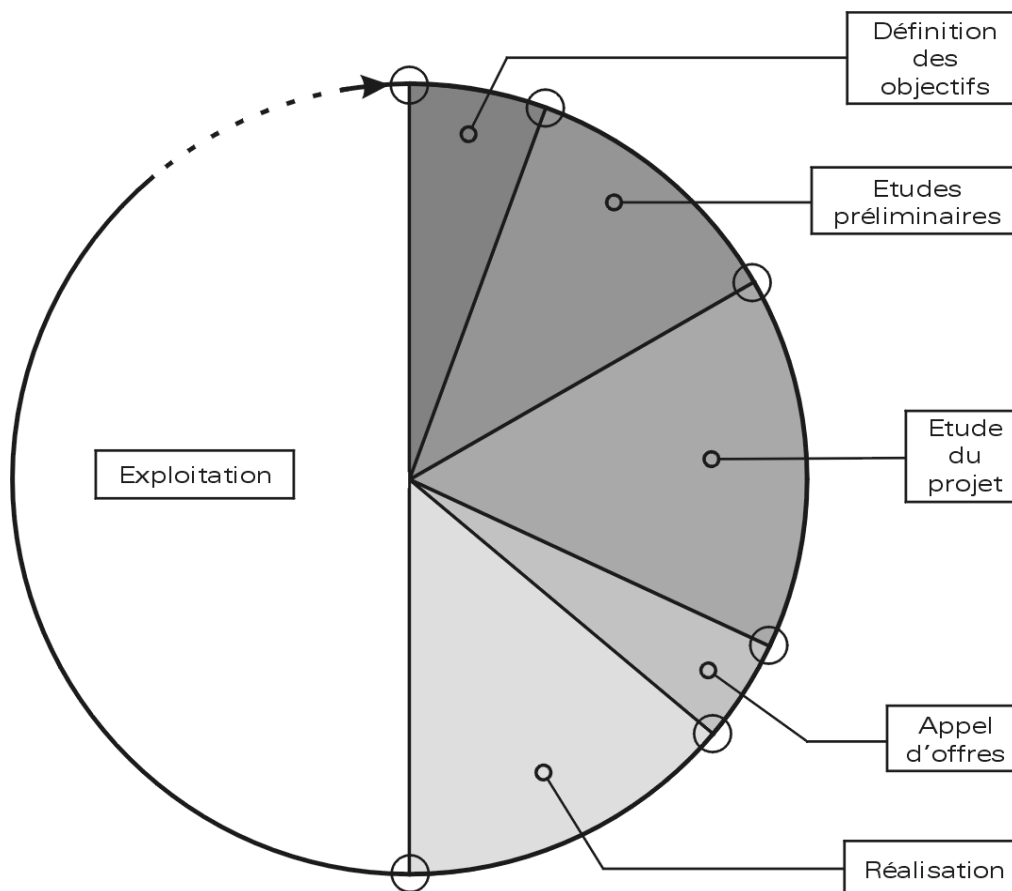


Figure 3. Processus de réalisation / Cycle de vie de l'ouvrage construit

Une rénovation, un changement d'affectation ou une extension au cours de l'exploitation amèneront la mise en œuvre d'un nouveau cycle de vie avec le déroulement des mêmes phases.

La figure suivante met en évidence l'évolution inverse du potentiel d'optimisation et des coûts d'un ouvrage en fonction des phases successives du cycle de vie du produit construction.

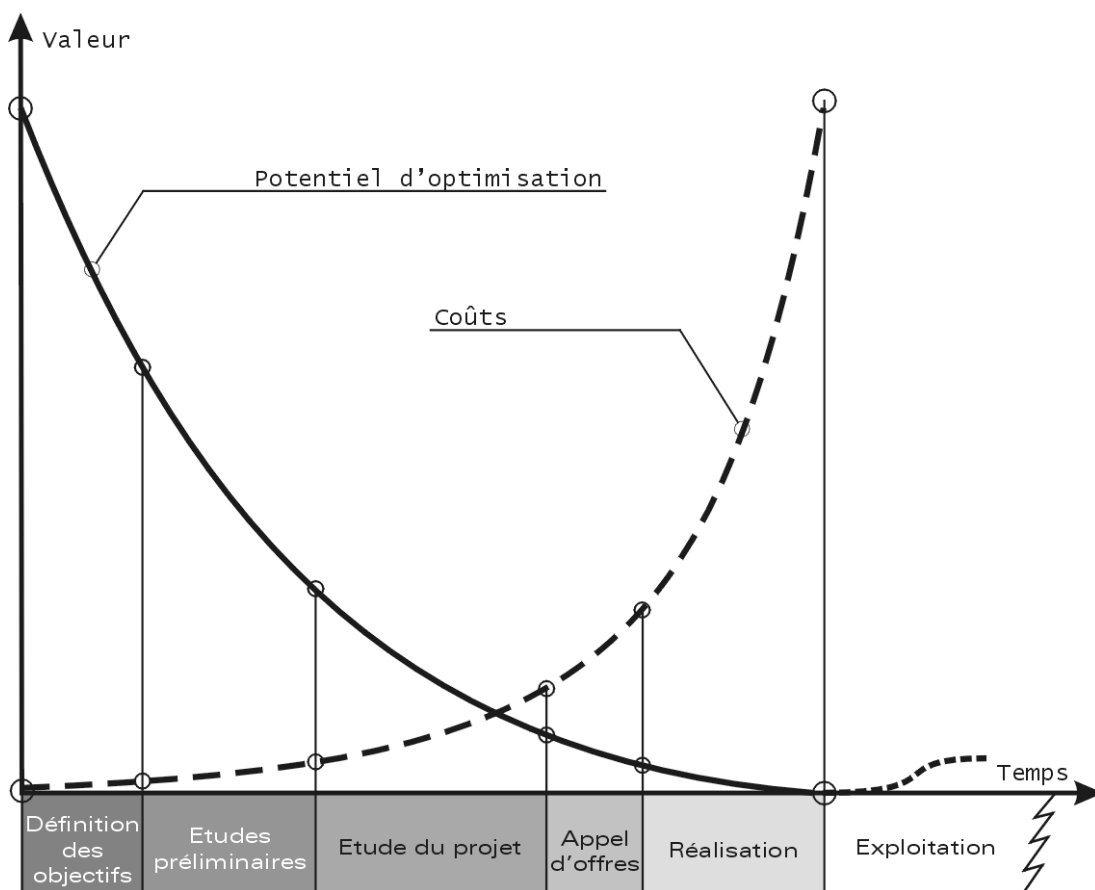


Figure 4. Potentiel d'optimisation et évolution des coûts

L'expérience montre en effet que dans les premières phases de planification, le potentiel d'optimisation est très élevé alors que les frais engagés sont faibles. Plus on avance dans la planification, plus le projet se cristallise et plus la liberté de choix diminue, alors que le coût des études augmente. Enfin, lorsque la phase d'exécution est engagée, les investissements augmentent rapidement, alors que les possibilités d'optimisation sont de plus en plus limitées.

Objectifs et limites de la recherche

Le *premier objectif* de la thèse est d'identifier les mécanismes et les types de relation entre les acteurs de la construction qui peuvent avoir une influence prépondérante sur le produit final.

La recherche se focalisera essentiellement sur les relations entre les acteurs directs et si nécessaire, entre ceux-ci et les acteurs indirects, voire les facteurs généraux.

On analysera à cette occasion les forces et faiblesses des modèles d'organisation les plus utilisés aujourd'hui dans l'industrie de la construction. On démontrera l'importance primordiale de la *Phase 1 Définition des objectifs*, qui ne doit pas se limiter aux aspects architecturaux et techniques, mais englober aussi les aspects sociaux et environnementaux. L'implantation d'un ouvrage dans le paysage n'est en effet pas un acte innocent: le succès dépend de la réponse adéquate, non seulement aux besoins du maître d'ouvrage, mais aussi à ceux de la société et de l'environnement construit. La prise en compte dans le projet, encore trop souvent négligée aujourd'hui, des exigences de l'exploitation et de la maintenance est également indispensable. Ce premier objectif se traduira par l'élaboration d'une liste de facteurs de succès ou exigences à respecter lors de la réalisation du produit construction, qu'il s'agisse de bâtiment ou de génie civil.

Le *deuxième objectif* est de proposer un modèle d'organisation original, qui mette en œuvre de manière optimale les facteurs de succès identifiés et implique en particulier des comportements nouveaux entre les acteurs eux-mêmes et entre ces acteurs et leur environnement. Nous proposerons dans ce cadre un autre découpage des phases mentionnées ci-dessus, avec des prestations engageant plus tôt la responsabilité des acteurs concernés, en particulier en ce qui concerne la qualité, les coûts et les délais. Enfin ce modèle sera applicable à tous les types d'ouvrage, qu'il s'agisse de bâtiment ou de génie civil, de construction neuve ou de rénovation, et quel que soit le maître d'ouvrage, public ou privé.

Les principes du *management de projet post-moderne* seront bien sûr abordés dans le cadre de cette thèse, mais surtout sous l'angle de la composition de l'équipe de projet et des relations entre les intervenants, et en vue de les appliquer au cas particulier de la construction. Il n'y a toutefois pas, à notre avis, de règles de management de projet propres à l'industrie de la construction. Nous n'entrerons donc pas dans le détail des techniques, méthodes et outils du management de projet dans le cadre de cette thèse. On se réfèrera à ce sujet à une thèse récemment défendue à l'EPFL "*Management de projet intégré: support à la créativité et l'innovation*" [Tayeb Louafa, 2003], qui offre une synthèse assez complète, mais surtout critique, des méthodes et outils actuels du management de projet, tout en proposant une structure de soutien originale.

Plan et méthodologie de la thèse

Dans une première partie, nous procédons à l'étude de l'histoire, de l'antiquité à nos jours, des relations entre les acteurs directs, maître d'ouvrage, concepteurs (essentiellement l'architecte durant de nombreux siècles) et constructeurs, avec pour objectif d'identifier les facteurs de succès, les mécanismes et les types d'organisation qui ont eu une action déterminante et positive sur le produit construction. Les acteurs indirects et les facteurs généraux sont également pris en considération, dans la mesure où ils exercent une certaine influence sur l'ouvrage. A la fin de ce parcours à travers l'histoire de la construction, nous dressons une *liste des facteurs de succès* qui ont été identifiés. Il convient de relever par ailleurs que s'il existe beaucoup d'études traitant d'architecture et des architectes, surtout des plus prestigieux d'entre eux, parfois des ingénieurs, on a rarement, à notre connaissance, mis en évidence de manière systématique les rapports des acteurs directs entre eux. Cet éclairage de l'histoire de l'architecture et de la construction devrait donc apporter une contribution intéressante et originale dans ce domaine.

Dans une deuxième partie, nous examinons la pertinence des facteurs de succès retenus à la lumière des théories des organisations et du management moderne de projet. Après avoir étudié les mécanismes de la créativité et de l'innovation, nous analysons ensuite les forces et faiblesses des modèles d'organisation les plus utilisés aujourd'hui dans l'industrie de la construction. La liste des facteurs de succès établie précédemment est ainsi vérifiée et complétée.

Dans une troisième partie, nous procédons à des études de cas de cinq ouvrages en cours de construction ou récemment réalisés selon le modèle de l'entreprise totale*. Par des interviews menées auprès du maître d'ouvrage agissant comme investisseur, de l'exploitant ou de l'utilisateur, du chef de projet, de l'architecte, d'un ingénieur spécialisé, d'un constructeur de gros œuvre et d'un artisan du second œuvre, nous identifions les avantages et inconvénients du mode de réalisation choisi et les améliorations à apporter au processus. La *liste des facteurs de succès* déjà établie est alors complétée en fonction des enseignements recueillis.

Enfin, dans une dernière partie, nous présentons un modèle d'organisation original, appelé "**Management intégré de la construction**" (MIC), fondé sur les facteurs de succès identifiés tout au long de la recherche, considérés comme autant d'exigences à respecter. Ce modèle offre en outre au maître d'ouvrage la possibilité de s'engager contractuellement et financièrement de manière progressive, au fur et à mesure que se confirme la faisabilité de son ouvrage. Une série de recommandations relatives à la mise en œuvre du modèle proposé complète cette partie.

[Sources: SIA, Dokumentation D 4, Die Beziehungen zwischen Bauherr, Architekt, Ingenieur, Unternehmer, Lieferant bei der Verwirklichung einer Bauaufgabe, 1972 / SIA-SSE, Construire SMART, 1998 / SIA 1019/1-2, Contrat de garantie SIA Plus, 1998 / SIA 112, Modèle de prestations, 2001 / SIA, Dokumentation D 0174, Modelle der Zusammenarbeit: Erstellung und Bewirtschaftung eines Bauwerkes, 2003 / SIA102, Règlement concernant les prestations et honoraires des architectes, 2003 / Bernard Marrey, Les Bâisseurs: des moines cisterciens ... aux capitaines d'industrie, 1997 / Tayeb Louafa, Management de projet intégré: support à la créativité et l'innovation, Thèse EPFL no 2858, 2003]

* * * * *

Première partie: Les enseignements de l'histoire

Chapitre 2

GENERALITES, OBJECTIFS, METHODOLOGIE

Généralités

*"Il n'y a pas de fleurs, ni de fruits, sans racines.
Il n'y a pas de projection possible dans l'avenir,
sans référence au passé."*

Cet aphorisme d'un auteur oublié, pourrait servir de légitimation à la démarche historique que nous engageons. Cependant, le grand nombre de monuments du passé, de l'Antiquité à nos jours, qui parsèment l'environnement construit de tous les continents, ne peut que nous interpeller, par leur longévité d'abord, par les techniques de construction appliquées, et enfin par les formes d'organisation qui ont permis leur réalisation.

Ce voyage à travers les siècles fait apparaître que l'ouvrage construit est toujours le produit de deux compétences, comme l'écrit Antoine Picon dans son article "*Architecture, science et techniques*" [Encyclopaedia Universalis, 2001]:

- *L'architecture*: démarche artistique inspirée et solidaire du contexte social et de la culture qui imprègne celui-ci.
- *La construction*: ensemble de savoirs et de procédés scientifiques et techniques permettant de façonner la matière et de l'assembler pour réaliser l'ouvrage.

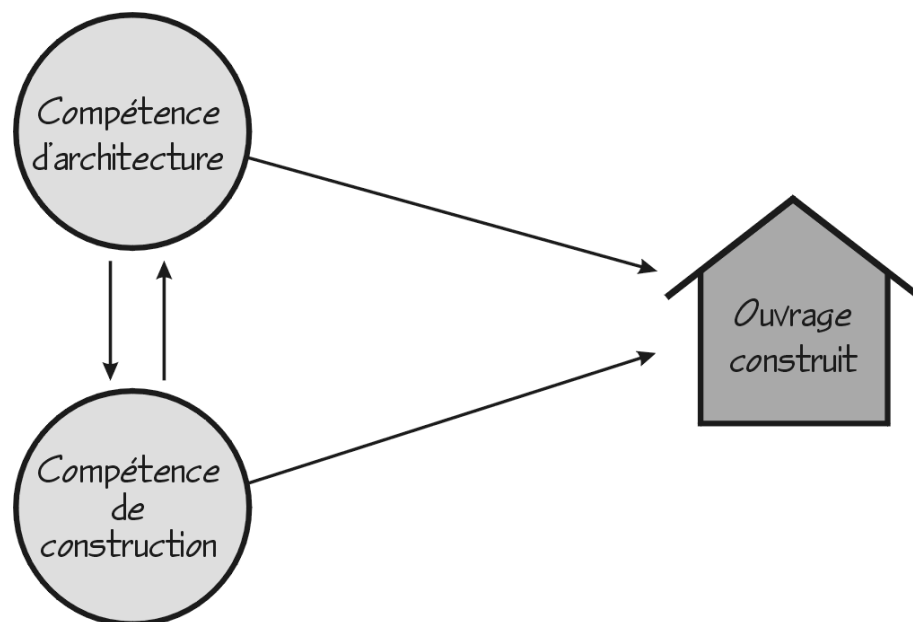


Figure 5. Les deux compétences de l'ouvrage construit

L'ingénieur et architecte romain Vitruve [1^{er} siècle avant J.-C.], auteur à l'époque de l'empereur Auguste du seul traité d'architecture de l'Antiquité qui nous soit parvenu dans sa presque intégralité, n'écrit-il pas dans son "*De Architectura*" au livre premier:

*"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 appartiennent. Cette science s'acquiert par la **Pratique** et par la **Théorie**: la **Pratique** consiste dans une application continuelle à l'exécution des desseins que l'on s'est proposé, 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 pouvait conduire; car ils n'en ont jamais vu que l'ombre: mais tous 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."* [Antoine Picon (Préface), Les dix livres d'architecture de Vitruve, traduction française commentée de Claude Perrault, 1673]

Philibert De l'Orme [1567] fait lui aussi la distinction entre le bon architecte, qui allie **théorie** et **pratique**, et ceux qui en font trop souvent office (maîtres maçons ou maîtres charpentiers), qui n'ont que la pratique, ou ceux (peintres ou même notaires) qui n'ont que la théorie.

Henry Mintzberg, que nous citerons abondamment dans la deuxième partie de la thèse, ne dit peut-être pas autre chose lorsqu'il décrit, dans un domaine certes différent, ce qu'il appelle la "*stratégie du potier*", c'est-à-dire un mélange de pratique et d'intuition, de la main et de la tête, par opposition à la "*stratégie planifiée*", celle où un chef de file, isolé dans un bureau, formule les modes d'action que les autres membres de l'organisation devront suivre sur le terrain selon le calendrier prévu:

"Au travail, le potier est assis devant un tas d'argile placé sur le tour. Son esprit est concentré sur l'argile, mais il est également conscient de se situer entre ses expériences passées et ses projets futurs. Il sait exactement ce qui "a marché" et ce qui "n'a pas marché" pour lui dans le passé. Il a une intime connaissance de son travail et de ses capacités. En tant qu'artiste, il sent toutes ces choses plutôt qu'il ne les analyse, son savoir est tacite. Tout cela fonctionne dans son esprit alors que ses mains pétrissent l'argile. L'œuvre qui, peu à peu, émerge du tour est dans la ligne de la tradition de ses précédentes réalisations. Mais il peut s'en échapper et suivre de nouveaux sentiers. Et, toutefois, en agissant ainsi, le passé n'en demeure pas moins présent, se projetant dans l'avenir." [Henry Mintzberg, Le management, voyage au centre des organisations, 1989]

La dualité de la culture de l'architecte, à la fois matérielle et intellectuelle, marquée en outre de l'exigence de la fonctionnalité de l'ouvrage, est aussi mise en évidence par Antoine Picon:

"Solidité, commodité, beauté: la triade vitruvienne hante aujourd'hui encore l'esprit des architectes. Elle correspond au principal défi qu'il leur faut relever dans l'exercice de leur métier. Pour un édifice donné, les aspects et les choix relatifs à son usage interagissent en effet avec les préoccupations esthétiques, et cette interaction, loin d'être constamment harmonieuse, se présente souvent sous la forme de conflits qu'il faut arbitrer."

Une autre source de tensions tient à l'ambition qu'a l'architecte d'exprimer un message qui aille bien au-delà de l'impression immédiate produite par le bâtiment. [...]

*Le jugement sur l'architecture repose donc sur des critères extrêmement divers. Sans doute parce que l'architecture ne constitue pas seulement une discipline au sens académique du terme: c'est aussi et surtout **une culture à la fois matérielle et intellectuelle.**" [Antoine Picon, Architecture, notions de base, Encyclopaedia Universalis, 2001]*

Il appartient donc à la *compétence de construction* ou compétence technique d'assurer, par une mise en œuvre adéquate des matériaux, la solidité et la stabilité de l'ouvrage construit: à l'origine ouvrage massif comme les pyramides d'Égypte, puis délié comme les temples grecs, élancé comme les cathédrales du Moyen Âge, foisonnant comme les édifices de l'époque baroque, spectaculaire enfin avec l'apparition de matériaux nouveaux comme le fer au XIXe siècle et le béton armé, le béton précontraint, le verre et le plastique au XXe siècle.

Du choix des matériaux et des structures mises en œuvre se dégage d'ailleurs déjà une certaine beauté de l'édifice, que Claude Perrault (1613-1688) nommait au XVIIe siècle *beauté positive*, par opposition à la *beauté arbitraire*, fruit de la *compétence d'architecture*, démarche intellectuelle répondant certes à des critères d'usage (distribution des espaces intérieurs, ensoleillement), mais aussi et surtout à la création d'émotions esthétiques en symbiose avec le contexte politique, social et culturel, ou parfois en opposition avec celui-ci lorsqu'il s'agit de réformer ou de modifier l'ordre dominant.

Le bref résumé ci-après d'une étude d'Antoine Picon [Architecture et société, Encyclopaedia Universalis, 2001] sur les relations entre architecture et société illustre bien l'influence de la seconde sur la première:

- L'architecture de l'Antiquité gréco-romaine est d'abord respectueuse d'une codification des proportions entre le tout et les parties, basée sur l'arithmétique et la géométrie: elle est cependant au service de la religion d'abord, par la construction des temples, mais également du pouvoir absolu ou démocratique par la construction de palais, d'habitations particulières et d'infrastructures publiques.
- Le Moyen Âge voit se resserrer les liens entre *construction* et *architecture*, les progrès réalisés dans l'art de bâtir étant d'abord le résultat d'un savoir-faire lentement accumulé, mais dont l'audace se révèle dans les cathédrales gothiques.
- La Renaissance italienne redécouvre Vitruve et les règles de l'architecture antique, mais avec une préoccupation politique et sociale marquée: il s'agit de magnifier le pouvoir des cités indépendantes.
- L'Âge classique, marqué par l'émergence et la consolidation des grands états monarchiques européens comme la France, l'Espagne, l'Autriche ou l'Angleterre, voit naître la figure de l'architecte du roi, entièrement au service de celui-ci et de l'ordre qu'il incarne. À côté du classicisme français s'épanouit au même moment dans les pays voisins le baroque aux formes exubérantes, né à Rome d'un catholicisme renouvelé et triomphant après les bouleversements de la Réforme.
- Au Siècle des Lumières, influencée par les idées des philosophes et des premiers économistes, l'architecture se soucie d'utilité publique et de rentabilité, préoccupations

qui se renforcent avec la Révolution, lorsque s'effondre la société d'ordres au profit d'une société de classes.

- Au XIXe siècle, l'architecture est de plus influencée par les bouleversements engendrés par l'industrialisation et les grands programmes d'équipements et de logements, ainsi que par la mise en œuvre de nouveaux matériaux: fer, acier, verre et béton.
- Enfin, la société du XXe siècle change de nature avec la civilisation de masse, l'apparition des grandes métropoles, les concentrations industrielles influencées par le taylorisme; après avoir apporté une réponse précipitée aux nouveaux besoins durant les «Trente Glorieuses», l'architecture tend à réconcilier l'homme avec son environnement, en proposant "*une modernité des espaces, des formes et de leurs usages pour répondre à la modernisation des structures sociales et productives*". [Antoine Picon, op. cit.]

On pourra donc observer, au travers du voyage historique que nous entreprenons, combien la *compétence d'architecture*, plus que toute autre activité humaine, est intimement liée aux structures politiques et sociales de son temps. Dans les régimes monarchiques ou totalitaires, elle est même dépendante du pouvoir et au service de ses desseins.

Objectifs et méthodologie

Les objectifs des divers chapitres qui constituent cette première partie de la thèse sont:

- d'identifier à chaque époque les acteurs directs des ouvrages construits: le maître d'ouvrage, le concepteur et le constructeur, et chaque fois que cela est utile, les acteurs indirects ainsi que les facteurs généraux;
- d'identifier les modèles d'organisation dans lesquels se sont traduites les relations entre les acteurs précités;
- d'identifier enfin les facteurs de succès, c'est-à-dire ceux qui ont une influence bénéfique sur l'esthétique, la qualité et l'économie de l'ouvrage construit.

A cet effet, notre recherche s'attachera surtout dans les chapitres qui suivent, à observer comment se sont développés au cours des siècles les liens étroits, mais aussi les tensions souvent très fortes, entre les deux compétences de l'ouvrage construit, entre théorie et pratique, entre concepteur et constructeur. On découvrira comment l'architecte a constamment tenté de se libérer de la compétence de construction, socialement toujours moins bien reconnue, quelle que soit l'époque considérée, pour accéder au statut envié de profession libérale.

Comme fil conducteur, nous adopterons le découpage proposé par un excellent ouvrage collectif publié sous la direction de Louis Callebat [Histoire de l'architecte, 1998], à savoir:

- l'Antiquité grecque, hellénistique et romaine (du VIe siècle avant J.-C. au Ve siècle après J.-C.)

- le Moyen Âge
- la Renaissance italienne, puis française
- l'Époque baroque
- le Grand Siècle du Classicisme français
- le Siècle des Lumières
- le XIXe siècle
- le XXe siècle (Europe occidentale, Europe de l'Est et Amérique du Nord)

Ce découpage contient bien sûr une bonne dose d'arbitraire: d'une part, en effet, ces classifications ont toujours été introduites bien des siècles plus tard par des érudits ou des historiens d'art; d'autre part, les styles architecturaux ainsi définis n'ont jamais évolué selon le même calendrier dans tous les pays, et ils ont le plus souvent coexisté dans la même période. Ce classement en périodes est toutefois admis et utilisé aujourd'hui par une majorité d'historiens d'art: il constitue ainsi un outil de référence indispensable.

Pour chacune des périodes étudiées, nous décrivons d'abord *l'environnement politique, économique, social et matériel* c'est-à-dire les **facteurs généraux** qui constituent le terreau dans lequel baignent les acteurs de la construction. Cette démarche, probablement fastidieuse pour l'historien érudit, nous paraît toutefois indispensable, car ces facteurs généraux ont une influence prépondérante sur ***l'architecture et la construction*** de la période considérée, que nous pouvons alors aborder en pleine connaissance de cause. Ensuite seulement, nous analysons plus en détail le comportement des ***acteurs directs et indirects*** et le mode d'organisation de leurs relations.

Enfin, dans un souci d'objectivité, nous avons choisi de faire, tout au long de ce long parcours historique, un large usage de citations d'analystes et d'historiens de l'architecture et de la construction, qui apportent une confirmation autorisée à l'appui des thèses que nous développons: leur contribution nous paraît plus crédible que des affirmations personnelles qui pourraient paraître subjectives. La plupart des textes cités sont d'ailleurs relativement récents (années 1990 à 2004), car le regard sur l'histoire elle-même et sur l'histoire de l'architecture et de la construction s'est considérablement renouvelé à la fin du XXe siècle.

Étymologie du terme "architecte"

En préambule à cette recherche, il nous paraît intéressant de nous arrêter quelques instants à l'étymologie du terme "architecte", en résumant une étude de Louis Callebat [Architecte: Histoire d'un mot, Histoire de l'architecte, 1998]. Celui-ci attribue une des premières mentions du terme à l'historien grec Hérodote, au Ve siècle avant J.-C., lorsque celui-ci qualifie d'*architecton* Eupalinos de Mégare, le constructeur de l'aqueduc de Samos.

Mot composé, le terme *architecton*, est formé de *archi-* qui signifie "chef de" et de *-teton*, qui désigne le "charpentier", non seulement en grec, mais aussi en sanscrit (langue indo-aryenne) et en avestique (langue iranienne). La racine indo-européenne a été identifiée, qui signifie "travailler avec la hache" [Pierre Chantraine, Dictionnaire étymologique de la langue

grecque, 1968]. Dans l'Illiade et l'Odyssée d'Homère, le terme *teuton* est appliqué au charpentier de marine ou de maison, par opposition aux *lithologos* (tailleurs de pierre, maçons) et aux *chalkeus*, artisans en métaux. On peut donc raisonnablement en déduire avec Callebat que le terme *architecton* a d'abord désigné le maître charpentier, ce qui est d'autant plus plausible que les premières constructions étaient essentiellement réalisées en bois, avant de désigner le responsable de tout l'ouvrage. Platon lui-même écrit dans la *Politique*, de manière explicite, en liant toujours théorie et pratique:

"Aucun architecte n'est lui-même ouvrier: il est chef d'ouvriers, car ce qu'il fournit, c'est un savoir, non un travail des mains. Une fois son jugement porté, il ne doit pas cependant se croire quitte et s'en aller, mais bien commander à chaque ouvrier la tâche voulue jusqu'à ce que l'ouvrage commandé soit achevé." [Louis Callebat, op. cit.]

Pourquoi a-t-on nommé *architecton* le maître charpentier, et non le maître tailleur de pierre ou le maître maçon? A notre avis, ce n'est pas seulement parce que les premières constructions étaient réalisées en bois, mais probablement grâce aux compétences acquises par le maître charpentier dans la maîtrise des techniques de construction en bois. En effet, réaliser une charpente exige de l'imaginer dans l'espace, de travailler simultanément en trois dimensions, et de tracer, comme on le faisait encore il y a peu, sur un plancher installé à proximité immédiate de l'ouvrage, un modèle à l'échelle 1:1 appelé épure, puis de procéder à un relèvement, afin de tracer les coupes et les entailles des noeuds d'assemblage. Et notre expérience personnelle nous a fait observer que les meilleurs contremaîtres de la construction provenaient surtout des rangs des charpentiers, habitués à voir l'ouvrage en trois dimensions, et non des maçons qui travaillent essentiellement en deux dimensions.

Le terme *architecton* a été repris par les Romains, devenant aussi *architector* et *architectus*, ce dernier terme "*intégrant à la fois les activités d'architecte proprement dit (concepteur et maître d'œuvre d'une construction) et d'ingénieur civil ou militaire.*" [Louis Callebat, op. cit.] Ces trois termes survivront d'ailleurs à l'effondrement de l'Empire romain et aux invasions barbares et seront toujours utilisés au Moyen Âge. Enfin le terme *architecteur* apparaît dans différents textes des XVe siècle, d'abord pour désigner le Dieu créateur et organisateur de l'Univers, avant que François Ier n'utilise ce terme en 1541 dans une lettre adressée à "*Serlio, peintre et architecteur du pays de Boullogne*". C'est d'ailleurs à la même époque qu'apparaît enfin le terme *architecte*, forme également héritée du latin, et qui subsiste encore de nos jours pour désigner l'homme de l'art, qui conçoit les plans d'un édifice et en contrôle l'exécution.

[Sources: Louis Callebat, *Architecte: Histoire d'un mot, Histoire de l'architecte*, 1998 / Antoine Picon (Préface), *Les dix livres d'architecture de Vitruve*, traduction française commentée de Claude Perrault, 1673 / Henry Mintzberg, *Le management, voyage au cœur des organisations*, 1989 / Pierre Chantraine, *Dictionnaire étymologique de la langue grecque*, 1968 / Antoine Picon, *Architecture, notions de base*; Antoine Picon, *Architecture et société*; Antoine Picon, *Architecture, science et techniques*, Encyclopaedia Universalis, 2001]

* * * * *

L'ANTIQUITE GRECQUE, HELLENISTIQUE ET ROMAINE du VI^e siècle avant J.-C. au Ve siècle après J.-C.

Généralités

A partir du troisième millénaire avant J.-C., époque à laquelle les historiens situent l'invention de la roue, de nombreuses civilisations se sont succédées en Mésopotamie, dans la vallée du Nil et autour du bassin méditerranéen, qui ont laissé des vestiges d'ouvrages monumentaux (temples, palais) et d'infrastructures publiques (canaux d'irrigation, égouts, remparts, etc.): Sumériens (invention de l'écriture), Babyloniens, Égyptiens, Égéens, Mycéniens, Hittites, Assyriens, Phéniciens, Perses, et d'autres encore, n'ont pas attendu les Grecs et les Romains pour développer des techniques de construction remarquables permettant d'ériger ces ouvrages, souvent ornés de sculptures et de peintures.

Cependant, ces civilisations ne nous ont pas laissé de textes significatifs se rapportant à ces constructions et aux techniques utilisées. Ce n'est qu'au milieu du VI^e siècle avant J.-C. que s'est développée une littérature architecturale vouée aux préoccupations et aux compétences des constructeurs, littérature où l'accent est d'ailleurs mis d'abord sur les techniques utilisées et non sur la beauté architecturale des ouvrages.

Bien entendu, tous ces écrits ne sont pas parvenus jusqu'à nous, mais nous en connaissons les auteurs et tout ou partie de leur contenu grâce à Vitruve [de Architectura, 25 avant J.-C.], et ce n'est pas là le moindre mérite de celui-ci, mais grâce aussi à d'autres auteurs tels que Pline l'Ancien [Histoire naturelle, livres 34 à 36, 23-79 avant J.-C.], ce qui a permis des recoupements indispensables.

[Source: Abulafia David et al., Atlas de l'histoire du monde / Azoulai Martine et al., Au temps de la Grèce antique, 1993]

La période archaïque (700 - 500 avant J.-C.)

Facteurs généraux

Après la disparition des civilisations crétoise (vers 1450 avant J.-C.) et mycénienne (vers 950 avant J.-C.), une forme nouvelle d'organisation politique et religieuse, la *Cité* ou cité-État, apparaît peu à peu en Grèce, qui prédominera longtemps autour de la Méditerranée. *"L'espace cultivé par chaque communauté s'étend jusqu'aux montagnes qui bordent l'horizon. Au-delà vit une autre communauté, maîtresse d'un autre territoire. La Grèce se trouve ainsi divisée en*

une multitude de petits états, aux frontières clairement définies." [André Charbonnet et al., L'Antiquité, Histoire générale, 1999] Cette forme d'organisation entraîne des rivalités entre cités voisines, qui sont toujours en train de guerroyer. Le commerce s'intensifie pourtant dans le bassin méditerranéen et les navigateurs et colons grecs fondent des villes nouvelles en Sicile, en Italie, en Afrique du Nord et sur la Mer Noire. A l'origine, la cité est gouvernée par l'assemblée des citoyens, mais le vrai pouvoir appartient à une aristocratie de plus en plus riche et les conflits sont fréquents entre celle-ci et le peuple.

La période archaïque se caractérise par la domination absolue exercée par des tyrans, venus le plus souvent au pouvoir à la suite de révolutions pacifiques, avec le soutien des couches populaires fatiguées des rivalités des classes dirigeantes. C'est le cas dans la plupart des cités de Grèce, d'Asie Mineure et de Sicile, telles que Corinthe, Athènes, Milet, Samos, Ephèse, Naxos, Agrigente, etc. Selon certains historiens, cette période "*constitue un moment essentiel dans l'histoire des cités grecques, en assurant le passage de la cité aristocratique des siècles précédents à la cité démocratique de l'époque classique*" [Claude Mossé et al., La Grèce antique jusqu'à Constantin, Encyclopaedia Universalis, 2001], mais elle nous intéresse surtout par l'importance des monuments construits à cette époque.

[Sources: André Charbonnet et al., L'Antiquité, Histoire générale, 1999 / Abulafia David et al., Atlas de l'histoire du monde, 1999 / Claude Mossé et al., La Grèce antique jusqu'à Constantin, Encyclopaedia Universalis, 2001]

Architecture et construction

Les cités anciennes sont construites sur une hauteur fortifiée, pour se prémunir contre ennemis, pillards et pirates, et la ville est un fouillis de maisons et de rues étroites. La prospérité économique de cette période amène les cités à se développer aussi dans la plaine environnante et à s'entourer de murailles pour se protéger. A cette occasion, elles se dotent d'imposants édifices publics et religieux, car chaque cité est placée sous la protection de divinités. Les temples sont construits sur l'acropole, la hauteur la plus élevée de la cité. Le centre de la cité est toujours l'agora, lieu réservé d'abord à l'assemblée des citoyens, et autour duquel sont groupés les édifices civils destinés à l'administration, aux galeries marchandes et aux boutiques. Les colonnades sont l'élément caractéristique des compositions architecturales grecques, qu'il s'agisse des sanctuaires ou des bâtiments publics de l'agora. On y trouve aussi les gymnases et palestres destinés à l'éducation physique et intellectuelle de la jeunesse, avec salles d'exercices et de lutte, bibliothèque, salles de lecture, parfois avec des installations sanitaires, ainsi que les théâtres en hémicycle. Les villes coloniales présentent les mêmes caractéristiques architecturales, mais elles sont souvent construites selon un plan défini par des axes orthogonaux, avec une répartition des aires d'occupation destinées aux édifices religieux, aux bâtiments publics, à l'habitat et aux nécropoles.

La période archaïque "*fut une époque d'expansion urbaine pendant laquelle on construisit de nouveaux édifices, souvent d'une taille considérable, comme les temples d'Héra à Samos, d'Artémis à Ephèse et de Zeus Olympien à Athènes.*" [Abulafia David et al., Atlas de l'histoire du monde, 1999].

[Sources: André Charbonnet et al., L'Antiquité, Histoire générale, 1999 / Abulafia David et al., Atlas de l'histoire du monde, 1999]

Le maître d'ouvrage

Les villes sont soumises à l'arbitraire des tyrans qui sont les principaux maîtres d'ouvrage de cette période. Ils appuient leur pouvoir sur une politique de prestige, qui s'exprime en particulier par la réalisation d'ouvrages majestueux. Ceux-ci leur servent même parfois de moyens pour s'emparer du pouvoir. Selon Pierre Gros qui cite Polyainos: "*Le tyran Phalaris se serait rendu maître d'Agrigente en obtenant l'adjudication globale de la construction du temple de Zeus; avec l'argent dont il disposait, il passe en effet pour avoir recruté des hordes d'ouvriers et d'esclaves par lesquels il fit fortifier l'Acropole, sous le prétexte d'empêcher les nouveaux colons de voler les matériaux pour l'édification de leurs maisons. A partir de ce point fort, il se rendit maître de l'ensemble de la ville; son successeur, Théron, ne procéda pas autrement.*" [Pierre Gros, Les architectes grecs, hellénistiques et romains, Histoire de l'architecte, 1998]

Le tyran s'empare du pouvoir par la ruse ou par la force, mais toujours en s'appuyant sur le peuple qu'il prétend défendre contre la domination des aristocrates et des grands propriétaires terriens et qu'il s'efforce de favoriser, par exemple en redistribuant les terres confisquées à ses adversaires. Agissant souvent en despote éclairé, il rétablit ou renforce les législations existantes favorables au peuple et, dans le domaine religieux, encourage le culte de nouvelles divinités. Ainsi, Pisistrate (600-528 avant J.-C.), tyran d'Athènes "*favorise les divinités nationales et populaires: Athéna, qui devient vraiment grâce à lui la déesse de tous les Athéniens; Dionysos, dieu de la vigne et des paysans, Déméter et sa fille Corè, autres divinités agraires, dont les mystères à Eleusis, ouvrent les portes de l'au-delà. Les fêtes, nouvelles ou renouvelées, de ces dieux panathénaïques font communier les citoyens dans une même ferveur patriotique.*" [Jean Delorme, Pisistrate, Encyclopaedia Universalis, 2001]

Le développement de l'économie et du commerce dans le bassin méditerranéen permet aux tyrans d'entreprendre de grands travaux de construction civiles, militaires et religieux, qui améliorent la qualité de vie dans la cité. Sous des apparences constitutionnelles et en s'appuyant sur la religion, ils disposent d'un pouvoir absolu et décident souverainement des programmes de construction et de leur financement. Ils imposent aux concepteurs et constructeurs des défis, non seulement dans le domaine du bâtiment, mais aussi du génie civil, comme le percement, ordonné par Polycrate à l'architecte Eupalinos, du grand tunnel de plus d'un kilomètre destiné à amener l'eau dans la partie occidentale de Samos, ou encore la construction du temple d'Artémis à Ephèse sur un terrain marécageux pour échapper aux risques sismiques. L'architecture joue un rôle important dans cette politique de prestige, et ils savent s'entourer d'éminents bâtisseurs dont les noms sont restés jusqu'à nous.

[Sources: André Charbonnet et al., L'Antiquité, Histoire générale, 1999 / Abulafia David et al., Atlas de l'histoire du monde, 1999/ Pierre Gros, Les architectes grecs, hellénistiques et romains, Histoire de l'architecte, 1998 / Jean Delorme, Pisistrate, Encyclopaedia Universalis, 2001]

Le concepteur

L'architecte est donc l'auxiliaire efficace de cette politique de domination du tyran, qui s'exprime par le gigantisme et l'audace des ouvrages réalisés. Au service du régime, il occupe une position élevée, mais il est d'abord un praticien, issu des ateliers de taille de pierre ou de sculpture, avec une inventivité lui permettant de réaliser des prouesses techniques. Il est donc aussi ingénieur, car les problèmes de transport et de mise en place des éléments monolithiques de la construction, le préoccupent autant, sinon davantage, que les problèmes architecturaux. *"Auteurs des plus grandes réalisations humaines, en un temps où la grue et la poulie n'étaient pas encore utilisées, ils ont eu à améliorer et souvent à inventer des méthodes de transport et de mise en œuvre qui restèrent dans la tradition comme des exemples de l'indispensable alliance entre l'ars et la ratio et des illustrations de la puissance d'invention de l'esprit humain."* [Pierre Gros, Les architectes grecs, hellénistiques et romains, Histoire de l'architecte, 1998]

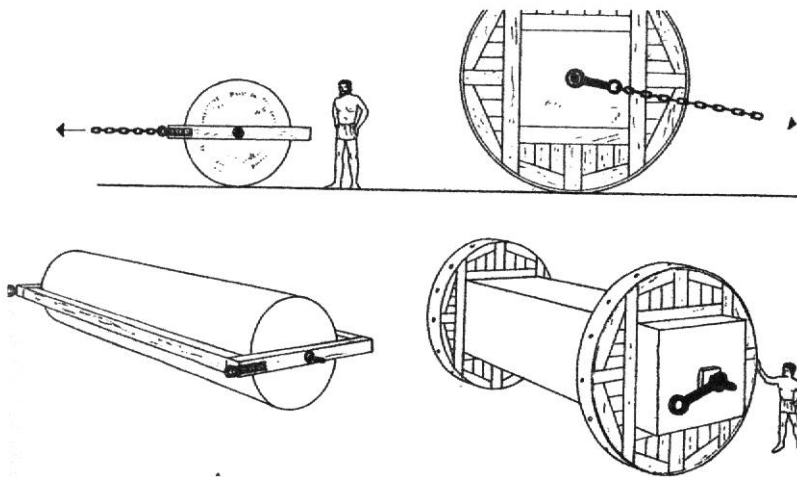


Figure 6. Transports de monolithes: méthodes de Chersiphron (à gauche) et de Métagénès (à droite).
Selon Vitruve. Dessins de J.-P. Adam [La Construction romaine. Matériaux et techniques. 1984]
Repris de Pierre Gros [op. cit.]

En outre, s'agissant de l'organisation et de la répartition des tâches, le concepteur *"assume des responsabilités qui, plus tard, incomberont aux entrepreneurs, à l'architecte d'exécution ou à des équipes spécialisées."* [Pierre Gros, op. cit.]

On aurait toutefois tort de sous-estimer ses préoccupations architecturales, puisque les ouvrages de cette période sont conçus avec une recherche systématique des proportions, qu'il s'agisse du plan d'ensemble ou des éléments monolithiques, à l'origine vraisemblablement de l'architecture ionique et du plan diptère (à double rangée de colonnes). C'est d'ailleurs à partir du milieu du VI^e siècle avant J.-C. que se développe, pour la première fois dans l'histoire, une littérature traitant d'architecture et destinée à diffuser le savoir acquis tant dans le domaine technique que dans la définition des formes et des volumes. C'est Vitruve qui nous rapporte le contenu et les noms des auteurs de ces documents disparus, tels qu'Eupalinos, ou encore Théodoros, Chersiphron et Métagénès son fils, qui ont construits ensemble le temple d'Artémis à Ephèse.

[Sources: André Charbonnet et al., L'Antiquité, Histoire générale, 1999 / Abulafia David et al., Atlas de l'histoire du monde, 1999 / Pierre Gros, Les architectes grecs, hellénistiques et romains, Histoire de l'architecte, 1998]

Le constructeur

Les grands ouvrages édilitaires voulus par ces régimes despotiques nécessitent une abondante main d'œuvre, probablement des prisonniers et des esclaves, mais aussi les habitants eux-mêmes, mis au travail forcé. On ne connaît pas les formes d'organisation et les conditions dans lesquelles ces ouvriers étaient employés, ni comment ils étaient formés aux techniques de mise en œuvre du bois et de la pierre. Selon Aristote [Politique, V, 1318b] cité par Pierre Gros, *"les grands travaux avaient l'avantage d'occuper la masse des sujets, embrigadés militairement; outre qu'ils se trouvaient ainsi privés de toute autonomie, appauvris qu'ils étaient par les prélèvements du pouvoir qui avait besoin de sommes énormes pour mener à bien ses projets édilitaires, ils n'avaient aucun loisir pour acquérir la liberté d'esprit indispensable à toute action subversive."* [Les architectes grecs, hellénistiques et romains, Histoire de l'architecte, 1998]

Toutefois, l'activité économique florissante développe une demande soutenue en biens de consommation domestique, ce qui dynamise l'activité de nombreux artisans actifs entre autres dans le travail du bois, de la pierre et des métaux, mais aussi d'artistes peintres et sculpteurs habiles, comme l'attestent les nombreux vestiges de statues et de poterie de cette période. Il est certain que tous ont été amenés à collaborer, de force ou moyennant paiement, à la réalisation des grands programmes de construction civils et religieux.

[Sources: André Charbonnet et al., L'Antiquité, Histoire générale, 1999 / Abulafia David et al., Atlas de l'histoire du monde, 1999 / Pierre Gros, Les architectes grecs, hellénistiques et romains, Histoire de l'architecte, 1998]

Les acteurs indirects

Il est évident que les acteurs indirects ne sont pas pris en compte à cette période, puisque tout est décidé et financé par le tyran préoccupé de montrer sa puissance et son prestige. Il est toutefois plausible que le despote se soit entouré de fonctionnaires chargés de contrôler le suivi de ses décisions: l'histoire montre en effet que les régimes autoritaires se sont toujours appuyés sur une administration à vocation policière. Celle-ci a donc pu avoir quelque influence sur la conception des ouvrages réalisés, au contraire du peuple utilisateur, contraint pourtant de participer à leur construction.

Le message d'affirmation de la puissance du tyran s'adresse certes aux adversaires potentiels de la cité, mais également à l'ensemble des citoyens - sujets, pour décourager toute velléité de révolte. Mais ces derniers sont aussi les principaux bénéficiaires des infrastructures publiques et des ouvrages de défense réalisés par le tyran.

Organisation des relations entre les acteurs directs

La figure ci-après donne une représentation schématique des relations entre maître d'ouvrage – concepteur – constructeur à l'époque archaïque:

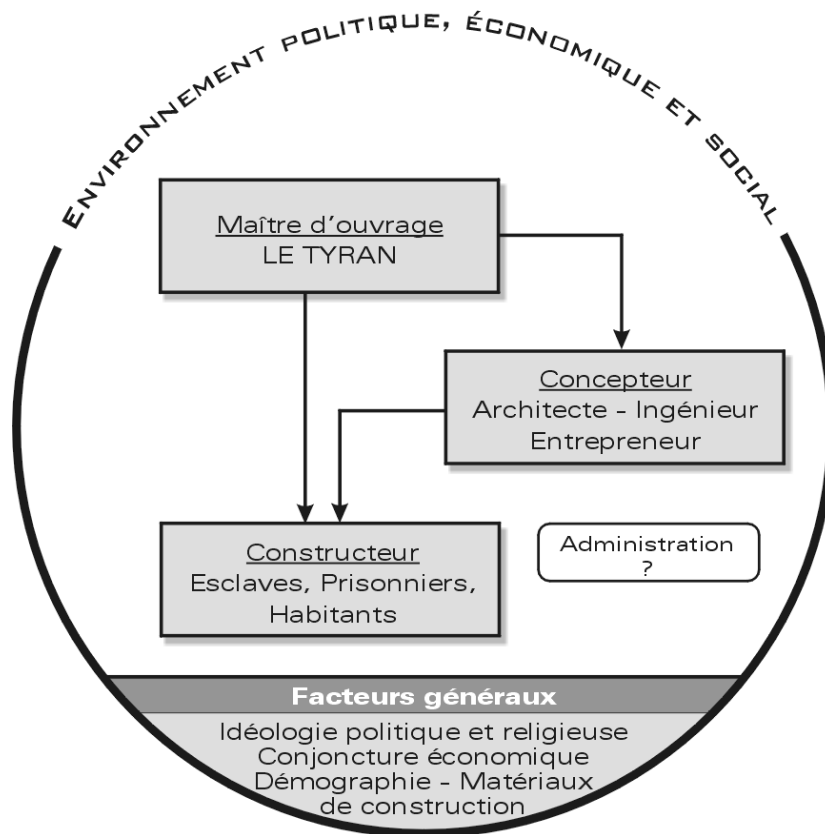


Figure 7. Schéma des relations entre maître d'ouvrage – concepteur – constructeur à l'époque archaïque

3.1 La période classique (500 - 323 avant J.-C.)

Facteurs généraux

Après la disparition du tyran sous la pression du peuple, la cité grecque se démocratise, la communauté des citoyens, égaux en droits, devient souveraine, déléguant cependant tout ou partie de cette souveraineté à un conseil restreint. Cette démocratie n'est cependant pas parfaite, puisque seuls sont considérés comme citoyens les individus de sexe masculin ayant

atteint l'âge de vingt ans, et nés d'un père lui-même citoyen de la cité. Les femmes n'ont aucun droit politique, pas plus que les étrangers ou métèques, qui reçoivent l'autorisation d'habiter et de travailler dans la cité, moyennant le paiement d'un impôt spécial. Bien entendu, les esclaves, achetés à des pirates ou prisonniers de guerre, n'ont aucun droit et sont propriétés de leur maître, alors qu'en Attique par exemple, ils représentent la moitié de la population. A Athènes, les citoyens votent les lois et peuvent devenir magistrats ou juges, mais des précautions sont prises pour éviter les abus de pouvoir: les charges publiques sont tirées au sort et ne sont assumées que pour une année. Des indemnités permettent à chacun, même aux plus pauvres, d'exercer une fonction. Seuls les stratèges, qui commandent l'armée et la flotte, sont élus et rééligibles plusieurs années de suite.

Les cités grecques réussissent à conserver leur indépendance, malgré les rivalités qui les affaiblissent, alors qu'à l'Est, le puissant empire perse étend son influence de la Méditerranée à l'Indus, soumettant les cités grecques d'Asie Mineure soutenues par les Athéniens. Ceux-ci, alliés aux Spartiates, repousseront à Marathon en 490, puis à Salamine en 480 avant J.-C., deux expéditions menées par les Perses pour s'emparer de la Grèce. A la suite de ces deux guerres médiques, Athènes, qui dispose d'une flotte redoutable de plus de 300 vaisseaux, domine la mer Egée, après avoir libéré Ephèse, Milet et Phocée en Asie Mineure. Pour contrer un éventuel retour des Perses, elle rassemble la plupart des cités de la mer Egée au sein de la ligue de Délos dont elle prend la tête. Un traité de paix est signé avec les Perses en 449 avant J.-C., mais elle refuse à ses alliés le droit de quitter la ligue, la considérant comme un véritable empire. Athènes est alors à l'apogée de sa puissance, et devient un danger pour les autres cités. En 431 avant J.-C., Sparte lui déclare la guerre, qui s'achève 27 ans plus tard par une humiliante défaite d'Athènes, dont la flotte est anéantie et les remparts de la ville abattus. La guerre entre les cités grecques va se poursuivre tout au long du IV^e siècle, avec parfois même le soutien des Perses à l'un ou l'autre belligérant.

Mais une nouvelle puissance apparaît au nord de la Grèce, le royaume de Macédoine, qui profite des dissensions entre les cités grecques pour s'agrandir. En 338 avant J.-C., Philippe, roi de Macédoine depuis 358, bat les Athéniens et ses alliés et devient maître de toute la Grèce, à laquelle il impose une alliance dont il prend la tête. Il meurt assassiné en 336 et son fils Alexandre lui succède à l'âge de vingt ans. Elève d'Aristote, pétri de culture grecque comme son père, il n'a qu'un dessein: unir Grecs et Macédoniens pour abattre l'ennemi commun, les Perses, et conquérir de nouvelles terres. Après avoir maté une révolte des cités grecques, il franchit les Dardanelles en 334, défait à la bataille d'Issos les armées perses bien supérieures en nombre, mais mal organisées, s'empare de la Phénicie et de l'Egypte, atteint et saccage Persépolis, puis soumet tous les territoires de l'est de la Perse jusqu'à l'Indus. Lorsque Darius III est assassiné en 330, il se proclame son successeur. En moins de dix ans, il s'est taillé un vaste empire dont il réorganise l'administration et l'armée, fondant de nombreuses villes nouvelles et encourageant la pénétration de la langue et de la culture grecque, avec le souci constant de rapprocher Macédoniens, Grecs et Perses. Atteint de malaria, Alexandre le Grand meurt en 323 à Babylone dont il a fait sa capitale.

[Sources: André Charbonnet et al., L'Antiquité, Histoire générale, 1999 / Abulafia David et al., Atlas de l'histoire du monde, 1999]

Architecture et construction

Le début de la période classique marque aussi la fin des grands ouvrages de prestige, au profit d'ouvrages utilitaires: murailles de défense, arsenaux, temples, ports, adductions d'eau et

autres infrastructures indispensables à une société urbaine. Ainsi, après les guerres médiques, Athènes est reconstruite, le port du Pirée développé et relié à la ville par un système défensif, les Longs Murs. Au faîte de sa puissance, elle connaît une activité économique intense. Le commerce et l'artisanat se développent, l'huile et les vases peints de l'Attique sont échangés contre les céréales, le bois et l'or importés de la mer Noire, de l'Égypte et de la Sicile.

L'enrichissement de la cité permet d'embellir la ville par de nouveaux temples et monuments. Périclès fait reconstruire l'Acropole, où le sculpteur Phidias dirige la construction et la décoration du Parthénon. Cette activité de construction se poursuit tout au long du IV^e siècle avant J.-C. malgré les luttes entre Sparte et Athènes, les destructions entraînant aussitôt après de nouvelles constructions. C'est d'ailleurs durant ce siècle que sera construit le magnifique théâtre d'Épidaure.

Cet environnement est favorable à l'épanouissement des activités artistiques telles que la peinture, la sculpture (en bois, terre cuite, ivoire et surtout bronze et marbre), le théâtre et la musique, mais aussi de la philosophie, qui se préoccupe de répondre aux questions existentielles, avec Platon (427-348) et Aristote (384-322).

La fin de la période, dominée par Alexandre le Grand, est marquée par la fondation de nombreuses villes nouvelles, source d'une intense activité de construction.

[Sources: André Charbonnet et al., L'Antiquité, Histoire générale, 1999 / Abulafia David et al., Atlas de l'histoire du monde, 1999 / Pierre Gros, Les architectes grecs, hellénistiques et romains, Histoire de l'architecte, 1998]

Le maître d'ouvrage

Le maître d'ouvrage de cette période est en principe la communauté des citoyens libres de la cité, représentée par son conseil (*boulê*), qui peut s'entourer de spécialistes compétents lorsqu'il s'agit de développer un projet de construction. Les procédures de réalisation d'un ouvrage sont d'ailleurs étonnamment modernes:

- Le conseil de la cité définit d'abord, en termes généraux, le programme de l'ouvrage, c'est-à-dire l'énoncé des fonctions et caractéristiques auxquelles devra répondre l'édifice projeté, *ainsi que l'enveloppe budgétaire* dont il dispose.
- Un concours public est alors ouvert à tous les architectes, mais en réalité seulement à ceux qui sont capables d'élaborer les plans, maquettes en bois, stuc ou argile, et le descriptif (*syngraphè*) permettant à une assemblée de non-spécialistes de se rendre compte des caractéristiques architecturales et fonctionnelles du projet proposé.
- En cas de difficulté à trancher entre l'un ou l'autre projet, un débat public est organisé entre les concurrents qui peuvent défendre leur projet et répondre aux questions posées.
- Lorsque le conseil de la cité s'est déterminé sur le choix d'un projet, il délègue ses pouvoirs à une commission, issue du conseil lui-même, et chargée de procéder à

l'adjudication, puis de surveiller et contrôler l'exécution des travaux, dans le respect des intérêts de la communauté.

- La commission procède à l'adjudication soit à un entrepreneur responsable de l'ensemble ou d'un certain nombre de lots, soit en lots séparés, assez nombreux dans le cas d'un ouvrage important, probablement pour optimiser les délais d'exécution.
- Selon plusieurs inscriptions retrouvées, les contrats liant les entrepreneurs sont eux aussi de facture très moderne. Ils prévoient avec précision les obligations des parties, les conditions de réalisation et leurs délais, le devis descriptif des travaux, le traitement des litiges lors de la livraison, les garanties et cautions à fournir par les intéressés, ainsi que les modalités d'arbitrage en cas de conflit. Ils donnent aussi à la commission la possibilité de modifier le projet en cours d'exécution, si les circonstances l'exigent.

[Source: Pierre Gros, Les architectes grecs, hellénistiques et romains, Histoire de l'architecte, 1998]

Le concepteur

Dans le cadre de la cité démocratique, l'architecte ne jouit plus du statut privilégié qui était le sien durant la période archaïque. Il occupe une place honorable dans la corporation des bâtisseurs, mais sans privilège particulier. On en veut d'abord pour preuve le niveau de son salaire: payé un drachme par jour, rarement deux, il est à peine mieux rétribué que les intervenants des autres corps de métier. Mais surtout "*il devient un spécialiste qui traite directement avec le conseil de la ville et dont l'action est encadrée par des règles juridiques et des impératifs déontologiques sur lesquels nous avons des témoignages directs. [...] Il se trouvait dans une position intermédiaire entre la commission, souveraine, et les entrepreneurs chargés de l'exécution. La plupart du temps, l'auteur du projet était aussi celui qui assumait la responsabilité de la conduite des travaux; mais la commission pouvait se séparer de lui, puisque aussi bien il était recruté sur la base de contrats annuels toujours résiliables, et faire appel à un autre praticien chargé d'achever ce qui était commencé. En général, cependant, il assurait la supervision technique de tous les travaux jusqu'à la fin de l'opération; il pouvait obtenir de la commission le remplacement d'une équipe par lui jugée inapte à la réalisation des tâches qui lui avaient été confiées; il participait avec les contrôleurs de la commission à la réception des ouvrages et défendait éventuellement devant eux sa conformité au cahier des charges. Dans le cas de chantiers importants, des architectes d'exécution pouvaient être recrutés.*" [Pierre Gros, Les architectes grecs, hellénistiques et romains, Histoire de l'architecte, 1998]

Même si le conseil de la ville et sa commission sont plus préoccupés du respect des cahiers des charges que de beauté architecturale, l'architecte de cette période base la recherche de celle-ci sur l'harmonie, c'est-à-dire la cohérence des dimensions et la simplicité du plan directeur de l'ouvrage, ce qui implique des connaissances en géométrie et en mathématiques, influencées peut-être aussi par les approches rationnelles des philosophes de l'époque. Hippodamos, architecte urbaniste, reconstruit la ville de Milet sur la base d'un quadrillage régulier et fonctionnel: "*Les rues, les espaces publics, les îlots d'habitation s'y répartissaient, en effet, à l'intérieur d'un maillage dont la trame, la ratio, étaient fondées sur des relations mathématiques simples.*" [Pierre Gros, op. cit.]. C'est d'ailleurs à cette époque que l'on

développe également des formes de taille des éléments monolithiques visant à neutraliser les illusions d'optique qui portaient préjudice à la régularité des colonnades.

Enfin apparaissent vers 350 avant J.-C. deux autres types de praticiens: l'architecte attaché à un sanctuaire important, et l'architecte de la ville. Le premier assure la maintenance et les transformations de l'édifice auquel il est attribué, après avoir éventuellement participé à sa construction. Le second, fonctionnaire municipal, nommé par l'assemblée du peuple, est chargé de veiller à l'intérêt public et au respect des règlements en matière de construction, mais parfois aussi de la réalisation de nouveaux ouvrages.

[Source: Pierre Gros, Les architectes grecs, hellénistiques et romains, Histoire de l'architecte, 1998]

Le constructeur

La description des procédures de réalisation d'un ouvrage montre que les constructions ne sont plus réalisées par une masse d'ouvriers le plus souvent recrutés de force, mais par un entrepreneur chargé par contrat de la réalisation de tout ou partie de l'ouvrage. Son rôle est valorisé, dans la mesure où l'architecte de cette période ne détermine que la géométrie de l'ouvrage, les proportions de l'ensemble et les dimensions des éléments qui le composent. Les ateliers de taille de pierre et de sculpture conçoivent et fournissent les éléments constitutifs de l'ouvrage, bases, colonnes, chapiteaux, architraves, frises et corniches, travaillés *"en fonction de leurs habitudes et à partir des schémas qu'ils étaient accoutumés à reproduire."* [Pierre Gros, Les architectes grecs, hellénistiques et romains, Histoire de l'architecte, 1998] Ces ateliers étaient de petites entreprises, liées directement par contrat au maître d'ouvrage, et souvent nombreuse; selon Pierre Gros [op. cit.] *"l'éclatement des adjudications atteint, en outre, dans certains cas des limites extrêmes; ainsi pour la construction de la tholos* d'Epidaure, vingt-six entreprises différentes réalisèrent les cinquante-deux plaques de dallage du portique circulaire."*

On est admiratif aujourd'hui devant les prouesses réalisées par ces constructeurs, et l'on se perd en conjectures sur les moyens techniques qu'ils utilisaient pour la taille et la mise en place des éléments monolithiques de leurs édifices. La pierre, matériau principal avec le bois, était vraisemblablement exploitée dans des carrières parfois éloignées. Les blocs étaient amenés vers les chantiers sur des chariots tirés par des bœufs, ou par bateaux, compte tenu de la mauvaise qualité des chemins. Les Grecs, peuple de marins, appliquaient semble-t-il leurs techniques navales, en particulier l'art d'utiliser les cordages pour hisser les voiles et tirer les navires sur le rivage, pour déplacer, soulever et mettre en place les éléments de construction avec des grues et des cabestans.

Une fois les blocs à leur emplacement, on leur donnait leur forme définitive, et l'on taillait les cannelures des colonnes. Les Grecs n'utilisaient pas de ciment: les blocs des murs avaient des faces jointives, et étaient fixés à l'aide de crochets de bronze, alors que les tambours des colonnes tenaient ensemble par un système de creux et de bosses.

[Source: Pierre Gros, Les architectes grecs, hellénistiques et romains, Histoire de l'architecte, 1998]

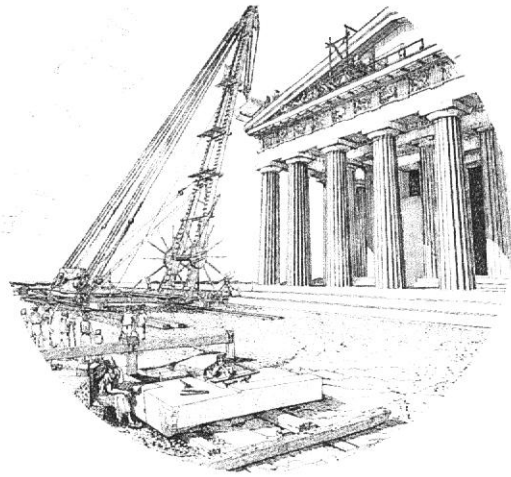


Figure 8. La construction du Parthénon (440 av. J.-C.). Dessin de M. Korres. Repris de Pierre Gros [op. cit.]

Les acteurs indirects

On ne dispose pas de documents concernant l'influence des acteurs indirects sur la conception des grands ouvrages construits à cette époque. Toutefois, on peut raisonnablement penser que l'administration publique qui assistait le conseil de la cité et assurait la maintenance des ouvrages a pu exercer une certaine influence sur le projet, de même d'ailleurs que le citoyen – utilisateur, soit comme membre du conseil ou d'une commission, soit comme simple citoyen lors de la présentation publique des différents projets ou du débat contradictoire entre deux architectes concurrents. Enfin, en utilisant les infrastructures et bâtiments publics construits pour les besoins de la collectivité, le citoyen en a expérimenté les qualités et les défauts, et par ses critiques, a vraisemblablement influencé la conception des ouvrages similaires futurs. Il n'en va d'ailleurs pas autrement dans nos régimes démocratiques modernes, en particulier au niveau communal.

Il faut par contre relever que si Athènes est riche, la majorité des citoyens athéniens vivent *"dans de petites maisons sans étage, au sol de terre battue, aux fenêtres sans vitres, au toit de roseaux ou de tuiles. Deux ou trois petites pièces abritent la famille. Il n'y a pas de cuisine: on cuit sur un réchaud en plein air. On va chercher l'eau à la fontaine. On s'éclaire à la lampe à huile. Peu de mobilier: des lits avec quelques couvertures, des coffres pour les habits, des tabourets, des amphores pour conserver le vin et l'huile."* [André Charbonnet et al., L'Antiquité, Histoire générale, 1999] L'habitat ne semble donc pas avoir été la préoccupation essentielle des citoyens de cette période.

Organisation des relations entre les acteurs directs

La figure ci-après donne une représentation schématique des relations entre maître d'ouvrage – concepteur – constructeur à l'époque classique:

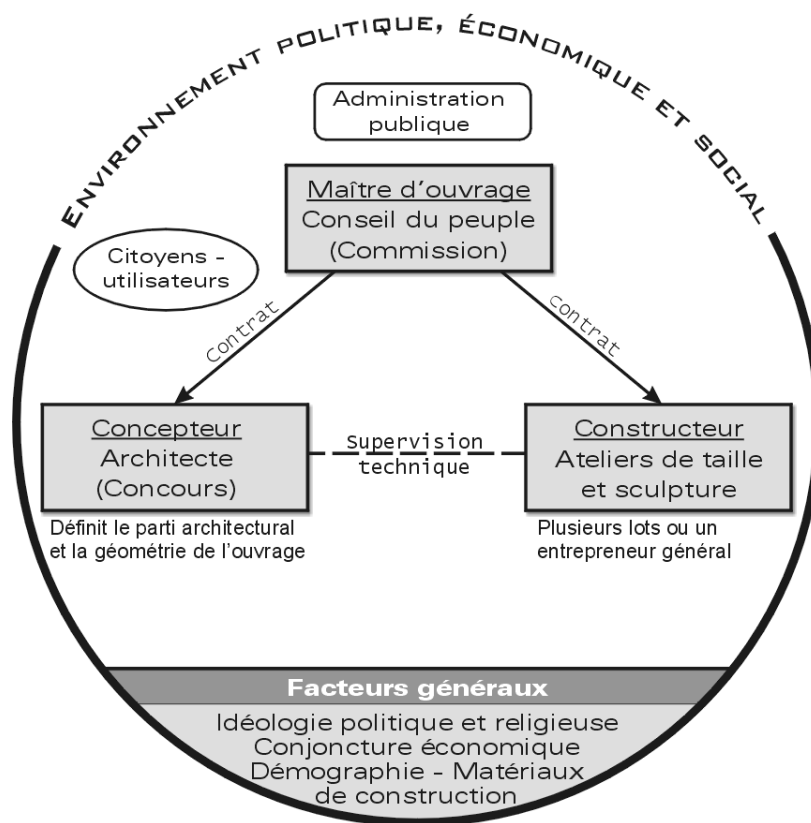


Figure 9. Schéma des relations entre maître d'ouvrage – concepteur – constructeur à l'époque classique

La période hellénistique (323 - 27 avant J.-C.)

Facteurs généraux

Cette période s'étend de la mort d'Alexandre en 323 à l'avènement d'Auguste, en 27 avant J.-C. Elle se caractérise par le retour, en Grèce comme en Orient, des régimes monarchiques, fondés par les lieutenants d'Alexandre qui se partagent l'immense empire macédonien, le plus vaste de l'époque, puisqu'il s'étendait de la Macédoine et de l'Égypte jusqu'à l'Indus. De véritables dynasties se constituent, les Antigonides en Macédoine et en Grèce, les Séleucides et les Attalides en Asie Mineure, les Ptolémées en Égypte. Ces monarques exercent un pouvoir absolu, mais la structure politique de base de ces nouveaux royaumes demeure la cité, qui jouit d'une certaine autonomie, tout en devant allégeance au roi. *"La conquête de la Perse par Alexandre le Grand transforma la Méditerranée orientale et le Moyen-Orient. Son influence dissémina le modèle culturel grec dans toute la région pendant un millénaire; le grec devint la langue véhiculaire et la cité-état, la forme commune d'organisation sociale. [...] Le statut de citoyen était presque entièrement réservé aux grecs et à la minorité macédonienne, la terre appartenant aux citoyens et aux rois ou à leur cour. Les populations locales, si elles avaient le droit de louer ou de travailler la terre, n'avaient aucune place dans l'administration."* [Abulafia David et al., Atlas de l'histoire du monde, 1999]

Une administration contrôle l'activité du royaume, surtout sur le plan fiscal: Elle perçoit des impôts et des taxes sur le commerce et les transports, car l'entretien de l'armée et de la flotte, et la réalisation de grands projets urbanistiques, exigent des moyens financiers considérables. Si l'agriculture est toujours la base de l'économie hellénistique, le commerce et l'artisanat se développent, grâce aux nouvelles routes commerciales ouvertes par les conquêtes d'Alexandre, et les cités s'enrichissent. Toutefois les inégalités sociales s'accroissent entre riches et pauvres, entre citoyens et populations sans droits politiques, entre villes et campagnes. La culture grecque imprègne en effet surtout les élites et elle a plus de peine à s'imposer dans certaines régions périphériques, en particulier du royaume séleucide, qui conserveront leur culture et leurs traditions à côté d'éléments d'origine grecque. A partir du II^e siècle avant J.-C., la république romaine, grâce entre autres à la supériorité de la légion sur la phalange macédonienne, va progressivement s'emparer des royaumes du monde hellénistique, dont elle sera l'héritière dans de nombreux domaines.

[Sources: André Charbonnet et al., L'Antiquité, Histoire générale, 1999 / Abulafia David et al., Atlas de l'histoire du monde, 1999 / Paul Goukowsky, Civilisation hellénistique, Encyclopaedia Universalis, 2001]

Architecture et construction

Comme à l'époque archaïque, les *compétences d'architecture* et de *construction* sont à nouveau au service des ambitions et du prestige des monarques, et la période hellénistique connaît une activité urbanistique et architecturale débordante, non seulement en Grèce, mais dans l'ensemble de l'empire macédonien. En effet, de nouvelles villes sont fondées et développées par les dynastes, sur le modèle des cités grecques, telles Alexandrie, Séleucie, Antioche, etc., avec sanctuaires, palais, théâtres, gymnases, musées, bibliothèques où sont réunis de nombreux papyrus et parchemins, mais aussi ouvrages d'infrastructure publique, routes, ports, phares et murailles de défense. D'autres villes sont aussi construites, parfois même dans des régions désertiques, sur les routes des caravanes commerciales et qui prospèrent grâce à celles-ci. Ces nouvelles cités sont conçues par des urbanistes, avec un tracé en damier adapté à la topographie des lieux, de larges avenues, des places et de vastes esplanades. Le quartier du palais, généralement placé sur une hauteur, domine la ville avec ses édifices royaux prestigieux et ses jardins. La géométrie, les mathématiques et l'astronomie font de grands progrès, entre autres grâce à Euclide, Archimède, Eratosthène (géographe qui affirme que la terre est un globe, dont il calcule la circonférence avec une erreur de 50 km seulement) et Aristarque (astronome qui soutient que la terre tourne autour d'un axe et autour du soleil). Toutefois "*seules les techniques guerrières bénéficièrent du progrès technique, avec la création de catapultes et de machines de siège toujours plus sophistiquées, et l'utilisation par les Séleucides et les Ptolémées d'éléphants de combat.*" [Abulafia David et al., Atlas de l'histoire du monde, 1999]

En architecture, cette période "*est marquée par une sophistication croissante des programmes et des procédés de construction. Palais et habitations particulières font leur apparition à côté des temples et des salles d'assemblées auxquels se limitait jusqu'à lors la commande architecturale, cependant que l'arc et la voûte deviennent d'usage fréquent. On assiste parallèlement à un début de dissociation entre ordonnance extérieure et structures des édifices. Les progrès de l'architecture mettent en crise le principe d'unité structurelle du classicisme grec.*" [Antoine Picon, Architecture, sciences et techniques, Encyclopaedia Universalis, 2001]

[Sources: André Charbonnet et al., L'Antiquité, Histoire générale, 1999 / Abulafia David et al., Atlas de l'histoire du monde, 1999 / Pierre Gros, Les architectes grecs, hellénistiques et romains, Histoire de l'architecte, 1998 / Antoine Picon, Architecture, sciences et techniques Encyclopaedia Universalis, 2001]

Le maître d'ouvrage

Les principaux maîtres d'ouvrage de cette période sont donc les dynastes qui détiennent un pouvoir absolu et sont honorés comme des dieux. Ils rivalisent entre eux en affectant une grande partie des ressources de leur royaume à l'embellissement de leurs capitales respectives, mais aussi à la fondation de nombreuses nouvelles villes sur l'ensemble de leur territoire. Véritables mécènes, ils s'entourent de savants, d'artistes et de poètes. Les ouvrages monumentaux de ces souverains bâtisseurs sont le moyen d'exprimer leur hégémonie, leur puissance et leur culture hellénistique. Ces dynastes décident des programmes et en surveillent souvent personnellement la réalisation. Parfois, certains d'entre eux, comme les Attalides, exploitent eux-mêmes mines et carrières, dont ils exportent les matériaux et parfois les blocs pré-taillés avec les équipes de constructeurs et les architectes-ingénieurs chargés de la réalisation des ouvrages.

Toutefois, d'autres maîtres d'ouvrage se manifestent peu à peu dans les royaumes à la fin de la période: les princes et gouverneurs de province, se mettent eux aussi à se faire construire de vastes habitations, ouvertes sur une cour centrale ornée d'un pavage mosaïque de galets et entourée de colonnades, et qui annoncent les villas campanienne de la fin de la république romaine.

[Sources: Pierre Gros, Les architectes grecs, hellénistiques et romains, Histoire de l'architecte, 1998 / Paul Goukowsky, Civilisation hellénistique, Encyclopaedia Universalis, 2001]

Le concepteur

Paradoxalement, alors que l'on n'a jamais autant construit que durant cette période, on demeure frappé par l'anonymat dans lequel sombre l'architecte. A l'exception de Sostratos de Cnide, qui réalisa le grand phare d'Alexandrie, et de Dinocratès, auteur du plan de cette ville pour le compte d'Alexandre, les quelques noms mentionnés, en particulier sur des papyrus du royaume des Ptolémées, sont ceux d'architectes fonctionnaires chargés de tâches de nature administrative dans les villes et agglomérations. Pourquoi cet anonymat ? D'une part "*la nature même des programmes décidés et surveillés par les princes, les techniques de construction avec les énormes travaux de terrassement et de soutènement qu'impliquent les constructions monumentales, transforment les architectes en ingénieurs. Commence alors la confusion des termes qui sera constante à l'époque romaine et dans le monde byzantin, entre l'architektôn et le méchanikos. Entre l'architectus et le machinator, l'architecte et l'ingénieur, c'est la fonction technique qui l'emporte.*" [Florent Champy et al., L'architecte, Encyclopaedia Universalis, 2001] D'autre part, la figure de l'architecte est occultée par celle du constructeur qui est à cette époque l'interlocuteur privilégié du monarque, peut-être justement parce qu'il détient les compétences en matière de construction.

Même s'il n'est qu'un rouage intégré dans une équipe de constructeurs, on aurait tort de penser que l'architecte n'a aucune influence sur l'architecture hellénistique. Celle-ci connaît en effet une évolution importante: "*La théâtralité de l'architecture civile, religieuse et palatiale, caractéristique des contextes monarchiques, suscite (...) la mise en œuvre de partis originaux, le développement de perspectives monumentales savamment ordonnées, ainsi qu'une hiérarchisation très stricte des espaces et des volumes, dans des compositions dont l'ampleur restera longtemps inégalée. L'expressivité de la grande architecture n'avait jamais atteint de telles limites.*" [Pierre Gros, Histoire de l'architecte, 1998] Les ordres architecturaux perdent peu à peu leur signification religieuse pour être utilisés comme les moyens d'une recherche purement esthétique, basée sur un système de proportions, propre à chaque ouvrage, entre les parties et entre les parties et le tout.

[Sources: Pierre Gros, Les architectes grecs, hellénistiques et romains, Histoire de l'architecte, 1998 / Florent Champy et al., L'architecte, Encyclopaedia Universalis, 2001]

Le constructeur

Comme on vient de le voir, apparaît à cette époque un nouveau personnage, l'entrepreneur, qui tend à supplanter l'architecte dans sa relation directe avec le maître d'ouvrage, le dynaste. Il s'agit d'un entrepreneur général avant la lettre, qui dispose d'équipes d'intervention spécialisées dans tous les domaines de réalisation des ouvrages projetés, telles qu'exploitation de carrières, taille des éléments constructifs, transport, montage, sculpture, décoration et probablement charpente et travail du bois. C'est lui qui généralement recrute l'architecte, quand celui-ci ne fait pas partie de ses équipes; ce *mode d'organisation intégrée* permet une collaboration fructueuse entre le concepteur, le constructeur et ses artisans. La découverte sur un mur du sanctuaire de Didymes d'un véritable dossier graphique d'une surface de 200 m², avec des dessins à l'échelle 1:1 ou 1:16 d'indications données aux artisans, tend à le prouver. Du fait de l'envergure et du nombre d'ouvrages à réaliser, qui nécessitent l'engagement d'une multitude d'artisans et même une certaine standardisation des éléments constructifs, on voit donc se développer une *compétence d'organisation*, à côté des compétences d'architecture et de construction proprement dite.

[Source: Pierre Gros, Les architectes grecs, hellénistiques et romains, Histoire de l'architecte, 1998]

Les acteurs indirects

Comme à la période précédente, aucun document ne nous renseigne sur l'influence qu'auraient pu exercer ces acteurs sur la conception des grands ouvrages de ce temps. Faut-il vraiment penser que le dynaste décidait de tout, y compris d'urbanisme et d'architecture? Ce serait oublier que "*les affaires d'Etat étaient évoquées devant le conseil, le roi désignant, pour régler chacune d'entre elles, l'un de ses proches collaborateurs. Formé d'«amis» (philoï), cet entourage royal, de plus en plus hiérarchisé, était assez divers pour que l'on y trouvât, en principe des hommes qualifiés pour répondre à toutes les urgences, en temps de paix comme en temps de guerre.*" [Paul Goukowsky, Civilisation hellénistique, Encyclopaedia Universalis, 2001] Les savants et les artistes attirés autour de lui par le dynaste ne devaient pas être non

plus sans influence sur ses décisions, surtout lorsqu'il s'agissait de problèmes artistiques, voire techniques. Par ailleurs, les représentants locaux de l'autorité royale, mais aussi les conseils des cités ayant conservé une certaine indépendance, ont certainement, consciemment ou non, marqué de leur empreinte la réalisation de certains projets. Enfin, l'administration publique chargée de la mise en œuvre des décisions du pouvoir et de gérer les budgets de construction n'a pas pu être sans influence sur le choix des concepteurs et constructeurs et, partant, sur la réalisation des ouvrages concernés. Quant aux habitations privées des princes et gouverneurs de province et celles des élites urbaines, elles ont vraisemblablement été également influencées par les décisions de l'administration publique, tout au moins en site urbain.

Organisation des relations entre les acteurs directs

La figure ci-après donne une représentation schématique des relations entre maître d'ouvrage – concepteur – constructeur à l'époque hellénistique :

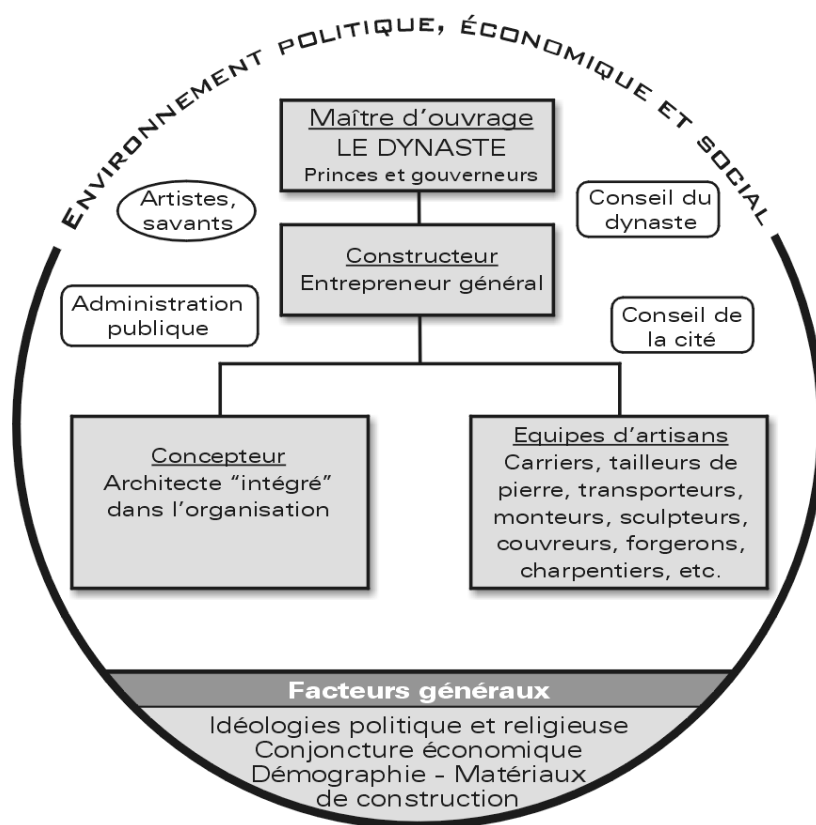


Figure 10. Schéma des relations entre maître d'ouvrage – concepteur – constructeur à l'époque hellénistique

La république romaine (323 - 27 avant J.-C.)

Facteurs généraux

L'histoire de Rome et de son expansion jusqu'à l'avènement de l'empire mérite qu'on s'y attarde, car elle explique comment la culture grecque, son architecture et ses procédés de construction ont influencé le monde romain, qui à son tour deviendra le modèle des bâtisseurs de la Renaissance jusqu'au XXe siècle.

L'urbanisation des collines de Rome date du VIIIe siècle avant J.-C. La ville aurait d'abord été gouvernée par une lignée de sept rois. Après le bannissement du dernier monarque, en 509 avant J.-C., une république est instaurée, mais dont le pouvoir est accaparé par les *patriciens* au détriment des *plébéiens*. Les premiers, membres des familles aristocratiques de Rome, possèdent la terre, la véritable richesse de l'époque, tandis que la plèbe est formée du reste des citoyens libres de la ville, beaucoup plus nombreux, astreints au service militaire, mais sans disposer des mêmes droits politiques que les patriciens. Après de longues luttes intestines, à l'issue desquelles les patriciens sont chaque fois contraints de céder une part de leur pouvoir, l'égalité politique est enfin réalisée en 287 avant J.-C., et les plébéiens deviennent des citoyens à part entière, habilités à voter les lois et éligibles aux plus hautes charges de l'État.

Cette démocratie n'est toutefois pas parfaite, puisque les citoyens sont répartis en groupes électoraux en fonction de leur fortune: Les groupes de riches, plus nombreux mais avec peu de membres, parviennent ainsi à conserver la majorité. Les magistrats ne sont élus que pour un an et chaque fonction est doublée, de manière à éviter la personnalisation du pouvoir. L'accès aux charges élevées, le *cursus honorum*, est conditionné par le passage par les magistratures inférieures. Au sommet de cette hiérarchie, deux *consuls*, sont les chefs de l'État et des armées. Le Sénat est un conseil de 300 membres, tous d'anciens magistrats, nommés à vie par deux *censeurs*, eux-mêmes d'anciens consuls, chargés en outre de répartir tous les cinq ans les citoyens dans les groupes électoraux en fonction de leur fortune.

Comme les magistrats et sénateurs n'ont pas le droit de prélever les impôts, ni d'exercer une activité économique (commerce, banque, travaux publics, etc.), "*ces domaines sont réservés aux chevaliers, à condition qu'ils aient renoncé à devenir magistrats ou sénateurs. Les chevaliers sont les plus riches des citoyens romains.*" [Charbonnet André et al., L'Antiquité, Histoire générale, 1999]

Sur le plan extérieur, Rome devra d'abord se battre pour sauvegarder son indépendance contre ses voisins immédiats, les Etrusques et les Sabins en particulier, et contre les Gaulois, peuple celte, qui occupent le nord de l'Italie et qui saccageront même Rome vers 390 avant J.-C. La fin des luttes internes entre patriciens et plébéiens renforce la République de Rome et celle-ci peut commencer son expansion territoriale en Méditerranée occidentale, en soumettant, ou en s'y alliant, d'abord le Latium, puis l'ensemble de la péninsule italienne en 272 avant J.-C., avec les colonies grecques qui sont implantées au Sud et en Sicile depuis 500 avant J.-C. La première guerre punique (264-241 avant J.-C.), puis la seconde (218-201 avant J.-C.), permettent aux Romains de vaincre définitivement les Carthaginois et de s'emparer de toute la Méditerranée centrale et occidentale.

L'expansion va dès lors se poursuivre en Méditerranée orientale, d'abord par des expéditions en Grèce, puis par le rattachement à Rome de la Macédoine en 146 avant J.-C. et de la province d'Asie Mineure en 133 avant J.-C.

"Ces victoires provoquent en Italie un afflux de marchandises et d'étrangers. Les temples grecs sont dépouillés de leurs œuvres d'art qui vont décorer les villas romaines, tandis que la littérature, la rhétorique et la philosophie grecques influencent profondément la vie politique romaine. Les guerres fournissent également des esclaves qui sont emmenés en Italie pour cultiver les terres. Leur arrivée menace l'existence des paysans italiens et contribue à l'expansion rapide de la population urbaine à Rome." [Abulafia David et al., Atlas de l'histoire du monde, 1999]

Cette expansion rapide, et qui va encore se poursuivre, amène une période de troubles et de conflits, car elle permet à des chefs militaires ambitieux de rivaliser entre eux pour s'enrichir, de renforcer leur pouvoir et de dominer la vie politique au travers des institutions de la République. Les inégalités sociales s'accroissent, des révoltes d'esclaves et des guerres civiles entre factions rivales éclatent. César, vainqueur de la guerre des Gaules et chef du parti populaire, opposé au parti de la noblesse ou du Sénat, réussit à concentrer tous les pouvoirs entre ses mains. Après son assassinat en 44 avant J.-C., la guerre civile reprend et la République s'effondre avec la victoire d'Octave sur Antoine. Octave devient dès lors le maître absolu de Rome, dont il domine toutes les institutions politiques, et prend bientôt le titre d'Auguste qui lui est décerné par le Sénat.

[Sources: Charbonnet André et al., L'Antiquité, Histoire générale, 1999 / Abulafia David et al., Atlas de l'histoire du monde, 1999 / Azoulai Martine et al., L'histoire du Monde, Au temps de la Grèce antique, 1993]

Architecture et construction

L'architecture romaine a d'abord été une architecture pratique et fonctionnelle, au service de la cité et de sa politique d'expansion: on construit d'abord des enceintes militaires, des routes et des ponts pour permettre le déplacement rapide des légions, puis des infrastructures publiques: forum, marché, temple, aqueduc, égout, thermes, théâtre, pour faire face à l'urbanisation croissante.

Le contact avec les cités grecques du Sud de l'Italie et de Sicile, mais surtout l'expansion romaine en Méditerranée orientale permettent à la civilisation grecque de pénétrer et d'influencer la culture romaine. "*Aux masses si nombreuses et si nécessaires de tant d'aqueducs, allez donc comparer les pyramides qui ne servent à rien, ou encore les ouvrages des Grecs, inutiles, mais célébrés partout.*" Cette boutade quelque peu amère de Frontin, préposé aux aqueducs de Rome, tend à le démontrer. [Florent Champy et al., L'architecte, Encyclopaedia Universalis France SA, 2001]

Les Romains ne sont toutefois pas des imitateurs serviles des modes de construction grecs; ils développent en effet dès le milieu du II^e siècle avant J.-C. des techniques nouvelles grâce à l'utilisation du béton ou *caementicum*, qui remplace l'appareillage de gros blocs. Le noyau des murs est réalisé par le blocage, constitué d'un béton très résistant dans lequel sont noyés des moellons irréguliers, le tout étant masqué par des parements de blocs de section rectangulaire ou carrée, ou plus tard, à l'époque d'Auguste, par des parements de briques. Cet *opus caementicum* permet une architecture moulée et favorise le développement des arcs, de la voûte et de la coupole, pour remplacer les linteaux et la charpente coûteuse et périssable.

Cette évolution entraîne des problèmes statiques nouveaux et la *compétence de construction* et d'ingénierie tend à éclipser la *compétence d'architecture*. Mais elle a aussi comme conséquence une dissociation entre l'ordonnance extérieure et les structures qui la soutiennent, contrairement au principe d'unité structurelle du classicisme grec, où architecture et construction sont intimement liés dans une remarquable économie de moyens.

[Sources: Charbonnet André et al., L'Antiquité, Histoire générale, 1999 / Pierre Gros, Les architectes grecs, hellénistiques et romains, Histoire de l'architecte, 1998 / Florent Champy et al., L'architecte; Charles-Albert Piccard, L'art romain; Picon Antoine, Architecture, sciences et techniques, Encyclopaedia Universalis, 2001]

Le maître d'ouvrage

"*Caesar pontem fecit*": Il est incontestable que la figure dominante de cette période est celle du maître d'ouvrage, qui signe les œuvres qu'il commande et finance, alors que l'architecte et le constructeur demeurent dans l'anonymat, à part quelques noms mentionnés par Vitruve.

Cela correspond bien aux structures sociales de la République romaine: "*Jusqu'aux guerres Puniques, les Romains ont vécu dans une certaine simplicité. Beaucoup étaient occupés aux travaux des champs. Ils se contentaient de peu pour vivre. Avec l'afflux d'argent et d'esclaves, la manière de vivre change profondément. Propriétaires de vastes domaines, les riches Romains vivent en ville. Ils s'y consacrent aux seules activités qu'ils jugent dignes d'un citoyen: la politique, l'étude, les loisirs.*" [Charbonnet André et al., L'Antiquité, Histoire générale, 1999]

Les commanditaires de cette période sont d'abord les magistrats des villes et agglomérations, chargés de construire et d'entretenir les bâtiments et les infrastructures publiques. Ce sont aussi les riches propriétaires, les patriciens, les sénateurs qui font construire et décorer leurs maisons. Puis "*l'architecture publique devient entre les mains des imperatores (les généraux) vainqueurs de la Grèce et de l'Orient un moyen d'affirmation et de promotion.*" [Pierre Gros, Histoire de l'architecte, 1998]

[Sources: Charbonnet André et al., L'Antiquité, Histoire générale, 1999 / Pierre Gros, Les architectes grecs, hellénistiques et romains, Histoire de l'architecte, 1998]

Le concepteur

La figure de l'*architectus* de cette période se noie, encore plus que dans le monde hellénistique contemporain, dans la masse anonyme des participants à la réalisation d'un ouvrage: entrepreneurs, carriers, tailleurs de pierre, maçons, charpentiers, sculpteurs, peintres et décorateurs réunis en ateliers. Elle se confond souvent avec celle de l'ingénieur, le *machinator*, puisque les problèmes statiques et les méthodes de construction développées pour les résoudre supplantent la *compétence d'architecture*.

Bien plus, à la fin du Ier siècle avant J.-C., la distinction jusque-là assez nette entre l'*architectus* et l'entrepreneur, le *redemptor*, tend à s'effacer au sein de groupes intégrant tous les acteurs, véritables entreprises générales avant la lettre, qui obtiennent des commanditaires municipaux ou privés la réalisation de grands bâtiments et d'infrastructure publique. Les conquêtes romaines donnent également naissance à la même époque à un type de concepteur attaché aux légions, réunissant les compétences d'*architectus*, de *machinator* et de *redemptor*, et chargé lors des campagnes militaires d'aménager des passages, de bâtir des ponts et de construire les machines de siège. Ces concepteurs - constructeurs restent d'ailleurs souvent actifs dans les territoires occupés militairement pour en aménager les infrastructures définitives. Vitruve semble d'ailleurs avoir appartenu à cette catégorie de concepteurs.

Au moment où la culture grecque pénètre le monde romain, les architectes formés dans le monde hellénistique sont appelés par les maîtres d'ouvrages privés et publics, tel Hermodoros de Chypre au milieu du IIe siècle avant J.-C. [Vitruve, III, 2, 5], qui contribue durant plus de quarante ans à introduire à Rome les divers ordres architecturaux grecs, avec leurs proportions canoniques, et la mise en œuvre de marbres grecs et orientaux. Peu à peu émerge une génération d'architectes romains – tel C. Mutius, ou encore L. Cornelius, attaché au censeur Catulus, auteur du *Tabularium*, bâtiment abritant les archives de la République – qui, après avoir assimilé les formes importées du monde hellénistique, les adaptent avec succès aux nouvelles techniques de construction développées avec les constructeurs.

[Source: Pierre Gros, Les architectes grecs, hellénistiques et romains, Histoire de l'architecte, 1998]

Le constructeur

Comme dans le monde hellénistique contemporain, l'attribution des marchés passe par des entrepreneurs chargés de l'exécution d'un ou de plusieurs lots, qu'ils réalisent avec leurs moyens propres ou en collaboration avec des ateliers d'artisans spécialisés. Cette pratique de l'adjudication, qui entraîne une dispersion des responsabilités, débouche souvent sur l'adjudication de l'ensemble du marché à un seul entrepreneur, qui assume une responsabilité globale à l'égard du commanditaire, et gère à la fois les compétences d'architecture, d'ingénierie, de construction, d'organisation, et de gestion financière. Comme on vient de le voir, cette tendance s'accroît encore à la fin du Ier siècle avant J.-C. où des groupes puissants et qualifiés, intégrant toutes les compétences nécessaires, "*sont capables de réaliser des travaux aussi difficiles que le creusement du tunnel destiné à mettre en communication le lac Avernus avec le littoral de Cumae.*" [Pierre Gros, Les architectes grecs, hellénistiques et romains, Histoire de l'architecte, 1998]

Au sein de ces entreprises générales avant la lettre, la production est rationalisée, et le travail parcellisé, comme il l'est d'ailleurs pour tous les artisans du monde romain, qu'il s'agisse de construction, de sculpture, de peinture, de mosaïque, de façonnage du bois ou du métal, ou encore de fabrication d'objets domestiques. "*Loin d'être responsable de la réalisation intégrale d'un «chef-d'œuvre», l'artisan romain est plutôt astreint, comme un ouvrier moderne, à un travail répétitif, par exemple pour le malaxage du mortier ou la fabrication des matériaux de construction, comme les briques ou les petits moellons pyramidaux caractéristiques de la maçonnerie du début de l'empire (opus reticulatum): cette rationalisation de la production ne se comprend que dans le cadre du système esclavagiste*

romain où une main-d'œuvre abondante mais sans culture peut remplacer les tailleurs de pierre spécialistes du grand appareil." [Roger Hanoune, Artisanat dans le monde romain, Encyclopaedia Universalis, 2001]

C'est peut-être aussi une des raisons pour lesquelles la classe des constructeurs, auxquels sont assimilés l'*architectus*, le *machinator* (ingénieur) et le *redemptor* (entrepreneur) ne jouit pas d'une grande considération sociale dans le monde romain, même si ces travailleurs manuels sont pour la plupart des citoyens libres. Le mépris de la classe aristocratique est en effet général pour ces "*artisans qui n'ont d'autre avoir et d'autre crédit que leurs bras*" [Salluste, Guerre de Jugurtha, 73 avant J.-C.], car elle cultive la tradition de la noble activité, c'est-à-dire la politique, la rhétorique, la philosophie, la littérature et les loisirs.

[Sources: Pierre Gros, Les architectes grecs, hellénistiques et romains, Histoire de l'architecte, 1998 / Roger Hanoune, Artisanat dans le monde romain, Encyclopaedia Universalis, 2001]

Les acteurs indirects

Même si la démocratie romaine est loin d'être parfaite, les citoyens romains, d'abord les riches patriciens, mais aussi les plébéiens lorsqu'ils furent associés au pouvoir, ont vraisemblablement pu exercer dans les assemblées du peuple une certaine influence sur la conception des ouvrages publics réalisés par leurs magistrats, comme cela a été le cas pour les Grecs dans la période classique. Cela est d'autant plus plausible que les magistrats n'étaient élus que pour un an et qu'il fallait bien avoir une certaine continuité dans les programmes.

Dans une République dont le droit est un des apports les plus importants, les fonctionnaires publics chargés de contrôler l'application de la loi et des règlements, en matière de construction en particulier et d'assurer la maintenance des ouvrages de la cité, ont donc vraisemblablement pu également jouer un rôle très important dans le domaine de la construction, qu'elle soit publique ou privée.

Par contre, les citoyens pauvres, en particulier les paysans ruinés par les guerres de conquête et venus grossir la population des villes, ainsi que la grande masse des esclaves n'ont vraisemblablement eu aucune influence sur la nature des ouvrages construits à cette époque, alors qu'ils en ont été les utilisateurs les plus nombreux.

Organisation des relations entre les acteurs directs

La figure 11 donne une représentation schématique des relations entre maître d'ouvrage – concepteur – constructeur à l'époque de la République romaine:

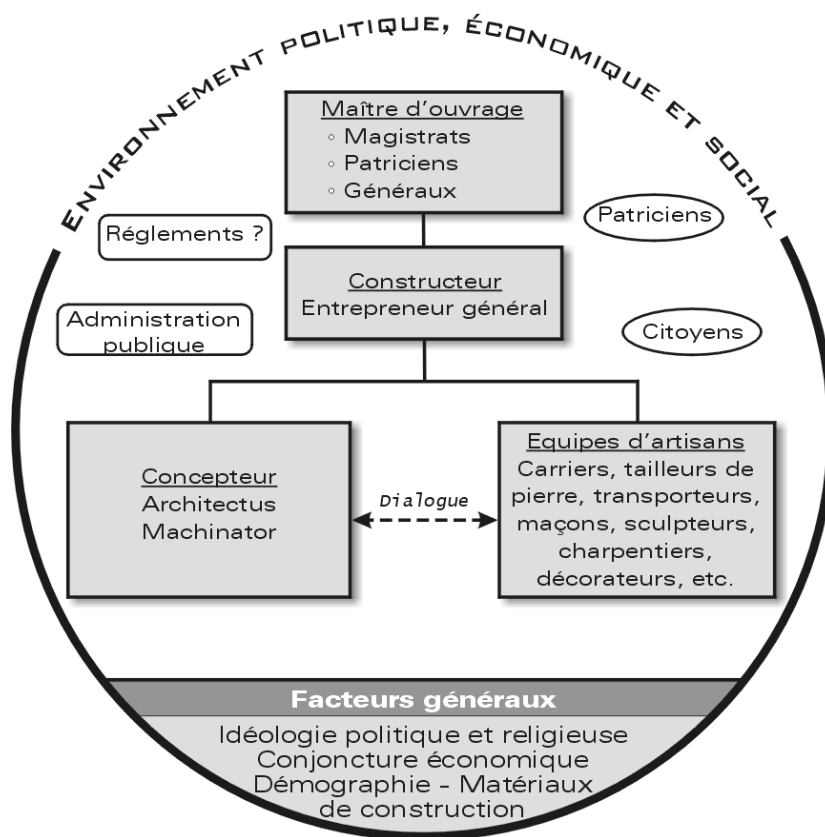


Figure 11. Schéma des relations entre maître d'ouvrage – concepteur – constructeur à l'époque de la république romaine

3.2 L'empire romain (27 avant J.-C. – 476 après J.-C.)

Facteurs généraux

Cette période couvre d'abord quatre siècles de paix presque ininterrompue et de prospérité sans pareille jusqu'à la mort de Théodose en 395, avec le partage de l'empire entre Orient et Occident, puis le déclin et la disparition de l'empire occidental en 476.

En 27 avant J.-C., Octave reçoit du Sénat le titre d'Auguste, jusqu'à lors réservé aux dieux. Il détient tous les pouvoirs et institue un régime conservant le cadre des institutions républicaines, le principat. En effet, il préside le Sénat dont il choisit les membres, propose les lois, nomme et licencie les hauts fonctionnaires, commande les légions, contrôle les finances de l'empire et se dote d'une garde personnelle pour assurer sa sécurité. Ses successeurs exerceront d'ailleurs le même pouvoir personnel durant quatre siècles. Comme il n'y a pas de règles de succession bien définies, le nouvel empereur est un fils naturel ou adopté du prédécesseur ou s'il n'y a pas d'héritier désigné, une personnalité influente élue par le Sénat. Il peut être également autoproclamé, à la suite d'un coup d'Etat.

La paix rétablie après un siècle de guerres civiles, Auguste réorganise l'empire en créant une nouvelle administration et entreprend de grands travaux de rénovation des bâtiments publics et des infrastructures en ruine et d'embellissement de Rome et des cités conquises. L'activité économique et le commerce reprennent et se développent, enrichissant les citoyens et l'Etat et favorisant l'épanouissement des arts et la pénétration des cultures grecque et romaine sur tout le territoire. Les successeurs d'Auguste poursuivent cette politique et étendent encore en deux siècles les limites de l'empire en soumettant l'Est des Balkans, le Nord de l'Afrique, l'Arabie, l'Angleterre, la Dacie, l'Arménie, l'Assyrie et la Mésopotamie. Ces conquêtes amènent de nouvelles richesses qui sont utilisées pour aider les plus défavorisés, mais surtout pour poursuivre sur tout le territoire de l'empire de grands programmes de construction publique: ports, voies routières, aqueducs, forums, amphithéâtres, arènes monumentales, etc. Le génie militaire n'est pas en reste; aux frontières, on construit des chaînes de places fortifiées reliées entre elles par des routes et parfois même par des murailles.

En 212, Caracalla accorde la citoyenneté romaine à tous les hommes libres de l'empire et, en 312, Constantin décrète la liberté de culte, permettant ainsi au christianisme de s'imposer peu à peu comme religion dominante dans tout le pays. A la mort de Théodose en 395, l'empire est partagé entre ses fils: l'empire d'Orient avec Constantinople comme capitale et l'empire d'Occident. Ce dernier va s'effondrer en moins d'un siècle sous les assauts des tribus germaniques de l'Est et de l'Ouest, elles-mêmes poussées en deçà du Rhin et du Danube par les invasions des Huns asiatiques. Les Romains les combattent sans succès (défaite d'Andrinople en 378, sac de Rome en 410) ou leur donnent le statut de peuples fédérés ou alliés, en les installant dans les territoires de l'empire où ils sont peu à peu assimilés par les populations locales. C'est d'ailleurs en alliés qu'ils vaincront Attila et les Huns, en 451, lors de la bataille des champs Catalauniques en Gaule (près de Troyes). En 476, l'Empire romain d'Occident disparaît définitivement avec la déposition de son dernier empereur, Romulus Augustulus, au profit de royaumes germaniques qui se partagent l'ensemble du territoire.

Par contre, l'Empire romain d'Orient, devenu l'Empire byzantin, va se perpétuer jusqu'au milieu du XVe siècle en résistant aux invasions barbares, aux conquêtes de l'Islam, et aux croisades menées par les chrétiens, mais avec une amputation progressive de ses territoires.

[Sources: Charbonnet André et al., L'Antiquité, Histoire générale, 1999 / Abulafia David et al., Atlas de l'histoire du monde, 1999]

Architecture et construction

L'instauration du principat ne modifie pas radicalement les relations entre les acteurs de la construction qui existaient sous la république. Toutefois, l'ampleur des programmes de construction publique qui marque les trois premiers siècles de l'empire entraîne une militarisation, puis une fonctionnarisation des concepteurs et constructeurs. L'armée joue un rôle prépondérant dans l'aménagement des territoires conquis, ceux-ci ne disposant généralement ni d'une culture architecturale, ni des connaissances et des moyens pour réaliser des ouvrages monumentaux. Ce sont donc les *libratores* (topographes – niveleurs) et les *machinatores - architecti* (ingénieurs et architectes) des légions qui diffuseront et mettront en œuvre dans les cités conquises ou nouvellement fondées les composantes religieuses et profanes de l'architecture urbaine. Hadrien, empereur de 117 à 138 et grand bâtisseur, met sur

ped "une organisation quasiment militaire de tous les corps de métier liés au bâtiment. Si l'on en croit une notice tardive (*Epitome de Caesaribus*, 14,5), il recensa et regroupa en de véritables cohortes les praticiens et les techniciens (architectes, lapicides, charpentiers, maçons, stucateurs) afin, sans doute, de disposer à tout moment des équipes les plus compétentes." [Pierre Gros, *Les architectes grecs, hellénistiques et romains*, Histoire de l'architecte, 1998] Ce mode d'administration des chantiers officiels va d'ailleurs marquer pour plusieurs siècles la construction urbaine dans l'empire.

Les grands programmes de construction publique civile menés par les empereurs permettent le développement d'un système de **partenariat public–privé (PPP)*** pour la réalisation des équipements et services publics.

"Si l'empire romain construit, grâce à ses légions, vingt-cinq mille kilomètres de voies et de nombreux ponts, le génie romain invente aussi les contrats de partenariat public – privé qui permettent aux municipalités de confier à des particuliers le soin de réaliser d'innombrables ouvrages publics: les droits perpétuels (le «jus perpetuum» et le «jus emphyteuticum») permettent la construction et l'exploitation des ouvrages publics pendant une longue durée de temps.

Les villes antiques de l'espace européen-romain, dotées de thermes et d'aqueducs, disposent des premiers réseaux d'eau au monde et des premiers égouts qui sont souvent le fait de personnes privées, et édifiés à des fins politiques (pour se faire élire) ou dans un but simplement lucratif.

Si la corvée servit fréquemment pour construire les ponts et les routes, les stations postales furent construites et gérées grâce à un contrat confié, par mise en concurrence, à une personne privée; il s'appelle le «manceps». Les ports furent souvent concédés à des investisseurs privés; il existait des compagnies puissantes de transport maritime et fluvial et c'est très probablement par ce moyen que les saints se rendirent à Rome et que le christianisme se développa. Rome sombre, au Ve siècle, dans les excès de dirigisme, bien éloignés du libéralisme qui avait prévalu sous le Haut – Empire." [Xavier Bezançon, 2000 ans de partenariat public–privé pour la réalisation des équipements et services publics, 2004]

[Sources: Charbonnet André et al., *L'Antiquité, Histoire générale*, 1999 / Abulafia David et al., *Atlas de l'histoire du monde*, 1999 / Pierre Gros, *Les architectes grecs, hellénistiques et romains*, Histoire de l'architecte, 1998 / Xavier Bezançon, 2000 ans de partenariat public – privé pour la réalisation des équipements et services publics, 2004]

Le maître d'ouvrage

Comme on vient de le voir, les maîtres d'ouvrage de cette période sont d'abord les empereurs romains, qui imposent la "pax romana" et la culture romaine en lançant de grands programmes de constructions publiques sur l'ensemble des territoires de l'empire au fur et à mesure de son extension. Ces ouvrages, portant souvent des inscriptions à leur nom, comme d'ailleurs les palais qu'ils se construisent avec leur fortune propre, doivent aussi témoigner de leur puissance et servir leur prestige. *"La représentation de l'empereur était omniprésente dans l'empire: partout des statues et des pièces de monnaie rappelaient son omnipotence. Les souverains de l'époque hellénistique, eux aussi, avaient été l'objet d'un culte religieux, une*

pratique que le culte de l'empereur ne faisait que perpétuer. Dans les provinces occidentales, les temples et les autels qui lui étaient consacrés représentaient autant de foyers à la gloire de la romanisation du monde." [Abulafia David et al., Atlas de l'histoire du monde, 1999]

Certains empereurs, comme Hadrien, se passionneront même personnellement pour l'architecture et les méthodes de construction, entrant parfois en conflit avec leurs propres architectes. Au sein de l'organisation très hiérarchisée de l'empire romain, les représentants de l'empereur, chefs militaires, gouverneurs de province et magistrats locaux assument par délégation la fonction de maître d'ouvrage dans les territoires et cités placés sous leur responsabilité.

Enfin, les maîtres d'ouvrage privés, sénateurs, hauts magistrats et riches propriétaires ou citoyens enrichis par le commerce ne sont pas en reste et contribuent aussi à l'embellissement des cités et des bourgades avec leurs constructions privées de prestige ou utilitaires, souvent sur la base de contrats de partenariat public – privé, comme on vient de le voir.

[Sources: Abulafia David et al., Atlas de l'histoire du monde, 1999 / Pierre Gros, Les architectes grecs, hellénistiques et romains, Histoire de l'architecte, 1998].

Le concepteur

Comme au temps de la république romaine, et en dépit de l'ampleur des programmes d'urbanisme publics et privés, l'architecte n'occupe pas une place prépondérante parmi les acteurs de la construction. Il est d'ailleurs aussi ingénieur et entrepreneur, tant l'architecture est liée aux méthodes d'exécution, sinon dépendantes de celles-ci. "*Tacite (Annales, XV, 42) les désigne comme des magistri et machinatores, c'est-à-dire des maîtres d'œuvre* et des ingénieurs, dont l'imagination audacieuse croyait pouvoir défier la nature.*" [Pierre Gros, Les architectes grecs, hellénistiques et romains, Histoire de l'architecte, 1998]

Au début de l'empire, les architectes semblent avoir été liés aux maîtres d'ouvrages publics et privés par des contrats individuels. Vitruve, cité par Pierre Gros [op. cit.], dit en effet que "*beaucoup intriguent pour obtenir des contrats (VI, Praef. 5).*". Mais ce statut d'architecte "libre" va se modifier au début du II^e siècle lorsqu'ils seront embrigadés par Hadrien dans les cohortes de praticiens de la construction, comme *architecti augusti* ou architectes impériaux au service des programmes de l'empereur et de ses légats. Une figure marquante d'architecte se détache toutefois dans cette période, celle d'Apollodore de Damas, attaché à l'empereur Trajan, et qui réalisa, entre 107 et 113, le Forum Trajani et les marchés adjacents. Selon Pierre Gros "*la puissance des volumes, la splendeur des matériaux marmoréens et la rigueur de l'agencement global porte la marque d'un maître, qui compte assurément parmi les grands créateurs de l'architecture européenne.*" [Pierre Gros, op. cit.]. Pourtant, Apollodore était un architecte de formation militaire, donc ingénieur et probablement entrepreneur, puisqu'il construisit sur le Danube un pont de bois de plus d'un kilomètre lors de la seconde campagne des Daces (105-107) et rédigea un traité de poliorcétique (art d'assiéger les villes).

[Source: Pierre Gros, Les architectes grecs, hellénistiques et romains, Histoire de l'architecte, 1998]

Le constructeur

La figure du constructeur, à la fois architecte, ingénieur et entrepreneur a suffisamment été développée dans les lignes qui précèdent pour ne pas devoir y revenir ici. Ces praticiens sont mal considérés, voire méprisés, par la classe dirigeante, comme les artisans d'ailleurs. Ceux-ci sont pourtant fiers de leur métier, des monuments funéraires en attestent, qui portent la représentation de l'outil utilisé, comme la truelle pour le maçon. A la fin de la république et au début de l'empire, ils s'organisent dans tout le monde romain en associations professionnelles (*collegium, corpus*), qu'il ne faut pas assimiler aux corporations médiévales ou aux syndicats modernes. Ces collèges n'ont en effet pour but que de donner aux artisans une représentation sociale, en les mettant officiellement en rapport avec des personnages influents qu'ils honorent lors de leurs assemblées générales.

Le pouvoir romain ne voit pas ces collèges d'un bon œil, craignant des revendications politiques, en particulier des trois collèges les plus importants en nombre de membres: les *fabri tignarii* (ouvriers du bâtiment), les *centonarii* (fabricants des bâches servant à éteindre les incendies) et les *dendrophori* (probablement les artisans du bois). Aussi les collèges deviendront-ils des organismes d'État dont le recrutement est forcé et même héréditaire, système totalitaire qui maintient les artisans, qu'ils soient citoyens libres, affranchis ou esclaves, dans un prolétariat qui durera jusqu'au VI^e siècle en Occident.

[Source: Roger Hanoune, Artisanat dans le monde romain, Encyclopaedia Universalis France SA, 2001]

Les acteurs indirects

Les grands programmes d'urbanisme engagés dans les premiers siècles de l'Empire ont certes pour buts de favoriser l'intégration des territoires conquis et de magnifier la personne de l'empereur. Mais ils permettent aussi de faire participer, dans une certaine mesure, le peuple romain aux fruits d'une économie florissante et d'éviter des troubles politiques face aux richesses étalées par la classe dirigeante. "*Panem et circenses*", distributions gratuites de blé et jeux de cirques dans les arènes monumentales élevées dans presque chaque cité de l'Empire, théâtres, forums, marchés, temples, aqueducs alimentant les fontaines publiques et les thermes, égouts, immeubles de logement, sont les signes tangibles de cette politique. Il faut relever que le plus grand monument de Rome, le *Circus maximus*, destiné aux courses de chars, mesurait 600 sur 200 mètres et offrait 385'000 places dont 225'000 assises !

Le peuple utilisateur des infrastructures ainsi mises à sa disposition n'a probablement aucune influence sur leur conception, en particulier en ce qui concerne les immeubles d'habitation. Les conditions de logement sont en effet précaires, voire dangereuses dans les grandes cités, même à Rome. "*Comparée à d'autres villes de l'empire, Rome paraît gigantesque. Peuplée de plus d'un million d'habitants, la ville a dû se développer en hauteur pour pouvoir abriter toute sa population. La plupart des gens s'entassent dans des immeubles locatifs de plusieurs étages. Généralement, le rez-de-chaussée est divisé en boutiques ouvrant sur la rue. Souvent, le boutiquier et sa famille logent dans leur magasin. Au-dessus se trouvent des appartements.*

Ceux-ci deviennent plus petits et plus inconfortables au fur et à mesure que l'on monte dans les étages. Les murs de briques sont peu épais. Ils se lézardent facilement et il n'est pas rare de voir s'écrouler un immeuble entier. Le feu est l'autre danger qui guette les locataires. Il n'existe en effet ni cheminée, ni eau courante. Il suffit qu'un réchaud ou une lampe à huile se renverse, et le feu dévore les planchers et les poutres avant qu'on ait eu le temps d'aller chercher de l'eau pour éteindre l'incendie." [Histoire générale, l'Antiquité, 1999]

Par contre, comme dans la période précédente, l'importante administration publique mise en place par les empereurs a probablement joué un rôle de premier plan dans la réalisation des infrastructures et des bâtiments publics, comme d'ailleurs l'entourage des maîtres d'ouvrage privés dans la conception et la construction des ouvrages que ceux-ci finançaient.

Organisation des relations entre les acteurs directs

La figure 12 donne une représentation schématique des relations entre maître d'ouvrage – concepteur – constructeur à l'époque de l'empire romain :

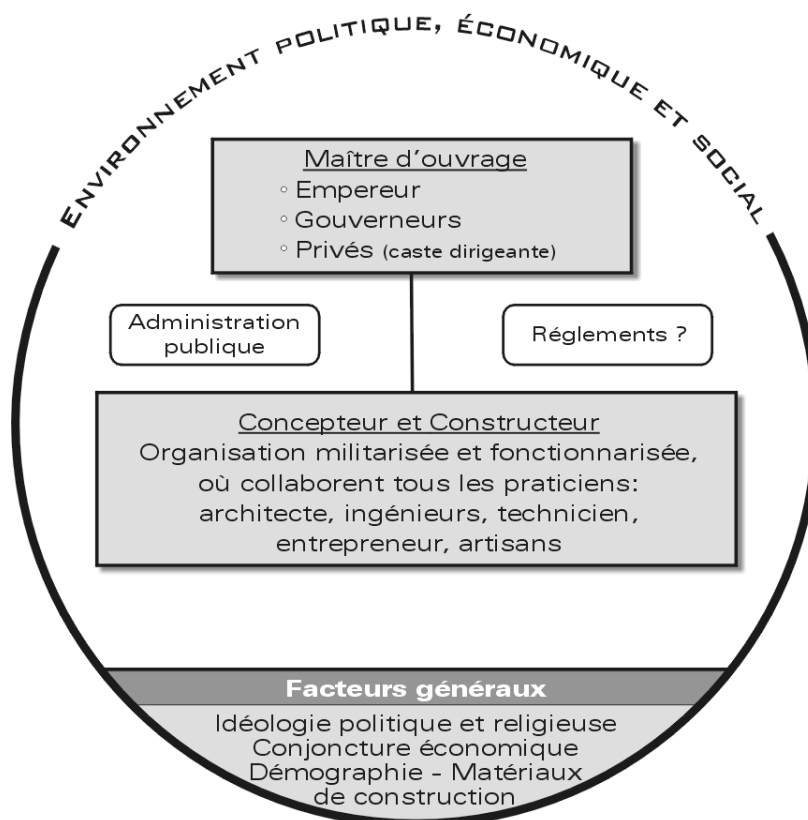


Figure 12. Schéma des relations entre maître d'ouvrage – concepteur – constructeur à l'époque de l'empire

Conclusions du chapitre 3

On peut tirer du chapitre 3 un certain nombre d'enseignements provisoires, qu'il conviendra de vérifier au cours des chapitres suivants:

- Architecture et construction sont étroitement liées, quelle que soit la période considérée, au contexte politique, social et culturel ainsi qu'à l'économie de leur temps. Il en est probablement de même pour l'urbanisme.
- Le maître d'ouvrage assume un rôle déterminant de médiateur entre la société et les deux autres acteurs directs, le concepteur et le constructeur. Sa personnalité n'est donc pas neutre à l'égard de l'ouvrage construit et de son architecture, même s'il n'a pas reçu une formation spécifique dans ce domaine. Il crée d'autre part les conditions premières et nécessaires à la réalisation d'un ouvrage.
- L'ouvrage bâti est le fruit de deux compétences de base, la *compétence d'architecture*, d'ordre intellectuel et émotionnel, et la *compétence de construction*, d'ordre matériel et technique.
- Lorsqu'il s'agit d'ouvrages importants et complexes nécessitant l'engagement de nombreux spécialistes, une compétence complémentaire est nécessaire: la *compétence d'organisation*.
- Le bâtisseur de l'Antiquité est généralement concepteur et constructeur, c'est-à-dire à la fois architecte, ingénieur et entrepreneur.
- Les périodes où l'on a réalisé les plus vastes programmes de construction, avec une architecture de qualité, semblent coïncider avec le mode d'organisation qui favorise le mieux la mise en oeuvre intégrée des trois compétences, sans hiérarchie contraignante entre elles.
- Lorsque l'architecte maîtrise véritablement le savoir du constructeur, il intègre naturellement sa connaissance du comportement des matériaux et des méthodes de leur mise en oeuvre dans la conception d'une architecture de meilleure qualité.
- Les acteurs indirects identifiés dans l'Antiquité sont l'administration et les utilisateurs, ces derniers n'ayant qu'une faible influence, même en régime démocratique, sur les ouvrages publics construits.
- L'Antiquité a expérimenté toutes les formes d'organisation de la construction que nous utilisons aujourd'hui: contrat traditionnel avec séparation de la conception et de la construction, contrat d'entreprise générale*, contrat d'entreprise totale* (ou conception–construction), mais aussi contrat de partenariat public–privé (ou contrat de conception–construction– concession).

* * * * *

LE MOYEN ÂGE (476 - 1453)

Généralités

Pour les historiens, le Moyen Âge s'étend de la chute de l'Empire romain d'Occident en 476, à la prise de Constantinople par les Turcs en 1453, ou pour certains d'entre eux, à la découverte de l'Amérique par Christophe Colomb en 1492. Cette période concerne essentiellement l'histoire européenne et n'est pas représentative de l'évolution des territoires environnants. Alors que la Méditerranée était le cœur de l'Antiquité, le centre de gravité du Moyen Âge se trouve sur le Rhin, préfigurant l'Europe moderne.

Ce sont des artistes de l'Italie de la fin du XIV^e siècle, en particulier Pétrarque, en 1373, qui, redécouvrant avec admiration les chefs-d'œuvre antiques, lui ont donné cette dénomination péjorative de "temps du milieu", tant cette période de mille années représentaient pour eux une parenthèse de régression et d'obscurantisme par rapport à l'Antiquité. Même l'art gothique ne trouve pas grâce à leurs yeux, puisqu'ils l'ont rattaché, avec une connotation péjorative, à un peuple barbare, les Goths. Certes, la première moitié de cette période, le Haut Moyen Âge, est une sorte de transition lente de l'héritage du monde romain vers de nouvelles mentalités, influencées par les coutumes des peuples barbares venus du Nord et par le christianisme en expansion. Par contre, la deuxième moitié, ou Bas Moyen Âge, voit se développer, surtout du XI^e au XIII^e siècles, une civilisation imprégnée d'une foi chrétienne intense, qui s'exprime concrètement dans la réalisation d'un programme impressionnant d'ouvrages religieux à l'architecture originale.

"Occident et civilisation occidentale sont des concepts et des faits dont on parle abondamment aujourd'hui. Ils datent du Moyen Âge. Celui-ci a d'abord scindé le monde antique, bâti autour de la Méditerranée, en trois entités: Occident, Orient, Afrique. Puis il a repoussé vers le nord et le nord-est les frontières de la première. Dans ce cadre original, une civilisation s'est élaborée à partir d'éléments dont la plupart étaient classiques, germaniques ou chrétiens. Mise en chantier à l'époque carolingienne, elle a pris forme à l'âge roman et s'est définie aux XII^e et XIII^e siècles. Elle s'est alors caractérisée par une vision du monde et une méthode intellectuelle." [Léopold Gênicot, Le monde médiéval, Encyclopaedia Universalis, 2003]

[Source: Raymond Darioly, Le Moyen Âge, Histoire générale, 1998 / Léopold Gênicot, Le monde médiéval, Encyclopaedia Universalis, 2003]

Le Haut Moyen Âge (476 – 1000)

Facteurs généraux

L'empire romain avait établi sa frontière nord sur la ligne Rhin - Danube, ce qui ne l'empêchait pas d'entretenir des relations plus ou moins pacifiques et probablement des échanges commerciaux avec les tribus germaniques établies au nord de cette ligne. Entre 370 et 470, comme on l'a vu au chapitre précédent, sous la pression des Huns asiatiques, mais peut-être aussi attirés par le niveau de vie élevé et les richesses des Romains, des peuplades germaniques s'installèrent peu à peu dans les territoires du nord de l'Empire, parfois même avec l'accord de celui-ci, avec le statut d'allié ou de fédéré. En 476, des royaumes germaniques occupent tous les territoires de l'Empire romain d'Occident: les Ostrogoths en Italie, les Francs dans le nord de la France, les Wisigoths dans le sud de la France et dans l'ouest de l'Espagne, les Suèves dans l'est de l'Espagne et au Portugal, les Vandales dans les territoires de l'Afrique du Nord, avec Carthage comme capitale.

Il n'y a cependant pas de rupture brutale avec la période romaine, car ces envahisseurs germaniques, à la population limitée, sont assez rapidement assimilés par les populations locales. *"En fait, les peuples germaniques étaient relativement peu nombreux, n'avaient pas de langue de culture, d'architecture adaptée à des établissements fixes, de tradition administrative nécessaire à des états structurés, et ils ont adopté assez rapidement la langue et l'écriture, la civilisation, la religion et les cadres institutionnels des pays conquis."* [Noël Duval, Antiquité tardive, Encyclopaedia Universalis, 2001] Théodoric, roi ostrogoth d'Italie, ne donne-t-il pas lui-même, vers 510, aux provinces de Gaule une remarquable recette d'intégration, dont les pays de l'Europe contemporaine, confrontés à une nouvelle et forte pression migratoire, auraient peut-être intérêt à s'inspirer: *"Toi qui a été rétabli à cette place après de nombreuses années, tu devras te soumettre de bon gré à la coutume romaine, car il est gratifiant de revenir à la situation d'où sont partis tes ancêtres. Et par conséquent, en tant qu'homme ayant la faveur de Dieu, retrouvant la liberté d'autrefois, drape-toi dans la morale de la toge, rejette les manières barbares, écarte la sauvagerie d'esprit, car il n'est pas bon à mon époque que tu vives à la façon d'un étranger."* [Abulafia David et al., Atlas de l'histoire du monde, 1999]

Mais les royaumes barbares sont instables, et leurs frontières se modifient constamment de 500 à 750, du fait des rivalités entre ces peuples, mais aussi du morcellement régulier de leur territoire, celui-ci étant au décès du souverain partagé entre ses fils. Les provinces sont administrées par des fidèles du souverain, les comtes, qui agissent à leur gré, car il n'y a plus de législation commune à tous. De 630 à 661, les tribus d'Arabie converties à l'islam vont s'emparer de la Palestine, de la Syrie, de l'Égypte et de la Libye, puis de la Mésopotamie et de la Perse. L'Empire byzantin parvient toutefois à leur résister, et les Arabes poursuivront leur expansion vers l'Ouest, en s'emparant de l'Afrique du Nord, puis de la péninsule ibérique en 751. A cette date, les Francs se sont de leur côté rendus maîtres de l'ensemble de la Gaule et Charlemagne, accédant au pouvoir en 768, parvient en 46 ans de règne à réunir sous son autorité la plus grande partie de l'Europe occidentale, dont la Germanie, la moitié nord de l'Italie et le nord-est de l'Espagne. Il est couronné empereur en l'an 800 par le pape Léon III qu'il prend sous sa protection. Gouvernant l'Église franque, il nomme les évêques et associe étroitement la hiérarchie religieuse à l'administration de l'empire, aux côtés de notables laïques. *"De façon à pouvoir maintenir l'ordre, rendre la justice et réunir des guerriers en cas de nécessité, Charlemagne met en place une administration fixe et édicte des lois applicables"*

à tous ses sujets. Il divise ses états en plus de deux cents comtés. Les régions frontières, ou marches, sont placées sous l'autorité de chefs militaires, ducs et marquis, chargés d'en organiser la défense. Des hommes de confiance font des tournées dans les comtés pour inspecter le bon fonctionnement de l'administration." [Raymond Darioly, Le Moyen Âge, Histoire générale, 1998]

L'ancien Empire romain est maintenant réparti en trois grandes entités: l'Empire byzantin, l'empire de Charlemagne et le monde musulman. Le fils de Charlemagne, Louis Ier le Pieux, lui succède de 813 à 840, mais en 843, selon la coutume franque, les petits-fils de Charlemagne se partagent l'empire en trois royaumes, qui s'affaibliront en conflits internes et sous les coups de nouvelles invasions de peuplades païennes venues du Nord (les Normands ou Vikings), de l'Est (les Hongrois) et du Sud (les Sarrasins). Du IX^e au XI^e siècle, ces peuples mènent des expéditions éclairs, pillant villes et riches monastères, semant l'insécurité et préparant ainsi l'avènement de la féodalité. Parfois, ils s'installent durablement dans certaines régions, comme les Normands au nord de Paris, territoire qui leur est cédé par le roi de France en 911, ou comme les Hongrois qui se fixent sur le territoire de la Hongrie actuelle après avoir été battus en 955. En 911, le Royaume franc oriental passe par héritage aux mains d'une famille saxonne: Otton Ier, roi de Germanie (936-973), établit sa souveraineté sur les duchés allemands et sur l'Italie et se fait couronner empereur du Saint Empire Germanique. C'est le début d'une confrontation qui va durer plusieurs siècles avec la papauté.

[Sources: Abulafia David et al., Atlas de l'histoire du monde, 1999 / Raymond Darioly, Le Moyen Âge, Histoire générale, 1998]

Architecture et construction

Durant cette période de restructuration de l'ancien Empire romain, marquée par les invasions des barbares, l'architecture et la construction sont tributaires, comme dans l'Antiquité, des aléas de la politique et de l'économie. Les envahisseurs adoptent certes les habitudes des romains, mais ils n'en héritent pas le sens de l'organisation. *"Jadis chasseurs, les Germains s'établissent se préférence dans les campagnes où ils prennent la place des grands propriétaires. Les villes se dépeuplent peu à peu."* [Raymond Darioly, Le Moyen Âge, Histoire générale, 1998]

De 500 à 750, la société se ruralise, l'activité commerciale se limite à des échanges locaux, la monnaie ordinaire disparaît au profit du troc. Dans les campagnes, les grands domaines regroupent en un ensemble légèrement fortifié la résidence des propriétaires, l'église, les ruraux et les logements du personnel. Dans les villes dépeuplées (Rome ne compte plus que dix mille habitants en l'an 600), les bâtiments, les adductions d'eau, les égouts, les forums ne sont plus entretenus, les thermes tombent en ruine, comme les ouvrages de défense d'ailleurs. La forte réduction des activités de construction génère peu à peu en Occident une certaine décadence de l'art de bâtir, avec une diminution du personnel spécialisé, alors que l'Empire byzantin maintiendra, grâce à une législation appropriée, des structures de production efficaces bien que tendant à se figer. Les royaumes germaniques créent pourtant quelques nouvelles capitales, comme Toulouse puis Tolède pour les Wisigoths, et Paris pour les Mérovingiens, mais la christianisation des territoires reste le principal moteur de la construction grâce aux édifices religieux: la basilique latine dérive de la basilique romaine, *"mais organisée différemment, avec une abside où siège en général le clergé, l'accès sur l'autre côté court, un autel qui est le point focal, à un emplacement qui varie selon la tradition*

liturgique locale, et parfois un vaisseau transversal (transept) devant l'abside." [Noël Duval, Antiquité tardive, Encyclopaedia Universalis, 2001] L'église devient cathédrale dans les villes où un évêque a sa résidence, et l'expansion du monachisme venu d'Orient suscite la fondation de nombreux monastères et d'abbayes importantes: "*Saint Benoît, le fondateur du Mont Cassin, formule au Ve siècle une Règle de vie qui va se propager avec une rapidité prodigieuse. De proche en proche, l'Europe va se couvrir de monastères bénédictins.*" [Jean Gimpel, Les bâtisseurs de cathédrales, 1980]

Dès son avènement, Charlemagne rétablit la monnaie et l'économie se ranime, les villes reprennent de l'importance, grâce au comte ou à l'évêque qui y séjourne et y établit son administration. Marchés, foires, activités portuaires, échanges commerciaux se développent à nouveau, amenant une reprise de l'activité de construction. La capitale de l'empire carolingien se fixe à Aix-la-Chapelle où Charlemagne fait construire un palais inspiré de l'architecture romaine (*more romano*) et réunissant la résidence de sa famille, une cour de justice, une école, une caserne et un bâtiment administratif. Suite à la désintégration progressive de l'empire carolingien sous les coups répétés des nouvelles invasions, l'insécurité amène les villes à se doter de murailles ou à se déplacer sur les hauteurs voisines. Les premiers châteaux forts, construits d'abord en bois, et plus tard en pierres, sont probablement édifiés à cette époque troublée. Selon des textes de l'époque, les préoccupations principales des acteurs de la construction du Haut Moyen Âge ne sont pas tant l'architecture et la technique de construction, mais essentiellement "*la symbolique et la signification politique et religieuse de l'œuvre.*" [Dieter Gimpel, op. cit.]

[Sources: Abulafia et al., Atlas de l'histoire du monde, 1999 / Raymond Darioy, Le Moyen Âge, Histoire générale, 1998 / Mario d'Onofrio, Le Haut Moyen Âge, Histoire de l'architecte, 1998 / Jean Gimpel, Les bâtisseurs de cathédrales, 1980 / Erlande-Brandenburg Alain, Du Moyen Âge à la Renaissance / Dieter Kimpel et al., Chantiers médiévaux, 1996 / Noël Duval, Antiquité tardive, Encyclopaedia Universalis France SA, 2001]

Le maître d'ouvrage

La disparition progressive des structures autoritaires mises en place par les empereurs romains pour réaliser leurs vastes programmes de construction fait place à d'autres maîtres d'ouvrage, les uns laïques, les autres religieux, au fur et à mesure des progrès de la christianisation. Les premiers sont les chefs des royaumes barbares, et surtout les comtes placés par eux à la tête des provinces qui décident de programmes civils en fonction des besoins économiques et de défense. Les seconds sont les évêques qui entreprennent l'édification d'églises et de cathédrales et les moines et abbés fondateurs de monastères et abbayes. Ce sont d'ailleurs les noms de ces commanditaires que des inscriptions (*fecit, aedificavit*) associent le plus souvent aux ouvrages construits, et non ceux des concepteurs et des constructeurs. Cette reconnaissance se justifie d'autant plus que certains d'entre eux assument eux-mêmes la fonction de superviseur des travaux et d'architecte, surtout dès l'époque carolingienne. On peut citer par exemple les noms des abbés Giosué de San Vincenzo al Volturno (792-817) et Ratgar de Fulda (802-817), le prince salernitain Gaifer (861-876), les évêques Ethelwold Ier de Winchester (963-984) et Bernward de Hildesheim (993-1022).

[Source: Mario d'Onofrio, Le Haut Moyen Âge, Histoire de l'architecte, 1998]

Le concepteur

Encore plus qu'aux périodes hellénistique et romaines, la figure du concepteur se fonde dans l'anonymat des praticiens engagés sur le chantier du Haut Moyen Âge. *"L'anonymat des bâtisseurs, qui est de règle aussi dans le monde byzantin, est certainement plus répandu que celui des commanditaires. Ce fait peut s'expliquer en grande partie par le développement progressif du système corporatiste des chantiers de construction, et il faut surtout en rechercher les raisons dans l'organisation collective du travail. La collaboration des divers ouvriers et les indéniables implications religieuses du travail (la prestation est non pas destinée à reconnaître la compétence ou à valoriser l'individu, mais plutôt à glorifier Dieu et sa maison dans un humble service d'équipe), est un phénomène qui s'impose dans la vie des chantiers du Moyen Âge et qui sera appelé à disparaître progressivement dès le XIe et le XIIe siècle."* [Mario d'Onofrio, *Le Haut Moyen Âge, Histoire de l'architecte*, 1998] En dépit de cet anonymat, les textes de cette époque désignent toutefois le personnage capable d'assumer le rôle de guide dans un projet de construction par les dénominations suivantes: *architectus* ou *architector*, *magister*, *magister fabricae*, *magister operis*, *protomagister*, *fabricator*, *ingeniator*. Il semble donc bien que le responsable de la réalisation d'un ouvrage est celui des intervenants qui possède les meilleures connaissances intellectuelles, techniques et manuelles de l'ensemble des problèmes de construction, une sorte de *primus inter pares*. Il doit être en effet à la fois capable d'apprécier le sol sur lequel reposeront les fondations, d'implanter les éléments de l'ouvrage, de dessiner les détails d'exécution à l'échelle 1:1 ou de réaliser une maquette de bois ou de plâtre, et de donner sur cette base aux artisans les instructions pour réaliser l'ouvrage au moyen d'échafaudages et d'engins de levage.

*"Pour le géomètre Pappus d'Alexandrie, dont le texte remonte probablement aux alentours de 320, la formation idéale de l'architecte comprend une partie théorique basée sur la connaissance de la géométrie, de l'arithmétique, de l'astronomie et de la physique, et une partie manuelle, qui prévoit des travaux de charpenterie et de construction, l'art de peindre, le travail des métaux, mais aussi l'exécution pratique des maquettes. La polyvalence devient une caractéristique du nouveau magister architecte, considéré comme un *mechanicus*, c'est-à-dire un technicien, supérieur d'un certain point de vue à l'architecte traditionnel, **capable d'opérer une synthèse entre étude théorique et activité pratique**. La conception du projet et la réalisation architecturale sont classées parmi les activités manuelles et non parmi celles de l'élaboration intellectuelle originale. En substance, l'œuvre de l'architecte est ramenée au rang des arts mécaniques. (...) La théorie de l'historien Agathias (536-582), définissant l'architecture comme étant le produit de l'application de la géométrie à la matière solide par le truchement du travail des *mechanici*, vient confirmer cette interprétation. (...) Au début du VIe siècle, Cassiodore, secrétaire de Théodoric, semble définir les devoirs du nouveau professionnel, à qui l'on demande, en plus des connaissances théoriques, une compétence particulière aussi bien dans le domaine technique que dans l'organisation du chantier, donc une aptitude à coordonner le travail du maçon (*instructor parietum*), du marbrier (*sculptor marmorum*), de l'artisan du bronze (*aeris fusor*), du constructeur de voûtes (*camerarum rotator*), du stucateur (*gypsolates*) et du mosaïste (*musiuarius*)." [Mario d'Onofrio, *Le Haut Moyen Âge, Histoire de l'architecte*, 1998]*

On retrouve ici de nouveau les trois compétences relevées dans le chapitre précédent, la *compétence d'architecture*, la *compétence de construction* et la *compétence d'organisation*. Le concepteur du Haut Moyen Âge est donc à la fois architecte, ingénieur et constructeur - entrepreneur. D'ailleurs, les bâtisseurs carolingiens redécouvrent, après plusieurs siècles d'oubli, les idées de Vitruve et s'en inspirent dans la réalisation de leurs ouvrages laïques et

surtout religieux, comme l'attestent de nombreux manuscrits de l'époque recopiant tout ou partie du "*De Architectura*". Eudes de Metz, concepteur - constructeur de la chapelle Palatine d'Aix ou encore Eginhard, conseiller de Charlemagne, expert en architecture et auteur des basiliques de Steinbach et Seligenstadt, sont des admirateurs de Vitruve, dont ils appliquent les grands principes "*comme la symmetria, la proportio (l'interdépendance proportionnée des différents éléments d'un édifice) et la commodulatio (symétrie des modules et des volumes).*" [Florent Champy et al., L'architecte, Encyclopaedia Universalis France SA, 2001]

[Sources: Mario d'Onofrio, Le Haut Moyen Âge, Histoire de l'architecte, 1998 / Florent Champy et al., L'architecte, Encyclopaedia Universalis France SA, 2001]

Le constructeur

On vient de le voir, la figure du constructeur – entrepreneur se confond avec celle du concepteur. Tous ces acteurs de la construction, au nombre desquels nous mettons aussi les artisans, se sont, vers la fin de l'Empire romain, regroupés par métier en collèges, sortes d'associations professionnelles visant à obtenir une reconnaissance sociale, mais le pouvoir romain les a combattues en les transformant en organisme d'état (voir chapitre 3). Il faut attendre le milieu du VIIe siècle, dans le cadre de l'édit promulgué en 643 par Rotharis, roi des Lombards, pour voir apparaître le système des corporations et une nouvelle catégorie de bâtisseurs appelés *Magistri Commacini*.

"Les corporations se présentent comme des groupements ou des associations laïques d'ouvriers pouvant réaliser des constructions de toutes sortes, civiles, militaires et ecclésiastiques, comprenant divers degrés de spécialisation qui correspondent aux techniques de maçonnerie appropriées aux différents cas. Dans le cadre de ces regroupements, où la préparation théorique et pratique était toujours assurée par le système de l'apprentissage, on ne peut pas parler d'école de type familial comme dans l'antiquité, où il n'y avait qu'un maître, le père ou l'oncle, mais plutôt d'institutions de type communautaire, où l'importance numérique du personnel sur le chantier allait de pair avec une sélection attentive d'experts. L'architecte apprenti commençait sa formation en accomplissant des tâches modestes, presque exclusivement manuelles, et ce n'est qu'après s'être familiarisé pendant un certain temps avec les différentes techniques qu'il pouvait se voir élevé à la responsabilité de chef d'équipe, pour parvenir à une parfaite autonomie d'idées et d'action à un âge déjà avancé. Quant aux commacini, il s'agit d'entrepreneurs, associés ou non, de constructeurs dirigeant une entreprise spécialisée dans l'utilisation de techniques particulières de briques, de pierres équarries ou de pierres irrégulières, à laquelle collaborent divers ouvriers, contremaîtres ou artisans." [Mario d'Onofrio, Le Haut Moyen Âge, Histoire de l'architecte, 1998] L'étymologie du terme *commacini* vient probablement de *cum macina*, ce dernier terme désignant les échafaudages et autres équipements de chantier utilisés par les constructeurs, ce qui tend à démontrer que les *magistri commacini* sont bien des entrepreneurs. On attribue à un successeur de Rotharis, Liutbrand (714-735), un document, le "*Memoratorium de mercedibus magistrorum commacinorum*", qui définit les rapports entre ces entrepreneurs et leurs clients ainsi que les modalités de tarification basées sur des unités de mesure. A l'époque carolingienne, ces *magistri commacini*, véritables entreprises, essaieront sur tout le territoire de l'empire.

Le processus de formation dans les corporations décrit plus haut existe d'ailleurs encore de nos jours, en particulier dans l'industrie minière. L'auteur de la thèse en a fait lui-même

l'expérience en 1960: Ayant obtenu son diplôme d'ingénieur civil à l'EPUL et désirant se perfectionner dans les techniques de travaux souterrains, il n'a pas été autorisé à travailler dans une mine de charbon de la Ruhr comme assistant ingénieur, mais seulement comme stagiaire mineur. En effet, l'ingénieur des mines reçoit une formation mi-théorique, mi-pratique, qui l'oblige à passer successivement par les fonctions de mineur, de chef d'équipe, puis de contremaître avant d'accéder à la profession d'ingénieur, les connaissances pratiques du métier ayant une importance aussi grande, sinon plus, que les connaissances purement théoriques.

[Source: Mario d'Onofrio, Le Haut Moyen Âge, Histoire de l'architecte, 1998]

Les acteurs indirects

La société du Haut Moyen Âge, on vient de le voir, n'est plus urbaine comme celle de l'empire romain, mais elle est devenue rurale. Ses préoccupations ne vont plus aux jeux de cirque, aux théâtres, aux thermes, aux grandes infrastructures publiques, ni même à l'habitat. Elles vont d'une part vers la recherche de solutions aux problèmes de sécurité d'une époque troublée, et d'autre part vers l'expression concrète et tangible d'une profonde foi chrétienne. La construction de cette période répond donc à ces nouveaux besoins, par la réalisation d'ouvrages de défense (maisons fortifiées, murailles, tours, premiers châteaux forts) et d'ouvrages religieux (monastères, églises et cathédrales). Toute la population, et non seulement les concepteurs et constructeurs, est associée à ces constructions, en participant à la fourniture et au transport des matériaux de construction nécessaires (bois et pierres) et en mettant à la disposition des commanditaires (responsables laïques et évêques ou abbés) une main-d'œuvre gratuite. Il faut reconnaître que, malgré cette collaboration plus ou moins volontaire, l'utilisateur n'a guère d'influence sur la conception des ouvrages réalisés dans ces conditions, pas plus que l'administration publique, pratiquement inexistante dans cette période, à l'exception des années de l'Empire carolingien.

Dans cet environnement, l'habitat n'est pas la préoccupation essentielle de la population. *"A côté des grands domaines ruraux, il y a beaucoup de maisons isolées, où vivent ceux qui ont reçu des terres à cultiver pour leur compte. La population est passablement éparpillée. Dans une grande partie de l'Europe, elle ne se regroupera en villages que plus tard, aux Xe et XIe siècles. Ceux-ci se situeront le plus souvent sur l'emplacement d'une villa, autour de l'ancienne chapelle des maîtres, qui deviendra le centre de la paroisse."* [Raymond Darioly, Le Moyen Âge, Histoire générale, 1998]

[Sources: Mario d'Onofrio, Le Haut Moyen Âge, Histoire de l'architecte, 1998 / Raymond Darioly, Le Moyen Âge, Histoire générale, 1998]

Organisation des relations entre les acteurs directs

La figure 13 donne une représentation schématique des relations entre maître d'ouvrage – concepteur – constructeur à l'époque du Haut Moyen Âge:

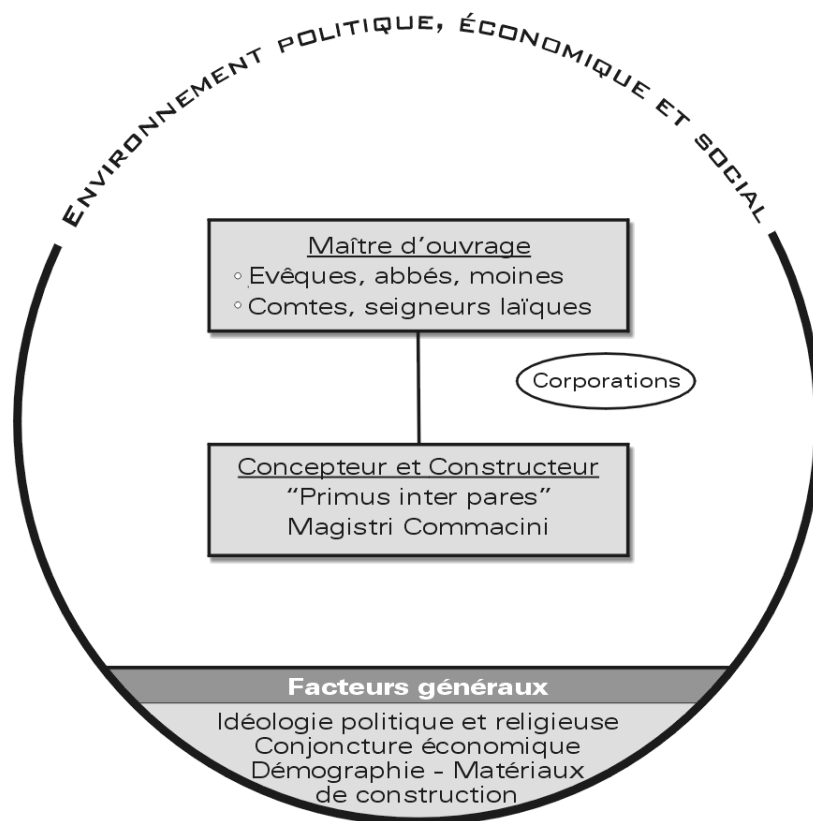


Figure 13. Schéma des relations entre maître d'ouvrage–concepteur–constructeur à l'époque du Haut Moyen Âge

Le Bas Moyen Âge (1000 - 1459)

Facteurs généraux

Jusqu'à la fin du XI^e siècle, les incursions des Normands et des Vikings au Nord et des Sarrasins au Sud rendent les frontières instables et affaiblissent considérablement l'autorité des souverains, ce qui a pour effet d'engendrer le *régime féodal*. Les monarques ne parvenant pas à protéger leur territoire, leurs représentants régionaux, comme d'ailleurs les grands propriétaires fonciers dans les campagnes, en profitent pour s'emparer du pouvoir dans leur zone d'influence. Ils administrent leurs possessions en seigneurs, rendant la justice, arbitrant les conflits et imposant aux paysans le paiement de taxes, le plus souvent en nature ou en journées de travail gratuit (corvées). En contrepartie, ils les protègent contre l'insécurité endémique de l'époque, entretiennent dans ce but des hommes en armes et s'entourent de chevaliers, qui possèdent en propre leur cheval et leur équipement militaire. A partir du XIII^e siècle, seigneurs et chevaliers forment une nouvelle classe sociale, la noblesse, qui, tout en ne représentant qu'environ 3 % de l'ensemble de la population, détient un pouvoir important, peu à peu héréditaire. Les liens avec le souverain ne sont toutefois pas complètement coupés: La *féodalité* est un système complexe de relations, chacun étant le vassal d'un seigneur plus puissant. Cette pyramide féodale remonte jusqu'au roi, et même jusqu'à Dieu, le seigneur

suprême. Le régime féodal se développe dans toute l'Europe à l'exception de l'Italie, qui demeure un pays de villes indépendantes les unes des autres, mais soumises à l'autorité du Saint Empire germanique.

A partir du milieu du XIIe siècle, les souverains vont s'efforcer de restaurer progressivement leur autorité sur leurs vassaux et de rétablir un pouvoir central fort, par une politique de mariages, de confiscations, d'achats de seigneuries endettées ou par la guerre et en s'appuyant sur leur droit de suzerain, qui permet à chaque sujet du royaume de s'adresser directement à lui. C'est ainsi que s'affirment, à côté du Saint Empire germanique, d'abord les royaumes normands d'Angleterre et de Sicile, puis le royaume capétien de France en 987, qui n'aura de cesse de récupérer les possessions normandes sur le continent. Ce mouvement se poursuit jusqu'au XIVe siècle, qui verra la formation d'autres États, avec une administration centralisée sur un territoire bien défini: royaumes de Castille, d'Aragon (avec la Sicile et la Sardaigne), du Portugal, de Naples, de Savoie et les États de l'Eglise, alors que l'Empire ottoman s'impose peu à peu dans les Balkans. En Espagne, achevant la Reconquista, les "Rois Catholiques" Ferdinand d'Aragon et Isabelle de Castille, mariés en 1469, s'emparent en 1492 du royaume musulman de Grenade. L'émergence en Europe occidentale d'États modernes avec un pouvoir central fort ne va pas sans de nombreux conflits entre eux, dont le plus long, la guerre de Cent Ans, entrecoupée il est vrai de périodes de paix, oppose la France et l'Angleterre de 1337 à 1453.

Jusqu'au XIe siècle, l'Eglise est placée sous le contrôle des souverains, qui nomment les évêques et utilisent le clergé pour renforcer leur pouvoir politique. L'empereur a d'ailleurs une influence prépondérante sur l'élection du pape. Cette sécularisation du clergé a pour conséquence un relâchement de ses mœurs, d'autant plus que certaines charges ecclésiastiques rapportent des revenus importants. et que la plupart des monastères s'enrichissent. Il n'est donc pas étonnant que les papes, qui sont aussi devenus des souverains temporels, vont s'efforcer de placer l'Eglise sous leur seule autorité, et même à affirmer leur supériorité sur l'empereur et les rois. Le pape Innocent III (1198-1216) l'exprime ainsi: "*De même que la lune reçoit sa lumière du soleil, de même le pouvoir royal reçoit de l'autorité pontificale la splendeur de sa dignité.*" [Raymond Darioly, Le Moyen Âge, Histoire générale, 1998] Le pape, élu par les cardinaux seuls et non plus désigné par l'empereur, reprend aux autorités laïques, rois et seigneurs, le droit de nommer la hiérarchie ecclésiastique. La papauté impose également au clergé une certaine discipline, ainsi que le célibat, et interdit l'achat et la vente des charges ecclésiastiques. Le renouveau de l'Eglise s'accompagne d'une expansion extraordinaire des ordres monastiques, qui se traduit par la construction de nombreux monastères, d'églises et de cathédrales.

C'est d'ailleurs durant cette période de foi soutenue que les croisades sont lancées en vue de reconquérir et de défendre la Terre sainte, de 1096 à la fin du XVe siècle. Elles génèrent la création des ordres chevaleresques, formés de moines-soldats, tels que les Templiers, les Hospitaliers de Saint-Jean-de-Jérusalem (qui deviendront plus tard l'ordre de Malte), et les Chevaliers Teutoniques, pour défendre les forteresses et les États chrétiens implantés au Moyen-Orient. Durant quatre siècles, avec des fortunes diverses, des expéditions se succèdent en Palestine et même jusqu'en Egypte, entraînant ainsi le démembrement progressif de l'Empire byzantin.

A partir du XIIe siècle, ceux qui ne partagent pas la foi chrétienne sont condamnés à vivre en marge de la société, voire persécutés : c'est le cas des Juifs, et des Hérétiques Cathares et Vaudois, qui seront condamnés au bûcher ou combattus militairement. Le tribunal religieux de l'Inquisition est d'ailleurs créé au début du XIIIe siècle pour rechercher et condamner les hérétiques. Mais c'est aux XIVe et XVe siècles que l'Eglise connaît les plus graves crises:

d'abord, un conflit opposant Boniface VIII au roi de France Philippe le Bel, débouche sur l'élection successive de six papes français et au transfert à Avignon de leur résidence et de leur administration. Puis de 1378 à 1417, le Grand Schisme d'Occident amène l'élection simultanée de deux papes, l'un résidant à Rome et l'autre à Avignon, ce qui divise les États contemporains en deux camps opposés, la France et l'Espagne soutenant le pape d'Avignon, le monde germanique, le Portugal et une partie de l'Italie se ralliant à celui de Rome. Le concile de Constance de 1414 rétablit l'unité de l'Eglise, qui ne devient effective qu'en 1417. L'autorité du pape sort gravement affaiblie de ce conflit et, à la fin du Moyen Âge, les souverains parviennent à conclure avec le pape des accords qui leur donnent le contrôle du clergé de leur royaume.

Un autre événement marque le Bas Moyen Âge, c'est l'important accroissement de la population entre le XI^e et le XIII^e siècle, en France surtout, qui compte bientôt 21 millions d'habitants sur 39 millions pour l'ensemble de l'Europe chrétienne. Les historiens attribuent cette évolution démographique aux défrichements intensifs, qui sont entrepris d'abord en France, puis en Angleterre et en Allemagne, ainsi qu'à l'évolution des techniques agricoles (inventions du collier du cheval et de la charrue à versoir) et à l'adoption de nouvelles méthodes de culture, comme l'assolement triennal. On assiste également à une multiplication considérable des moulins à eau qui, avec l'invention de l'arbre à came, produisent un mouvement alternatif en plus du mouvement circulaire. Ainsi *"l'énergie hydraulique peut non seulement écraser les céréales, mais fouler les draps, fabriquer la bière, réduire l'écorce de chêne en poudre pour le tannage, forger le fer, fabriquer le papier."* [Jean Gimpel, Les bâtisseurs de cathédrales, 1980].

Cette expansion démographique va être stoppée au début du XIV^e siècle, les territoires cultivés ne pouvant plus nourrir la nombreuse population qui les habite, d'autant plus que de mauvaises conditions météorologiques provoquent des famines entre 1315 et 1320 dans une grande partie de l'Europe. De plus, une terrible épidémie venue d'Asie centrale par la mer et à partir des ports italiens, la Grande Peste, frappe de 1347 à 1350 tout l'Occident et anéantit plus du tiers de la population. *"Une deuxième épidémie s'abat sur l'Europe entre 1360 et 1362, suivie de trois autres, plus faibles, jusqu'à la fin du siècle. Dès cette époque, la maladie devient endémique et se manifeste périodiquement dans des régions diverses. Le nombre d'habitants baisse un peu partout jusque dans la première moitié du XV^e siècle. Vers 1450, l'Europe est à moitié moins peuplée qu'un siècle auparavant. Par la suite, même si la peste est installée en Europe où elle restera jusqu'au XVIII^e siècle, la tendance se renverse. Une hausse sensible de la population se produit dans la seconde moitié du XV^e siècle et des villages abandonnés se repeuplent."* [Raymond Dariole, Le Moyen Âge, Histoire générale, 1998]

L'augmentation de la population entraîne la renaissance des villes anciennes et la fondation de nombreuses villes nouvelles, près des monastères, des lieux de pèlerinage et sur les routes marchandes. Tous les citadins n'ont pas les mêmes droits et, devant l'afflux de nouveaux habitants, les anciennes familles se regroupent au sein d'une communauté fermée, la bourgeoisie, qui forme une nouvelle classe sociale, bien décidée à conquérir de nouveaux droits dans la cité. Sous leur impulsion et souvent avec l'appui du roi, aux XII^e et XIII^e siècles, les villes médiévales obtiennent peu à peu des seigneurs dont elles dépendent des chartes de franchises, qui les autorisent à se constituer en communes et à élire leurs autorités. Certaines d'entre elles deviennent même totalement indépendantes et étendent leur domination aux campagnes environnantes. La vie intellectuelle s'épanouit en Europe, grâce à l'enseignement élémentaire pris en charge par les monastères et les villes, et à la fondation de nombreuses universités qui approfondissent surtout les connaissances en matière de droit et de théologie.

La renaissance des villes permet à l'artisanat et au commerce de se développer à nouveau. La cité médiévale abrite de nombreux ateliers et boutiques dont les produits couvrent les besoins des citadins et des paysans des campagnes environnantes. Les foires organisées à dates fixes sont l'élément moteur du commerce, qui est d'abord surtout régional, mais elles attirent, dans les grandes villes, des marchands venus d'autres pays. Venise, Gênes et Pise profitent des croisades pour s'implanter au Moyen Orient et les échanges entre riverains de la Méditerranée s'intensifient, favorisant le commerce de la soie et de la poterie. Les marchands italiens créent au XIII^e siècle des compagnies commerciales qui tissent de véritables réseaux d'affaires avec la France, les Flandres et l'Angleterre et développent de nouveaux moyens de paiement, comme la lettre de change. Le mauvais état et parfois l'insécurité du réseau routier, les difficultés des transports terrestres, maritimes et fluviaux, les nombreux péages exigés par les seigneurs féodaux et les villes, ainsi que l'absence d'une monnaie unique constituent toutefois des obstacles sérieux au développement du commerce et d'industries naissantes, comme celles de la laine et des textiles. Malgré ces entraves, l'économie européenne connaît un essor réjouissant du XI^e au XIII^e siècle, puis un affaiblissement marqué durant les deux derniers siècles du Bas Moyen Âge, confronté à trois fléaux majeurs, la peste, la guerre et la faim.

[Sources: Abulafia David et al., Atlas de l'histoire du monde, 1999 / Raymond Darioly, Le Moyen Âge, Histoire générale, 1998 / Jean Gimpel, Les bâtisseurs de cathédrales, 1980 / Léopold Génicot, Le monde médiéval, Encyclopaedia Universalis, 2003]

Architecture et construction

Du fait de l'expansion démographique des XII^e et XIII^e siècles, *"le Moyen Âge européen fut la plus extraordinaire époque de création urbaine de toute l'histoire; cent trente mille villes environ – plus petites que la Rome impériale, Constantinople ou Bagdad, mais dont la population varie entre 200'000 et 2'000 habitants – ont été conçues et réalisées, jamais selon un modèle unique, et même avec une diversité spectaculaire de tracés et d'aspects."* [Leonardo Benevolo, La ville nouvelle, Urbanisme et Architecture, Encyclopaedia Universalis, 2003]. Alors que les villes existantes se développent avec plus ou moins de cohérence à partir d'un noyau initial, les villes nouvelles sont des *"organismes urbains secondaires fondés «ex novo», dans la pleine lumière de l'histoire; leur forme déjà mûre n'est pas le fruit d'une évolution, elle a été imaginée en un projet; leur caractère organique résulte d'un dessin qui a été tracé sur le papier avant de l'être sur le terrain. (...) L'instrument géométrique sur lequel se fondent ces organismes, de même que les grandes cathédrales, est habituellement l'échiquier orienté selon deux axes orthogonaux, comme dans les villes nouvelles de l'Antiquité classique. Mais l'esprit empirique et combinatoire de la civilisation médiévale tire de cet instrument des variations infinies, en calibrant la taille des lots, en adaptant la géométrie de base aux irrégularités de la topographie, en étirant librement la troisième dimension jusqu'à la flèche de l'église, le «gratte-ciel» de Dieu (Le Corbusier)."* [Leonardo Benevolo, op. cit.]

Le Bas Moyen Âge est aussi une période de foi chrétienne intense. L'expansion extraordinaire des ordres monastiques, en particulier des Cisterciens (de l'abbaye bénédictine de Cîteaux, fondée en 1098 par Robert de Molesmes), entraîne la construction de 1115 à la fin du Moyen Âge, sous l'impulsion initiale de Bernard de Clairvaux, de 742 nouveaux monastères pour moines, de plus de 1000 abbayes et prieurés de moniales, et d'innombrables granges, celliers, moulins forges et maisons de ville, principalement en France, en Allemagne, en Angleterre et

en Italie. Dans le même temps, s'inspirant de l'architecture développée par les moines, de nombreuses églises et cathédrales romanes sont érigées aux XI^e et XII^e siècles, puis des cathédrales gothiques, d'abord en France avec Saint-Denis (1140), Sens (1140), Senlis (1160), Paris (1160), Bourges (1170), Chartres (1194), Reims (1211), Amiens (1220), Beauvais (1225), Strasbourg (1240), etc., mais aussi en Angleterre, en Espagne, et plus tard dans l'Empire germanique. C'est d'ailleurs à cette période que sont également construites les cathédrales de Lausanne et de Genève.

Le volume de construction réalisé en Europe dans cette période est extraordinaire. *"En l'espace de trois siècles, de 1050 à 1350, la France a extrait plusieurs millions de tonnes de pierres pour édifier 80 cathédrales, 500 grandes églises et quelques dizaines de milliers d'églises paroissiales. La France a charrié plus de pierres en ces trois siècles que l'ancienne Egypte en n'importe quelle période de son histoire, bien que la Grande Pyramide, à elle seule, ait un volume de 2 500 000 m³. Les fondations des grandes cathédrales s'enfoncent jusqu'à 10 mètres de profondeur – c'est le niveau moyen d'une station de métro parisien – et forment, dans certains cas une masse de pierres aussi considérable que celle de la partie visible au-dessus du sol. Il y avait au Moyen Âge une église ou chapelle pour 200 habitants environ; la surface couverte par les édifices du culte était donc considérable par rapport aux dimensions modestes des villes; nous savons que dans les villes de Norwich, Lincoln et York, cités de 5000 à 10000 habitants, il y avait respectivement 50, 49 et 41 églises ou chapelles. De graves problèmes se sont toujours posés aux ambitieux qui voulaient reconstruire leur église: il fallait souvent démolir une ou deux églises voisines et construire des logements modernes pour les habitants expropriés."* [Jean Gimpel, Les bâtisseurs de cathédrales, 1980]

Mais la contribution du Bas Moyen Âge n'est pas seulement d'avoir couvert l'Europe occidentale de villes nouvelles et d'édifices religieux, militaires et civils prestigieux, mais surtout d'avoir développé, pour les réaliser, deux styles originaux d'architecture, le roman et le gothique.

Ce n'est qu'au début du XIX^e siècle qu'apparaît le terme d'art roman, car on nommait jusque là indistinctement "gothiques" toutes les manifestations artistiques de la période médiévale. Et pourtant, *"Par rapport à l'héritage de Rome, l'art roman se définit autant par une rupture que par une continuité. Entre lui et le Bas-Empire prennent désormais place les formes propres à l'Europe des invasions et à l'art carolingien. Surtout, l'on sait maintenant que l'art roman constitue un véritable style, possédant son unité profonde et son dynamisme propre. On découvre en lui le premier grand style de l'Occident chrétien."* [Marcel Durliat, l'Art Roman, Encyclopaedia Universalis, 2003] Cet art naît autour de l'an mille, lors de la construction de monastères et de grandes abbayes, d'abord en Lombardie, en Bourgogne et en Catalogne, avant de se répandre dans toute l'Europe. Les moines constructeurs parviennent *"à étendre le couverture de pierre, jadis réservé à quelques parties du chevet ou du porche, à l'ensemble de l'édifice. A partir de quelques systèmes simples de construction communs à tout l'Occident et connus depuis l'Antiquité, l'art roman a proposé d'audacieuses solutions dont la diversité et la richesse sont surprenantes. Une des plus fréquentes consiste à recouvrir la nef d'une voûte en berceau continu ou bardé régulièrement d'arcs doubleaux dont le nom éclaire la fonction. Mais le poids du berceau s'exerce sur les murs porteurs qu'il tend à déverser sur les côtés. Dans le cas d'une nef unique, l'épaisseur des murs et de puissants contreforts suffisent à assurer la solidité compacte de l'ensemble."* [Jannic Durand, L'art au Moyen-Âge, 1999]

Le fait que les murs soient porteurs exige des ouvertures de faibles dimensions, et la lumière ne pénètre que parcimonieusement dans la nef, ce qui convient bien au caractère des monastères cisterciens influencés par le goût de la pauvreté et du dépouillement. Pour la construction de grandes cathédrales romanes, les constructeurs développent au cours du XII^e

siècle d'autres systèmes constructifs visant à alléger la pression de la voûte en berceau sur les murs porteurs: berceau en arc brisé, voûte à arêtes, nefs latérales épaulant la nef principale et elles-mêmes maintenues par de puissants contreforts extérieurs, berceaux transversaux sur les bas-côtés ou encore file de coupes. Ces innovations, parfois reprises de l'Antiquité comme la voûte à arêtes ou la coupole, et qui préfigurent certains développements de l'architecture gothique, visent toutes à permettre à la lumière d'éclairer la nef au travers d'un plus grand nombre d'ouvertures dans les murs porteurs. L'architecture romane est essentiellement religieuse, bien que quelques "*rare vestiges de constructions civiles ou militaires, notamment les châteaux de Palestine (Tortose, Margat, Krak des Chevaliers) témoignent aussi d'une même vigueur inventive*". [Jannic Durand, L'art au Moyen-Âge, 1999]

L'art gothique, dont la naissance est contemporaine de l'apogée de l'art roman, est inspiré par la recherche de la lumière et de la magnificence. Alors que les moines cisterciens sont imbus de l'esprit de pauvreté, les évêques, devenus eux-mêmes des seigneurs temporels enrichis par les revenus de leurs terres, se doivent d'affirmer la puissance de l'Eglise, et leur propre puissance, face au pouvoir laïque et au peuple, entre autres par la construction de cathédrales dans les cités où ils ont leur résidence. "*Tout comme la période romane avait été l'âge d'or des grandes abbayes, la période gothique sera celui des cathédrales: c'est précisément entre le milieu du XIIe siècle et le milieu du XVIe que plus de quatre-vingt-dix d'entre elles, soit plus de la moitié des cathédrales de France, seront construites, en totalité ou en grande partie. L'édifice religieux, et plus particulièrement la cathédrale, est alors au cœur de la cité médiévale comme dans celui des hommes et concentre toutes les énergies créatrices.*" [Claude Wenzler, Les cathédrales gothiques, 2000] C'est en Ile-de-France que débute l'aventure étonnante de l'architecture gothique, avec Suger (1081-1151), abbé de Saint-Denis, conseiller des rois Louis VI et Louis VII, et même régent du royaume pendant la deuxième croisade. "*Suger eut une forte et vibrante conception de la beauté comme forme lumineuse émanant de la source divine et permettant, par la contemplation d'objets transfigurés par la lumière de remonter vers son origine ...*" [Philippe Verdier, Suger, Encyclopaedia Universalis, 2003] Pour Suger, la lumière "*transfigure la matière en se diffusant à travers le verre, à travers les pierres précieuses. L'esprit humain se trouve, de façon «anagogique», transporté des choses visibles à celles qui ne le sont pas.*" [Alain Erlande-Brandenburg, De pierre et de feu, 1999] La lumière n'est donc "*plus tenue sous le boisseau, enfermée comme elle l'était dans les cryptes de l'an mil, comme elle l'était encore dans les somptuosités encloses de Cluny, non plus maintenue loin des foules comme elle le demeurait dans les abbayes cisterciennes pour la seule illumination de quelques parfaits. (...) Le monastère était replié sur lui-même. La cathédrale est tout ouverte. Elle est proclamation publique, discours muet qui s'adresse à la totalité du peuple fidèle, et d'abord démonstration d'autorité. Par ses façades aux allures de forteresse, par les tours qui les prolongent, imprenables, elle parle de souveraineté, du Christ-Roi. Et sur ses murs, des galeries de rois, des galeries d'évêques. La cathédrale affirme en effet que le salut se gagne dans l'ordre et la discipline sous le contrôle d'un pouvoir, ou plutôt de deux pouvoirs associés, celui de l'évêque et celui du prince.*" [Georges Duby, L'Europe au Moyen Âge, Art roman et Art Gothique, 1981]

Pour faire entrer cette lumière dans le sanctuaire de Saint-Denis, les constructeurs gothiques développent "*un art de construire nouveau: les voûtes, toutes construites sur croisées d'ogives*, se combinent à l'usage général de l'arc brisé; les ogives*, au profil mouluré, retombent sur des chapiteaux aux formes simples qui les recueillent et les concentrent en bouquet avant de les prolonger jusqu'au sol par des faisceaux de colonnettes adossées, de différents modules, qui contribuent à l'effet général de légèreté et de verticalité. En réalité, ni la croisée d'ogives, ni l'arc brisé, ni les colonnettes adossées ne sont une invention de l'art gothique naissant et aucun de ces éléments n'est étranger à l'art roman. C'est leur combinaison qui est ici totalement inédite. Elle repose sur une conception nouvelle de*

l'architecture où l'épuration rigoureuse des formes apparentes s'associe à la logique parfaitement comprise de la croisée d'ogives techniquement maîtrisée." [Jannic Durand, *L'art au Moyen Âge*, 1999] La croisée d'ogive, quadripartite ou sexpartite, canalise donc le poids de la voûte, de la charpente et du toit pour l'amener sur les piliers. La poussée oblique de la voûte doit toutefois être reprise par un dispositif de contrebutement pour assurer la stabilité de l'édifice: c'est le rôle de l'arc-boutant* placé à l'extérieur de l'édifice, sur un étage, voire sur deux pour permettre d'augmenter encore plus la hauteur de la nef principale. Les murs ne participent plus à la statique de l'ensemble et "*deviennent un simple voile, un rideau de remplissage de plus en plus ajouré par des vitraux. La voûte elle-même devient une simple peau de pierre tendue sur les nervures.*" [Cathédrales, Film documentaire de Jean-François Delassus, France, 2001] Croisées d'ogive et arcs-boutants forment un squelette stable et solidaire, qui n'est d'ailleurs pas sans présenter une certaine analogie avec les ossatures de fer mises en œuvre au XIXe siècle, comme celles des Halles de Baltard ou de la tour Eiffel. Cependant un ou plusieurs chaînages de fer sont parfois nécessaires pour ceinturer l'ensemble. Ainsi Viollet-le-Duc a-t-il découvert, lors de la restauration de la Sainte-Chapelle du Palais à Paris, trois chaînages continus, scellés au plomb, à la base des fenêtres, à la naissance des voûtes et sous la corniche.

Un véritable esprit d'émulation, souvent partagé par la population, anime les évêques soucieux d'affirmer leur foi et leur puissance et les entraîne à bâtir la cathédrale la plus haute et la plus lumineuse, amenant les constructeurs à faire preuve de toujours plus d'audace et de recherche pour les satisfaire. A Roynon, le vaisseau s'élève à 22 m. sous voûte, à Laon à 24 m., à Notre-Dame de Paris à 32m80, à Chartres à 36m55, à Reims à 37m95, à Bourges à 38 m., à Amiens à 42m30, et à Beauvais à 48 m. A la fin du XIIIe siècle, l'art gothique se répand dans toute l'Europe, en Angleterre, en Allemagne, en Espagne et même en Italie, mais en se modifiant chaque fois en fonction des sensibilités et des pratiques locales. C'est ainsi que les spécialistes distinguent le gothique de transition ou primitif (1130-1230), le gothique classique (1230-1300), le gothique rayonnant (XIVe siècle), le gothique flamboyant (XVe siècle) et le gothique tardif (XVIe siècle).

Les institutions du Bas Moyen Âge connaissent un système de partenariat public - privé (PPP) proche de celui qui fonctionnait sous l'Empire romain. "*Sept siècles s'écoulent entre la fin de l'Empire romain en Gaule et la révolution municipale qui secoue l'Europe féodale du XIIe siècle. Cette prise du pouvoir par les bourgeois amène les villes à renouer avec le modèle municipal romain qu'on redécouvre à la fin du XIe siècle en Italie. Un certain réveil de l'initiative privée se fait jour dans plusieurs institutions.*" [Xavier Bezançon, 2000 ans de partenariat public – privé pour la réalisation des équipements et services publics, 2004] Ce sont par exemple les concessions banales de services publics (fours, moulins, boulangeries, pêcheries, etc.), la construction en partenariat avec les habitants de villes nouvelles (les bastides du sud de la France), quelques concessions pour la gestion de canaux et de fleuves, avec droit de péage, l'exploitation des mines, et enfin l'action de l'œuvre médiévale. "*A la fois entreprise, collecteur de l'épargne, concepteur, constructeur et responsable du fonctionnement et de la maintenance des ponts, des cathédrales et des hôpitaux, l'œuvre médiévale préfigure l'organisation future d'une concession, par l'intégration de ses fonctions sous une direction unique. Elle dirige pendant une longue période la construction et l'entretien de la cathédrale et du pont.*" [Xavier Bezançon, op. cit.]

[Sources: Jannic Durand, *L'art au Moyen Âge*, 1999 / Pierre Du Colombier, *Les chantiers des cathédrales*, 1973 / Jean Gimpel, *Les bâtisseurs des cathédrales*, 1980 / Erlande-Brandenburg Alain, *Du Moyen Âge à la Renaissance* / Claude Wenzler, *Les cathédrales gothiques*, 2000 / Dieter Kimpel et al., *Chantiers médiévaux*, 1996 / Alain Salamagne, *Construire au Moyen*

Âge, 2001 / Georges Duby, L'Europe au Moyen Âge, Art roman, Art gothique, 1981 / Alain Erlande-Brandenburg, De pierre, d'or et de feu, 1999 / Xavier Bezançon, 2000 ans de partenariat public – privé pour la réalisation des équipements et services publics, 2004 / Carol Heitz, Architecture monastique; Philippe Verdier, Suger; Marcel Durliat, l'Art Roman; Leonardo Benevolo, La ville nouvelle, Urbanisme et Architecture; Davy Marie-Madeleine et al., Cisterciens, Alain Erlande-Brandenburg, Art Gothique, Encyclopaedia Universalis, 2003]

Le maître d'ouvrage

Les maîtres d'ouvrage du Bas Moyen Âge sont, comme à la période précédente, soit des laïques, soit des religieux. Au temps de la féodalité, les rois et les seigneurs entreprennent la construction de châteaux forts et dotent de murailles les villes placées sous leur domination. Au XIIe siècle, ils participent à l'urbanisation de l'Europe occidentale en élevant des villes nouvelles, pour consolider leur pouvoir, valoriser les terrains et tirer profit des marchés et des foires. Progressivement, les conseils des cités médiévales dotées de franchises prennent également en main la construction de bâtiments et d'infrastructures publiques et de défense, alors que les bourgeois et marchands enrichis financent des constructions privées.

Les maîtres d'ouvrages religieux sont les abbés fondateurs et constructeurs de monastères et les évêques bâtisseurs d'églises et de cathédrales. Parmi les premiers, une figure se détache, celle de Bernard de Clairvaux qui, à sa mort en 1153, avait fondé 343 abbayes en Europe ! *"Aujourd'hui, une question se pose: quelle fut l'influence de Saint Bernard sur l'architecture et la construction des abbayes? Pour imposer les programmes, les structures et les plastiques des abbayes, nous sommes surpris de ne pas trouver les mêmes précisions que nous découvrons dans les moindres détails de la règle cistercienne. La clairvoyance de Saint Bernard explique cette lacune: la Règle, indispensable à l'homme, créature de Dieu, n'est pas nécessaire pour définir l'édifice, créature de l'homme. Nous savons que tous les actes des moines, leurs gestes, leurs horaires, ont été prévus. Les moindres déplacements des religieux sont spécifiés avec une minutie et un prosaïsme sans équivoque. Mais Saint Bernard savait sans doute que trop de rigueurs préalables ne sont pas conformes à l'esprit d'un art: le travail des maîtres d'œuvre eût été stérilisé et l'exercice de leur mission transformé en épreuve. L'établissement conventuel a ainsi échappé à la sévérité de la Règle. Ni les chartes cisterciennes, ni l'œuvre écrite de Saint Bernard et de ses successeurs ne se sont préoccupés du plan ou de l'organisation architecturale. Une entière liberté d'expression a été laissée aux maîtres d'œuvre pour édifier plus de quinze cents communautés. (...) En fait, l'architecture de Citeaux suivait de si près la vie conventuelle des moines qu'elle s'adapta facilement à un plan devenu classique, de même que certains édifices s'adaptent aujourd'hui aux programmes imposés par la fonction, se soumettent à d'impérieuses obligations."* [Fernand Pouillon, Naissance d'une abbaye, Paris 1967] Ce texte de F. Pouillon est intéressant, car il tend à démontrer que le maître d'ouvrage doit se concentrer sur la **définition du programme de l'ouvrage**, en l'occurrence sur les besoins de l'application stricte de la Règle, et laisser une grande liberté au concepteur et au constructeur dans la recherche d'une solution architecturale constructive répondant le mieux à ces besoins. La définition précise d'un programme basé sur des besoins identifiés est donc une des tâches primordiales du maître d'ouvrage.

Arrêtons-nous quelque peu à cette Règle des Cisterciens qui constitue un modèle de définition du programme de construction. Les moines de cet ordre monastique doivent vivre à l'écart de la population pour se consacrer à la prière et à l'étude des textes liturgiques, tout en exerçant des activités manuelles (artisanat et jardinage). La Règle cistercienne prescrit donc:

- **le site:** *"Le monastère sera construit de telle façon que tout le nécessaire, à savoir l'eau, le moulin, le jardin, soit à l'intérieur du monastère, et que s'y exercent les différents métiers. (...) Que l'on ne construise pas de monastère dans les cotés, les châteaux et les villas [domaines agricoles]. (...) Que l'on ne construise pas au-delà de la porterie [porte du monastère]." [Bernard Marrey, Les Bâisseurs: des moines cisterciens ... aux capitaines d'industrie,1997]*
- **l'organisation intérieure:** *"Que l'on n'envoie pas un nouvel abbé dans un lieu nouveau [...] sans avoir d'abord élevé ces bâtiments: l'oratoire, le réfectoire, le dortoir, l'hôtellerie, la porterie, de telle sorte qu'il puisse, aussitôt arrivé sur place, servir Dieu et vivre selon la Règle." [Bernard Marrey, op.cit.]*
- **l'espace extérieur du domaine abbatial:** *"Les moines de notre ordre doivent tirer leur subsistance du travail de leurs mains, de la culture des terres et de l'élevage des troupeaux; dès lors, il nous est permis de posséder, pour notre usage personnel, des étangs, des forêts, des vignes, des pâturages, des terrains [...] et des animaux [...]. Pour les entretenir, les faire prospérer et les maintenir en état, nous pouvons avoir, à proximité du monastère ou plus loin, des granges surveillées et administrées par les convers." [Bernard Marrey, op.cit.]*
- **le dépouillement architectural:** rien ne devant détourner l'esprit du moine cistercien de la pensée de Dieu, la directive 26 prescrit une *"Interdiction absolue d'avoir des sculptures. Quant aux peintures, il est permis d'en avoir seulement sur les croix qui, elles-mêmes, ne peuvent être qu'en bois." [Bernard Marrey, op.cit.]*

Cette définition du programme de construction est à nos yeux exemplaire, car elle définit seulement la fonctionnalité de l'ouvrage, découlant de la Règle cistercienne, sans même imposer un plan-masse, c'est-à-dire en laissant une totale liberté architecturale et constructive, en fonction des particularités locales du site choisi (topographie, force hydraulique, besoins particuliers, etc.), des matériaux disponibles à proximité et même du climat et de la lumière. Il en résulte l'impression très forte que cette multitude de monastères est construite selon un plan devenu classique, alors que chacun a ses caractéristiques propres, comme l'exprime bien François Pouillon [op. cit.]. Enfin, la modernité de cette architecture cistercienne a été reconnue par Le Corbusier, qui *"retrouvait chez les Cisterciens ses propres convictions. Qu'il convient d'utiliser les matériaux dans leur vérité première, «avec leur peau rude», celle de la pierre et du béton brut. Que la lumière captée devient un matériau supplémentaire, comme l'ombre, et que l'architecture cistercienne, c'est aussi «le jeu savant, correct et magnifique des volumes assemblés sous la lumière». Que l'affirmation de la structure constitue le vrai décor apparent de l'architecture, acte de foi dans le progrès technique semblable à celle qui conduisit le maître d'œuvre de Clairvaux à passer sans état d'âme de la voûte d'arêtes à la voûte d'ogives." [Bernard Marrey, op.cit.]*

Une autre tâche incombe également au maître d'ouvrage, tout aussi essentielle que la définition du programme, c'est celle d'assurer le **financement de l'ouvrage**, et l'épopée de la construction des cathédrales est exemplaire à cet égard. Le coût de la construction est élevé au Moyen Âge: il comprend l'achat des matériaux, leur transport à pied d'œuvre (qui quadruple parfois le prix d'achat), les dépenses pour les outils et les machines (qui exigent beaucoup d'entretien) et enfin les salaires. L'évêque, assisté par le chapitre des chanoines, dispose de plusieurs sources de financement: une fondation de base (constituée de dons recueillis auprès du roi, des nobles et des bourgeois), des apports réguliers (constitués d'une partie du revenu de l'évêque et du chapitre des chanoines, d'impôts et de taxes), la vente d'indulgences, des quêtes effectuées dans tout le pays en y promenant des reliques, la recette de troncs placés sur

le chantier et même dans les boutiques de la ville, des legs, etc. Certains dons sont livrés en nature, comme la fourniture de pierres de carrière ou de bois pour la charpente. Les plus pauvres offrent des journées de travail pour le transport des matériaux à pied d'œuvre. Enfin, des nobles, des bourgeois, des confréries des métiers ou religieuses assument directement le coût de réalisation de parties d'ouvrage, comme des piliers, des statues, des vitraux. Toutefois, ces ressources sont pour la plupart irrégulières et aléatoires, et lorsque le financement vient à manquer, le chantier est ralenti ou même interrompu. Le délai de réalisation de la cathédrale ne dépend donc pas des constructeurs ou de la technique, mais bien de son financement: Chartres est construite en vingt-six ans, Reims plus rapidement encore de 1112 à 1133; par contre, l'édification de la majorité des cathédrales s'étale sur plusieurs générations, voire sur plusieurs siècles, comme la cathédrale de Tours du milieu du XIII^e au milieu du XVI^e siècle. Cet étalement des chantiers imputable aux difficultés de financement explique les différences stylistiques observées dans certaines cathédrales, conséquences du changement de commanditaire ou de maître d'œuvre, comme de l'évolution du style ou de la technique. "*Mais il arrive aussi que les bâtisseurs gothiques, avec le financement adéquat, puissent mener à terme un chantier dans des délais particulièrement courts: vingt-huit mois suffiront pour dresser la cathédrale Saint-Pierre à Montpellier (1364-1367) qui couvre pourtant une surface au sol de 1'500 m², et trois ans pour Saint-Urbain à Troyes (1263-1266) avec 1'250 m². Une telle rapidité reste cependant tout à fait exceptionnelle.*" [Claude Wenzler, Les cathédrales gothiques, 2000]

[Sources: Pierre Du Colombier, Les chantiers des cathédrales, 1973 / Jean Gimpel, Les bâtisseurs des cathédrales, 1980 / Marrey Bernard, Les Bâtisseurs: des moines cisterciens ... aux capitaines d'industrie, 1997 / Claude Wenzler, Les cathédrales gothiques, 2000 / Dieter Kimpel et al., Chantiers médiévaux, 1996 / Alain Salamagne, Construire au Moyen Âge, 2001 / Chapelot Odette et al., Du projet au chantier: maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre aux XVe-XVI^e siècles, 2001]

Le concepteur

Comme on l'a vu pour le Haut Moyen Âge, le concepteur de cette période est également à la fois architecte, ingénieur, entrepreneur et constructeur, réunis sous la dénomination unique de maître d'œuvre*. "*Le titre de maître d'œuvre remplace au Moyen Âge celui d'architecte. En ce temps, la profession était organisée par le compagnonnage et n'obéissait pas à des règles bien définies. Par sa formation, son éducation, le maître d'œuvre était, dans son village, sa cité, sa province ou son pays, choisi parmi les compagnons qui dirigeaient et qui s'étaient distingués des autres grâce à leurs connaissances et à leurs qualités supérieures. Il exerçait tous les rôles: entrepreneur, chef des maçons et des tailleurs de pierre, ingénieur et architecte. Souvent indépendant, il prenait alors la responsabilité de l'entreprise, de ses charges financières, administratives et techniques. Il concevait l'édifice, choisissait les structures et les matériaux.*" [Fernand Pouillon, Naissance d'une abbaye, Paris 1967]

Il arrive parfois, en particulier lors de la construction des monastères, que le maître d'ouvrage, abbé ou moine, soit son propre architecte et entrepreneur, et loue alors les services d'un maître d'œuvre. Dans ce cas l'intervention de celui-ci "*se limitait à celle d'un simple exécutant: loueur de main d'œuvre et de matériel, transporteur de matériaux, financier des travaux, et il n'apportait ainsi que son expérience, son dynamisme et sa valeur technique. Sa mission étant incomplète, son rôle se réduisait à celui d'un entrepreneur de notre époque. Le maître de l'ouvrage ou un autre maître d'œuvre assumait la responsabilité majeure de l'architecture. Ce*

dernier exerçait, dans ce cas, des missions proches de celles des architectes de notre temps." [Fernand Pouillon, op. cit.] Il convient de relever, dans ce dernier cas, que le maître d'œuvre concepteur et le maître d'œuvre exécutant ont la même formation, pratiquent les mêmes connaissances et parlent le même langage, ce qui constitue à nos yeux une condition nécessaire à une collaboration fructueuse. En effet "*ces hommes de l'art, qui avaient acquis leur science sur les chantiers, qui sortaient pour la plupart de la dure école de la vie, qui, depuis l'apprentissage jusqu'à la maîtrise, apprenaient les méthodes, les techniques et les matériaux des plus lointains pays, qui, enfin, avant d'être maîtres, avaient voyagé durant des années, observé les architectures, prouvent une fois de plus que les connaissances pratiques sont non seulement capitales mais nécessaires dans l'exercice du grand art de construire."* [Fernand Pouillon, op. cit.] ou encore "*Formé sur le chantier, l'architecte connaissait parfaitement le métier de maçon, de tailleur de pierre et de charpentier, arts dans lesquels il avait eu l'occasion d'exceller durant ses années d'apprentissage. Son habileté manuelle était tout aussi importante et devait, de toute façon être supérieure à celle des représentants des divers corps de métier."* [Giovanni Coppola, L'architecte et le projet de construction au Bas Moyen Âge, Histoire de l'architecte, 1998]

Les maîtres d'œuvre romans travaillent de manière empirique et les plans sont tracés directement sur un sol préalablement nivelé. Les cathédrales gothiques, plus hautes, plus complexes aussi avec croisées d'ogives et arcs-boutants, exigent une planification plus soignée. Pour présenter au commanditaire le projet de l'ouvrage, le maître d'œuvre du gothique a recours à des maquettes en bois, en plâtre ou en papier mâché, ainsi qu'à des dessins d'architecture sur parchemins, ces derniers étant ensuite grattés et récupérés. Le carnet de Villard de Honnecourt, qui reproduit des plans schématisés d'églises qu'il a visitées, des dessins architecturaux, des croquis de machines de chantier et d'ornements (1230), ou encore les dessins d'architecture de la cathédrale de Strasbourg sur un assemblage de parchemins (1250) en donne un aperçu. Pour donner des instructions aux tailleurs de pierre et aux charpentiers, le maître d'œuvre utilise des épures à l'échelle 1:1 tracés sur les murs, sur des planchers, sur un sol nivelé recouvert d'argile ou de plâtre ou même directement sur le dallage de l'ouvrage, comme on le voit encore à la cathédrale de Lyon. Il découpe lui-même les formes de bois dont se serviront les compagnons pour tailler les pierres. Le savoir des bâtisseurs gothiques reste toutefois encore essentiellement empirique, même si des connaissances simples en géométrie ne sont pas exclues, et "*l'imitation des édifices déjà construits a été certainement l'une des méthodes de travail les plus fréquentes au Moyen Âge. On bâtit à la ressemblance de telle ou telle église célèbre et c'est de cette manière que sont nées, avant le gothique surtout, tant d'écoles régionales."* [Pierre Du Colombier, Les chantiers des cathédrales, 1973] Le chantier est un lieu d'expérimentation constante, car "*la conception ne procède pas de calculs savants; en dépit de sa hardiesse, elle participe d'un ensemble d'intuitions structurelles et de savoir-faire lentement sédimentés. Au sein de cet ensemble, les préoccupations de rationalisation des tâches de mise en œuvre occupent une place importante. Le tracé des voûtes est par exemple indissociable des procédés de taille des pierres et d'appareillage. L'architecture gothique témoigne d'un souci de prise en compte globale du processus de conception – réalisation."* Ou encore "*Le gothique réalise l'une des plus étonnantes synthèses entre architecture et construction qu'aient connues l'Occident."* [Antoine Picon, Architecture, science et technique, Encyclopaedia Universalis, 2001] Les textes mis en évidence démontrent clairement, à nos yeux, l'importance d'une étroite collaboration des *compétences d'architecture et de construction* pour le succès d'un ouvrage construit.

La dimension des chantiers gothiques et leur complexité amorcent vers la fin du XIIe siècle une évolution importante du statut du maître d'œuvre: il lui devient en effet difficile de diriger seul le grand nombre d'ouvriers occupés à des tâches spécifiques différentes. Une répartition

des tâches s'avère nécessaire sur le chantier, car il doit consacrer l'essentiel de son temps à des tâches de direction, délaissant peu à peu les travaux manuels qu'il est toutefois toujours en mesure d'accomplir. Un sermon de Nicolas de Biard, en 1261, qui condamne cette pratique nouvelle à l'époque, en donne une bonne description: "*Les maîtres maçons qui tiennent en main une baguette et des gants disent aux autres: taille ici de telle manière et ne font rien eux-mêmes; mais ils reçoivent une rémunération supérieure comme beaucoup de prélats modernes.*" [Giovanni Coppola, op. cit.] Le maître d'œuvre profite en effet de cette modification de son statut, mais probablement aussi de sa notoriété, pour exiger des avantages financiers: "*En fonction de sa réputation, il peut négocier lui-même un salaire élevé et des avantages en nature, comme des vêtements en harmonie avec son statut social, un logement gratuit, de la nourriture pour lui et sa famille et ses serviteurs et, parfois même, l'exemption d'impôts.*" [Claude Wenzler, Les cathédrales gothiques, 2000]

De ce fait, à la fin du Moyen Âge, l'architecte sort peu à peu de l'anonymat et son nom est inscrit sur des murs ou des dalles de l'édifice qu'il a construit. On connaît ainsi entre autres les noms de Villard de Honnecourt (collégiale de Saint-Quentin), de Hugues Libergier (Reims), de Pierre de Montreuil (Saint-Germain-des-Prés) et de Giotto (Santa Maria dei Fiore).

[Sources: Giovanni Coppola, L'architecte et le projet de construction au Bas Moyen Âge, Histoire de l'architecte, 1998 / Pierre Du Colombier, Les chantiers des cathédrales, 1973 / Jean Gimpel, Les bâtisseurs des cathédrales, 1980 / Claude Wenzler, Les cathédrales gothiques, 2000 / Dieter Kimpel et al., Chantiers médiévaux, 1996 / Alain Salamagne, Construire au Moyen Âge, 2001 / Fernand Pouillon, Naissance d'une abbaye, Paris 1967 / Chapelot Odette et al., Du projet au chantier: maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre aux XVe-XVIe siècles, 2001 / Antoine Picon, Architecture, sciences et techniques, Encyclopaedia Universalis, 2001]

Le constructeur

Après le maître d'œuvre architecte et entrepreneur, il convient d'évoquer le statut des ouvriers compagnons, qui forment sur le chantier du Moyen Âge des groupes distincts en fonction de leurs compétences. Les métiers – appelés corporations dès le XVIe siècle – liés à la pierre (tailleurs de pierre et sculpteurs) et au bois (charpentiers et menuisiers) sont naturellement les plus importants et se disputeront même jusqu'à la fin du XIXe siècle le titre de "seigneurs du compagnonnage". Ils disposent sur le chantier d'une loge, petite cabane de bois ou de pierre, souvent adossée à la cathédrale. "*Les ouvriers, en général, n'y habitent point mais y font la sieste de la demi-journée. On y serre les outils. Elle peut être chauffée en hiver et d'après les recherches de Knoop et Jones, elle doit généralement contenir douze à vingt tailleurs de pierre.*" [Pierre Du Colombier. Les chantiers des cathédrales, 1973] C'est dans la loge que le maître "*enseigne son art aux apprentis et leur dévoile les tours de main du métier. La transmission de ses «secrets» s'effectuant à l'abri des regards, la loge deviendra rapidement un espace jalousement protégé qui, progressivement, se chargera de mystère et de sacré. Par extension, la loge désigne l'ensemble des bâtisseurs qui s'y réunissent, et qui, autour des secrets du métier et de la formation professionnelle, cultivent les valeurs d'entraide, de droiture, de fidélité au serment, de devoirs professionnels et moraux, de savoir-vivre. A la fois règles de travail et prescriptions morales, ces valeurs fondamentales sont les piliers du compagnonnage et de la franc-maçonnerie qui emprunteront en plus à la fraternité des métiers ses rites, ses symboles et son vocabulaire.*" [Claude Wenzler, Les cathédrales gothiques, 2000]

Les couvreurs se détachent en 1321 de la corporation des charpentiers pour former un groupe à part, qui comprend aussi les plombiers spécialisés dans la mise en œuvre des éléments en plomb: crêtes et épis de faîtage, feuilles d'étanchéité du toit et ornements repoussés au marteau et ciselés ornant les toitures de l'édifice. D'autres corps de métier interviennent sur le chantier, sans former nécessairement un groupe: il s'agit des "serruriers de fer" (qui confectionnent les tirants et chaînage renforçant la stabilité des voûtes, les grilles ouvragées, les ferrures et serrures de portes, et la ferronnerie d'ornement), les peintres imagiers (qui décorent de couleurs vives et codifiées les tympans et autres statues de la cathédrale), les verriers (qui réalisent les vitraux), sans oublier les ouvriers non spécialisés, les manœuvres de loin les plus nombreux, occupés aux travaux de terrassement et de portage des matériaux.

En dehors du chantier, d'autres métiers sont à l'œuvre: les carriers exploitant et dégrossissant en carrière les blocs de pierre afin de diminuer les frais de transport, les bûcherons et scieurs de long, les charretiers, les cordiers, fondeurs de cloches, les tisseurs de tentures, etc. La construction de la cathédrale est donc un élément moteur de l'économie locale et régionale, d'autant plus que la main-d'œuvre doit se nourrir et se loger dans les environs.

La journée de travail est en moyenne de 8h³/₄ en hiver et de 12h¹/₄ en été, à raison de 6 jours par semaine (mais déjà 5 ¹/₂ en Angleterre, à l'origine déjà de la semaine anglaise), et avec plus de 40 jours fériés par année. En hiver, les travaux sont fortement ralentis ou même interrompus, sauf dans les loges où les tailleurs de pierre et sculpteurs peuvent continuer leur travail. L'effectif des ouvriers actifs sur le chantier n'est pas aussi démesuré qu'on pourrait l'imaginer. En 1253, à la construction de la cathédrale de Westminster, on dénombre 39 tailleurs de pierre, 15 marbriers, 26 maçons, 32 charpentiers, 2 peintres, 13 polisseurs de marbre, 19 forgerons, 14 verriers, 4 plombiers, auxquels s'ajoutent 150 à 200 manœuvres, soit au total 300 à 350 unités. Cet effectif maximum tombe à 100 unités durant les mois d'hiver, lorsque le froid et les intempéries interrompent les travaux à l'extérieur. Seuls 10 à 15 % des spécialistes, surtout charpentiers et maçons, peuvent être recrutés sur place, ce qui entraîne une grande mobilité de cette main d'œuvre. Lorsque le manque de financement vient à ralentir ou à interrompre un chantier, maîtres et compagnons se déplacent, souvent en équipe, à la recherche d'autres possibilités de travail. Cette remarquable mobilité est d'ailleurs un élément de formation permanente et de diffusion des techniques.

La plupart des historiens s'accordent pour attribuer l'origine de la formation des maîtres d'œuvre et des bâtisseurs aux écoles créées par les Cisterciens pour instruire à l'art de bâtir les moines et convers indispensables à la réalisation de leur formidable programme de construction de monastères. Plus tard, ces écoles sont également ouvertes aux laïques, ne serait-ce que pour éviter que les commanditaires non religieux n'attirent les convers, voire les moines, pour réaliser leurs propres programmes de construction civiles et de défense.

[Sources: Pierre Du Colombier, Les chantiers des cathédrales, 1973 / Jean Gimpel, Les bâtisseurs des cathédrales, 1980 / Claude Wenzler, Les cathédrales gothiques, 2000 / Fernand Pouillon, Naissance d'une abbaye, Paris 1967 / Marcel Aubert, La construction des cathédrales, Bulletin monumental, 1961]

Les acteurs indirects

Dans l'Antiquité, le temple est réservé aux dieux et à ses prêtres, et le peuple n'y pénètre pas. Au Moyen Âge au contraire, l'église et la cathédrale sont construits pour les fidèles. Toutefois

"pour l'homme médiéval ordinaire, la cathédrale n'est pas seulement lieu de prière, c'est aussi son école et son livre d'images, ainsi que l'une des rares opportunités qu'il ait d'approcher une œuvre d'art. Mais bien souvent encore, la cathédrale sera le centre de sa vie sociale et un immense espace d'animation. A l'ombre de l'édifice, marchés, foires ou échoppes prospèrent, et il n'est pas rare que leurs étals envahissent, comme à Chartres, ses bas-côtés. Hors du chœur, qui est le seul espace réellement sacré et exclusivement réservé au clergé, on discute à voix haute d'affaires matérielles et profanes, on joue de la musique, on mange et on dort parfois. (...) La plus grande partie de la population du diocèse se presse encore aux portes de la cathédrale à l'occasion des «miracles», «mystères» ou «passions»." [Claude Wenzler, Les cathédrales gothiques, 2000] La cathédrale, qui ne comporte d'ailleurs ni chaises ni bancs en dehors du mobilier liturgique, et qui peut parfois contenir toute la population d'une petite cité, sert aussi de lieu de réunion pour les assemblées publiques convoquées par les échevins et pour les réunions des bourgeois ou des corporations et autres confréries de la cité.

Le peuple utilisateur, qui a pourtant apporté sa contribution financière et parfois ses forces de travail non seulement à l'édification des églises et cathédrales, mais aussi des bâtiments publics, des routes, des ponts, des ports, des châteaux forts et autres ouvrages de défense, n'a probablement guère eu d'influence sur leur conception, car l'évêque et le chapitre ou l'abbé, d'une part, le roi, les princes et les seigneurs, d'autre part, décident souverainement. Par contre, avec l'apparition des communes et l'avènement de la bourgeoisie, les autorités et les bourgeois appelés à participer au financement des édifices religieux et civils se sont parfois opposés aux ambitions exagérées des évêques et des seigneurs, les contraignant à concevoir des constructions plus modestes et plus simples.

Par ailleurs, l'édification, au cœur de la cité médiévale corsetée par ses remparts, d'un édifice monumental comme une cathédrale, avec à proximité les bâtiments abritant l'évêché et le chapitre des chanoines, ou d'une maison de ville ou d'un hôpital, n'a pas pu se réaliser sans des expropriations importantes. On peut donc imaginer que les propriétaires concernés, surtout lorsqu'il s'agissait de notables, et leurs locataires se soient opposés, comme on l'observe aujourd'hui, à ces expropriations et aient pu obtenir ici ou là des modifications du projet.

Enfin, les constructions dans la cité médiévale devaient obéir à des règles assez strictes d'utilisation du sol et de voirie et les autorités administratives de la cité ont vraisemblablement eu une certaine influence sur les ouvrages construits.

L'habitat par contre ne semble pas être, à cette période non plus, une préoccupation essentielle de la population urbaine. Les maisons sont construites en bois, avec parfois des murs pare-feu en pierres, et avec des façades à colombage rempli d'une maçonnerie légère. L'encorbellement permet de gagner de la place et évite que l'humidité ne détériore trop rapidement les bois de construction des façades. Le type de matériaux utilisé permet en outre des reconstructions rapides et peu coûteuses, car les incendies sont fréquents et mal maîtrisés. La plupart des maisons ont trois niveaux, parfois quatre, le premier donnant directement sur la rue et affecté aux boutiques ouvertes sur la rue par leurs étals. Le second niveau est réservé à l'habitat de la famille et le troisième au grenier, où l'on range vivres et marchandises. Il faut aller chercher l'eau aux fontaines publiques et comme il n'y a pas d'égouts souterrains, les eaux usées s'écoulent dans un caniveau au centre de la chaussée étroite et sans trottoirs. L'inconfort et le manque de place et de lumière amènent d'ailleurs la plupart des artisans à travailler à l'extérieur, en public.

[Sources: Raymond Darioly, Le Moyen Âge, Histoire générale, 1998 / Claude Wenzler, Les cathédrales gothiques, 2000]

Organisation des relations entre les acteurs directs

La figure 14 donne une représentation schématique des relations entre maître d'ouvrage – concepteur – constructeur à l'époque du Bas Moyen Âge:

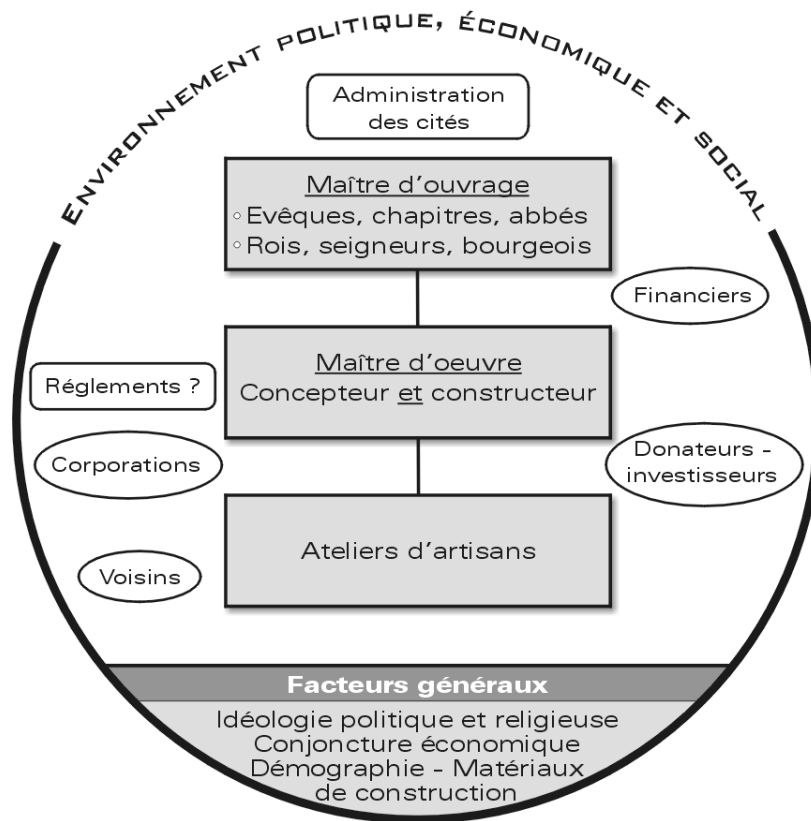


Figure 14. Schéma des relations entre maître d'ouvrage–concepteur–constructeur à l'époque du Bas Moyen Âge

Conclusions du chapitre 4

L'étude du Moyen Âge nous permet à nouveau de noter quelques observations intéressantes pour le sujet qui nous préoccupe. Celles-ci confirment plusieurs des enseignements retenus en conclusion du chapitre précédent consacré à l'Antiquité:

- Architecture, urbanisme et construction sont l'émanation des structures politiques, économiques, sociales et religieuses de leur époque. Le volume global des constructions réalisées et leurs qualités architecturale et structurelle en traduisent les valeurs dominantes, comme aussi les insuffisances.
- Le commanditaire ou maître d'ouvrage se fait en quelque sorte l'interprète de cet environnement, en exprimant concrètement ses propres besoins et ceux de la société lorsqu'il définit le programme de construction.

- L'énoncé aussi précis que possible du programme de construction ainsi que l'organisation de son financement sont les deux tâches essentielles du maître d'ouvrage. Par contre, il est important qu'il laisse la plus grande liberté au concepteur et au constructeur pour lui présenter les réponses architecturales et constructives (ce terme étant pris dans le sens inhabituel de "relatif à la construction") qui correspondent le mieux à ce programme. Il doit par contre conserver l'entière liberté de refuser ou, cas échéant, de faire modifier les solutions qui lui sont proposées.
- L'ouvrage construit est bien le fruit de deux compétences majeures, la *compétence d'architecture* et la *compétence de construction*, complétées par la *compétence d'organisation*, lorsqu'il s'agit d'ouvrages importants et complexes.
- Une étroite et constante collaboration entre ces trois compétences, dès le début du processus de conception jusqu'à l'achèvement de l'ouvrage, sans hiérarchie contraignante entre elles, est une condition nécessaire pour produire des ouvrages de qualité dans des délais très courts, surtout s'il s'agit de programmes importants et complexes. Le maître d'oeuvre du Moyen Âge, à la fois concepteur et constructeur, c'est-à-dire architecte, ingénieur et entrepreneur, en apporte la démonstration en réalisant cette synthèse.
- Le fait que le concepteur et le constructeur du Moyen Âge soient issus de la même filière de formation a permis des réalisations et des progrès spectaculaires de l'architecture et de la construction. Une approche globale des processus de conception et de réalisation et le souci constant de rationaliser les tâches de mise en œuvre doivent donc être pris en compte dans l'élaboration des partis architecturaux. Les filières de formation devraient par conséquent en tenir compte, afin que concepteurs et constructeurs connaissent mieux leurs motivations et préoccupations respectives et coopèrent vraiment de manière intégrée.
- L'émancipation de l'architecte de la fin du Moyen Âge, comme d'ailleurs le goût du secret pratiqué par les corporations pour protéger leur profession amorcent malheureusement une rupture entre *compétence d'architecture* et *compétence de construction*, qui ne va cesser de s'élargir au cours des siècles suivants.
- Le nombre des acteurs indirects a tendance à augmenter au fur et à mesure du développement et de la démocratisation de la société. Leur influence grandissante ne doit pas être négligée, et leurs attentes, exprimées ou non, doivent être prises en compte dans la mesure du possible, afin d'éviter que les projets de construction ne soient retardés, voire mis définitivement en échec.
- Les divers types de contrats expérimentés durant l'Antiquité semblent avoir également été utilisés durant le Moyen Âge, parfois il est vrai avec un certain flou dans le partage réel des responsabilités.

Le Moyen Âge, surtout entre le XI^e et le XIII^e siècle, a été une période extraordinaire de développement de l'architecture, de l'urbanisme et des techniques de construction. Le volume construit durant ce laps de temps est impressionnant, compte tenu des matériaux et des moyens de mise en œuvre de l'époque. Comme l'écrit Antoine Picon [Architecture, sciences et techniques, Encyclopaedia Universalis, 2001], cette période, en particulier avec le gothique, a réalisé l'une des plus étonnantes synthèses entre architecture et

construction qu'aient connues l'Occident. Si nous nous sommes quelque peu attardé sur l'étude de cette période, c'est parce que les conclusions que nous en tirons apportent en partie une justification à l'objectif final de notre thèse: proposer un mode d'organisation entre les acteurs directs de la construction qui permette de réaliser cette synthèse fructueuse entre architecture et construction par une approche intégrée des processus de conception et de réalisation.

Mais le Moyen âge n'est pas que construction. Son apport est plus vaste et plus important, et il mérite d'être réhabilité face à tous ceux qui l'ont si longtemps taxé d'obscurantisme. En guise de conclusion plus générale, nous donnons la parole à Léopold Génicot, professeur à l'université de Louvain et membre de l'Académie royale de Belgique:

"Le Moyen Âge a créé l'Occident, base géographique et solide d'une civilisation originale. Il a défini les éléments fondamentaux de cette dernière: la foi en un Dieu personnel, unique et bienveillant; la conception de l'univers, ensemble cohérent, régi par des lois que l'homme peut découvrir et dans une certaine mesure faire jouer, ce qui lui permet jusqu'à un certain point de dominer la nature; la notion de la personne, membre de communautés, mais non leur esclave, qui s'insère dans des groupes sans s'y fondre, qui est et reste partiellement maître de son destin. Il a forgé la principale arme qui assurerait un jour l'empire du monde à cette fraction d'un petit continent et surtout à sa culture: une méthode d'approche du réel qui combine observation, expérimentation et raisonnement, d'une part qualitatif et quantitatif de l'autre, qui vise ainsi à abstraire et à mesurer et qui permet par là de dominer la matière et le savoir." [Léopold Génicot, Le monde médiéval, Encyclopaedia Universalis, 2003]

[Sources: Antoine Picon, Architecture, sciences et techniques; Léopold Génicot, Le monde médiéval, Encyclopaedia Universalis, 2003]

* * * * *

LA RENAISSANCE (XVe et XVIe siècles)

Généralités

La Renaissance se caractérise par une profonde rénovation de la pensée et de la culture en Europe, d'abord dans la littérature (dès le XIVe siècle, avec Dante, Boccace et surtout Pétrarque), les arts et la science, mais aussi dans les domaines économique et social avec la naissance du capitalisme moderne. Elle *"apparaît dès les premières années du XVe siècle à Florence et s'épanouit au cours du siècle dans l'Italie tout entière. Puisant directement dans l'Antiquité païenne les sources d'un nouvel humanisme, elle rompt radicalement avec la spiritualité médiévale, qui reposait sur l'affirmation sans cesse renouvelée des rapports privilégiés de l'homme avec Dieu. Mais la Renaissance italienne ne conquiert pas d'emblée toute l'Europe; au contraire, au cours du XVe et encore au début du XVIe siècle, le Moyen Âge s'exaspère dans les formes singulières, exubérantes et quelque peu baroques de l'art «flamboyant», comme dans une ultime résistance à l'italianisme."* [Jannic Durand, L'art au Moyen-Âge, 1999] Des intellectuels, les humanistes, redécouvrent donc l'Antiquité grecque et romaine, au travers de textes oubliés ou négligés, et ils développent des idées différentes de celles qui ont cours au Moyen Âge. Alors que le christianisme enseigne que la vie terrestre n'est qu'un passage permettant à l'homme de se préparer à une vie éternelle par la prière, la souffrance, l'obéissance et le renoncement, l'humanisme, dont Pétrarque (1304-1374) apparaît comme le précurseur, affirme que l'homme, libre et responsable, peut trouver le bonheur et une vie agréable sur terre, en dominant la création et en agissant sur elle. Ces idées vont se répandre dans toute l'Europe, par l'enseignement dans les universités et par les livres, grâce à l'invention de l'imprimerie en 1440. Par l'observation de la nature, les sciences, en particulier l'astronomie, la médecine et la chirurgie, ainsi que les techniques font des progrès marquants. La Renaissance est aussi l'époque de l'exploration maritime en Afrique et en Asie et de la découverte du continent américain, mais aussi de la Réforme, événements qui contribuent à l'évolution des idées et aux transformations politique, sociale et religieuse de l'Europe occidentale.

Facteurs généraux

A la fin du Moyen Âge, au milieu du XVe siècle, L'Europe occidentale est morcelée en de nombreux royaumes au territoire limité, principautés, seigneuries et cités, dont les frontières sont encore fluctuantes. Le pouvoir de l'empereur romain germanique est sans cesse remis en cause, alors que l'autorité morale du pape est sortie affaiblie du Grand Schisme d'Occident. La population tend à se répartir en trois classes sociales, pratiquement héréditaires: la noblesse, qui monopolise les fonctions militaires et politiques, les marchands et bourgeois, et le menu peuple des paysans et artisans.

Ce morcellement, qui entraîne de fréquents conflits, complique la vie des populations ainsi que les contacts et les échanges commerciaux entre elles. *"Les souverains profitent de ces sentiments pour affaiblir le pouvoir des seigneurs. Ils se réservent désormais le droit de*

battre monnaie, d'entretenir une armée permanente, de percevoir des impôts et de rendre la justice. Pour consolider le pouvoir central, on augmente le nombre des fonctionnaires et des juges royaux. On convoque de moins en moins les assemblées représentatives. La langue du roi devient la langue officielle. Les nobles, les marchands et les écrivains l'adoptent. Le peuple, lui, continue à s'exprimer dans les dialectes locaux." [Raymond Darioly, Les temps modernes, Histoire générale, 1999] La structure des États - nations émerge ainsi peu à peu en Europe occidentale.

Par des mariages, des héritages et des confiscations, le royaume de France unifie progressivement son territoire en intégrant au domaine royal la Normandie et la Gascogne vers 1440, la Bourgogne en 1477, l'Anjou en 1481, la Bretagne en 1491, l'Orléanais en 1498, le Bourbonnais en 1527, et les quelques fiefs encore autonomes à l'intérieur du pays, en 1589.

L'unité de l'Espagne est réalisée par le mariage en 1469 de Ferdinand d'Aragon et d'Isabelle de Castille et la chute du royaume musulman de Grenade en 1492. La découverte de l'Amérique cette même année, et la constitution progressive d'un domaine colonial sur ce continent, de même que la rénovation par Charles Quint du Saint Empire germanique font de l'Espagne une puissance prépondérante en Europe de 1560 à 1660, le Siècle d'or de ce pays. *"L'Espagne resta une très grande puissance jusqu'en 1659. Philippe II avait réussi à faire l'unité de la Péninsule en ceignant la couronne du Portugal (1580). Les possessions européennes comprenaient la Sardaigne, la Sicile, Naples, le Milanais, la Franche-Comté. La Belgique actuelle, confiée à l'archiduc Albert et à l'infante Isabelle Claire Eugénie, revint après leur mort à l'Espagne. A l'immense empire d'Amérique s'ajoutaient le Brésil et les comptoirs portugais d'Afrique et d'Asie."* [Henri Lapeyre, Espagne, Encyclopaedia Universalis, 2003]

Le royaume du Portugal s'est créé pratiquement dans ses frontières actuelles déjà au milieu du XIII^e siècle, à la fois contre la domination arabe et contre celle des royaumes de Castille, puis d'Espagne. Il connaît son âge d'or, économique et culturel, entre 1488 et 1557, avec la constitution de l'Empire portugais des Indes, avant d'être rattaché, de 1580 à 1640, à la monarchie espagnole.

En Angleterre, la guerre des Deux-Roses oppose de 1415 à 1485 les partisans des maisons de York et de Lancastre et se termine par le mariage d'Henri VII avec Elisabeth d'York, qui réconcilie les deux camps. Après cette guerre civile, qui affaiblit les seigneurs féodaux et amène, à la fin de la guerre de Cent Ans (1337-1453) avec la France, la perte des possessions anglaises sur le continent, à l'exception de Calais, le pouvoir royal se renforce, avec un parlement garant de sa légitimité. La rupture d'Henri VIII avec Rome à partir de 1533 va encore consolider ce pouvoir, puisque le roi devient le chef suprême de l'Eglise anglaise. L'industrie se développe (industries lainière, extractive et métallurgique et de construction navale) et l'Angleterre devient un centre commercial prospère avec la fondation du Royal Exchange, la bourse de Londres, en 1570 et de la Compagnie des Indes orientales en 1600. Le développement intensif de la marine permet au pays de s'affirmer sur toutes les mers: *"A la fin du règne d'Elisabeth [en 1603], les Anglais se sont immiscés partout; leur réputation méritée de pirates insolents et de commerçants astucieux les remplit de fierté et de détermination. L'aventure maritime a renforcé chez eux le sentiment orgueilleux de leur identité nationale et religieuse. Peu à peu s'est forgé alors un état d'esprit impérialiste."* [André Bourde, Elisabeth I d'Angleterre, Encyclopaedia Universalis, 2003].

De 1397 à 1523, le Danemark, la Norvège et la Suède (dont fait partie la Finlande) constituent une union de trois royaumes sous un même sceptre, l'Union de Kalmar, dominée par le Danemark. La Suède s'en détache en 1523 pour former un État indépendant avec Gustave I^{er}

Vasa, qui supprime les privilèges commerciaux de la Hanse et entreprend une politique d'expansion dans la Baltique.

Au milieu du XIV^e siècle, le prince de Moscou, Ivan III, entreprend de libérer la Russie du joug mongol et de l'unifier, en la dotant d'une armée et d'une administration fortes. Ses successeurs poursuivent en direction de l'est cette politique d'expansion et de renforcement de l'État, Ivan IV le Terrible prenant le titre de tsar à partir de 1547. De religion orthodoxe depuis 988, la Russie renoue avec l'Europe, mais l'influence de celle-ci ne deviendra prépondérante qu'au XVIII^e siècle.

Si les pays que nous venons d'évoquer réalisent progressivement leur unité durant la Renaissance, d'autres n'y parviennent pas durant cette période. Le Saint Empire romain germanique, le plus souvent dominé par la famille des Habsbourg, comprend environ 350 États de tailles différentes disséminés dans toute l'Europe, mais le pouvoir impérial est très limité. Charles Quint (1500-1558), de la dynastie des Habsbourg, "*recueille l'héritage de quatre maisons princières: les Pays-Bas et la Franche-Comté (1507), la Castille et ses possessions d'Amérique; l'Aragon et ses dépendances italiennes, Sardaigne, Sicile et royaume de Naples (1516); les états héréditaires des Habsbourg en Allemagne (1519). Il y joignit la même année le titre impérial après la mort de Maximilien. La réunion sous un même sceptre de tant de territoires a fait de lui le principal personnage de l'histoire politique de l'Europe entre 1519 et 1556, date de son abdication. Il a fallu attendre Napoléon pour retrouver une situation analogue.*" [Henri Lapeyre, Charles Quint, Encyclopaedia Universalis, 2003] Il se considère comme le chef temporel de la chrétienté face à la menace ottomane, ce qui lui vaut l'opposition conjuguée de François I^{er}, du roi d'Angleterre Henri VIII, des princes italiens et du pape Clément VII. Ni lui, ni ses successeurs, ne parviennent à réaliser une véritable unité de cet empire, dont le seul lien est la personne d'un empereur élu et sans réels pouvoirs. Les guerres de religion engendrées par la Réforme dès 1517 et les violents conflits liés à la sécularisation des biens de l'Eglise contribuent d'ailleurs à affaiblir encore plus son autorité.

La Confédération suisse des Treize Cantons, nombre qui ne se modifiera plus durant trois siècles, avec les baillages qui en dépendent (Argovie, Thurgovie, Tessin, Valteline et en 1536 le pays de Vaud), renonce après la défaite de Marignan en 1515 à affronter les grandes puissances qui émergent en Europe, tout en continuant à leur fournir des troupes capitulées.

Le royaume de Pologne, immense territoire sans frontières naturelles, demeure un pays féodal jusqu'à la fin du XVI^e siècle. La Diète, dominée par une noblesse toute puissante, élit le roi et dirige en fait le pays. Les paysans sont assujettis aux seigneurs et la bourgeoisie, au demeurant peu nombreuse, n'est pas associée au pouvoir.

A la fin du XV^e siècle, l'Italie comprend une vingtaine d'États, dominés pour la plupart par des aristocrates: royaume de Naples possession de la couronne d'Espagne avec la Sardaigne et la Sicile, États pontificaux, République de Venise qui domine la côte yougoslave jusqu'en Grèce ainsi que Chypre, villes du Nord rattachées au saint Empire. Milan, Venise, Florence et Naples, avec plus de 50'000 habitants, comptent parmi les plus grandes villes d'Europe. La contrée est riche, avec une agriculture prospère et des industries (laine, soie, métallurgie, construction navale) qui exportent leurs produits. Les banques sont très actives, avec des succursales dans toute l'Europe. Cette prospérité attise les convoitises des pays voisins et, tout au long de la Renaissance, des guerres incessantes opposeront au Saint Empire la papauté et les souverains de France et d'Espagne.

En Asie Mineure, l'Empire ottoman converti à l'islam a conquis au XIV^e siècle l'ensemble de l'Empire byzantin, à l'exception de Constantinople. Cette ville tombe en 1453 et les Turcs

s'emparent de la Hongrie, puis du Proche-Orient et de l'Afrique du Nord, à l'exception du Maroc, où ils se heurtent aux Portugais. Ils deviennent une menace permanente pour le commerce européen en Méditerranée, mais avec le soutien de l'Espagne, ils sont repoussés au siège de Malte (1565), puis vaincus à Lépante (1571), et leur expansion définitivement stoppée.

C'est au XVe siècle que les Européens, sous la pression d'une bourgeoisie active dans le négoce international, commencent à chercher une voie maritime vers les Indes et la Chine, de manière à éviter le contrôle que Gênes et Venise, et surtout l'Empire ottoman exercent sur leur commerce avec ces pays, d'où proviennent les métaux nobles, les pierres précieuses, les épices, les parfums et les soieries dont ils ont besoin. Cette démarche est facilitée par les progrès réalisés en matière de navigation: les Portugais développent vers 1440 un type de navire à voiles capable d'affronter l'océan, la caravelle, équipée d'un gouvernail d'étambot; la boussole, l'astrolabe et les tables de navigation permettent aux marins de s'orienter et de calculer leur position en pleine mer; les vents et les courants marins sont mieux connus et des cartes nautiques indiquent, au fur et à mesure des explorations, la position des ports et la configuration des côtes explorées. Enfin, l'idée de la rotondité de la terre reprise de Ptolémée permet d'imaginer de pouvoir atteindre l'Asie en naviguant vers l'ouest. Les Portugais explorent de 1421 à 1461 la côte occidentale de l'Afrique, passent le cap de Bonne-Espérance en 1487, atteignent avec Vasco de Gama les Indes en 1497. Petit pays d'un million d'habitants, le Portugal ne peut coloniser les régions explorées et se contente d'y installer des comptoirs commerciaux. Vers 1550, il possède près de cinquante comptoirs sur les côtes occidentales et orientales de l'Afrique, aux Indes et aux îles Moluques. Ces établissements sont défendus par quelques milliers d'hommes, avec des missionnaires chargés de convertir les populations environnantes.

Econduit par les Portugais en 1483, Christophe Colomb parvient à convaincre en 1491 les souverains espagnols d'explorer une voie maritime par l'ouest. Il découvre ainsi les Bahamas, Cuba et Haïti (Hispaniola) en 1492, puis lors de trois autres expéditions, il parcourt les Antilles de 1493 à 1496, découvre la Trinité et l'embouchure de l'Orénoque au Venezuela en 1498; il explore enfin de 1502 à 1504 les côtes de l'Amérique centrale, du Panama au Honduras. Dès lors, de nombreuses expéditions se succèdent, dont celles d'Amerigo Vespucci qui, le premier, comprend que l'on a découvert un nouveau continent, l'Amérique, appelé ainsi en son honneur. Le portugais Magellan, financé par Charles Quint, passe le détroit qui porte son nom, se lance au travers du Pacifique, découvre les Philippines où il perd la vie; son expédition parviendra enfin aux Moluques, puis en Espagne en 1522, réalisant ainsi le premier tour du Monde. Espagne et Portugal sont contraints de négocier divers traités pour se partager leurs découvertes. Le Portugal peut ainsi entreprendre l'exploration du Brésil, où il se contente d'implanter des comptoirs à partir de 1530, conformément à sa stratégie. Au contraire, l'Espagne, avec ses conquistadors utilisant les Antilles comme base arrière, se taille un véritable empire colonial sur le nouveau continent, peuplé à cette époque d'environ 80 millions d'habitants, entraînant l'effondrement total des brillantes civilisations des Mayas, des Aztèques et des Incas. *"Il y a une extension territoriale. Une population européenne y émigre; une administration sur le modèle de celle de la Péninsule y est instaurée, aux ordres de vice-rois et de capitaines généraux. Il manque la main d'œuvre: on la recrute parmi les indiens, qu'on répartit (...) entre les colons pour le travail des mines (...) ou des terres. L'Eglise, de son côté, n'est pas restée inactive. Des missions ont été organisées, des couvents et des églises bâtis. (...) On s'efforce de protéger les indigènes contre les abus des colons."* [Frédéric Mauro, Les Grandes découvertes, Encyclopaedia Universalis, 2003] Malheureusement, cette protection de la main d'œuvre indigène, par ailleurs décimée par les maladies importées d'Europe, est à l'origine de l'esclavage des Noirs d'Afrique, qui va durer jusqu'au XIXe siècle.

L'Angleterre et la France ne reconnaissent pas les traités conclus entre le Portugal et l'Espagne et se lancent également à la conquête du Nouveau Monde, cherchant en vain, à cause de la banquise, une route maritime vers la Chine par le nord de l'Atlantique. En 1497, le Génois Jean Cabot et ses fils s'emparent au nom de l'Angleterre de l'île de Terre-Neuve, et explorent la côte est du continent nord américain. De son côté, la France découvre avec Jacques Cartier le golfe du Saint-Laurent et, en remontant le fleuve, la Nouvelle-France, qui sera colonisée au siècle suivant.

Après avoir réussi à surmonter les hérésies du Moyen Âge et ses propres divisions, l'Eglise est confrontée entre 1517 et 1570 aux mouvements de la Réforme, qui engendrent de fortes tensions religieuses et politiques entre *"l'Europe méditerranéenne, latine et romaine, et l'Europe du Nord-Ouest et du Nord. Malgré le maintien de nombreux rapports entre les deux blocs, chacun élaborera après 1560 une culture originale qui a imprégné des générations de fidèles, en particulier dans les campagnes. (...) Cependant, la Réforme, partie de Wittenberg, n'a pas conservé son unité. Elle s'est en réalité morcelée en trois tendances – luthéranisme, zwinglo-calvinisme et anglicanisme –, qui se sont parfois durement affrontées entre 1550 et 1650."* [Bernard Vogler, La Réforme, Encyclopaedia Universalis, 2003] Après la rupture du roi d'Angleterre Henri VIII avec Rome [1534], l'Eglise romaine réagit brutalement contre le Protestantisme, en réactivant en 1542 le tribunal de l'Inquisition et en prenant, lors du concile de Trente, de 1545 à 1563 avec des interruptions, toute une série de mesures qui vont figer pour les quatre siècles suivants la doctrine romaine (poids de la tradition à côté de la bible, culte de la vierge et des saints, utilisation du latin, codification des sacrements, renforcement des pouvoirs du pape, etc.), mais aussi réformer en profondeur ses propres abus et engendrer un nouveau courant de mysticisme. Réforme et Contre-Réforme exercent donc une influence marquée sur l'évolution politique des pays européens durant cette période.

La Renaissance marque une rupture avec le Moyen Âge non seulement dans les domaines politique, culturel et religieux, mais aussi en matière de démographie et d'économie. Vers 1450, suite aux famines et aux ravages de la peste, l'Europe a perdu la moitié de sa population, mais la croissance démographique se renforce de 1450 à 1570 environ, grâce au recul de la peste et à une amélioration du climat propice à l'agriculture. De nouvelles cultures venues de l'Amérique, comme la pomme de terre et le maïs, deviennent des aliments de base en Europe occidentale, soutenant l'accroissement de la population. Celle-ci est jeune et entreprenante et chaque année des milliers d'euro-péens émigrent vers le nouveau monde. Les grandes découvertes stimulent également *"le commerce mondial, qui se déplace de la Méditerranée vers l'Atlantique. A Anvers, par exemple, transitent les soieries et les draps de Florence et de Venise, les laines d'Espagne, les épices d'Extrême-Orient, les vins, le sel et les draps de France, l'étain d'Angleterre, les poissons, le fer et les fourrures des régions de la Baltique. En outre, des marchands audacieux se lancent dans des entreprises industrielles: fabrication en grande quantité des draps de laine, exploitation des mines, imprimerie. (...) Au cours du XVI^e siècle, le développement du commerce et de l'artisanat dans les villes crée bientôt des emplois qui attirent beaucoup de nouveaux habitants."* [Raymond Darioly, Histoire générale, Les Temps modernes, 1999] Les banquiers facilitent l'essor économique en mettant à disposition les fonds nécessaires pour le financement des grands travaux et le développement du commerce international. Par contre, les pays européens se mettent à pratiquer une forme de protectionnisme, le mercantilisme*, afin de conserver dans le pays des réserves importantes d'or et d'argent.

Les sciences de cette période font des progrès marquants, surtout grâce à l'observation de la nature, car on ne dispose pas encore d'instruments de mesure précis. Toutefois, elles se heurtent le plus souvent aux certitudes contemporaines. Ainsi, le Polonais Copernic (1473-1543) démontre en 1543 que la terre tourne autour du soleil, mais son œuvre est mise à l'index

par l'Eglise en 1616. Galilée (1564-1642), qui introduit en 1609 l'usage de la lunette astronomique, soutient cette théorie d'un système héliocentrique, mais il est contraint par un tribunal de l'Inquisition de se rétracter en 1633, et il faudra attendre la fin du XVI^e siècle pour que ces idées soient acceptées. En médecine, la dissection de cadavres, également réprouvée par l'Eglise, permet une meilleure connaissance de l'anatomie humaine et des avancées en chirurgie. *"Les techniques progressent plus rapidement que les sciences, pour répondre aux besoins de l'économie et de la guerre. Pour mieux exploiter les mines, on crée des pompes à eau, des soufflets d'aération et des treuils. Les armes à feu sont perfectionnées et deviennent portatives. Ainsi apparaissent les arquebuses et les pistolets. L'invention du ressort permet de fabriquer des horloges de table, puis des montres. Un artisan français introduit l'horlogerie à Genève en 1574. La fonte, plus aisée à travailler que le fer forgé, facilite la fabrication d'objets d'usage courant: rasoirs, couteaux, tuyaux."* [Raymond Darioly, Histoire générale, Les Temps modernes, 1999] Les développements de l'artillerie à partir du XV^e siècle modifient considérablement la tactique sur les champs de bataille, et font évoluer la conception des systèmes de fortification.

[Sources: David Abulafia et al., Atlas de l'histoire du monde, 1998 / Raymond Darioly, Histoire générale, Les Temps modernes, 1999 / Eugenio Battisti et al., La Renaissance; Frédéric Mauro, Les Grandes découvertes; Bernard Vogler, La Réforme; Jean Delumeau, Contre-Réforme et Réforme catholique; Marcel Paccout, Le Saint Empire Romain Germanique; Henri Lapeyre, Espagne; Henri Lapeyre, Charles Quint; Roland Marx, La guerre des Deux-Roses; Roland Marx, Henri VIII d'Angleterre; André Bourde, Elisabeth I d'Angleterre; Michel Lesage et al., Histoire de la Russie, Encyclopaedia Universalis, 2003]

Architecture et construction

Il n'est pas étonnant que le mouvement de la Renaissance soit né d'abord en Italie, et déjà dès les premières années du XV^e siècle, le Quattrocento italien. D'une part, comme on vient de le voir, le pays est riche et prospère, avec d'importants centres commerciaux et financiers malgré des rivalités et des luttes politiques incessantes, et la féodalité médiévale ne s'y est que peu implantée, car l'influence des cités-États comme Venise, Milan, Gênes, Pise, Florence et Sienne est prépondérante, aux côtés de la Rome des États pontificaux et du royaume de Naples. D'autre part, les artistes peintres, sculpteurs et même orfèvres, mais aussi les maîtres d'ouvrage, les généreux mécènes florentins en particulier, y côtoient jour après jour les œuvres d'art et les monuments laissés par les civilisations de l'Antiquité. Ils se réclament *"du même idéal humaniste, enraciné dans la conscience d'un passé commun, dans la romanité. Et si le rêve nostalgique – qui fut celui de Dante – d'une Italie unifiée demeure politiquement irréaliste, une autre réalité s'est imposée aux hommes de ce siècle (sans pour autant être tenue pour l'éveil d'un sentiment national): le sentiment d'être Italien, l'«italianità romana» (génie italien romain)." [Ludwig H. Heydenreich, Ecllosion de la Renaissance, 1972] Ils ont en outre accès aux anciens traités d'architecture redécouverts par les humanistes, à celui de Vitruve en particulier, et redécouvrent les principes de conception et de construction des Grecs et des Romains. L'architecture de la Renaissance s'en inspire immédiatement avec un retour des formes classiques: proportions et symétrie de l'ensemble, colonnades, frontons triangulaires, façades symétriques, coupes, etc.*

Le renouveau des arts et de l'architecture débute à Florence, principal centre artistique de l'Italie de 1420 à 1500, grâce aux Médicis, anciens banquiers devenus chefs d'État. Le mouvement gagne rapidement toute l'Italie, mais surtout Rome, que les papes de retour

d'Avignon s'empresstent d'embellir pour marquer le prestige pontifical, et Venise, carrefour du commerce international et des cultures italienne, byzantine, musulmane, germanique et hollandaise. Il ne se répand en Europe qu'au début du XVI^e siècle, aux Pays-Bas d'abord (dans le domaine pictural surtout, avec l'invention de la peinture à l'huile et l'utilisation de la toile comme support), puis en Espagne et en France à partir de 1530, et enfin en Angleterre et en Allemagne à la fin du siècle, voire à l'aube du XVII^e siècle. Les développements de l'imprimerie et de la gravure, qui permet d'illustrer les livres, contribuent dans une large mesure à la propagation du renouveau architectural, grâce à la publication de véritables traités d'architecture.

On vient de le voir, la redécouverte de l'Antiquité est d'abord le fait d'intellectuels humanistes et d'artistes, et non celui des maîtres d'œuvre médiévaux, qui sont avant tout des praticiens maçons ou tailleurs de pierre, même si certains d'entre eux vont être influencés par cette approche nouvelle. On assiste donc bien, à ce moment précis de l'histoire de la construction, à une amorce de rupture entre la *compétence d'architecture* et la *compétence de construction*, entre l'architecte et le maçon, entre l'esprit et la main. Le titre d'*architecte*, qui avait quasiment disparu au Moyen Âge au profit de celui de *maître d'œuvre*, réapparaît soudain: "*Le Quattrocento italien voit réapparaître et se banaliser le mot «architecte». Cette résurgence linguistique est en elle-même tout un programme. «Architecte» est en effet un terme d'origine grecque; il renvoie à cette Antiquité tant admirée, que l'on s'efforce par tous les moyens de faire revivre. Mot grec, antique: donc réalité savante, échappant au vulgaire de l'artisanat pour atteindre à la dignité intellectuelle – et aussi sociale – d'une discipline humaniste.*" [Yves Pauwels, L'architecte humaniste et artiste, Histoire de l'architecte, 1998] Bien entendu, cette rupture n'est pas totale, car même si l'architecte de la Renaissance se veut artiste et intellectuel, il doit toujours maîtriser un savoir technique pour être capable non seulement de concevoir un ouvrage durable, mais encore d'en conduire, ou tout au moins d'en superviser la construction, et de demeurer ainsi crédible aux yeux des constructeurs. Il n'en reste pas moins qu'à partir de cette période et jusqu'au XXI^e siècle, le concepteur va tout faire pour obtenir cette reconnaissance sociale à laquelle il aspire ardemment, ce qui l'entraîne à préteriter la *compétence de construction*, au profit de la *compétence d'architecture*, afin de se distinguer du constructeur et apparaître comme l'interlocuteur exclusif du commanditaire. Les corporations, avec leurs règles strictes et leur culture du secret visant à conserver seules la maîtrise de la *compétence de construction*, ont probablement leur part de responsabilité dans ce divorce entre les deux compétences.

L'augmentation de la population à la Renaissance profite surtout aux zones urbaines, créant de nouveaux besoins auxquels la construction doit répondre: rénovation des agglomérations plus ou moins abandonnées à la fin du Moyen Âge, création de nouvelles infrastructures publiques, adaptation des ouvrages de défense aux progrès de l'artillerie (abandon de la muraille au profit du tracé bastionné à partir de 1500), églises, abbayes, hôpitaux, bâtiments administratifs, etc. Mais c'est surtout la politique de prestige des princes des cités indépendantes et des pontifes romains qui marque en Italie l'architecture de cette période, avant de se répandre dans toute l'Europe. En s'inspirant des formes de l'Antiquité, on achève ou entreprend la construction de grandes basiliques, telles la cathédrale Santa Maria del Fiore de Florence et la basilique Saint-Pierre de Rome, de palais princiers et de villas. "*On crée des types parfaitement symétriques de palais urbains, de villas et même de cités entières: celles-ci sont édifiées autour d'une place sur laquelle donne la façade des plus importants édifices publics. La première réalisation de ce genre fut la ville artificielle de Pienza; un autre exemple célèbre est la place Saint-Marc de Venise, entièrement entourée de portiques.*" [Eugénio Battisti et al., La Renaissance, Encyclopaedia Universalis, 2003] Comme d'autres architectes de cette époque, Filarète (1400-1469) rêve de la ville idéale dont la régularité trancherait sur le dédale de la structure urbaine médiévale. Mais le patrimoine urbain existant

peut difficilement être modifié, et "*Pienza et Urbino ne sont que des développements architectoniques cohérents de villes médiévales préexistantes. (...) [Celles-ci] parfois s'enrichissent d'édifices monumentaux qui, souvent, semblent dominer le décor urbain, mais sont en fait subordonnés aux structures et tracés inventés au Moyen Âge.*" [Leonardo Benevolo, Urbanisme et architecture, Encyclopaedia Universalis, 2003]

Les nouvelles villes érigées dans les colonies auraient pu bénéficier de cette conception idéale de l'urbanisme, mais les conquérants ont tendance à reprendre les modèles traditionnels de leur pays d'origine. Seuls les Espagnols "*appliquent dans tout le continent américain, avec une régularité monotone, un dispositif élémentaire en damier, produit géométrique et appauvri de la culture géométrique européenne. (...) [Ils] projettent et réalisent sur ce modèle beaucoup de grandes villes (Mexico, Lima, Oaxaca, Buenos Aires, Santiago, Quito, Bogotà) et sont seuls à bénéficier, sur une grande échelle, d'occasions qui manquent au contraire en Europe à des artistes plus compétents. Celui qui détient la culture ne peut donc en faire l'application à l'échelle urbaine, et celui qui en manque définit le nouveau paysage urbain de tout un continent: cette répartition désastreuse des énergies résume l'échec de la civilisation de la Renaissance en matière de création urbaine. Plus tard, le modèle du «damero» colonial, diffusé au XVIIIe siècle dans le cadre de la civilisation des Lumières, servira de base à la plus grande entreprise de transformation territoriale du monde moderne – l'urbanisation des Etats-Unis.*" [Leonardo Benevolo, op. cit.]

Les grands palais urbains abritent souvent, comme le Vatican à Rome, le siège administratif de l'État, des chapelles privées, une bibliothèque, un observatoire, des musées, avec des jardins et même un zoo. A côté de ces ouvrages de prestige, la construction de la Renaissance répond aussi à des besoins de nature économique de commanditaires privés. C'est le cas des villas conçues par Andrea Palladio (1508-1580) pour répondre au souhait de la noblesse vénitienne d'améliorer "*l'exploitation de ses vastes propriétés terriennes dont le revenu doit prévenir les risques liés au grand commerce international. Conçues comme autant d'unités socio-économiques autonomes, les villas palladiennes renvoient à un souci de mise en valeur foncière remarquablement cohérent.*" [Antoine Picon, Architecture et société, Encyclopaedia Universalis, 2003] Il est intéressant de noter qu'à partir du XVIIe siècle, les architectes anglais, puis américains, feront souvent référence à Palladio, séduits par cette recherche de l'efficacité spatiale et fonctionnelle.

En France, "*la Renaissance touche surtout l'architecture. Les rois quittent Paris et installent leur cour dans la vallée de la Loire où ils font construire de nombreux châteaux. On ne les bâtit plus pour se défendre d'un éventuel envahisseur, mais pour habiter dans un cadre agréable. On élargit les fenêtres, on agrémente les façades de colonnes et de statues.*" [Raymond Darioly, Histoire générale, Les Temps modernes, 1999] La proximité de carrières fournissant une pierre de bonne qualité et les facilités du transport par voie fluviale dans cette région ont probablement contribué à la construction des châteaux de la Loire tels que Saumur, Langeais, Villandry, Amboise, Chenonceaux, Chaumont, Blois et Valençays. Dans ses *Mémoires pour servir à l'histoire des maisons royales et bastimens de France* écrits en 1681, André Félibien des Avaux note dans son chapitre *Des carrières*: "*La quantité de carrières qui se trouvent aux environs de la ville de Blois et la commodité qu'on a d'en transporter les pierres et même d'en faire venir d'autres lieux assez éloignés a beaucoup contribué et donné de la facilité à bastir les chasteaux et les maisons que l'on voit le long de la rivière de Loire*". [cité par André Mussat, La rivière et la carrière, Les chantiers de la Renaissance, 1991]

En Angleterre, l'influence du gothique français sur l'architecture religieuse avait été déterminante au Moyen Âge, bien que les maîtres d'œuvre anglais aient rapidement développé un style particulier, le «style perpendiculaire», géométrique et bien articulé. Mais "*la Réforme*

a pour conséquence directe de mettre un terme aux grands programmes d'architecture religieuse, tandis que la rupture de la monarchie anglaise avec Rome rend plus difficile la pénétration des modèles italiens. En même temps, l'ascension d'une classe dirigeante, récemment enrichie et promue au rang d'aristocratie, amène une véritable fièvre de construction, la maison devenant un indispensable instrument de prestige social." [Monique Mosser, Architecture anglaise, Encyclopaedia Universalis, 2003] Ces constructions civiles intègrent bien quelques ornements à l'italienne, mais l'architecture élisabéthaine (1547-1603) "se situe à la jonction de trois grandes sources: la première Renaissance italienne, le style de la Loire en France et une forte influence flamande." [Monique Mosser, op. cit.]

La Renaissance marque aussi le renouveau du partenariat public-privé. En effet, les Etats modernes qui se constituent ont besoin de moyens pour financer une armée permanente, avec une artillerie puissante, voire une flotte de guerre, ainsi qu'une administration apte à mettre en œuvre les décisions centralisatrices du souverain. La résistance des seigneurs et des bourgeois des villes explique la faiblesse des rendements fiscaux. Il faut donc imaginer d'autres systèmes de financement, tels que le mercenariat, la vénalité des offices et les contrats publics-privés. "Dans l'histoire du partenariat et des contrats publics, la Renaissance apparaît comme le siècle du renouveau: depuis l'Antiquité gallo-romaine, aucune concession d'infrastructures n'avait vu le jour. C'est à cette époque que ces concessions apparaissent timidement. Il s'agit d'abord de circuler par la voie la plus fréquentée à l'époque: la voie fluviale. Entretien et redresser les fleuves est une nécessité. (...) Les premiers canaux avaient été réalisés par des moines. Avec la construction du canal de Provence en 1554 par Adam de Craponne, on entre dans une nouvelle ère: c'est le partenariat avec des personnes privées qui va permettre de construire les cinq cent kilomètres de canaux qui existeront encore à la Révolution française. Cette approche moderne sera encore modeste au XVI^e siècle, elle devient décisive sous l'impulsion d'Henri IV (roi de France de 1589 à 1610). (...) Ponts, canaux, «dessèchement» des marais, colonies, pavages et enlèvement des ordures ménagères à Paris, pompe à eau reposent sur des contrats de concession dont Henri IV est le premier grand promoteur. Des individus inventifs sont souvent à l'origine de ces concessions qu'ils sollicitent auprès du roi." [Xavier Besançon, 2000 ans de partenariat public – privé pour la réalisation des équipements et services publics, 2004]

[Sources: David Abulafia et al., Atlas de l'histoire du monde, 1998 / Raymond Darioly, Histoire générale, Les Temps modernes, 1999 / Gérard Legrand, L'art de la Renaissance, 2002 / Georges Gromort, Histoire abrégée de l'architecture de la Renaissance en Italie, 1922 / Ludwig H. Heydenreich, Ecllosion de la Renaissance, 1972 / Manfred Wundram, Les débuts de la Renaissance, 1975 / Jean Guillaume, L'église dans l'architecture de la Renaissance, 1995 / André Mussat, La Rivière et les carrières: l'exemple des pays de la Loire, Les chantiers de la Renaissance, 1991 / Jean Castex, Renaissance, Baroque et Classicisme, 1990 / Xavier Besançon, 2000 ans de partenariat public-privé pour la réalisation des équipements et services publics, 2004 / Xavier Bezançon, Essai sur les contrats de travaux et de services publics, 2001 / Eugenio Battisti et al., La Renaissance; Antoine Picon, Architecture et société; Monique Mosser, Architecture anglaise; Bruno Zevi, Urbanisme et architecture; Leonardo Benevolo, La ville nouvelle, Encyclopaedia Universalis, 2003]

Le maître d'ouvrage

Les maîtres d'ouvrage de la Renaissance italienne sont d'abord les princes, les nobles et les mécènes des cités-États et les pontifes romains soucieux d'embellir leur ville avec des

ouvrages monumentaux, afin de magnifier la puissance de leur Etat ou de l'Eglise, et de renforcer ainsi leur prestige personnel. Ils sont souvent eux-mêmes des humanistes, ou du moins des intellectuels séduits par les idées humanistes, et s'intéressent personnellement à l'Antiquité grecque et romaine. Ils se targuent de ce fait de connaissances architecturales et veulent marquer de leur empreinte les ouvrages qu'ils commanditent, en donnant les grandes orientations sur la conduite des constructions. Mais ils ne maîtrisent pas la compétence de construction et ils doivent faire appel à un praticien pour réaliser concrètement leur ouvrage. *"Apparaît alors un phénomène apparemment propre à la Renaissance: le dédoublement de l'«architecte» en des couples, formé d'un «patron» humaniste [le commanditaire] et d'un technicien qui, au contact de son savant Mentor, se forme et devient lui-même un humaniste. Il était nécessaire que le projet intellectuel devienne réalité et, souvent, l'idée a besoin du bras. (...) Pie II et Laurent de Médicis, véritables humanistes, peuvent se prétendre «architectes», quoique parfaitement ignorants de la composition du mortier ou de la taille des pierres. Mais l'homme de l'art est tout autant «auteur» de l'œuvre. Ainsi Pie II et Rossellino à Pienza, Frédéric de Montefeltre et Luciano Laurana à Urbino, Laurent le Magnifique et Giuliano da Sangallo à Florence, Jules II et Bramante à Rome, Alvise Coraro et Falconetto à Padoue."* [Yves Pauwels, L'architecte humaniste et artiste, Histoire de l'architecte, 1998]

Le commanditaire *"apparaît comme un facteur déterminant: pratiquement, l'activité artistique repose dans une large mesure sur sa collaboration. Cette participation est extrêmement diverse et difficile à cerner. Comprenant le domaine entier des sujets religieux et profanes, elle va des grands projets de l'Eglise, des princes et des communes aux demandes des donateurs de retables, ou de monuments funéraires, jusqu'à la commande d'un coffre de mariage; et c'est pourquoi elle comprend aussi toutes les nuances imaginables de souhaits concernant le sujet ou la forme: elle peut influencer l'élaboration de tout un programme iconographique, comme ce fut le cas pour la porte du paradis de Ghiberti, pour le temple des Malatesta à Rimini, ou pour la décoration du palais des Médicis à Florence, pour ne citer que quelques divers exemples; la participation du commanditaire peut toucher aussi à des détails pratiques: critiques, réclamations, refus de travaux déjà terminés."* [Ludwig H. Heydenreich, Ecllosion de la Renaissance, 1972]

Dans le reste de l'Europe, qui s'ouvre plus tardivement aux idées de la Renaissance, ce sont surtout les monarques centralisateurs qui sont les commanditaires de la nouvelle architecture. Progressivement, ils s'entourent d'artistes italiens, auxquels ils confient des commandes d'œuvres picturales, de décoration puis d'architecture. A partir de 1528, François Ier fera par exemple agrandir et décorer le château médiéval de Fontainebleau dans le style Renaissance par des artistes italiens et français qui seront à l'origine de l'école de Fontainebleau. Les conseillers du roi et les nobles de la cour sont aussi des commanditaires importants, qui font construire leurs châteaux palais dans le voisinage de la résidence du roi, avec l'assentiment de celui-ci, comme dans la vallée de la Loire. Enfin, les parlementaires et les riches financiers et, dans une moindre mesure, les officiers royaux, les hommes de loi et les prélats figurent aussi au nombre des commanditaires de cette époque.

Comme en Italie, ces maîtres d'ouvrage s'intéressent personnellement à l'architecture: *"Les traités d'architecture se trouvent dans les bibliothèques des maîtres de l'ouvrage comme chez les architectes. Plus souvent qu'on ne le croit, le maître de l'ouvrage précise ses désirs par une esquisse ou un dessin. S'il faut en croire Philibert de l'Orme, Catherine de Médicis prend grandissime plaisir à l'architecture: «Vous-même prenez la peine de peindre et esquiver les bastiments qu'il vous plaist commander estre faits, sans y omettre les mesures des longueurs et largeurs avec le département des logis.» Les attentes du maître de l'ouvrage peuvent être plus souvent précisées par un mémorandum ou une conversation."* [Bernard Marrey, Les Bâisseurs, 1997] Le même Philibert de l'Orme se plaint d'ailleurs amèrement du

fait que les épouses des commanditaires interviennent trop, à son gré, dans la construction, ce qui était souvent le cas à cette époque.

[Sources: Raymond Darioly, Histoire générale, Les Temps modernes, 1999 / Yves Pauwels, L'architecte humaniste et artiste, Histoire de l'architecte, 1998 / Bernard Marrey, Les Bâisseurs, 1997 / Ludwig H. Heydenreich, Ecllosion de la Renaissance, 1972 / Catherine Grodecki, Les chantiers de la noblesse et de la haute bourgeoisie dans la région parisienne, Les chantiers de la Renaissance, 1991 / Jean-Marie Pérouse de Montclos, Histoire de l'architecture française, De la Renaissance à la Révolution, 1989]

Le concepteur

Avec la Renaissance, les concepteurs sortent donc de l'anonymat qui les a caractérisés durant les périodes précédentes, à l'exception de l'époque archaïque grecque, et retrouvent le titre d'architecte quasiment disparu au Moyen Âge. Mais ils ne sont pas issus du monde des constructeurs praticiens, maîtres d'œuvre, maçons ou tailleurs de pierre, ils sont d'abord des artistes peintres, sculpteurs et même orfèvres, ce qui n'exclut d'ailleurs pas la pratique de l'architecture à cette époque. Leur formation n'a plus rien de commun avec celle des concepteurs du Moyen Âge et explique l'évolution de leur statut: "*Formés chez des artistes (toujours assimilés professionnellement aux artisans), ils apprennent auprès d'eux les rudiments théoriques de leur art: la perspective, l'étude de la nature et la vénération des antiques. Leur formation conserve un caractère autodidacte, et les voyages et la fréquentation des cercles humanistes orientent cette quête d'un savoir où l'homme est devenu la mesure absolue et l'architecte le démiurge d'un espace harmonieux conçu à l'image de la nature. La réflexion théorique sur l'architecture antique, puisée directement dans les ruines ou dans Vitruve, est traduite par le dessin, véhicule primordial des innovations de la Renaissance, qu'il s'agisse de nouveautés techniques ou esthétiques. A l'état d'ébauche sur le carnet de croquis, le dessin circule sur les chantiers. Il précède les applications techniques de la construction qui, elle, passe obligatoirement par l'exécution d'une maquette (ou modèle en bois) qui sert de terrain d'expérience permanent au cours de la construction. Par son truchement, l'architecte peut démontrer, tant auprès du patron [au sens anglais du terme: le commanditaire] que des ouvriers, le parti, les effets et les contraintes matérielles du bâtiment qu'il a conçu.*" [Florent Champy et al., L'architecte, Encyclopaedia Universalis, 2003]

Le maître d'œuvre traditionnel du Bas Moyen Âge, souvent entrepreneur lui-même, qui dirige les maîtres artisans sur le chantier, ne disparaît toutefois pas avec l'apparition de ce nouveau type d'architecte, mais soit il lui est subordonné pour la construction des grands édifices, soit il répond aux besoins populaires en réalisant de manière indépendante quantité d'ouvrages simples (habitations, ateliers, ouvrages de génie civil, constructions en zone rurale, etc.).

Le nombre des artistes réputés qui ont marqué la vie artistique de cette période de bouillonnement intellectuel est vraiment étonnant. Parmi les plus connus on trouve bien sûr Bramante (1444-1514), Léonard de Vinci (1452-1519), Michel-Ange (1475-1564) et Raphaël (1483-1520), à la fois peintres ou sculpteurs et architectes, mais actifs à l'apogée la Renaissance italienne. Par contre, trois artistes nous intéressent particulièrement, parce qu'ils sont à l'origine de la nouvelle architecture, Filippo Brunelleschi (1377-1446) et Leon Battista Alberti (1404-1472) en Italie, et plus tard Philibert de l'Orme (1514-1570) en France.

Fils d'un notaire florentin qui exerçait par ailleurs d'importantes fonctions dans la cité, **Filippo Brunelleschi** reçoit l'éducation de la bonne société de l'époque, apprenant le latin et surtout les mathématiques avec l'étude des proportions. Doué pour le dessin, au lieu de suivre les traces de son père, il demande à l'âge de 22 ans à être admis dans la corporation des orfèvres, où il obtient en 1404 son inscription au registre des maîtres orfèvres. Il effectue alors un voyage à Rome où il étudie les monuments antiques, ce qui l'oriente bientôt vers l'architecture. *"Point d'apprentissage sur les chantiers, mais une curiosité intellectuelle se manifestant dans l'attention soutenue pour les ruines romaines, qu'il admire, fouille et mesure en compagnie de Donatello. (...) Cette ouverture d'esprit lui permet de comprendre que l'architecture des Anciens était davantage qu'une technique, et en quoi elle différait de la pratique médiévale. (...) Il est avéré en tout cas que la formation autodidacte de Brunelleschi fut de type intellectuel, et plus précisément spéculatif: son effort essentiel consistait à reconstruire mentalement les édifices et la logique architecturale antique à partir des éléments subsistants. L'apprentissage est bien celui d'une discipline de l'esprit, (...) bien différente des techniques intuitives et matérielles des maçons médiévaux. Avant de bâtir, l'architecte doit se forger une idée globale de l'édifice, dans sa structure comme dans sa décoration. Cette démarche intellectuelle fut aussi celle que Brunelleschi adopta dans sa réflexion sur la représentation perspective: les célèbres petits tableaux qu'il peignit représentant le baptistère et la Piazza della Signoria ne sont que la confirmation par l'expérience d'une théorie géométrique élaborée a priori."* [Yves Pauwels, L'architecte humaniste et artiste, Histoire de l'architecte, 1998]

Le génie de Brunelleschi se manifeste lorsqu'il remporte en 1418 le concours pour la réalisation de la coupole de la basilique Santa Maria del Fiore. Commencés en 1296, la nef et le chœur sont terminés et le tambour octogonal destiné à supporter la coupole est en cours d'achèvement, révélant *"le caractère exceptionnel de ce projet de construction de la coupole: l'édifice a atteint une hauteur de 52 mètres, l'épaisseur des murs était de près de 4 mètres, l'écartement entre deux côtés opposés de l'octogone mesurait presque 42 mètres, la hauteur mesurée jusqu'à la base de la lanterne dépasserait 80 mètres. (...) Filippo Brunelleschi remporta le concours grâce à une maquette en briques. (...) Son projet a ceci d'incroyable qu'il proposait de construire la coupole «senza armadura», sans échafaudage. Pour estimer cette idée à sa juste valeur, il est nécessaire d'en considérer les alternatives proposées. La première prévoyait un échafaudage en bois à partir duquel on aurait travaillé; l'autre consistait à édifier une tour en pierre qui aurait été démontée par la suite."* [Peter J. Gärtner, Filippo Brunelleschi, 1998] Construire sans cintre une coupole à deux calottes emboîtées d'une telle dimension est considéré comme impossible par les maîtres d'œuvre et constructeurs de l'époque, et il faut à Brunelleschi beaucoup d'obstination et de démonstrations rigoureuses pour convaincre le Conseil de Fabrique du sérieux de son projet, sur la base d'un programme architectural rédigé en douze points. *"La coupole devait se composer de deux calottes. Le rôle de la calotte externe [épaisse de 80 centimètres] était de protéger la calotte interne [épaisse de quatre mètres] de la pluie et de donner à la coupole dans son ensemble une apparence plus majestueuse. (...) Le principe aussi simple que séduisant appliqué par Brunelleschi consistait à monter les briques non pas à l'horizontale, mais inclinées vers l'intérieur. Les corps penchés les uns contre les autres se soutenaient mutuellement. Dès qu'une rangée était terminée, c'est-à-dire quand les quatre sections avaient la même hauteur, et à ce moment-là seulement, on en montait une deuxième. Le système de maçonnerie en arête de poisson, ou «spina pesce», selon lequel les briques sont reliées entre elles, assurait le reste."* [Peter J. Gärtner, op. cit.]. D'autres dispositifs de construction viennent compléter ce système, tels qu'une solide ceinture de bois, fortement armée, servant de base à la coupole pour répartir les charges, des ancrages et des chaînages métalliques. Brunelleschi est finalement chargé en 1420 de la construction de la coupole, chantier qu'il conduit personnellement en gérant tous les problèmes techniques et matériels, y

compris la mise au point des machines élévatrices, plus perfectionnées que celles utilisées au Moyen Âge et dont il dessine lui-même les plans, par exemple une grue permettant le déplacement horizontal de la charge. Il donne ainsi une nouvelle image de l'architecte, interlocuteur unique du commanditaire, chargé non seulement de la conception, mais aussi de la construction de l'ouvrage, c'est-à-dire imposant lui-même les procédés de mise en œuvre. *"Cette conception du rôle de l'architecte entraine nécessairement en conflit avec le système traditionnel des corporations, dans lequel le maçon, l'appareilleur, le tailleur de pierre et le sculpteur pouvaient intervenir de manière quasi indépendante."* [Yves Pauwels, op. cit.] La coupole du dôme de Florence va susciter l'admiration et la curiosité des concepteurs de la Renaissance à nos jours, et faire l'objet d'innombrables études architecturales et statiques. *"Qu'on l'observe de près, des étroites ruelles médiévales ou de la place exigüe et découpée où, malgré les travaux de dégagement effectués au cours des siècles, la cathédrale et le baptistère semblent comme encastrés, ou qu'on l'aperçoive de loin, des collines ou des anciennes voies d'accès à la ville, la première impression que produit la coupole est celle d'une grandeur et d'une majesté inhabituelles et mémorables. Grandeur et majesté uniques à de nombreux égards et sans exemple même dans l'Antiquité romaine, qui étonnèrent et excitèrent l'admiration et l'imagination des contemporains de l'architecte, Florentins ou étrangers, entraînant un foisonnement de commentaires et de définitions, d'études et de recherches, qui se sont multipliés jusqu'à nos jours."* [Giovanni et Michele Fanelli, La Coupole de Brunelleschi, Histoire et avenir d'une grande construction, 2004]

Parallèlement à la construction de la coupole, Brunelleschi va participer à Florence à la réalisation de nombreux autres édifices religieux et profanes, tels que l'Hôpital des Innocents, les basiliques de San Lorenzo et Santo Spirito, la Chapelle Pazzi et le cloître de Santa Maria degli Angeli ainsi que le Palazzo di parte Guelfa, ouvrages dont il ne verra d'ailleurs pas toujours l'achèvement exécuté selon ses plans. Il faut également *"mentionner des œuvres plus techniques, par exemple, dans l'architecture militaire, les bastions de Pise, célèbres pour la nouveauté de leur système défensif. Ce n'est pas au seul «miracle technique» de sa coupole que Brunelleschi doit sa réputation d'«ingénieur», mais à ses nombreuses inventions d'ordre mécanique, telles l'élévation de poids ou les déviations de cours d'eau."* [Gian-Carlo Argan, Filippo Brunelleschi, Encyclopaedia Universalis, 2003]

Avant de quitter ce personnage attachant, nous avons des enseignements importants à tirer de l'expérience de la coupole de Florence: la formation de Brunelleschi, de nature intellectuelle et de praticien artiste, échappant au carcan des corporations de maçons et tailleurs de pierre, lui a permis d'apporter de nombreuses innovations dans les domaines de l'architecture et de la construction, en brisant *l'inertie psychologique** qui semble caractériser le monde des constructeurs de la fin du Moyen Âge, comme rendu stérile à force de codifier les processus techniques pour protéger des avantages corporatifs. Nous reviendrons d'ailleurs de manière plus approfondie sur ce phénomène d'*inertie psychologique** dans la deuxième partie de la thèse. Brunelleschi est donc un constructeur complet, alliant à une connaissance pratique approfondie du comportement des matériaux une connaissance intuitive des forces agissant sur la structure de l'ouvrage, que Giovanni et Michele Fanelli nomment *"intuition structurelle"*. *"Aujourd'hui, il est possible d'affirmer (...) que Brunelleschi était exceptionnellement doué des deux types de vision globale [que nous venons de mentionner] ... ainsi que d'une capacité à organiser peu commune. Il convient cependant de rappeler que les limites de la culture scientifique et technique de son époque l'empêchèrent de prévoir certains phénomènes négatifs qui se manifestèrent avec le temps après l'achèvement de la construction, à commencer par l'apparition et le développement des fissures. Quoi qu'il en soit, ceci ne diminue en rien son mérite d'avoir entrepris et mené à bien une tâche inouïe, où il fallait transposer à une échelle sans précédent les formes structurales et les procédés de construction connus jusque-là. Dans sa conception de l'ouvrage et dans ses méthodes de*

construction, Brunelleschi adopta en outre des dispositions si ingénieuses, que les retombées de ces phénomènes négatifs furent, selon toute probabilité, moindres qu'elles ne l'auraient été dans une structure moins soigneusement contrôlée. En étudiant l'histoire de la coupole et les détails de l'articulation interne de ses parties constituantes, on ne peut marquer de percevoir l'empreinte de l'effort acharné, continu du génie en lutte avec les limites de la technologie de son temps; lutte dont les aspects les plus marquants se retrouveront un peu plus tard dans l'œuvre d'un autre génie de la Renaissance, Léonard de Vinci. L'étude du chef d'œuvre de Brunelleschi reste du plus haut intérêt et conduit à des découvertes surprenantes, ce qui témoigne d'une vitalité que peuvent apprécier les esprits de n'importe quelle époque." [Giovanni et Michele Fanelli, op. cit.]

Grand admirateur de Brunelleschi, **Leon Battista Alberti** est considéré comme le premier théoricien de l'époque moderne, grâce à ses nombreux ouvrages sur les arts figuratifs et l'architecture. Toscan d'origine, il naît à Gênes où son père vit en exil et fait ses études à Venise, à Padoue et à Bologne, pratiquant le latin, le grec, le droit, les mathématiques et la physique. En 1432, il occupe à Rome une fonction à la Chancellerie pontificale, fréquentant d'éminents humanistes et étudiant les ruines romaines. De retour à Florence en 1434, il écrit un ouvrage important sur la famille, qu'il considère comme le lien indispensable entre l'individu et la société. Au contact de l'élite artistique de la cité, il rédige des traités sur la peinture et la sculpture, où il formule les principes théoriques de l'art nouveau. De retour à Rome en 1443, il dresse un plan de la ville qu'il arpente avec un théodolite de son invention et se consacre dès lors surtout à l'architecture, conseillant le pape Nicolas V dans son entreprise de restauration et de rénovation, et il est l'auteur de quelques édifices religieux et profanes, à Florence, Rimini et Mantoue. Enfin, à côté d'autres ouvrages de morale et de mathématiques, il rédige en 1452 son fameux traité d'architecture «*De re aedificatoria*». Dans cet ouvrage, il "reprend la plupart des thèmes abordés par Vitruve. L'architecture repose, pour lui, sur les mêmes principes de «*firmitas*» (solidité), «*utilitas*» (utilité), «*venustas*» (beauté). Il accorde une place importante au «*decorum*» et développe la définition de la beauté donnée par l'architecte romain: elle est une sorte d'harmonie et d'accord entre toutes les parties qui forment un tout construit selon un nombre fixe, une certaine relation, un certain ordre, ainsi que l'exige le principe de symétrie, qui est la loi la plus élevée et la plus parfaite de la nature (livre IX, chap. V)." [Frédéric Lemerle, Leon Battista Alberti, Encyclopaedia Universalis, 2003]

Contrairement à Brunelleschi, Alberti est peu présent sur le chantier: il "n'a pas de rapports naturels avec les aspects techniques de la profession. De sorte qu'il tend à valoriser les aspects intellectuels au détriment des côtés matériels. Ce qui ne veut pas dire qu'il se désintéresse des matériaux ou des techniques de construction, mais ces domaines sont subordonnés dans son esprit à la création de la forme, régie par l'harmonie. (...) Pour Alberti, l'architecte se distingue du maître maçon et du charpentier en ce qu'il est celui «qui, par une raison et une méthode admirables et assurées, aura appris aussi à bien définir les formes dans son intelligence et son esprit qu'à mener à bien l'ouvrage.» (...) Pour Alberti, l'instruction doit se fonder sur le modèle des études littéraires: de même que l'humaniste se forme par l'étude approfondie des bons auteurs, de même l'architecte doit se référer aux meilleurs exemples qu'il mesurera et dessinera avec la plus grande attention." [Yves Pauwels, op. cit.] Dès lors, la peinture et les mathématiques sont pour lui deux disciplines essentielles du bagage de l'architecte, à côté d'une bonne formation générale. L'architecture "peut être désormais considérée au même titre que la poésie et la rhétorique, et l'architecte a réuni toutes les conditions qui lui confèrent une dimension intellectuelle et sociale nouvelle." [Yves Pauwels, op. cit.]

C'est donc bien aux théories d'Alberti qu'il faut attribuer l'amorce de rupture entre la compétence d'architecture et la compétence de construction, fossé qui va aller s'élargissant jusqu'à se réaliser totalement au XXe siècle. *"En ces temps d'optimisme et de confiance dans les pouvoirs de la raison, Alberti a exigé de l'architecte un savoir presque illimité; il a distingué sa fonction de celle de l'ouvrier, si habile soit-il, qui est l'exécutant de sa pensée. Il a revendiqué pour lui honneurs et récompenses, lui a fixé une place éminente parmi ses concitoyens: «Il faut un grand esprit, un travail acharné, un excellent savoir, une expérience acquise, et avant tout un jugement sûr et objectif à celui qui ose se déclarer architecte.» Ainsi posé, le paradigme albertien a traversé l'âge moderne et s'est transmis jusqu'à nous."* [Michel Gallet, Les architectes parisiens du XVIIIe siècle, 1995]

Il convient de relever ici que bien d'autres architectes italiens, à la suite d'Alberti, rédigeront des traités d'architecture, tel Serlio (1475-1554), qui présente une série de gravures commentées (pour chaque ouvrage, on trouve un plan, une élévation, parfois même des coupes et des détails, avec un texte précisant les rapports numériques, les modes d'assemblage ou la distribution des lieux), ou encore Palladio (1508-1580) avec ses *Quattro Libri*.

Philibert De l'Orme ou **Delorme** est, avec Pierre Lescot et Jean Bullant, une figure majeure de la Renaissance française: il constitue une bonne synthèse du maître d'œuvre du Moyen Âge et de l'architecte italien à la manière d'Alberti. Né à Lyon d'un père entrepreneur, il acquiert très jeune les compétences techniques de la construction traditionnelle. Carrefour entre l'Italie et la France, Lyon est alors une ville dynamique où le jeune Philibert est en contact, de par son activité de constructeur, avec l'élite humaniste lyonnaise, ce qui lui permet d'acquérir une certaine culture. A l'âge de dix-neuf ans, il effectue un séjour de trois ans à Rome, où grâce à son protecteur le cardinal Jean du Bellay, ambassadeur de François Ier auprès du pape, il a accès aux cercles humanistes férus d'architecture, aux grands chantiers du palais Farnèse et de Saint-Pierre, et aux ruines romaines qu'il parcourt et mesure. De retour en France en 1536, il reste au service du cardinal du Bellay et noue ainsi des contacts avec la cour. *"Nommé le 3 avril 1538 par Henri II «architecte du roi, commissaire ordonné et député sur le fait des bâtiments», Delorme a, onze ans durant, la mainmise absolue sur l'architecture royale - le Louvre excepté, confié à Lescot. Il assure la construction et l'entretien des châteaux, des édifices utilitaires, des fortifications de la Bretagne, l'ordonnance des fêtes et des entrées, et enfin, lourde tâche, l'administration et le contrôle financier des travaux, contrôle exercé pour la première fois par un homme de métier. La surintendance exercée par Delorme est un événement considérable dans l'histoire de l'architecture française. L'architecte est partout: pour son plaisir sur les chantiers homogènes et voisins d'Anet et de Saint-Léger, pour son tourment à Fontainebleau où il doit intervenir ponctuellement, critiquant ou modifiant le travail de ses prédécesseurs au risque de s'attirer de solides inimitiés, à Madrid au bois de Boulogne, à Vincennes, à Paris, à Villers-Cotterêts, à Coucy, à Chenonceaux, à Limours, à Boncourt (...). En même temps, il élabore des ouvrages stéréotomiques* compliqués, invente la charpente «à petits bois», expérimentée devant le roi en 1555 et aussitôt mis en œuvre à Montceaux et à La Muette, rédige enfin le traité pratique des Nouvelles Inventions."* [Françoise Boudon, Philibert Delorme, Encyclopaedia Universalis, 2003]. Après la mort accidentelle d'Henri II, il est déchu de sa charge, mais n'est heureusement pas abandonné par sa clientèle princière et rentre bientôt en grâce auprès de Catherine de Médicis pour laquelle il entreprend la construction du palais des Tuileries, mais sans jamais retrouver le pouvoir dont il jouissait auparavant. *"En transposant l'intérêt scientifique pour la géométrie dans le domaine de la stéréotomie*, il rénove un savoir-faire traditionnel promu au rang de pratique architecturale. Et, logiquement, il rédige les premiers traités techniques de la période moderne. Les premiers livres du «Premier Tome de l'architecture» [publiés en 1567], en tant que traité de l'art du trait, sont en soi une petite révolution dans la mesure où la technique quitte le cercle fermé de la corporation, avec ses méthodes de transmission des savoir-faire*

uniquement pratiques et orales, pour passer dans le domaine public par la voie de l'édition." [Yves Pauwels, op. cit.] Alors que l'architecte italien est surtout celui qui détient un savoir théorique, Delorme, tout en mettant en garde contre les maçons et charpentiers qui se prétendent architectes, *"exige davantage: l'architecte, homme universel, doit posséder non seulement les «lettres», c'est-à-dire le bagage philosophique et scientifique de tout humaniste – et en particulier la géométrie et l'astronomie grâce auxquelles l'architecte pourra maîtriser l'espace –, non seulement une connaissance approfondie de l'architecture antique – qui suppose un travail personnel de relevés –, mais encore un savoir pratique sans faille. (...) Si Delorme, le père de la stéréotomie, a transformé la technique médiévale de l'art du trait en une science moderne, c'est parce qu'il est l'héritier le plus fidèle mais aussi le plus habile d'une pratique romane maintenue vivante par les maçons du midi de la France. Il entretient la même familiarité avec les modes constructifs du monde gothique: en 1548, il couvre la chapelle du château de Vincennes de voûtes nervurées dans la meilleure tradition des appareilleurs du XIIIe siècle."* [Françoise Bourdon, op. cit.] Les deux compétences-clés indispensables à la réalisation d'un ouvrage, la *compétence d'architecture* et la *compétence de construction* sont ici encore une fois clairement rappelées. Seule une interaction fructueuse entre les deux compétences, réunies dans une même personne, mais mieux encore au sein d'un groupe interdisciplinaire dans lequel chacun conserve sa spécificité, peut contribuer à vaincre le phénomène *d'inertie psychologique** déjà mentionné.

[Sources: Yves Pauwels, L'architecte humaniste et artiste, Histoire de l'architecte, 1998 / Gérard Legrand, L'art de la Renaissance, 2002 / Ludwig H. Heydenreich, Ecllosion de la Renaissance, 1972 / Manfred Wundram, Les débuts de la Renaissance, 1975 / André Chastel et al., Filippo Brunelleschi, 1985 / Peter G. Gärtner, Filippo Brunelleschi, 1998 / Giovanni et Michele Fanelli, La Coupole de Brunelleschi, Histoire et avenir d'une grande construction, 2004 / Michel Gallet, Les architectes parisiens du XVIIIe siècle, 1995 / Florent Champy et al., L'architecte; Gian-Carlo Argan, Filippo Brunelleschi; Frédéric Lemerle, Leon Battista Alberti; Françoise Boudon, Philibert Delorme; Sylvia Pressouyre, Serlio; Daniel Rabreau, Palladio, Encyclopaedia Universalis, 2003]

Le constructeur

La Renaissance marque l'âge d'or des corporations dont l'origine lointaine remonte au milieu du VIIe siècle (voir chapitre 4), mais elles se sont surtout développées à partir du XIIIe siècle, non seulement dans le domaine de la construction, mais dans la plupart des métiers. *"C'est surtout dans les villes de moyenne importance, de 10'000 habitants environ (ou de 20'000 à 30'000 en Italie), du XIIIe au XVIIe siècle, que le monde des métiers a joué un rôle de premier plan: dans une économie surtout locale et régionale, dans une politique citadine sur laquelle ils influaient par l'intermédiaire des corps politiques municipaux, où ils étaient représentés au moins par leurs catégories supérieures. Là même où la vie économique et politique était dominée par des couches sociales à caractère international, supérieures au niveau corporatif, l'art témoigne souvent de l'emprise du milieu des corporations sur la société urbaine (Florence des XIVe-XVe s.: campanile de Giotto avec ses bas-reliefs, Or San Michele, etc. ...).*

(...) A la fin du XIIIe siècle, la plupart des statuts de corporation définissent la composition des «métiers» en trois catégories: les maîtres, les apprentis (normalement destinés à devenir maîtres), les valets (généralement appelés compagnons à partir du XVe s.). Les conditions d'entrée dans la corporation varient; en général, les maîtres doivent faire preuve de

compétence technique, «avoir de quoi» et le montrer en payant des droits d'entrée parfois levés par les autorités politiques (à Paris, le roi) ou en déposant une caution. Les rapports entre la corporation et les pouvoirs publics consistent en divers droits de regard des autorités et dans la prestation collective par la corporation de certaines redevances et de certains services: guet, service militaire, services d'hygiène, etc. (...) La réglementation professionnelle vise la qualité des produits, soigneusement définie et vérifiée par des inspecteurs du métier, parfois sanctionnée, comme dans le textile, par l'apposition du sceau corporatif, garantie par des interdictions comme celle du travail nocturne. (...) Les relations entre maîtres, apprentis et valets étaient fixées de façon à assurer l'étroite dépendance des apprentis et des valets par rapport aux maîtres, sur un mode familial masquant mal une sorte de vassalité économique, sociale et morale. " [Jacques Le Goff, Corporations, Encyclopaedia Universalis, 2003]

L'artisanat s'exerce dans un atelier propriété d'un maître, parfois indépendant, mais le plus souvent membre d'une corporation rurale ou urbaine. "Comment se présente cet atelier ? Le type en est l'atelier européen du Moyen Âge, reflétant la pensée thomiste du travail et la structure féodale de la société. Cependant qu'on l'examine à Athènes, en Perse, en Egypte ou en Europe, ce modèle d'atelier semble avoir existé partout avec la même structure et les caractères technologiques qui le conditionnent. Partout, il s'agit d'un local non distinct de l'habitation dont il est partie intégrante ou attenante. Il est à la fois lieu d'apprentissage, de production et de distribution. Il est dirigé par un maître qui est propriétaire de la matière première et des instruments de travail. L'équipe d'atelier est partout hiérarchisée selon un modèle unique: maître, apprenti et compagnon. Le compagnon ou valet ne se distingue du maître que par sa dépendance économique: artisan accompli, il ne possède pas d'atelier ni de boutique, il loue ses services. L'apprenti entre souvent dès l'âge de sept ans à l'atelier et sous contrat; il y est logé, nourri et instruit. On lui apprend moyennant paiement toutes les techniques du métier. Si chaque atelier est spécialisé dans une branche de la production, par contre à l'intérieur d'un même atelier la spécialisation est un phénomène tardif et la division du travail ne correspond pas à des répartitions dans l'information, mais uniquement dans l'exécution. L'artisan doit savoir tout faire dans son atelier, mais dans l'exécution d'un ouvrage de commande on pourra lui confier une partie limitée du programme total." [Marie-José Mondzain-Baudinet, Atelier, Encyclopaedia Universalis, 2003]

Comme on l'a vu, les artistes peintres ou sculpteurs sont considérés au début de la Renaissance comme des artisans et ils appartiennent à des corporations qui réglementent l'accès à la profession dont elles défendent par ailleurs les intérêts. *"Les peintres – à cause des matières qu'ils utilisaient (colorants, etc.) – relevaient de la corporation des médecins et des apothicaires; les orfèvres faisaient partie de «l'art de la soie», à cause des métaux précieux, appliqués souvent aux tissus de luxe. Les sculpteurs possédaient leur propre corporation des maîtres de la pierre et du bois. **Seuls les architectes n'avaient pas de corporation propre**, chose révélatrice pour ce métier aux frontières difficiles à définir, du point de vue artisanal. Ils se faisaient inscrire – encore que fût là chose rare – soit dans la corporation des orfèvres – la plus noble -, soit dans celle des maîtres de la pierre et du bois. (...) Les ateliers des artistes étaient parfois très vastes. Ghiberti employait, aux environs de 1407, plus de 20 personnes, du garçon apprenti jusqu'au collaborateur hautement rémunéré. (...) Les artistes s'associent souvent dans des communautés d'ateliers, les «compagnies», organisées selon des règles bien établies. Toutes les commandes reçues – allant du grand ouvrage d'autel au drapeau et au blason peint – sont acceptées par la «firme» et réparties entre les associés. Les frais généraux, bénéfiques et risques, sont à la charge de tous, c'est-à-dire calculés sur le chiffre d'affaires global, indépendamment de la collaboration effective de tel ou tel artiste à une commande déterminée. (...) Mais au-dessus toutefois de ce sens des réalités, imposé par l'exploitation d'un atelier, nous trouvons une conception idéale du métier*

d'artiste, conception qui, précisément dans cette première moitié du XVe siècle, connaît un essor sans précédent et confère une considération d'un genre nouveau pour la place de l'artiste dans la structure sociale." [Ludwig H. Heydenreich, *Ecllosion de la Renaissance*, 1972]

On va ainsi assister, à l'intérieur de l'atelier également, à la séparation progressive de l'artiste et de l'artisan, certes encore interdépendants quant aux processus techniques, mais le premier, théoricien inspiré, revendique une culture humaniste et une position sociale plus élevée. *"Pendant que naissent les beaux-arts, les ouvriers, souvent employés par les artistes eux-mêmes, constituent une masse laborieuse dont les conditions de vie n'ont guère changé, toujours à la merci de quelque épidémie ou famine, dans une profonde séparation de la main technicienne et de la main animée par l'esprit."* [Marie-José Mondzain-Baudinet, *op. cit.*]

La même évolution gagne, mais plus tardivement, le reste de l'Europe et particulièrement la France, malgré les corporations qui, détentrices des secrets de la construction, vont s'opposer avec force à l'intrusion des architectes italiens invités par les commanditaires royaux, pour conserver leurs prérogatives; cela jusqu'à ce que Philibert Delorme, investi de sa charge d'architecte du roi, use d'autorité et diffuse dans les ouvrages dont il est l'auteur certaines procédures techniques jalousement tenues secrètes. Les commanditaires privés ne suivent toutefois pas nécessairement le conseil de Philibert Delorme de ne pas s'adresser à un simple maître maçon, mais à un architecte *"que sa science, son expérience et son talent mettront en mesure de coordonner les données du programme et d'en donner une résolution optimale. Sa connaissance des hommes lui permettra en outre de choisir les ouvriers les plus qualifiés et les matériaux les mieux adaptés au projet. Dans la réalité, il faut bien constater que l'apparition de l'architecte était encore trop récente en France pour que le recours aux services d'un tel personnage soit vraiment entré dans les mœurs, même dans les milieux les plus évolués. Nous en avons la confirmation par nos actes, où les mentions d'interventions d'architectes ne dépassent pas la douzaine. Le bâtisseur qui décidera de faire appel à l'un d'entre eux pourra s'y prendre de plusieurs façons. Selon la conception maximaliste de Philibert de L'Orme, il lui confiera le soin d'établir les plans et les «modèles», de rédiger les devis et de passer les marchés. (...) Mais il y a une autre manière, plus économique, de s'assurer les services d'un architecte: c'est de lui demander un avis et de lui faire établir les plans, sans qu'il ait la responsabilité de leur exécution. Les marchés sont alors passés directement par le bâtisseur avec les différents corps de métier, et à cette occasion il arrive parfois que le nom de l'architecte soit mentionné comme ayant fait les dessins."* [Catherine Grodecki, *Les chantiers de la noblesse et de la haute bourgeoisie dans la région parisienne, Les chantiers de la Renaissance*, 1991]

[Sources: Yves Pauwels, *L'architecte humaniste et artiste, Histoire de l'architecte*, 1998 / Ludwig H. Heydenreich, *Ecllosion de la Renaissance*, 1972 / Catherine Grodecki, *Les chantiers de la noblesse et de la haute bourgeoisie dans la région parisienne, Les chantiers de la Renaissance*, 1991 / Marie-José Mondzain-Baudinet, *Atelier*; Jacques Le Goff, *Corporations*; Louis Leretaille, *Artisanat, Encyclopaedia Universalis*, 2003]

Les acteurs indirects

La Renaissance est marquée par la mise en place et le renforcement progressif d'une administration importante, tant au niveau des États que des cités, conséquence à la fois de

l'émergence en Europe d'États centralisateurs et de l'accroissement démographique des années 1450 à 1570, la population européenne ayant doublé durant cette période.

Les régimes politiques, cités-États ou États-nations, sont des régimes autoritaires, qui ont besoin pour s'affirmer d'une administration centrale forte, capable entre autres de gérer la construction des infrastructures civiles et militaires et des bâtiments publics et religieux. En France par exemple, François Ier institue la charge de *Surintendant des Bâtiments royaux*, d'abord couplée avec la *Surintendance des Finances*, puis distincte, avec Philippe Delorme désigné en 1538 *Architecte du Roi*. L'augmentation de la population profite surtout aux villes: à la fin du XVIe siècle, Paris, Naples, Venise, Milan, Londres, Amsterdam, Lisbonne et Séville dépassent les 100'000 habitants, alors que dix-sept autres villes comptent plus de 50'000 habitants, dont huit en Italie. Cette extension des cités nécessite également le renforcement d'une administration urbaine compétente. Enfin, comme nous l'avons vu, le régime des corporations contribue également à mettre en place un carcan de règlements destiné certes à garantir la qualité des produits, grâce à l'intervention d'inspecteurs internes, mais surtout la défense des professions artisanales.

Même si la construction reste à la Renaissance l'apanage des puissants, rois, pontifes, princes, nobles, mécènes et bourgeois enrichis par le commerce, ces trois types d'administration (État, villes, corporations) auxquelles il faut ajouter la hiérarchie religieuse, constituent probablement, avec leurs fonctionnaires et leurs règlements, les acteurs indirects ayant eu le plus d'influence sur l'architecture et les processus de construction de la Renaissance. Il faut probablement y adjoindre, comme au Moyen Âge, les propriétaires touchés par des expropriations dans les villes en transformation et en expansion. Enfin, en Italie surtout, la population des cités n'est pas restée indifférente au prestige et à la hardiesse des édifices représentatifs destinés à embellir la ville, prenant souvent parti dans les controverses opposant les architectes lors des concours.

En ce qui concerne l'habitat, *"les paysans vivent dans des cabanes recouvertes de chaume et ne disposent que d'une ou deux pièces pour toute la famille. En revanche, les demeures des bourgeois et des nobles deviennent plus confortables. La baisse du prix du verre à vitre permet d'agrandir les fenêtres. Les meubles se diversifient. On remplace le coffre par un buffet et des armoires. L'usage de la table se répand un peu partout et supplante la planche qu'on dressait à l'heure des repas. Toutefois, les demeures restent insalubres, principalement par manque d'hygiène. On n'arrive pas à se débarrasser de la vermine qui pullule, les puces surtout. Les ordures s'entassent devant la maison. Les porcs et les chiens qui circulent dans les rues font office d'éboueurs."* [Raymond Darioly, Histoire générale, Les Temps modernes, 1999] En dépit de ces inconvénients, pour la première fois dans l'histoire de l'habitat, on commence à s'intéresser au confort de celui-ci, et à réfléchir, en tant qu'utilisateur, à la disposition des pièces, comme le font certaines femmes de nobles commanditaires fustigées par Delorme.

[Sources: Raymond Darioly, Histoire générale, Les Temps modernes, 1999 / Eugenio Battisti et al., La Renaissance; Jacques Le Goff, Corporations, Encyclopaedia Universalis, 2003]

Organisation des relations entre les acteurs directs

La figure 15 donne une représentation schématique des relations entre maître d'ouvrage – concepteur – constructeur à l'époque de la Renaissance:

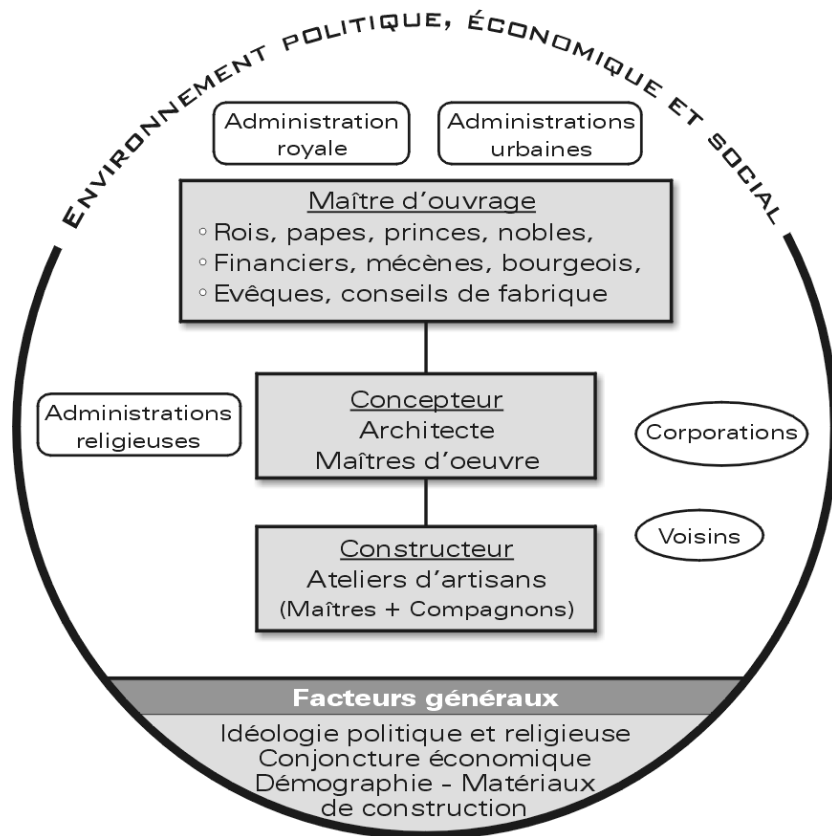


Figure 15. Schéma des relations entre maître d'ouvrage – concepteur – constructeur à l'époque de la Renaissance

Conclusions du chapitre 5

Les observations que nous avons pu faire au cours de ce voyage au cœur de la Renaissance confirment une fois encore, avec quelques nuances, les enseignements retenus dans les conclusions des chapitres précédents, mais apportent également quelques éléments nouveaux intéressants.

- Les réalisations architecturales de la Renaissance illustrent de manière éclatante le lien étroit entre société et architecture et construction. Cette dépendance, autrefois implicite, est désormais clairement exprimée par les architectes, en particulier dans les traités des théoriciens de cette période.
- Le maître d'ouvrage est bien le canal par lequel les besoins de la société, à côté des siens propres, vont être pris en compte dans la construction. Pour la première fois, le commanditaire exige que la fonctionnalité de l'ouvrage soit mieux prise en compte et il intervient dans la disposition des pièces des appartements.
- Par contre, le commanditaire de la Renaissance ne se contente pas seulement de définir le programme, mais, humaniste lui-même, il veut intervenir aussi au niveau de l'architecture. De ce fait, il brime la liberté du concepteur et se prive probablement de solutions architecturales intéressantes et originales.

- Les architectes théoriciens de la Renaissance confirment que l'ouvrage construit est le fruit de deux compétences majeures, la *compétence d'architecture* et la *compétence de construction*, à compléter par la *compétence d'organisation*, lorsqu'il s'agit d'ouvrages importants et complexes. Mais, préoccupés par leur désir d'être l'interlocuteur privilégié du commanditaire pour élever leur statut social, ils amorcent une rupture à notre avis malheureuse entre l'esprit et la main, rupture qui ne deviendra cependant définitive que beaucoup plus tard, dans la deuxième partie du XXe siècle.
- La collaboration, dès le début du processus de conception jusqu'à l'achèvement de l'ouvrage, entre les trois compétences citées est toujours réalisée à la Renaissance, puisque la plupart des architectes possèdent des connaissances pratiques du comportement des matériaux, sinon dans la construction, du moins dans des disciplines artistiques certes, mais toujours artisanales.
- Au Moyen Âge, la filière de formation commune du concepteur et du constructeur a permis des réalisations spectaculaires en architecture comme en techniques de construction. L'expérience de Brunelleschi tend toutefois à démontrer que s'il est utile que le concepteur et le constructeur connaissent bien leurs préoccupations respectives, et parlent le même langage, il est tout aussi important que chacun conserve sa spécificité, car une filière de formation commune et trop étroite risque de favoriser le phénomène d'*inertie psychologique**, un frein à l'innovation.
- Il est par ailleurs souhaitable que le concepteur, architecte ou ingénieur, conserve une connaissance intuitive des forces agissant sur la structure de l'ouvrage, la fameuse *intuition structurelle* de G. et M. Fanelli, alors que la formation actuelle de nos ingénieurs tend plutôt à favoriser une approche analytique formalisée, à la base des outils modernes de calcul des structures, qui risque d'occulter une approche globale et intuitive.
- Le nombre des acteurs indirects augmente encore à la Renaissance par rapport aux époques précédentes, mais ce sont surtout les administrations de l'État, des cités et communes, ainsi que le régime des corporations, qui semblent avoir une influence sur l'ouvrage construit. Les besoins de l'individu, mis à part dans les classes dirigeantes, sont encore loin d'être pris en compte.
- Les divers types de contrat utilisés durant le Moyen Âge ont probablement été appliqués aussi durant la Renaissance, qui par ailleurs a favorisé une reprise fructueuse du partenariat public-privé.

* * * * *

L'EPOQUE BAROQUE (XVIIe et XVIIIe siècles)

Généralités

Selon les historiens d'art, l'époque baroque commence peu après 1600 pour s'achever vers 1750, avec quelques réminiscences dans les dernières décennies du XVIIIe siècle. Mais contrairement aux époques précédentes, ce style artistique n'influence pas l'ensemble de l'Europe des XVIIe et XVIIIe siècles, mais cohabite avec le classicisme français, cohabitation qui apporte une fois de plus une éclatante démonstration de l'influence, parfois même locale, de l'environnement politique, social et religieux sur l'architecture et la construction.

La figure ci-après illustre la situation géographique du «croissant baroque» en Europe, territoire auquel il convient d'ajouter les Pays-Bas catholiques, l'Espagne et le Portugal, ainsi que les possessions de ces deux pays en Amérique et en Inde (Goa):

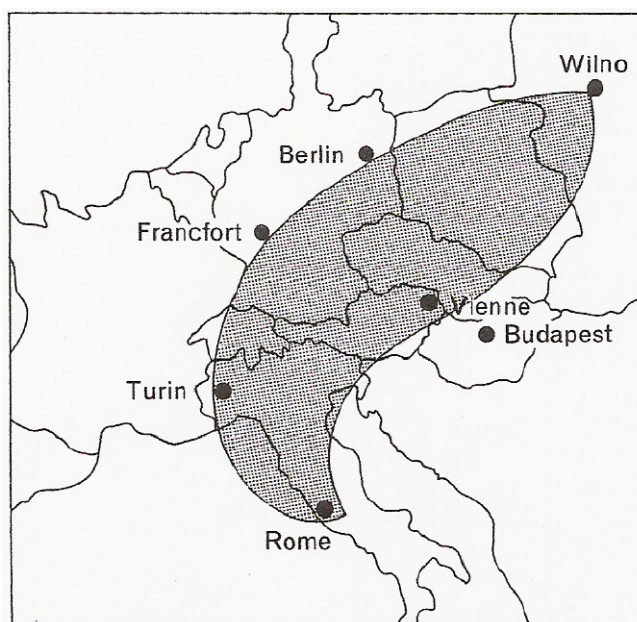


Figure 16. Carte du «croissant baroque» en Europe [repris de Pierre Charpentrat, Baroque, 1964]

"Classicisme et baroque se partagent l'Europe au XVIIe siècle, et le second se prolongera, dans la phase maniériste ornementale du style «rocaille», jusqu'à la réaction néoclassique et le retour à l'antique dans la seconde moitié du XVIIIe siècle. Mais la domination baroque apporte, dans le concert européen, des idées et des formes – associées aux mutations politiques, sociales et religieuses de l'époque – si nouvelles et si fortes que le classicisme

pourrait n'apparaître que comme son antithèse ou son contrepoint. S'il représente la mesure et la raison tandis que le baroque se complaît dans le mouvement et l'effet, ces deux courants ne sont pas antinomiques: également attachés à la représentation, ils ne s'opposent pas. Le classicisme s'est surtout exprimé dans l'architecture, le baroque dans la peinture et les arts décoratifs; le premier fait appel à la construction par la forme fermée, qu'il définit et isole, le second s'adresse aux sens à travers la forme ouverte, s'étend à l'environnement et conquiert l'espace. Néanmoins, classicisme et baroque ne constituent pas des styles unitaires, mais comportent de nombreuses variantes selon les pays, les sociétés et la religion." [Pierre Cabanne, L'art classique et le baroque, 1999]

Facteurs généraux

Sur le plan politique, les monarques européens poursuivent leur politique de centralisation amorcée à l'époque de la Renaissance, en imposant leur autorité à la noblesse et à la bourgeoisie, ces deux piliers de l'état occidental, mais ces classes sociales favorisées luttent pour conserver leurs privilèges et échapper aux contraintes fiscales de l'administration royale. *"Malgré leur force apparente, les monarchies d'Europe continuent à gouverner à travers les liens de dépendance personnelle qui caractérise la monarchie à l'époque féodale. L'Etat dépend du bon vouloir de la noblesse pour faire appliquer sa politique, et la perte du soutien des propriétaires terriens peut engendrer de graves révoltes. L'aristocratie française fomenta plusieurs rébellions contre la Couronne, dont la plus sévère est la Fronde (1648-1653). Une partie de l'aristocratie anglaise se soulève contre Elisabeth Ière en 1569-1570 (révolte du Nord), et de nombreux pairs anglais soutiennent l'insurrection du Parlement contre Charles Ier à partir de 1640. Aux Pays-Bas, les nobles s'opposent à leur prince «naturel» Philippe II d'Espagne (en 1566, 1572, et 1576); au Portugal, ils se dressent contre Philippe IV en 1640. Ce ne sont là que les plus importantes rébellions de cette période. Les soulèvements contre l'Etat sont monnaie courante aux XVIIe et XVIIIe siècles. Certaines révoltes éclatent lorsque les privilèges de certains ordres sont menacés. D'autres ont pour origine les difficultés économiques dues, comme c'est le cas de la plupart des révoltes populaires françaises, aux ponctions fiscales en période de prix élevés et de chômage important. (...) Sous Philippe IV d'Espagne, l'aristocratie portugaise se révolte pour soutenir la maison de Bragança et, en 1668, le Portugal devient indépendant. Le roi d'Espagne manque de perdre la Catalogne dans les mêmes circonstances, durant la révolte de 1640-1652." [David Abulafia et al., Atlas de l'histoire du monde, 1998]*

Malgré ces révoltes intérieures, les structures des États monarchiques continuent à se renforcer, car personne ne conteste la nécessité d'un gouvernement central fort, avec une armée permanente capable de maintenir l'ordre et la paix, une législation uniforme et des finances équilibrées permettant à l'économie de se développer. Le pouvoir du souverain peut être absolu comme en France et en Espagne, ou partagé comme en Angleterre avec un parlement représentant les marchands et les propriétaires terriens. Les sept provinces néerlandaises du Nord, protestantes, qui se sont détachées des Pays-Bas espagnols catholiques, parviennent par contre à conserver, en dépit de la prépondérance de la Hollande, leur autonomie dans le système politique décentralisé de la république des Provinces-Unies, dont l'indépendance est reconnue par L'Espagne en 1648.

Les troubles intérieurs n'empêchent toutefois pas les rivalités territoriales entre Etats européens, rivalités exacerbées encore par des luttes confessionnelles. L'Europe de la première moitié du XVIIe siècle est ainsi déchirée par des conflits dont le plus important est

la guerre de Trente Ans, de 1618 jusqu'à la signature du Traité de Westphalie en 1648. *"Le conflit était né de l'opposition entre protestants et catholiques dans l'Empire, il s'est élargi à la mesure européenne, dans un affrontement entre les maisons d'Autriche et de France, la première cherchant à asseoir sa prépondérance en Europe, la seconde défendant sa propre liberté et prenant dans sa clientèle les petits états d'Allemagne et d'Italie. La paix a consacré un nouvel ordre dans le Saint Empire: ordre politique où l'Empereur ne pouvait plus prétendre à la souveraineté absolue, ordre religieux, par la reconnaissance des trois confessions chrétiennes, catholique, luthérienne, calviniste. La France et la Suède étaient garantes de la nouvelle Constitution de l'Empire, Constitutio Westphalica, avec les autres signataires du traité. L'historiographie contemporaine prend une vue encore plus large de l'événement; la guerre de Trente Ans, par sa durée, son intensité, ses résultats, représente la période la plus aiguë d'une large crise qui la déborde: crise idéologique de la chrétienté, qui avait suscité deux réformes rivales, celle du «pur Evangile», celle du concile de Trente; crise économique avec la montée des prix au XVI^e siècle, les transformations des marchés, les problèmes monétaires, le déclin relatif de la Méditerranée au profit des routes atlantiques; crise politique et sociale, avec la constitution en Europe d'Etats monarchiques de plus en plus centralisés (France, Espagne) et l'apparition de nouvelles sociétés (la bourgeoisie marchande des Provinces-Unies)." [Victor-Lucien Tapié, Guerre de Trente Ans, Encyclopaedia Universalis, 2003]* Le traité de Westphalie limite les pouvoirs de l'empereur, qui est élu par un groupe de princes et d'archevêques: il n'a plus le droit d'entretenir une armée impériale, ni de prélever des impôts réguliers et ne peut rien décider sans l'avis de la Diète. Il confère une totale autonomie aux États membres de l'Empire, qui peuvent conclure des alliances avec d'autres États, à condition qu'elles ne soient pas dirigées contre l'empereur. L'indépendance de la Confédération suisse et des Provinces-Unies est reconnue à cette occasion.

Depuis la fin du Moyen Âge, l'empereur du saint Empire est toujours choisi dans la famille des Habsbourg, qui possède en propre de nombreux États: l'archiduché d'Autriche, l'Alsace, quelques territoires en Allemagne du Sud et dans les Alpes, le royaume de Bohême et celui de Hongrie, dont une grande partie est sous domination ottomane depuis 1526. Comme les autres princes de l'empire, *"l'empereur Léopold I cherche, lui aussi, à renforcer son pouvoir dans ses propres Etats. Il centralise l'administration à Vienne, développe les impôts indirects et crée une armée permanente. Par contre, il ne parvient pas à écarter du gouvernement la noblesse autrichienne qui demeure puissante. En 1660, l'empire ottoman reprend sa conquête de l'Europe et menace directement l'Autriche."* [Raymond Darioly, Les temps modernes, Histoire générale, 1999] Avec l'aide des princes de l'Empire et le soutien du pape, l'armée impériale bat les Turcs en 1664, puis à nouveau en 1683, lors du siège de Vienne. La Hongrie est reconquise en 1699, et reconnaît la souveraineté des Habsbourg.

Le Brandebourg comprend de nombreux territoires répartis en Allemagne du Nord. Frédéric-Guillaume de Hohenzollern augmente peu à peu ses possessions, et crée un Etat fort et prospère, avec une armée permanente et une administration centralisée à Berlin. Il accueille les persécutés d'Europe, en particulier les Huguenots français après la révocation de l'Edit de Nantes, qui vont œuvrer à l'industrialisation du pays. Son fils Frédéric reçoit de l'empereur Léopold I le titre de roi de Prusse pour son soutien dans la guerre de succession d'Espagne. *"Devenu ainsi Frédéric Ier, il réunit à ses Etats plusieurs autres territoires, dont la principauté de Neuchâtel en 1707. L'Empire compte désormais deux grandes familles, qui vont devenir rivales: les Hohenzollern, protestants, et les Habsbourg, catholiques."* [Raymond Darioly, Les temps modernes, Histoire générale, 1999]

Grâce aux richesses de son empire colonial, et à son alliance avec l'Autriche, l'Espagne domine l'Europe de 1560 à 1660, mais le traité de Westphalie, puis le traité des Pyrénées signé avec la France en 1659, et enfin l'indépendance du Portugal et de ses colonies du Brésil,

d'Angola et du Mozambique en 1640, l'amputation de plusieurs de ses territoires et la baisse au rang de puissance secondaire, alors que la France de Louis XIV devient une puissance dominante en Europe. Les ambitions françaises amènent le pays à entrer régulièrement en guerre avec les autres États européens: à la mort de Louis XIV en 1715, elle sort exsangue de ces conflits, mais dispose d'un territoire agrandi, aux frontières bien définies, tout en conservant une forte position en Europe en dépit de la perte de sa supériorité militaire.

L'Angleterre ne s'engage que de manière marginale sur le théâtre des opérations militaires du continent, car à la mort d'Elisabeth I, en 1603, s'ouvre une période de troubles intérieurs, imputables tant aux conflits entre la monarchie et le Parlement qu'aux luttes interconfessionnelles. En 1642, la révolte du Parlement aboutit à une véritable guerre civile qui se termine par l'exécution en 1649 de Charles Ier et l'instauration d'une république dirigée par Oliver Cromwell, presbytérien rigoriste opposé à l'anglicanisme, qui gouverne en dictateur jusqu'à sa mort en 1658, avec le titre de Lord Protecteur. Celui-ci réalise l'unité de la Grande-Bretagne en réunissant à l'Angleterre, après de dures expéditions militaires, l'Irlande, puis l'Ecosse. La monarchie des Stuart est restaurée par le Parlement en 1659 avec Charles II, mais les tensions politiques et religieuses subsistent et s'exaspèrent lorsque son frère Jacques II, de religion catholique, lui succède en 1685. Eclate alors en 1688 la «Glorieuse Révolution», née d'une conspiration d'aristocrates et d'évêques, qui font appel à un prince étranger, Guillaume d'Orange, gendre de Jacques II et gouverneur des Provinces-Unies. Celui-ci débarque des troupes en Angleterre, alors que le roi se réfugie en France. *"On convoque (illégalement) un Parlement, qui assimile le départ du roi à une abdication, adopte une Déclaration des Droits qui devient le fondement de la séparation des pouvoirs exécutif et législatif, proclame Guillaume (III) et Marie (II) roi et reine d'Angleterre à égalité de pouvoirs (23 février) et résout le problème religieux par l'Acte de tolérance, conférant aux seuls protestants la liberté de culte ... tout en maintenant les lois du Test [lois votées en 1629 imposant à tout candidat à un office public l'appartenance à la religion anglicane] et la loi sur les corporations. Courte et peu sanglante, la révolution est d'autant plus populaire dans la mémoire anglaise qu'elle a eu un idéologue de génie, John Locke, qui définit en 1690 les théories du contrat, de la souveraineté populaire, des droits naturels des hommes. Seule l'Irlande (...) est en marge: la guerre y sévit en 1690-1691 et Guillaume doit y remporter les victoires décisives de Londonderry et de la Boyne avant d'imposer le traité de Limerick, tous événements aujourd'hui encore commémorés de manière opposée par les communautés protestantes et catholiques de l'île d'Erin. La révolution est aussi glorieuse parce qu'elle ouvre une période de plus de vingt ans d'expansion et de grandeur internationale."* [Roland Marx, Histoire de la Grande Bretagne, Encyclopaedia Universalis, 2003]

Sous l'impulsion de Pierre le Grand arrivé au pouvoir en 1689, la Russie sort de son isolement, en cherchant à s'assurer des accès à l'Atlantique par la Baltique, et à la Méditerranée par la Mer Noire. Le tsar arrache à la Suède les provinces entourant le golf de Finlande, où il fonde Saint-Pétersbourg en 1703, et s'empare du port d'Azov sur la Mer Noire. Sur le plan intérieur, il réorganise l'armée et l'administration et impose par la force des réformes visant à européaniser son pays dans les domaines économique et social. A sa mort en 1725, la Russie est devenue un pays puissant qui domine la Baltique.

Au XVIII^e siècle, la Suède est une puissance luthérienne importante en Europe: alliée à la France, elle impose sa suprématie aux autres pays du Nord et joue un rôle important lors la guerre de Trente Ans, grâce à une armée bien organisée et disciplinée. Son économie est florissante et elle exporte avec sa marine du blé, du bois, du fer et surtout de l'acier de haute qualité dans toute l'Europe. Mais, à la fin du siècle, des guerres malheureuses contre la Prusse et le Danemark, puis l'intervention de la Russie dans la Baltique vont la ravalier au rang de puissance secondaire, avec la perte de nombreux territoires à l'est et au sud de la Baltique.

La Pologne, dont les souverains n'ont pas été capables de s'imposer face à la Diète dominée par la noblesse, est entraînée durant tout le XVII^e siècle dans des conflits malheureux avec la Suède et la Russie. A la fin du siècle, elle a perdu de nombreux territoires ainsi que le quart de sa population et son économie est totalement ruinée. Il n'y a pratiquement plus de bourgeoisie et la noblesse toute puissante développe encore le servage.

Comme on vient de le voir, le XVII^e siècle européen est le théâtre permanent de luttes confessionnelles, le plus souvent utilisées d'ailleurs à des fins politiques, voire économiques. Réforme et Contre-Réforme s'affrontent dans un climat d'intolérance de part et d'autre, les Calvinistes se montrant aussi sectaires à l'égard des Luthériens et des Anglicans que les Catholiques avec les Réformés. Si le concile de Trente (1545-1563) est d'abord une machine de guerre contre la Réforme, visant à faire reculer et même disparaître le protestantisme, il est aussi à l'origine d'une véritable renaissance religieuse, riche et profonde, qui mérite le nom de Réforme catholique, et qui est, comme on va le voir plus loin, à la source de l'art baroque. De nouvelles congrégations religieuses comme les Capucins (1800 établissements vers 1700) de l'ordre des Franciscains, la Compagnie de Jésus (550 fondations vers 1650), les Carmélites renouées par Thérèse d'Avila, les Ursulines, Visitandines et autres Filles de la Charité sont les signes tangibles de cette rénovation religieuse. L'ordre des Jésuites, fondé en 1540 par Ignace de Loyola avec l'approbation du pape Paul III, nous intéresse particulièrement, car il joue un rôle important dans la Contre-Réforme, et en particulier dans la diffusion de l'art baroque en Europe et sur le continent américain. Les Jésuites exercent en effet une grande influence sur la politique, car ils sont souvent les confesseurs des souverains et nobles catholiques et participent à la création et à la direction de nombreux séminaires, collèges et missions.

Le développement démographique et économique des pays européens offre un visage contrasté entre les milieux des XVI^e et XVIII^e siècles: *"De 1560 à 1715, l'Europe traverse une nouvelle crise. La détérioration du climat, plus froid et plus humide, provoque de mauvaises récoltes, qui entraînent des famines. La peste réapparaît. Des guerres ravagent la plupart des Etats. La population européenne cesse d'augmenter et diminue même en certains endroits. L'économie s'affaiblit après plus d'un siècle de croissance. Malgré cette crise économique et démographique, l'esprit scientifique se développe: les savants observent la nature grâce à des instruments de plus en plus perfectionnés et formulent des lois pour expliquer les phénomènes naturels. (...) Au début du XVIII^e siècle, après un demi-siècle de guerres, la France est vaincue par une coalition d'Etats européens. C'est le début d'une période de paix fondée sur l'équilibre des forces entre les principales puissances: France, Angleterre, Prusse, Autriche et bientôt Russie. La population augmente partout de manière spectaculaire, grâce aux progrès de l'agriculture et de l'industrie, qui entraînent une amélioration générale des conditions de vie. Le commerce mondial se développe considérablement, surtout au profit de l'Angleterre devenue la première puissance coloniale. Dans le domaine culturel, l'influence française reste très importante."* [Raymond Darioly, Les temps modernes, Histoire générale, 1999]

Sur le continent américain, profitant de l'affaiblissement de l'Espagne, les Anglais occupent quelques îles des Antilles, dont la Jamaïque, ainsi que la côte sud-est des Etats-Unis, et fondent au nord la Nouvelle-Angleterre. Ils s'emparent bientôt des territoires intermédiaires colonisés par les Hollandais: Nieuw Amsterdam devient New York en 1664. *"Les Français occupent eux aussi quelques îles des Antilles, la Guadeloupe et la Martinique notamment. Ils y créent surtout des plantations de canne à sucre, de tabac, de coton, de cacao et de café. Au Nord, ils colonisent les rives du Saint-Laurent, puis fondent Québec et Montréal. Mais le rude climat canadien attire moins les colons, qui restent longtemps peu nombreux."* [Raymond Darioly, Les temps modernes, Histoire générale, 1999]

Pendant que ces événements se déroulent en Europe et en Amérique, cinq grands empires existent en Asie: l'Empire ottoman, qui perd peu à peu la maîtrise de la Méditerranée orientale, la Perse à la civilisation raffinée et au commerce florissant, mais menacée à la fois par les Turcs à l'Est et par la Russie au Nord, la Chine des derniers empereurs Ming supplantés au milieu du XVIIe siècle par une dynastie mandchoue qui gouvernera le pays jusqu'en 1911, le Japon bouddhiste et shintoïste qui se ferme à partir de 1638 et pour deux siècles à toute pénétration étrangère, et enfin l'Inde, dominée par la dynastie musulmane des Grands Moghols qui persécute dans la seconde moitié du XVIIe siècle les adeptes de l'hindouisme. Ceux-ci fondent au début du XVIIIe siècle un Etat indépendant et puissant au sud du pays, régulièrement en lutte avec l'Empire moghol du Nord, ce dont profiteront l'Angleterre et la France pour s'implanter dans le pays. Les Hollandais occupent les îles d'Indonésie au début du XVIIe siècle et fondent en 1654 au Cap la première colonie européenne d'Afrique.

[Sources: David Abulafia et al., Atlas de l'histoire du monde, 1998 / Raymond Darioly, Les Temps modernes, Histoire générale, 1999 / Pierre Cabanne, L'art classique et le baroque, 1999 / Pierre Charpentrat, Baroque, 1964 / Victor-Lucien Tapié, Guerre de Trente Ans; Roland Marx, Histoire de la Grande-Bretagne; Régis Boyer et al., Suède; Roger Bismut et al., Portugal; Jean Delumeau, Contre-Réforme et Réforme catholique; Jean Delumeau et al., Jésuites; Claude-Gilbert Dubois et al., Baroque, Encyclopaedia Universalis, 2003]

Architecture et construction

" *«Le style baroque naît chaque fois que dépérit un grand art, assurait Nietzsche. Lorsque, dans l'art d'expression classique, les exigences sont devenues trop grandes, il se présente comme un phénomène naturel ...»* A cette affirmation l'historien d'art Eugenio d'Ors répliquait: *«Les deux inspirations se valent. Il existe un style d'économie et de raison, un autre de musique et d'abondance. Le premier aime les formes stables et qui pèsent, l'autre les formes contournées qui s'envolent. De celui-là à celui-ci, ni décadence, ni dégénérescence. Ce sont deux formes de sensibilité éternelles.»* " [Pierre Cabanne, L'art classique et le baroque, 1999]

Et pourtant, architecture et construction sont une fois encore au service des ambitions des commanditaires, eux-mêmes exprimant, le plus souvent inconsciemment, les préoccupations de leur environnement politique, économique et social. Alors que le reste de l'Europe est déchirée, comme on vient de le voir, par les conflits internes et les rivalités qui opposent les États monarchiques soucieux de renforcer leur assise, l'Italie jouit d'une paix relative, l'empereur étant confronté aux luttes confessionnelles dans le nord de l'empire. C'est donc à Rome que le baroque prend naissance, au début du XVIIe siècle, d'abord comme un pur produit de la Réforme catholique. " *Le concile de Trente (1545-1563) qui avait restauré la puissance de l'Eglise catholique violemment secouée par la Réforme, a, pour retrouver la ferveur des foules, suscité un art réaliste et sensualiste fondé sur la revalorisation des images. (...) Le militantisme et le triomphalisme de l'Eglise de la Contre-Réforme réclament des effets de puissance, une rhétorique du spectacle dans le décor, une prolifération parfois excessive des formes, une richesse exubérante des coloris qui, pour provoquer l'émotion, ne reculent pas devant les effets illusionnistes. (...) [Les architectes romains] modifieront le plan des églises qui deviendra central, circulaire ou ovale, variant ainsi les angles de vue et*

accentuant les effets de relief et d'espace. Le décor se surcharge, les visions célestes occupent la coupole, les statues se mettent en mouvement, tandis que les murs se couvrent d'une polychromie de marbres, de bronzes dorés, de porphyres, de stucs. Dans ces sortes de théâtres, les célébrations liturgiques prennent l'aspect de véritables spectacles. Les façades perdent également leur sobriété, les courbes et les contre-courbes s'y multiplient." [Pierre Cabanne, op. cit.] Architecture, sculpture, peinture et décorations intérieures, semblent s'allier pour impressionner plus encore: "*Le Baroque représente ainsi l'un des moyens de persuasion les plus efficaces utilisés par l'Église pour reconvertir le peuple. (...) Le déploiement de faste et de richesse propre au Baroque servait en quelque sorte, à compenser la dureté des conditions de la vie quotidienne d'une population qui, à l'instar des princes, avait ainsi l'illusion de posséder son propre palais. En outre, l'Église, ainsi représentée, constituait une véritable image du ciel sur terre.*" [José Luis Moralès y Marín, Baroque et Classicisme, 1992] En ce qui concerne les structures géométriques, le baroque marque un renouveau en introduisant l'ellipse dans les ouvrages, à côté des formes élémentaires sur lesquelles se fondait l'architecture des périodes précédentes.

Désireux de faire de Rome la capitale prestigieuse d'un catholicisme rénové et attractif pour les fidèles, les papes bâtisseurs y font construire de nombreux édifices religieux – églises, couvents, séminaires – et administratifs ou habillent d'anciens édifices de façades répondant au nouveau style. Souverains temporels, ils embellissent la ville de palais résidentiels, d'escaliers majestueux, de fontaines monumentales, de larges rues nouvelles et de places où se dressent des obélisques, poursuivant un plan d'ensemble initié par le pape Sixte Quint (1585-1590) déjà, dans le but de faciliter l'accès des pèlerins aux églises principales.

Ainsi l'architecture baroque se met en scène en prolongeant ses effets dans un urbanisme transformant peu à peu la cité en une véritable ville-capitale, ce qui correspond bien aux aspirations centralisatrices des princes et des monarques européens de cette période. Ceux-ci vont d'ailleurs s'empresse d'imiter la Rome pontificale, en créant dans leurs États leur propre capitale, au fur et à mesure de l'épanouissement de l'art baroque en Europe. "*Une nouveauté essentielle du champ architectural à l'âge baroque est la conception nouvelle d'une ville-capitale avec une répartition systématique des espaces, des voies de jonction et des itinéraires de communication. (...) Ainsi, partout en Europe les nouvelles classes dirigeantes et leurs représentants – monarque, noblesse, hauts dignitaires, hommes d'affaires, haut clergé – aspirent à imposer des structures urbaines conformes à leurs vues personnelles (...) La réalisation du plan de Sixte V, qui se prolonge tout au long du XVIIe siècle à Rome, inspire la mise en œuvre d'autres programmes monumentaux dans plusieurs centres urbains, dont Turin. Lors de la seconde moitié du siècle, Paris deviendra, en matière d'urbanisme, le foyer le plus florissant: il ne s'agit plus de relier des ensembles architectoniques (comme les grandes basiliques à Rome), mais de créer un tracé plus rationnel. Ce but sera souvent recherché, et notamment à Londres, mais des causes diverses, le plus souvent des guerres telle celle de Trente Ans en Allemagne, en empêcheront l'achèvement. Comme le fait remarquer Christian Norberg-Schulz, «alors que les villes du Moyen Âge et de la Renaissance étaient relativement statiques et fermées, la nouvelle capitale devint le centre de forces qui rayonnaient bien au-delà de ses limites». Les capitales exercent une certaine hégémonie qui épouse parfaitement les concepts politiques et économiques de l'absolutisme centralisateur qui prévaut dans les différents États européens. (...)*"

L'urbanisme a pour tâche d'adapter le milieu aux nouvelles exigences apparues avec le renforcement de la bureaucratie. Pour cela, de larges rues sont percées dans les agglomérations, et désormais l'ensemble prime le détail. Dans cet esprit et au nom de la nouvelle conception du paysage urbain, l'édifice doit être fonctionnel et s'intégrer parfaitement dans le réseau des rues et des espaces ouverts. Ces derniers, en particulier les

places, se voient d'ailleurs conférer une fonction idéologique, qui vient s'ajouter à leur rôle traditionnel de lieu public et civil. Et qui peut être d'ordre laïc (place Royale à Paris) ou religieux (place Saint-Pierre à Rome). Par ailleurs, les critères de régularité et d'uniformité s'imposent. Les rues sont longées de bâtiments conçus sur le même modèle. Lorsqu'au début du XVIIe siècle est tracée la place Dauphine à Paris, les habitants sont enjoins de «faire les façades de leurs maisons toutes de la même façon ». [José Luis Moralès y Marín, op. cit.]

De Rome, l'art baroque conquiert d'abord l'ensemble de l'Italie, de la Sicile jusqu'à Venise et Turin, devenue en 1563 capitale du duché de Savoie, avant de se répandre en quelque cinquante ans dans les autres États européens d'obédience catholique. Cet empire baroque relativement homogène *"dessinait de Palerme à Wilno, un immense croissant englobant l'Italie, la Suisse alémanique, l'Autriche, la Bohême et la Moravie, l'Allemagne catholique, avec quelques îlots en terre luthérienne et la Pologne. Il possédait au loin quelques annexes, Saint-Pétersbourg, et ces villes belges, fiefs de Rubens (...). Il entretenait avec le monde ibéro-américain des relations mal définies."* [Pierre Charpentrat, Baroque, 1964] L'architecture espagnole s'est en effet toujours montrée peu perméable aux influences extérieures, transformant tout style importé en fonction de son génie propre, d'ailleurs souvent marqué par l'influence arabe. Le gothique tardif et le maniérisme se maintiennent longtemps, résistant à la Renaissance et conservant des formes sévères. Le baroque italien va se heurter aux mêmes résistances avant de s'épanouir en un baroque espagnol, caractérisé par un goût excessif du décor et une redondance des ornements sculptés, qui se répand dans tout le pays, avec toutefois des différences selon les régions. Dans une Espagne politique en lent déclin, c'est l'Église qui entreprend activement, avec le concours des Jésuites, un vaste programme de construction d'églises, de couvents et de collèges, dans ce style architectural qui leur semble bien exprimer le triomphalisme de la Contre-Réforme. Au Portugal, après l'indépendance recouvrée en 1640, l'architecture est surtout influencée par le baroque italien. L'or découvert en 1693 au Brésil, qui alimente le trésor royal grâce à une taxe, le *quinto*, permet à la cour de mener une politique de prestige et d'embellir la capitale et ses environs par la construction d'édifices somptueusement décorés.

Le baroque importé dans les colonies sud-américaines par l'Espagne et le Portugal va évoluer vers des formes marquées par des influences locales, les ouvrages projetés étant en majorité construits par des artisans indigènes: *"Espagnols et Portugais importèrent le baroque dans leurs possessions d'Amérique et de l'Inde (Goa); les ordres monastiques, très actifs, construisirent couvents et églises qu'ils fortifièrent comme autant de camps retranchés du catholicisme combattant, car la colonisation politique s'accompagnait, dans les pays conquis, d'une évangélisation en forme de croisade. Au Mexique, c'est entre Zacatecas au nord et Oaxaca au sud, particulièrement à Mexico et dans sa région, que l'architecture baroque se révéla la plus originale et la plus variée; les palais, imités d'Andalousie, sont revêtus de céramiques et ornés à profusion. (...) Au Brésil, colonisé par les Portugais, les différences régionales modifient les styles importés. Les églises de la province du Minas Gerais doivent leur charme poétique et leur originalité expressive aux peintures des voûtes et des plafonds, aux sculptures de pierre ou de bois sculpté et peint mi-baroque, mi-rococo. (...) Souvent le vieux fond populaire indigène ajoute sa symbolique naïve à l'iconographie chrétienne, et la végétation exotique donne encore plus de lyrisme aux volutes et aux entrelacs des retables."* [Pierre Cabanne, op. cit.]

En Russie, l'architecture de la ville de Saint-Pétersbourg créée en 1703 par Pierre le Grand pour donner au pays une nouvelle capitale, en même temps qu'un port sur la Baltique, rassemble pratiquement toutes les formes européennes. Le tsar fait en effet appel à des architectes étrangers qui *"apportaient dans leurs bagages toutes les variétés du baroque de Rome, de l'Allemagne du Sud et du Nord, et toutes les variantes françaises et hollandaises du*

classicisme du XVIIe siècle auxquelles venaient s'ajouter tous les motifs stylistiques possibles du maniérisme tardif au rococo. La coopération étroite entre les architectes obligea des maîtres de nationalité différentes à construire un langage artistique commun, à élaborer peu à peu une synthèse de toutes ces influences diverses qui forma finalement le style «pétersbourgeois» type." [Alexander Orloff / Dimitri Chvidkovski, Saint-Pétersbourg, l'architecture des tsars, 2000] Les successeurs de Pierre le Grand, en particulier les impératrices Anna Ivanovna et Elisabeth I poursuivent son œuvre, contribuant à créer l'ensemble architectural remarquable que nous admirons aujourd'hui. Cette collaboration forcée de plusieurs concepteurs, confrontés à l'autoritarisme d'un tsar jouant pleinement son rôle de commanditaire, tend à démontrer que de fortes exigences extérieures stimulent la création architecturale, au contraire de l'indépendance totale revendiquée par de nombreux concepteurs de notre époque. Nous en tiendrons compte dans le modèle d'organisation que nous proposons dans la dernière partie de notre travail.

Quant à l'architecture française, on en verra les raisons dans le chapitre suivant, elle est relativement peu influencée par le baroque, qui marque essentiellement la peinture, la sculpture et la décoration intérieure des bâtiments. De même, l'architecture anglaise, imprégnée depuis le début du XVIIe siècle de l'esprit et des formes du palladianisme, n'est confrontée au baroque qu'au premier quart du XVIIIe siècle, pour revenir rapidement à plus de mesure et de simplicité.

En dépit de conflits incessants, de famines, d'une économie souvent chancelante et d'une démographie en déclin, qui frappent l'Europe au XVIIe siècle et jusqu'en 1720, la période baroque produit un volume de construction considérable en églises, monastères, collèges, bâtiments administratifs, palais, théâtres, châteaux, résidences, ateliers, manufactures, etc., à côté des grands travaux d'urbanisme entrepris par chaque état monarchique pour se doter d'une capitale de prestige. En Flandre, par exemple, ce sont plus de 400 églises qui sont édifiées dans le premier quart du XVIIe siècle. Et *"de 1680 à 1750 s'élèvent dans toute l'Allemagne quantité de châteaux impériaux ou princiers et des hôtels urbains. Les ordres religieux construisent d'immenses abbayes et de riches résidences, peu compatibles avec leurs règles de pauvreté, mais, rien n'étant trop beau pour la gloire de Dieu, ils édifient également, sur les lieux de pèlerinage, de fastueux sanctuaires entourés de vastes bâtiments."* [Pierre Cabanne, op. cit.] Pour favoriser le retour vers l'Eglise catholique également dans les zones rurales, de nombreuses chapelles, églises, et sanctuaires y sont construits, tandis que les édifices anciens sont modernisés.

En ce qui concerne les matériaux employés dans la construction, la pierre, la brique et le bois restent les matériaux de base, comme dans les périodes précédentes et jusqu'à la fin du XVIIIe siècle. Il faut y ajouter le fer utilisé pour lier les blocs de pierre ou comme chaînage, ainsi que le verre des vitraux du Moyen Âge. Les progrès de la sidérurgie permettent toutefois une utilisation de plus importante du fer dans le gros et le second œuvre. On assiste par contre, à partir de la Renaissance et du Baroque au remplacement progressif, dans les villes du moins, du bois et du torchis des constructions médiévales par la pierre ou la brique. Cette évolution entraîne d'ailleurs un volume important de constructions répondant aux besoins courant du peuple, à côté des grands édifices religieux et laïques évoqués jusqu'ici.

[Sources: Raymond Darioly, Les Temps modernes, Histoire générale, 1999 / Pierre Cabanne, L'art classique et le baroque, 1999 / José Luis Moralès y Marín, Baroque et Classicisme, 1992 / Pierre Charpentrat, Baroque, 1964 / Alexander Orloff / Dimitri Chvidkovski, Saint-Pétersbourg, l'architecture des tsars, 2000 / Werner Hager, Architecture baroque, 1971 / Jean Castex, Renaissance, Baroque et Classicisme, 1990 / Jules van Ackere, Belgique baroque &

classique, 1972 / Jean-Marie Pérouse de Montclos, Histoire de l'architecture française, De la Renaissance à la Révolution, 1989 / Ramón Gutiérrez et al., L'art chrétien du Nouveau Monde, Le baroque en Amérique du Sud, 1997 / Ernesto d'Alphonso et Danilo Samsa, L'architecture, 1996 / Claude-Gilbert Dubois et al., Baroque; Pierre Carrière, Saint-Pétersbourg; Antoine Picon, Architecture, sciences et techniques; Bruno Zevi, Urbanisme et architecture; Sartre Josiane, Brique et pierre (Architecture), Encyclopaedia Universalis, 2003]

Le maître d'ouvrage

On vient de le voir dans les pages précédentes, architecture et construction contribuent à la représentation du pouvoir tant religieux que politique. Les maîtres d'ouvrage de la période baroque sont toujours, comme à la Renaissance, les papes, les princes ecclésiastiques, les monarques et les souverains des petits États, ainsi que les nobles et les bourgeois, ces deux piliers sur lesquels s'appuie désormais l'état centralisateur. Par contre, les ordres religieux jouent dans la période baroque un rôle beaucoup plus important qu'auparavant, persuadés d'accomplir une véritable œuvre missionnaire pour ranimer la foi des fidèles troublés par la Réforme; l'art baroque est un des instruments qu'ils utilisent avec bonheur, contribuant ainsi à sa diffusion à travers l'Europe. *"Ce n'est pas un hasard si les œuvres les plus prestigieuses ont été ordonnées par des commanditaires particulièrement soucieux de leur image. La papauté, les ordres religieux, les nobles sont aussi, dans bien des cas, les inspireurs d'images symboliques à traduire en images architecturales."* [Gaetana Cantone, L'architecte à l'époque baroque, Histoire de l'architecte, 1998]

Ces commanditaires, qu'ils soient laïques ou religieux, assument donc bien leur rôle de maître d'ouvrage, lorsqu'ils se limitent à définir le programme de l'ouvrage à réaliser. Le cas des Jésuites est exemplaire à ce sujet: *"L'organisation des jésuites fut, de ce point de vue, particulièrement significative. Dans la construction de leurs sièges, ils recherchèrent le critère de la «commoditas» tiré du traité d'Alberti, et ils essayèrent d'appliquer la philologie de la Contre-Réforme fondée sur un discours s'appuyant sur les représentations figuratives pour la décoration des églises. Le «modo nostro» (notre manière) devient une règle qui, à chaque fois, est renforcée par la tradition si elle répond au critère de commodité (pour les exercices spirituels à accomplir à l'église, les activités éducatives du collège, l'habitabilité et la salubrité de la résidence). Elle a un aspect fonctionnel d'où proviennent – mais elles n'en sont que les effets secondaires – la beauté et la grandeur. L'expérimentation typologique de l'architecture des jésuites résulte de la dialectique qui s'établit entre commanditaires et architectes: les premiers fixent les règles liturgiques à respecter, les seconds organisent l'espace de façon à répondre à ces règles. De la comparaison des dessins et des maquettes de projets, soumis à la supervision des surintendants (...) et des pères généraux du siège romain de la Compagnie, découlent des choix plus rigides pour la résidence et plus souples pour les églises."* [Gaetana Cantone, op. cit.] On retrouve ici, près de cinq siècles plus tard, l'approche rigoureuse d'un Bernard de Clairvaux relevée au chapitre 4, c'est-à-dire la soumission de l'architecture au respect d'un programme strict, la Règle cistercienne au Moyen Âge, les règles des Jésuites à l'époque baroque. La période baroque démontre donc, elle aussi, que le respect du programme énoncé par le commanditaire et la fonctionnalité de l'ouvrage peuvent être à l'origine de la beauté et de la grandeur de celui-ci.

De nombreux commanditaires du baroque ne se contentent d'ailleurs pas de définir un programme, en respectant la liberté du créateur architectural, mais contribuent souvent à la formation des architectes, en les faisant voyager en Europe pour les familiariser avec d'autres

disciplines artistiques et d'autres sensibilités architecturales, ou, on le verra plus loin, en fondant de véritables académies. Ils interviennent ainsi indirectement dans le domaine architectural en tentant d'imposer un cadre de base à la création, qu'ils veulent au service de leurs desseins politiques ou religieux et de leur prestige personnel. Certains ordres religieux, les Jésuites en particulier, poursuivent d'ailleurs le même objectif en formant eux-mêmes, autre similitude avec le Bas Moyen Âge, des architectes recrutés dans leurs propres rangs, plutôt que de faire appel à des architectes laïques.

[Sources: Gaetana Cantone, L'architecte à l'époque baroque, Histoire de l'architecte, 1998 / Pierre Cabanne, L'art classique et le baroque, 1999 / José Luis Moralès y Marín, Baroque et Classicisme, 1992 / Alexander Orloff / Dimitri Chvidkovski, Saint-Pétersbourg, l'architecture des tsars, 2000]

Le concepteur

A la Renaissance, l'architecte a retrouvé une certaine autonomie et une place prépondérante sur le chantier en tant que responsable de la conception et de la construction de l'ouvrage. Il n'en va pas autrement aux XVIIe et XVIIIe siècles, la profession étant toutefois marquée par une double évolution: d'une part, l'élargissement des compétences indispensables pour réaliser la synthèse baroque de l'architecture avec la peinture, la sculpture et la décoration, et d'autre part l'influence des académies fondées par les commanditaires, voire, comme en France – nous y reviendrons dans le chapitre suivant – la mainmise de l'Etat sur la formation de l'architecte et la codification de l'architecture.

"L'atelier de la Renaissance, qui forme à la conception de projets de toutes natures – du travail du bois à l'architecture civile et religieuse et jusqu'à la construction de fortifications – invite à diversifier les interventions et donne l'occasion de progresser dans la profession. L'atelier baroque, quant à lui, forme un architecte metteur en scène qui dirige des ouvriers de tous les métiers pour l'exécution des structures, des ornements de marbre et de stuc et pour l'ameublement. (...) Le caractère parfaitement original de l'architecture baroque vient du fait que les auteurs des projets dotés de la plus grande autonomie de langage étaient ceux qui avaient bénéficié d'une double formation en peinture et en architecture qui leur permettait de diriger l'ensemble de l'atelier. Non seulement donc, l'architecte se forme par l'étude du dessin et de la géométrie dans un atelier de sculpture et de peinture, où étaient approfondies également les techniques du bâtiment, mais l'architecte devient lui-même peintre et sculpteur. (...) A partir de la Contre-Réforme, les écoles du clergé restent une constante de la formation architecturale des XVIIe et XVIIIe siècles. Elles ont une influence extraordinaire en ce qui concerne la diffusion de leur mode d'expression, car elles se déplacent – à Prague, Vienne, Paris, Madrid, Lisbonne et dans toutes les villes italiennes – dans le but d'accroître l'expansion des ordres religieux auxquelles elles appartiennent. " [Gaetana Cantone, op. cit.]

A côté de l'apprentissage en atelier, réservé d'abord aux fils d'architectes, de peintres ou de sculpteurs, apparaît la formation donnée par les académies. Celles-ci sont nées et se développent dans l'Italie de la Renaissance (on en recense près de 500 en 1530), d'abord cercles privés réunissant des humanistes partisans d'une culture encyclopédique par opposition à la scolastique. Du fait de leur succès et de leur prolifération, elles se spécialisent et se consacrent bientôt exclusivement à un art spécifique (théâtre, musique, peinture, sculpture) ou à la théologie, au droit, à la médecine ou encore aux sciences.

Assez rapidement, les pouvoirs politique et religieux saisissent l'importance du phénomène et ces académies s'institutionnalisent en se plaçant sous la protection d'un prince ou d'un prélat, démarche d'autant plus nécessaire que leurs activités entrent en concurrence, voire en conflit, avec celles des universités d'une part et des corporations d'autre part. Les peintres et sculpteurs florentins obtiennent ainsi, par un décret de 1571, le droit de ne plus être obligatoirement affilié à une corporation. Le XVII^e siècle est l'âge d'or des académies non seulement en Italie, dont les plus célèbres sont l'Accademia di Santa Luca (fondée en 1593), l'Accademia dei Lincei (1603), l'Accademia del Cimento (1657), mais aussi en Angleterre, avec la Royal Society (1645) officialisée par Charles II en 1662, en Allemagne avec le Collegium Naturae Curiosum (1652), en Espagne avec l'Académie royale de mathématiques de Barcelone. C'est toutefois en France que l'essor des académies est le plus important, car le pouvoir politique en fait des institutions royales dont le rayonnement dépassera les frontières du pays, nous le verrons au chapitre suivant.

La période baroque connaît ainsi quatre types d'architectes que l'on peut différencier par leur formation:

- Les maîtres d'œuvre au sens où on l'entendait au Moyen Âge (voir chapitre 4). Proches de l'architecture populaire, ils possèdent une bonne connaissance des systèmes et des techniques de construction, mais pas de savoir théorique et souvent ne maîtrisent même pas le dessin. Ils travaillent en étroite collaboration avec les maîtres artisans (charpentiers, tailleurs de pierre, sculpteurs, peintres, doreurs, etc.) qu'ils dirigent, assurant ainsi l'unité conceptuelle de l'ouvrage et répondent essentiellement, le plus souvent comme entrepreneurs, aux besoins courants du peuple tels qu'habitations, ateliers d'artisans, manufactures, ouvrages publics simples, ou encore édifices religieux dans les zones rurales.
- Les architectes issus de l'apprentissage en atelier, qui ont acquis une formation pratique et diversifiée (dessin, géométrie, peinture, sculpture, architecture, techniques du bâtiment) en participant concrètement, avec un maître et des compagnons, à tout ou partie de la réalisation collective d'un ouvrage. Ils représentent une part importante des architectes du XVII^e siècle.
- Les architectes formés dans les écoles des ordres religieux, qui dispensent une formation théorique, basée sur l'étude des traités d'architecture (Vitruve, Alberti, Serlio, Palladio, etc.), mais aussi de livres consacrés à l'art de bâtir (traité de menuiserie, par exemple). La typologie des constructions édifiées par l'ordre (églises, monastères, sanctuaires, séminaires, etc.) est également enseignée, contribuant ainsi à une certaine unité de conception, sensible toutefois aux influences locales, du moins en ce qui concerne la décoration. La formation se poursuit sur les chantiers de l'ordre, où ces architectes se voient confier des responsabilités de plus en plus importantes.
- Les architectes formés dans les académies, qui enseignent le dessin et les connaissances théoriques, comme les écoles des ordres religieux, mais avec une évolution qui va modifier le statut de l'architecte. Ouvertes à des amateurs et à des intellectuels issus d'autres horizons, les académies ne se contentent pas du dessin comme matière privilégiée de la formation théorique, mais tendent à faire la distinction entre "art" et "métier". Elles élaborent en outre des règles et des concepts qui resteront en vigueur jusqu'à la fin du XIX^e siècle.

On voit donc, au travers de l'existence de ces différents types d'architectes, se poursuivre et s'élargir l'amorce de rupture, constatée à la Renaissance, entre *compétence d'architecture* et *compétence de construction*, entre l'esprit et la main.

Cette évolution entraîne également une distinction progressive entre architecte et ingénieur, alors que l'ensemble des compétences nécessaires à la réalisation d'un ouvrage était jusqu'alors détenu par la même personne. De l'Empire romain à la Renaissance, le terme d'ingénieur, dérivé d'engin ou machine de guerre, désigne d'abord les inventeurs et concepteurs des engins de guerre, puis par extension, les architectes chargés de construire les ouvrages de défense ou d'attaque de places fortes. Dès la fin du XVII^e siècle, l'ingénieur au sens moderne du terme apparaît dans les académies, puis il est formé dans des écoles, et se distingue ainsi de l'architecte en se spécialisant "*dans la mise en œuvre de certaines applications de la science*" selon une définition de Louis de Broglie.

Les architectes du baroque ne se contentent pas de dessins soigneusement annotés pour concevoir et réaliser leurs ouvrages. Comme à la Renaissance, au Moyen Âge et dans l'Antiquité, ils font également un large usage de maquettes, tel Borromini avec les "*maquettes de cire et de bois dont son atelier était rempli lorsqu'il mourut (...). La maquette était le premier instrument de vérification de la forme projetée, sa première traduction tactile, apte à préfigurer le contact physique avec l'idée poursuivie: l'architecte pouvait intervenir sur les maquettes, non plus avec la pointe du crayon mais avec ses mains en même temps que, la mesurant du regard, il pouvait mieux calculer la distribution de la lumière et les capacités de réflexion de la structure.*" [Gaetana Cantone, op. cit.] Ce texte montre l'importance pour les concepteurs, les constructeurs, mais aussi et surtout pour le maître d'ouvrage de disposer d'une représentation plus concrète, plus physique, que les plans, afin de mieux faire coïncider l'image qu'ils se font chacun de l'ouvrage projeté. Nous y reviendrons dans la dernière partie de la thèse.

Il est impossible de clore cette évocation du concepteur sans citer quelques grands noms d'architectes considérés comme les promoteurs du baroque romain: Francesco Borromini (1599-1667), formé à Rome auprès de maîtres confirmés après un apprentissage de tailleur de pierre, architecte officiel dès 1637 de la congrégation des Philippins, développe le premier les nouvelles tendances architecturales, se refusant à imiter servilement les œuvres antiques; Gian Lorenzo Bernini, dit le Bernin (1598-1680), sculpteur, architecte et peintre, auteur entre autres édifices de la colossale colonnade et du baldaquin de marbre et de bronze de Saint Pierre dont il assume la conduite du chantier, occupe une fonction dominante sous le règne de huit pontifes successifs; Pietro Berrettini (1596-1669), plus connu sous le nom de Pierre de Cortone, peintre et architecte, est le protégé du cardinal Barberini, le futur Urbain VIII. Parmi les architectes ecclésiastiques, il faut citer Juan Caramuel de Lobkowitz (1606-1682), évêque de Vigevano, et Guarino Guarini (1624-1683), auteurs de traités sur l'architecture, actifs respectivement à Naples et à Turin.

Relevons enfin deux promoteurs de l'architecture baroque hors de l'Italie: sir Christopher Wren (1632-1723), mathématicien et architecte anglais, admirateur des traités de Serlio et de Palladio, développe un baroque mesuré dans la reconstruction de Londres après le grand incendie de 1666, réalisant la cathédrale Saint Paul, 52 églises, 3 palais, 2 hôpitaux importants à côté d'ouvrages mineurs; Johann Bernhard Fischer von Erlach (1656-1726), sculpteur et architecte, après un séjour d'une dizaine d'années en Italie, déploie son activité à Salzbourg, Vienne et Prague, anobli et honoré par les Habsbourg du titre de Premier architecte.

[Sources: Gaetana Cantone, L'architecte à l'époque baroque, Histoire de l'architecte, 1998 / Pierre Cabanne, L'art classique et le baroque, 1999 / José Luis Moralès y Marín, Baroque et Classicisme, 1992 / Ramón Gutiérrez et al., L'art chrétien du Nouveau Monde, Le baroque en Amérique du Sud, 1997 / Giulio Carlo Argan, Borromini, 1996 / Franco Borsi, Le Bernin, 1984 / Claude Vacant, Du cantonnier à l'ingénieur, 2001 / Nathalie Heinich, Académies; Claude Mignot, Borromini; Claude Mignot, Le Bernin; Giuliano Briganti et al. Pierre de Cortone; Margareth Dickens Whinney, Sir Christopher Wren; Georges Brunel, Fischer von Erlach, Encyclopaedia Universalis, 2003]

Le constructeur

Le constructeur de l'époque baroque ne diffère guère de celui de la Renaissance. Les travaux de construction sont réalisés par les ateliers des divers métiers, ateliers propriété d'un maître reconnu selon les règles de la corporation à laquelle il appartient et entouré de compagnons et de quelques apprentis. Des maîtres d'œuvre, souvent entrepreneurs eux-mêmes, comme pouvaient d'ailleurs parfois l'être des architectes tels que Cosimo Fanzago (1591-1678) à Naples, dirigent et coordonnent l'activité des différents ateliers d'artisans. Attentif aux coûts de construction et au bénéfice qu'il pouvait en tirer, Fanzano "*organise ses chantiers, afin que puissent être exécutées en même temps de nombreuses œuvres (...)*".[Gaetana Cantone, op. cit.] On peut voir là une certaine recherche de rationalisation du travail, qui marque déjà les entreprises de cette époque.

L'environnement et les conditions de travail du constructeur ont été abondamment traités au chapitre précédent: il est donc inutile de nous y attarder ici.

Les acteurs indirects

A l'époque baroque, on retrouve les mêmes acteurs indirects qu'à la Renaissance: administration royale, administration urbaine, administration religieuse et corporations. Toutefois, le renforcement du pouvoir monarchique, princier et religieux va de pair avec un renforcement de ces administrations et donc de leur influence sur les acteurs directs.

Par contre, un nouvel acteur indirect apparaît à l'époque baroque, ce sont les académies, qui vont avoir une influence marquée sur les compétences d'architecture et de construction, et cela jusqu'à la fin du XIXe siècle où elles connaîtront leur déclin. Nous avons brièvement traité cet aspect en décrivant les filières de formation des concepteurs; nous y reviendrons d'ailleurs dans le chapitre suivant.

Organisation des relations entre les acteurs directs

La figure 17 donne une représentation schématique des relations entre maître d'ouvrage – concepteur – constructeur à l'époque baroque:

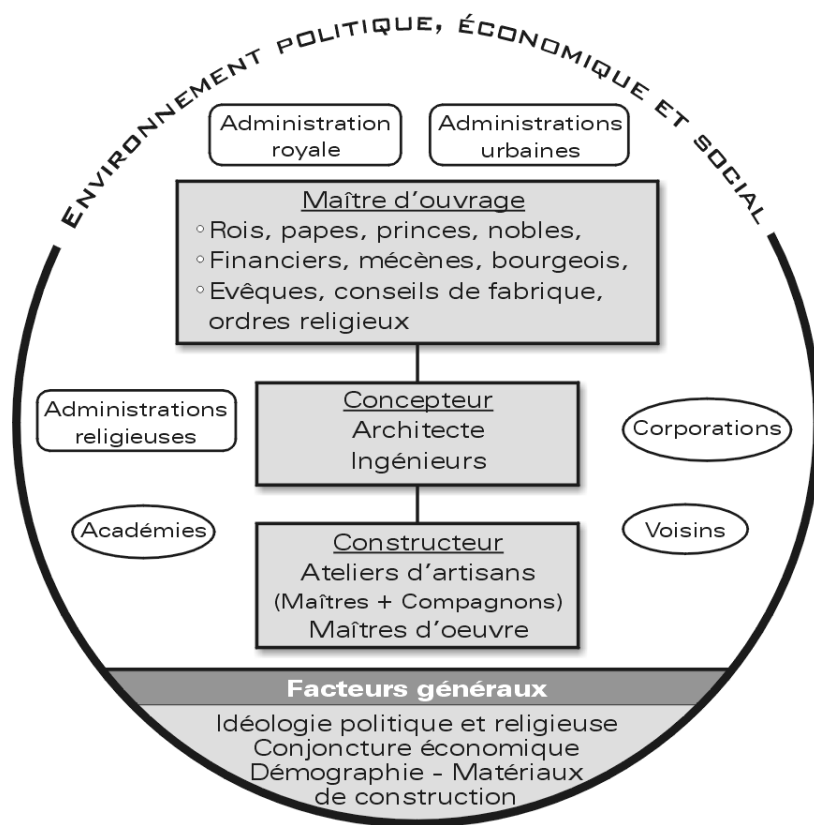


Figure 17. Schéma des relations entre maître d'ouvrage – concepteur – constructeur à l'époque baroque

Conclusions du chapitre 6

On peut tirer de l'étude de l'époque baroque les enseignements suivants:

- Les réalisations architecturales de l'époque baroque illustrent une fois de plus l'influence de l'environnement matériel, politique, économique et social sur l'architecture et la construction. Cette relation est particulièrement mise en évidence par l'existence simultanée, sur un territoire européen exigu, de deux styles architecturaux totalement différents.
- L'architecture baroque prolonge, pour la première fois de manière concertée, ses effets dans la ville, initiant ainsi un urbanisme qui va faire éclater les structures issues du Moyen-Âge pour faire émerger les villes - capitales que nous connaissons aujourd'hui.
- Le maître d'ouvrage, qui exprime les besoins de la société au travers de ses propres besoins, semble de plus en plus sensible à la fonctionnalité de l'ouvrage qu'il commande, c'est-à-dire au troisième terme de la triade recommandée par Vitruve: *commodité*, *solidité*, *beauté*.

- Contrairement au commanditaire de la Renaissance, qui se voulait souvent lui-même architecte, celui de l'époque baroque, comme le montre l'exemple des Jésuites, se concentre généralement sur la définition du programme de l'ouvrage. Il laisse ainsi au concepteur plus de liberté dans le domaine architectural, ce qui pourrait expliquer le foisonnement de tant de solutions architecturales intéressantes et originales.
- Les contraintes imposées par le commanditaire sur le concepteur, par un programme strict ou encore par la nécessité de collaborer avec d'autres architectes comme à Saint-Pétersbourg, ne sont pas nécessairement négatives. Le fait de ne pas disposer d'une liberté de création illimitée amène souvent le concepteur à chercher des solutions innovantes pour exprimer sa propre sensibilité. Michel-Ange disait d'ailleurs lui-même que "*l'art naît de contraintes et meurt de liberté.*"
- Les bases théoriques de l'architecture baroque demeurent celles des traités de Vitruve et des théoriciens de la Renaissance et confirment la dualité *compétence d'architecture* et *compétence de construction*. Mais la rupture entre celles-ci, amorcée à la Renaissance, tend à s'élargir, surtout sous l'influence des académies.
- La collaboration, durant la conception et la construction de l'ouvrage, entre concepteur et constructeur demeure toujours bien réelle à l'époque baroque, car la majorité des architectes ont une formation à la fois théorique et pratique. Certains d'entre eux sont d'ailleurs des entrepreneurs avisés, comme les maîtres d'œuvre qui continuent à répondre aux besoins populaires.
- L'existence d'architectes aux formations différentes, appelés souvent à collaborer sur les mêmes ouvrages, comme à Saint-Pétersbourg, a pu contribuer à combattre *l'inertie psychologique* qui menace toujours la capacité d'innovation des concepteurs et constructeurs.
- Un nouveau type de concepteur apparaît à l'époque baroque, c'est l'ingénieur, formé dans des académies et des écoles spécialisées. Il va progressivement s'affirmer dans les applications à la construction des progrès de la science.
- Un nouvel acteur indirect apparaît à l'époque baroque, l'académie, qui va contribuer à accentuer la spécialisation des concepteurs et leur rupture avec les constructeurs. Les administrations de l'Etat, des cités et communes, renforcées par le pouvoir monarchique, ainsi que le régime des corporations, conservent toutefois une forte influence sur l'architecture et la construction.
- L'utilisateur lui-même n'a par contre encore guère d'emprise sur la conception des logements qu'il habite et des édifices publics qu'il fréquente, à l'exception peut-être des sanctuaires de pèlerinage, où commanditaires et concepteurs doivent, pour les attirer, tenir compte des besoins des pèlerins.

* * * * *

LE GRAND SIÈCLE DU CLASSICISME FRANÇAIS (XVII^e et XVIII^e siècles)

Généralités

Comme nous l'avons vu au chapitre précédent, le classicisme français, expression de la mesure et de la raison, se développe en parallèle de l'art baroque, sans toutefois y être totalement imperméable, surtout en ce qui concerne la décoration extérieure et intérieure des ouvrages construits.

"L'ordre et la mesure que la France a hérités de la Renaissance font obstacle au baroque. Néanmoins, celui-ci apparaît sensible dans l'importance que donnent les jésuites, dont le rôle est considérable dans le renouveau spirituel, à l'architecture des églises à partir du Gesù romain. Ornaments mouvementés sur les façades, faste et surcharge du mobilier et de la décoration intérieure caractérisent ce style appelé faussement «jésuite»; on le trouve à Saint-Gervais et à Saint-Paul-Saint-Louis à Paris, à Notre-Dame du Havre, à l'église de la Sorbonne (...). L'influence ultramontaine est moins sensible dans l'architecture civile."
[Pierre Cabanne, L'art classique et le baroque, 1999]

Facteurs généraux

L'environnement politique, économique et social de l'Europe des XVII^e et XVIII^e siècles a été largement décrit au chapitre précédent et il n'y a pas lieu d'y revenir ici. Nous allons toutefois étudier de plus près les conditions particulières de la France, c'est-à-dire le milieu qui a donné naissance au classicisme et déterminé ainsi le comportement des acteurs directs et indirects de la construction.

Le classicisme français est essentiellement marqué par la figure de Louis XIV (1638-1715), dont le règne personnel dès 1661, d'une durée exceptionnelle de 54 ans, modifie profondément les structures politiques, religieuses, économiques et culturelles de la France. Dès son avènement, le Roi-Soleil, qui se considère comme un monarque de droit divin, gouverne personnellement, sans premier ministre, et réunit presque chaque jour un petit nombre de ministres qu'il choisit dans la bourgeoisie plutôt que dans la noblesse. *"Obtenir l'obéissance à l'intérieur, assurer la réputation de la France au-dehors, étaient les règles essentielles de sa politique."* [Victor-Lucien Tapié, Louis XIV, Encyclopaedis Universalis, 2003] Il achève ainsi l'œuvre de consolidation du pouvoir monarchique et d'extension territoriale du pays entreprise par ses prédécesseurs, en particulier par Henri IV (1553-1610) avec Sully et par Louis XIII (1601-1643) avec Richelieu, puis Mazarin. Sur le plan intérieur, la monarchie absolue combat toute contestation politique et religieuse: la Fronde du parlement, puis celle de la noblesse sont réprimées par Mazarin en 1658, et après le siège de la Rochelle en 1628, les protestants perdent les privilèges politiques que leur avait accordé en 1598 l'édit de Nantes, définitivement révoqué par Louis XIV en 1685, entraînant l'exode de 250'000 réformés.

Sur le plan extérieur, le traité des Pyrénées (1659) accorde à la France le Roussillon et le nord de la Cerdagne ainsi que l'Artois, mais Louis XIV, après avoir renforcé et réorganisé l'armée et développé une marine de guerre, s'efforce d'agrandir au nord-est le territoire du royaume, ce qui entraîne de nombreux conflits avec les autres États européens: guerre de Dévolution contre l'Espagne (1667-1668), guerre de Hollande (1672-1679), guerre de la Ligue d'Augsbourg (1688-1697), guerre de la Succession d'Espagne (1701-1714), guerres contre l'Angleterre à propos des colonies nord-américaines. Avec les traités d'Utrecht (1713) et de Rastadt (1714), la France conserve définitivement la Franche-Comté, Strasbourg et la plupart des villes conquises en Alsace, en Lorraine et en Flandre. En Amérique du Nord, par contre, elle cède à l'Angleterre l'île de Terre-Neuve, l'Acadie et la Baie d'Hudson.

La France du XVIIe siècle compte 19 millions d'habitants, ce qui en fait le pays le plus peuplé d'Europe (l'Angleterre et l'Espagne en comptent chacune seulement 8 millions environ), mais seules Paris (470'000 habitants) et Marseille (80'000 habitants) font figure de grandes cités, à côté de très nombreuses petites villes et villages. La population est répartie en trois ordres: la noblesse, le clergé et le tiers état. Les fastes de la cour transforment peu à peu les nobles, comme les princes de l'Eglise, en courtisans asservis à la volonté du roi, leur enlevant ainsi toute velléité d'indépendance. Le tiers état est largement majoritaire et comprend différentes classes sociales: haute bourgeoisie (marchands, financiers, patrons d'ateliers artisanaux), professions indépendantes (médecins, avocats, artistes), paysans propriétaires terriens, salariés (ouvriers, domestiques, paysans fermiers) et manouvriers engagés à la journée.

De 1664 à 1683, Colbert, contrôleur général des finances, restructure l'administration du royaume en s'appuyant sur les intendants des provinces, liés par des instructions précises. Il met de l'ordre dans les finances avec l'établissement d'un budget annuel visant à l'équilibre des recettes et des dépenses, et en réorganisant la ferme des impôts. Dans le domaine économique, Colbert, mercantiliste* et dirigiste, réorganise les industries existantes (drap, tapisseries, soieries) pour les regrouper en manufactures jouissant d'un monopole sous le contrôle de l'État. Pour éviter l'importation d'acier et d'autres produits étrangers, il favorise l'implantation de nouvelles industries dans le pays et encourage toutes les exportations par des mesures fiscales appropriées. Enfin, il permet à la France de prendre une place prépondérante dans le commerce international, en créant des compagnies spécialisées dans le négoce en Méditerranée, sur la Baltique, l'Océan indien et l'Atlantique, et en soutenant la construction d'une importante flotte marchande. A part le Canada, considéré comme une province française d'outre-mer, la Nouvelle-France, et qui se peuple lentement de paysans émigrés, les autres colonies sont vues comme des sources de matières premières et des débouchés d'exportation exclusive des biens produits en métropole. En 1682, Cavalier de La Salle descend le cours du Mississippi jusqu'à son embouchure, et ajoute aux possessions de la France un nouveau territoire, baptisé Louisiane en l'honneur du roi.

Malgré les efforts de Colbert et de ses successeurs pour réorganiser l'économie, les finances et l'administration, la situation économique de la France reste difficile durant le Grand Siècle et une grande partie de la population vit dans un état proche de la misère. La politique de magnificence et les guerres épuisantes menées par Louis XIV, mais aussi de mauvaises conditions météorologiques en sont la cause. *"Le XVIIe siècle a connu souvent une météorologie défavorable, compromettant les récoltes et entraînant la gêne des producteurs et des rentiers de la terre. En outre, la demande se restreignait sur le marché international, par la suite d'un fléchissement dans la production des mines d'Amérique et de l'abaissement démographique de plusieurs pays européens. Moins d'espèces en circulation, moins d'acheteurs disponibles dans le monde, cela explique, pour une grande part, l'essoufflement des compagnies, la répugnance du public sollicité à risquer ses fonds dans des entreprises incertaines et l'attachement aux modes traditionnels de placement. (...) Colbert s'est*

préoccupé de l'agriculture, essayant de diminuer la taille pour en obtenir le paiement intégral, d'encourager les cultures nouvelles et l'amélioration de l'élevage." [Victor-Lucien Tapié, op. cit.] Toutefois, les céréales ne sont pas produites en quantité suffisante et doivent être importées pour éviter la famine, ce qui n'empêche pas de nombreuses émeutes de la faim d'éclater durant le règne de Louis XIV. Enfin la population n'augmente pas rapidement, minée par des maladies infectieuses provoquées par la pollution de l'eau et la mauvaise qualité des denrées alimentaires; ainsi le terrible hiver 1693-1694 entraîne près de 1'600'000 décès par famine, bronchite et pneumonie, et la durée de vie moyenne n'excède pas 25 ans, du fait d'une très forte mortalité infantine.

[Sources: Pierre Cabanne, L'art classique et le baroque, 1999 / David Abulafia et al., Atlas de l'histoire du monde, 1998 / Raymond Darioly, Les Temps modernes, Histoire générale, 1999 / Victor-Lucien Tapié, Louis XIV; Jean-Marie Constant, Jean-Baptiste Colbert; Jean Imbert, Colbertisme; André Kospi et al., Louisiane, Encyclopaedia Universalis, 2003]

Architecture et construction

"Dans l'ordre politique, la France avait pris la relève de l'Espagne; dans celui de la civilisation, elle allait prendre celle de l'Italie, magnifique par l'éclat de ses cours et la richesse incomparable de ses centres artistiques: Rome, Florence, Parme, Bologne, la qualité de ses ateliers, la renommée de ses théâtres, l'autorité admise des théoriciens. A cela s'ajoutait la surabondance des œuvres antiques. Il fallait donc capter des richesses et une réputation, attirer en France «tout ce qu'il y a de beau en Italie», disait Colbert. La pensée française elle-même et les arts avaient accompli d'immenses progrès. Une élite d'écrivains, d'architectes, de peintres et de sculpteurs s'était constituée au service d'une clientèle d'Eglise, de seigneurs et de hauts personnages. En pleine vigueur au moment où le roi prit le pouvoir, elle avait travaillé pour Mazarin, puis pour Fouquet. Louis XIV l'employa à son tour." [Victor-Lucien Tapié, Louis XIV, Encyclopaedia Universalis, 2003]

Ce texte résume bien l'environnement dans lequel le classicisme français, initié par les prédécesseurs de Louis XIV, va s'épanouir pour exprimer pleinement les besoins de l'absolutisme royal. Mais comment ce style architectural s'est-il développé à partir de la Renaissance?

"En France, les principes d'harmonie, d'ordre et d'équilibre dans l'architecture, si conformes à l'esprit rationnel national, servent de bases aux structures formelles qui se développent sous le cardinal de Richelieu et se continuent sous Mazarin. Trois bâtisseurs se firent les interprètes de ces critères esthétiques, incarnant le cartésianisme architectonique: Jacques Lemercier, François Mansart et Louis Le Vau. En combinant des éléments hérités de la Renaissance française, en les harmonisant avec des solutions romaines, ils donnent lieu à des structures dont l'ordre est la constante, la beauté froide l'objectif, et le maintien de l'angle droit la formule clé.

Sous le règne de Louis XIV, le pouvoir aspire à créer un art national représentatif des valeurs autochtones. Une nette différenciation s'établit alors entre les œuvres officielles et les constructions privées, ces dernières adoptant le plus souvent les tendances internationales. Toutefois l'absolutisme de Colbert appliqué aux réalisations publiques ne manque pas d'influer sur les créations particulières, notamment celles suscitées par les hauts dignitaires de la cour qui dépendent du pouvoir du ministre.

Paraphrasant Voltaire, on peut dire que dans l'architecture de cette époque, à la fois simple et noble, chaque chose se trouve exactement à l'endroit imposé par la nécessité." [José Luis Moralès y Marín, Baroque et Classicisme, 1992]

Jules Hardouin-Mansart (1648-1708), premier architecte du roi, poursuit l'œuvre architecturale de ses prédécesseurs, et lui donne sa forme définitive, l'architecture classique française des années 1640-1690, *"dont la simplicité majestueuse, synthèse entre traditions nationales et formules romaines, assure l'expansion dans toute l'Europe."* [Claude Mignot, Architecture classique, Encyclopaedia Universalis, 2003] André Le Nôtre (1613-1700) est quant à lui le créateur du jardin classique, bien dans la tradition romaine et italienne, mais de dimensions plus importantes qui laissent de grandes traces dans le paysage.

La mainmise du pouvoir monarchique sur les arts et l'architecture s'effectue au travers des académies royales créées à cet effet: Académie française (fondée en 1635 sous Richelieu), Académie royale de peinture et de sculpture (fondée en 1648 sous Mazarin), Académie de danse (1661), Petite Académie (future Académie des inscriptions et belles-lettres, 1663), Académie des sciences (1666), Académie de France à Rome (extension italienne de l'Académie de peinture, 1666), Académie de musique (1669), Académie d'architecture (1671). La mission de cette dernière est triple: *"élaborer une discipline architecturale dont les règles précises devraient être suivies par tous les architectes de métier, mettre sur pied un enseignement susceptible de diffuser l'application correcte de ces règles et, enfin, vérifier que ces principes sont respectés dans la pratique de la construction."* [Francesco Divenuto, L'architecte au siècle des Lumières, Histoire de l'architecte, 1998] *"L'Académie de France, organisme étatique de diffusion de la culture, enseigne une architecture de service public et dicte des règles rigides dans le cadre d'un classicisme représentatif du pouvoir absolu."* [Ernesto d'Alphonso et Danilo Samsa, L'Architecture, 1996]. Institutions d'Etat, les académies exercent ainsi un effet de formalisation des disciplines artistiques, architecturales et scientifiques, mais favorisent en même temps la création d'une élite marquée par une identité collective. Peintres, sculpteurs et architectes en profitent pour se hisser sur l'échelle sociale et se dissocier encore plus du monde des artisans. Toutefois, cette institutionnalisation est moins contraignante et moins "académique" dans le mauvais sens du terme qu'on pourrait l'imaginer, *"car les tempéraments étaient divers, les opinions et les manières se transformaient sans cesse, fût-ce en s'attachant toujours à un idéal d'harmonie, d'équilibre et de raison."* [Victor-Lucien Tapié, op. cit.]

Versailles, instrument de propagande de la monarchie, est le modèle le plus éclatant du classicisme français, *"fondé sur l'intime accord de l'architecture, de la décoration comme de l'aménagement intérieurs, et des jardins. C'est-à-dire de la mesure, de la clarté, de l'harmonie et de l'ordre apportés par le concours de tous les métiers, sous la direction de maîtres d'œuvre qui furent aussi de remarquables orchestrateurs. Versailles, c'est également la perfection de l'équilibre entre le préexistant – le paysage et l'espace – et le construit – le château et son environnement –, double spectacle de pierre, d'arbres, de sculptures et d'eau. L'intention solaire est sensible partout; c'est la demeure d'un roi divinisé."* [Pierre Cabanne, L'art classique et le baroque, 1999]

Mais Versailles n'est pas la seule œuvre représentative du règne de Louis XIV: le Louvre n'est pas abandonné, où la Cour carrée est fermée par le Pavillon de l'Horloge et la fameuse colonnade érigée pour l'essentiel de 1667 à 1670 selon les plans de Claude Perrault, le projet du Bernin invité à Paris ayant été jugé trop peu fonctionnel et dispendieux. Le roi fait également construire, sur la rive gauche dont l'accès est facilité par la construction du pont Royal, l'Hôtel des Invalides (1670), l'Observatoire et l'hôpital de la Salpêtrière. Colbert poursuit l'œuvre d'urbanisation de Paris entreprise par Henri IV au début du siècle avec la

création des places royales (place des Vosges en 1605 et place Dauphine en 1607), en y ajoutant la place des Victoires (1685) et la place Vendôme (construite dès 1702) conçues par Hardouin-Mansart, reliées par des voies qui aèrent la ville, créent des perspectives et desservent de nouveaux terrains constructibles. Comme d'autres villes du pays d'ailleurs, Paris, entourée de murs jusqu'ici, s'ouvre sur la campagne: l'enceinte fortifiée est détruite à partir de 1670 et remplacée par de vastes promenades et des boulevards plantés d'arbres. *"La carte des environs de Paris à la fin du XVIIe siècle révèle une réalité saisissante: au fond des vieux chemins, des villages et des terroirs tortueux, se superpose un réseau de routes et d'allées droites qui cisaille les massifs forestiers, qui dessine les parcs, qui coupe droit à travers la campagne pour relier, segment par segment, les éléments d'un ensemble tout neuf qui apparaît comme plaqué sur l'ordre ancien de la campagne. (...) Une formidable armature de liaisons est créée, bien reconnaissable dans la banlieue d'aujourd'hui qui lui doit son organisation."* [Jean Castex, Renaissance, Baroque et Classicisme, 1990]

En dépit d'une situation économique souvent difficile et malgré les guerres fréquentes, on construit beaucoup. Les terrains disponibles font l'objet de lotissements où s'élèvent résidences privées et immeubles de logements, auxquels on impose des alignements, des hauteurs de corniche et parfois des types de façades similaires. Les riches bourgeois adoptent le modèle de l'hôtel particulier, formé d'un corps de bâtiment principal et d'une cour délimitée par des ailes latérales, alors qu'à l'extérieur de la ville s'érigent de nombreuses résidences et châteaux avec parcs et jardins. Par ailleurs, l'élan de la Contre-Réforme pousse les ordres religieux à entreprendre la construction d'églises, de couvents, de séminaires et de collèges pour ramener et conserver dans la foi catholique les fidèles égarés, comme on l'a vu dans le chapitre précédent. La France du Grand Siècle n'échappe pas à ce mouvement, comme les pays marqués par le baroque.

A la fin du siècle, les villes importantes comme Lyon et Bordeaux et quelques autres entreprennent les mêmes embellissements que Paris. On y ouvre aussi de nouvelles avenues avec des portes commémoratives, des places et des fontaines et on y construit des hôtels de ville, des églises, des résidences privées.

La politique mercantiliste de Colbert entraîne la construction de nombreuses manufactures et de nouveaux ateliers, dont se chargent certains architectes, comme la corderie de Rochefort conçue vers 1660 par François Blondel (1618-1683).

Alors que sont peu à peu démantelés châteaux féodaux et enceintes urbaines, derniers témoins de la résistance intérieure au pouvoir monarchique, Vauban réalise sur la frontière nord-est du royaume une double ligne de places fortes, à vocation défensive, mais pouvant aussi servir de bases à des opérations offensives: Huningue, Longwy et Phalsbourg en 1679, Sarrelouis en 1680, Montlouis en 1681, Fort-Louis-du-Rhin en 1687, Montroyal et Montdauphin en 1692 et Neufbrisach en 1698. Pour la construction de ces villes – places fortes, il applique des principes urbanistiques simples et normalisés, répondant aux exigences militaires: enceinte régulière, souvent octogonale comme à Neufbrisach, plan en damier, distribution fonctionnelle des bâtiments militaires (casernes, arsenaux, magasins à poudre) et civils (hôtel de ville, halles, église). Vauban fait également construire des citadelles à proximité des villes d'Arras (1668), Besançon (1674) et Strasbourg (1681) et se préoccupe de la défense des côtes en créant un type de fort semi-circulaire adapté aux tirs rasants sur l'eau.

Le manque chronique de moyens financiers amène les rois Henri IV, Louis XIII et Louis XIV à développer le partenariat public – privé pour la construction de places (place Dauphine, place des Vosges, place Vendôme à Paris) et de quartiers urbains (île Saint-Louis, faubourg Saint-Germain), de villes nouvelles (Henrichemont, Charleville, Richelieu), de digues le long

des fleuves pour lutter contre les inondations, de canaux (canal de Briare, canal royal du Languedoc) et même de routes et de ponts (selon un bail décennal proche des concessions modernes d'autoroute). Ce sont généralement des entrepreneurs qui construisent, entretiennent et gèrent, à leur risque pour un temps déterminé et moyennant encaissement de péages, les ouvrages ainsi réalisés. Des services publics sont également donnés en concession privée, tels que l'enlèvement des ordures, les transports par chaises à bras, carrosses et coches d'eau, la poste par chevaux, etc.

[Sources: Raymond Darioly, *Les Temps modernes, Histoire générale*, 1999 / Pierre Cabanne, *L'art classique et le baroque*, 1999 / José Luis Moralès y Marín, *Baroque et Classicisme*, 1992 / Pierre Charpentrat, *Baroque*, 1964 / Jean Castex, *Renaissance, Baroque et Classicisme*, 1990 / Jean-Marie Pérouse de Montclos, *Histoire de l'architecture française, De la Renaissance à la Révolution*, 1989 / Ernesto d'Alphonso et Danilo Samsa, *L'architecture*, 1996 / Bezançon Xavier, *2000 ans de partenariat public – privé*, 2004 / Antoine Picon, *Architecture et société*; Claude Mignot, *Architecture classique*; Victor-Lucien Tapié, *Louis XIV*; Adrien Goetz, *Versailles*; Nathalie Heinich, *Académies*; Robert Fohr, *Académie de France à Rome*; Thierry Mariage, *André Le Nôtre*; Catherine Brisac, *Vauban*; Jean Delmas, *Fortifications*; Pierre Pinon, *Canaux (Histoire et architecture)*; Josiane Sartre, *Brique et pierre (Architecture)*, Encyclopaedia Universalis, 2003]

Le maître d'ouvrage

Au cours du Grand Siècle, comme à la Renaissance française, la culture architecturale fait partie de la culture des gens de qualité, qui prennent un certain plaisir à construire.

Louis XIV a lui-même une passion pour l'architecture et la construction, qui se manifeste dans le suivi des constructions qu'il met en œuvre, et bien sûr surtout à Versailles: souci du détail, discussion permanente avec l'architecte pour corriger parfois les choix de celui-ci. "*Reste que, comme l'écrivait Saint-Simon, «pour la justesse, les proportions, la symétrie, il avait le compas dans l'œil.»*" [B. Marrey, *Les Bâisseurs*, 1997]

Au travers des intendants, il contrôle également ce qui se fait dans les provinces. "*L'intendant, commissaire représentant le roi dans les provinces, est légalement chargé du contrôle des projets, qu'il s'agisse d'entreprises lancées par les autorités municipales ou de travaux dépendant des Ponts et Chaussées. Il a la responsabilité de la voirie, il autorise les communautés à lever des impôts pour entreprendre des travaux d'architecture, il contrôle les adjudications, veille à l'application des arrêts du Conseil du roi. En un mot, l'intendant exerce sa tutelle sur le budget, dépenses et revenus des villes, depuis l'édit de 1683.*" [Bernard Marrey, op. cit.]

Par contre, mêmes s'ils ont également la passion de bâtir, les maîtres d'ouvrage privés (princes et seigneurs, abbés et abbesses, bourgeois, financiers, industriels, etc.) n'interviennent que peu dans le domaine architectural, se contentant d'opter pour l'une ou l'autre des solutions présentées par le concepteur. En revanche, leur influence s'exerce sur le choix du terrain et surtout sur le détail de la distribution des pièces. "*La principale pression du maître de l'ouvrage porte sur la distribution («les départements des logis»), point récurrent de conflit lorsque les cultures distributives du maître de l'ouvrage et de l'architecte sont différentes. Colbert reproche au Bernin de ne pas tenir compte des besoins distributifs spécifiques du roi.*" [Bernard Marrey, op. cit.] Quant au contrôle du chantier "*les maîtres et seigneurs qui font construire se déchargent sur leurs intendants ou leurs épouses des soins de la maîtrise*

d'ouvrage et du suivi du chantier." [Bernard Marrey, op. cit.] Mais des témoignages donnent à penser que certains commanditaires sont très présents sur le chantier "*qui voudraient asseoir eux-mêmes chaque pierre qui entre dans le bâtiment, et qu'on les voit à toute heure, pêle-mêle avec les maçons, arpentant, mesurant, criant, ordonnant, sales et malpropres.*" [Bernard Marrey, op. cit.] On peut d'ailleurs observer aujourd'hui encore ces deux mêmes types de comportement.

A Paris, comme dans d'autres villes, l'Église est souvent le premier propriétaire foncier; ses biens sont soumis, comme ceux des privés, à la pression économique et à l'urbanisation, car l'étendue de ces propriétés se prête bien à la réalisation d'opérations d'urbanisme importantes. Le pouvoir monarchique du XVII^e siècle pousse donc les religieux à bâtir eux-mêmes ou à céder leurs terrains. "*«Ventre-saint-gris, mes pères, les maisons que vous bâtirez en bordure de la nouvelle rue vaudront mieux que le produit de vos choux !».* S'adressant ainsi aux Grands Augustins qui refusaient de voir passer la rue Dauphine dans leur potager, Henri IV posait crûment le problème des biens immobiliers religieux à Paris." [Bernard Marrey, op. cit.] Les congrégations font d'abord édifier des bâtiments à vocation religieuse, comme on l'a vu plus haut, mais également des immeubles à louer. Ils imposent un programme rigoureux en insistant sur la fonctionnalité de leurs ouvrages, laissant à l'architecte peu de liberté dans l'organisation du plan. Ainsi, l'ordre des Visitandines, pourtant plus souple que celui des Jésuites, fait élaborer en 1628 un plan type qui sera actualisé à deux reprises.

La question du luxe ou de la sobriété des ouvrages construits est largement débattue au sein des communautés religieuses. "*La première congrégation générale des Jésuites promulgue un décret sur la "ratio aedificorum": «La règle à observer dans la construction de nos maisons et de nos collèges est que, dans la mesure où cela dépend de nous, ils soient propres à l'habitation et utiles à l'exercice de nos offices, sains et solides; mais il faut nous montrer fidèles à la pauvreté. Qu'ils ne soient donc ni luxueux ni extraordinaires. Des églises rien n'est prononcé.»*" [Bernard Marrey, op. cit.] On observe ici que les églises, contrairement aux autres constructions, échappent à la règle de sobriété, car le désir d'impressionner les fidèles par l'ornementation prend le pas sur l'économie et le goût de la pauvreté. Les commanditaires religieux se contentent donc, lors de la construction d'églises, d'opérer un choix entre plan centré et plan longitudinal, mais laissent généralement toute liberté à l'invention architecturale du concepteur, ce qui explique l'ornementation parfois mouvementée des façades et la richesse de la décoration intérieure et du mobilier, influence de l'art baroque sur le classicisme français.

Les commanditaires privés ou religieux du Grand Siècle, contrairement au pouvoir monarchique et à ses représentants, assument donc bien la mission essentielle et idéale du maître d'ouvrage, c'est-à-dire la définition rigoureuse du programme, avec toute liberté laissée au concepteur dans sa recherche architecturale. La soumission de l'architecture au respect d'un programme contraignant et fonctionnel ne nuit donc pas à la beauté et à l'équilibre des formes, comme le démontrent la majorité des ouvrages construits durant le siècle.

[Sources: Bernard Marrey, *Les Bâisseurs*, 1997 / Jean-Marie Pérouse de Montclos, *Histoire de l'architecture française, De la Renaissance à la Révolution*, 1989 / Ernesto d'Alphonso et Danilo Samsa, *L'architecture*, 1996 / Jean Castex, *Renaissance, Baroque et Classicisme*, 1990 / Antoine Picon, *Architecture et société*, Encyclopaedia Universalis, 2003]

Le concepteur

"En France, au XVIIe siècle et jusqu'à la fin de l'Ancien Régime, être architecte n'est pas encore tout à fait une profession, mais un titre, que ne protège aucune corporation, ou plutôt un qualificatif, qui désigne un certain savoir-faire, que ne garantit aucune formation. (...) Par leur origine, par leur formation, par leur pratique, les architectes français se confondent souvent avec les maîtres - maçons. Les interférences entre les qualités de maçon et d'architecte, la difficulté de contrôler le titre d'architecte du roi sont les symptômes les plus clairs d'un statut encore ambigu." [Claude Mignot, *Architectes du Grand Siècle: un nouveau professionnalisme, Histoire de l'architecte*, 1998]

Les architectes des XVIe et XVIIe siècles sont issus en majorité de familles d'architectes, de maçons, de charpentiers, de menuisiers et autres artisans du bâtiment et recherchent ce titre surtout par un désir de promotion sociale. *"Si les architectes restent encore proches socialement du milieu des entrepreneurs dont ils sont issus, la carrière d'architecte favorise souvent une ascension sociale marquée."* [Claude Mignot, op. cit.] La formation est d'abord pratique et se fait sur le chantier, auprès de parents, où l'on acquiert les techniques du métier, puis de la conduite des travaux. Elle se fait aussi par les traités d'architecture antiques (Vitruve), italiens (Alberti, le Vignole, Palladio, etc.) et français (De l'Orme, Du Cerceau, Le Muet, Perrault, Bullet, etc.). Contrairement aux peintres et sculpteurs, assez peu d'architectes font un séjour en Italie pour étudier les modèles antiques et fréquenter les ateliers des maîtres italiens.

La formation des architectes appelés à servir le roi, une minorité, va devenir institutionnelle avec la création de l'Académie royale d'architecture (1671): on y enseigne durant deux ou trois ans, à raison de deux jours par semaine, l'architecture, la géométrie, l'arithmétique, la mécanique, l'hydraulique, la gnomonique*, la perspective, la coupe des pierres, mais aussi l'architecture des fortifications et ouvrages militaires. Le dessin d'architecture, jusque là libre et divers, doit se soumettre à des règles de rigueur et de précision. Les connaissances pratiques sont acquises le plus souvent dans l'agence d'un des architectes du roi. Un séjour à l'Académie de France à Rome vient éventuellement compléter la formation des plus méritants, ou de ceux qui ont le soutien de personnages influents. *"A l'apprentissage traditionnel, individuel et avant tout pratique, le siècle de Louis XIV substituait donc une formation systématique, génératrice d'une culture uniforme. Ce système, à la fois hiérarchisé et centralisé, d'un «métier» arrivé au faite des professions libérales va se développer dans tout le royaume où l'architecture civile urbaine est appelée à prendre le pas sur l'architecture religieuse ou aristocratique. (...) Avec Colbert, à partir de 1664, les différents services de l'architecture disposent d'un état-major d'officiers qui comprend, outre le Premier architecte du roi et ses architectes ordinaires, des artistes et des maîtres d'œuvre (du couvreur au jardinier). Un vaste ensemble de corps de métiers, dirigés par des architectes, préfigure ainsi le service des bâtiments civils tel qu'il sera constitué au XIXe siècle."* [Florent Champy et al., *l'architecte*, Encyclopaedia Universalis, 2003]

Mais cette institutionnalisation de la profession ne concerne qu'une minorité de concepteurs, les architectes du roi. Comme on l'a vu au chapitre précédent, à côté de ces concepteurs académiciens, on rencontre des maîtres d'œuvre ou des maîtres maçons réalisant des bâtiments d'usage courant, des architectes issus de l'apprentissage dans une agence, ainsi que des architectes formés par les ordres religieux. La distinction entre architecte et maître maçon demeure donc très floue: certains architectes agissent comme des entrepreneurs, et inversement des maçons élaborent plans et dessins et se comportent en architectes. Louis Le Vau par exemple, nommé architecte du roi en 1654, est aussi habilité à travailler comme entrepreneur indépendant, et en tant que tel, il s'occupe avec son père et son frère de

l'aménagement de l'île Saint-Louis. Alors que l'Académie royale confirme la déontologie de Philibert De l'Orme qui distingue le concepteur de l'exécutant, la confusion perdure encore 25 ans plus tard, même chez les architectes du roi: "*A partir de 1699 seuls les académiciens de la seconde classe furent autorisés à entreprendre. Pour accéder à la première, il leur fallait renoncer à l'entreprise, activité lucrative, mais tenue pour subalterne en raison de son caractère commercial.*" [Michel Gallet, Les architectes parisiens du XVIIIe siècle, 1995] Par une mesure prise en 1676, seuls les architectes membres de l'Académie d'architecture et mentionnés par l'état des officiers royaux peuvent être appelés architectes du roi, mais le titre est souvent usurpé: ainsi, Nicolas Simon en 1681 et Pierre Bergeron en 1690 se donnent le titre d'«architecte et entrepreneur des bâtiments du roi».

On doit donc constater que si la formation en académie tend à accentuer la rupture entre la *compétence d'architecture* et la *compétence de construction*, la réalité est plus complexe: l'évolution dans ce sens est particulièrement lente et une certaine polyvalence des fonctions subsistera encore longtemps. D'ailleurs, lors de la réalisation de grands ouvrages comme Versailles, dont la construction s'étale sur près de 50 ans, des milliers d'artisans et d'ouvriers (terrassiers, maçons, charpentiers, couvreurs, menuisiers, marbriers, peintres, sculpteurs, vitriers, serruriers ferronniers, plombiers fontainiers, paveurs, etc.) s'activent sur le site, en contact permanent avec les maîtres d'œuvre et les architectes: cette collaboration étroite entre la pratique et la théorie, entre la main et la tête, débouche finalement sur une œuvre quasi collective.

"Au début du siècle, les architectes travaillent seuls, ou avec les membres de leur famille proche. (...) Le Vau semble le premier architecte à avoir «un bureau d'architecture», c'est-à-dire une agence d'architecture, où travaillent son frère François, son premier dessinateur François d'Orbay et d'autres. (...) Jules Hardouin-Mansart emploie un personnel plus large encore. (...) Jules Hardouin-Mansart, qui se déplace accompagné d'un secrétaire et d'un sous-secrétaire qui notent tous ses ordres, et qui organisent un classement rigoureux de tous les dessins de son agence rangés, datés et numérotés par chantier, apparaît comme le premier grand professionnel." [Claude Mignot, op. cit.]. De nombreux architectes sont attachés à une ville, comme architectes voyers, ou à des commanditaires, construisant et entretenant leurs immeubles. Mis à part les architectes religieux au service de leur ordre, les architectes itinérants sont rares, ce qui explique la difficulté de trouver de bons architectes en province. *"Lorsque l'architecte est loin, se met en place le couple architecte en chef et architecte d'exécution. La construction du palais des Etats et de la place royale de Dijon est ainsi dirigée de Paris par Jules Hardouin-Mansart, et sur place par Martin de Noinville, qui a, par ailleurs, une belle carrière locale indépendante."* [Claude Mignot, op. cit.]

Comme dans les pays où s'épanouit l'art baroque, on assiste dans la France du Grand Siècle à une séparation progressive des professions d'architecte et d'ingénieur. A la fin du règne de Louis XIV, *"rien ne pouvait laisser présager que la création des corps d'ingénieurs civils et militaires pourrait un jour porter ombrage à l'autorité des architectes du roi. C'est pourtant l'époque où les ingénieurs prennent sur les architectes des avantages décisifs: ils se constituent en corps de plusieurs centaines de membres dont le recrutement est assuré par un examen d'aptitude qui leur épargne la pression des influences et des recommandations, alors que le choix des architectes du roi reste à la discrétion du monarque. Les ingénieurs dépendent d'une direction centrale et acquièrent une compétence territoriale: d'itinérants qu'ils étaient, ils sont devenus sédentaires."* [Jean-Marie Pérouse de Montclos, Histoire de l'architecture française, De la Renaissance à la Révolution, 1989] Le corps des ingénieurs civils est issu de l'embryon d'administration des ponts et chaussées mis en place par Colbert, *"cinq ingénieurs permanents assistés par des auxiliaires professionnels. C'est dans les années 1713-1716 que paraissent une direction (1715) et un corps (1713-1716) des Ponts et*

Chaussées; la direction comprend onze inspecteurs généraux et il y a un ingénieur en résidence dans chaque généralité." [Jean-Marie Pérouse de Montclos, op. cit.] Vauban quant à lui est à l'origine de la création du corps des ingénieurs militaires, auquel il impose en 1697 un examen d'aptitude lors du recrutement.

[Sources: Claude Mignot, *Architectes du Grand Siècle: un nouveau professionnalisme, Histoire de l'architecte*, 1998 / Michel Gallet, *Les architectes parisiens du XVIIIe siècle*, 1995 / Jean-Marie Pérouse de Montclos, *Histoire de l'architecture française, De la Renaissance à la Révolution*, 1989 / Ernesto d'Alphonso et Danilo Samsa, *L'architecture*, 1996 / Jean Castex, *Renaissance, Baroque et Classicisme*, 1990 / Jean-Pierre Babelon et Claude Mignot, *François Mansart, le génie de l'architecture*, 1998 / Pierre Bourget et Georges Cattau, *Jules Hardouin-Mansart*, 1960 / Antoine Picon, *L'invention de l'ingénieur moderne*, 1992 / William Peter Jackson Smith, *François Mansart; Daniel Rabreau, François Blondel; Jean-Jacques Dutoit, Louis Le Vau; Antoine Picon, Claude Perrault; Jörg Garms, Jules Hardouin-Mansart; Thierry Mariage, André Le Nôtre, Encyclopaedia Universalis*, 2003].

Le constructeur

Comme dans l'Europe de la Renaissance, puis dans les pays qui ont adopté l'architecture baroque, le constructeur de la France du Grand Siècle peut être soit un architecte – entrepreneur (parfois même un architecte du roi, ou d'un noble), soit un maître d'œuvre agissant comme entrepreneur et coordonnant le travail des artisans, soit, lorsqu'il s'agit de constructions simples et à usage courant, un maître maçon ou autre (charpentier, menuisier, etc.) en fonction de la nature des travaux à réaliser. Le chapitre 5 a largement exposé l'environnement et les conditions de travail de ces constructeurs. Nous allons donc plutôt évoquer ici les relations contractuelles entre le maître d'ouvrage, le concepteur et le constructeur.

Au XVIIe siècle, la décision de construire entraîne la conclusion d'un contrat parfois passé devant notaire ou le plus souvent rédigé sous seing privé, en plusieurs exemplaires, dont l'un est déposé à l'étude d'un notaire avec reconnaissance des signatures. *"Les contrats sont de deux types: le «marché» et le «devis et marché». Le marché est un texte clair, relativement court et rédigé en entier par le notaire ou l'une des parties de l'acte sous seing privé. Le devis et marché comprend deux éléments: d'abord un descriptif très détaillé des prestations à fournir, généralement rédigé par un architecte ou par un professionnel du bâtiment et souvent calligraphié; puis, «à son pied», un marché écrit très cursivement par le notaire (ou l'une des parties si l'acte n'est pas authentique), qui fait à plusieurs reprises allusion au devis qui précède. Quand les travaux sont faits pour le roi, la reine ou un prince, le devis est parfois suivi non pas d'un marché, mais du procès-verbal de leur adjudication au rabais. Dans les deux cas, le marché stipule l'engagement des réciproque des parties – celui de l'entrepreneur de faire, et celui du commanditaire de payer – et précise les délais d'exécution et le prix ou des éléments du calcul de prix."* [Jean-Pierre Babelon et Claude Mignot, *François Mansart, le génie de l'architecture*, 1998]

Le marché est utilisé pour des travaux simples et bien délimités (la construction d'un mur, un terrassement, une charpente, etc.) tandis qu'on a recours au «devis et marché» lorsque les travaux nécessitent l'intervention de plusieurs corps de métier, c'est-à-dire pour des travaux clé en main. *"Les prescriptions sont alors multiples et minutieuses, les matériaux à utiliser sont spécifiés (bancs de pierre à mettre en œuvre, longueur et épaisseur des pièces de bois à utiliser). Les longueurs et hauteurs des bâtiments à construire sont énumérées, les assises*

successives sont détaillées avec leur épaisseur et leur retrait, etc." [Jean-Pierre Babelon et Claude Mignot, op. cit.] Le dessin fourni par l'architecte ou l'entrepreneur sert de base à l'établissement du devis.

Le prix est convenu par contrat selon trois méthodes: au forfait, au «toisé» (toise-cube pour les terrassements, toise-carrée pour les maçonneries et toitures, ou cent de bois mis en œuvre pour les charpentes et menuiseries) ou encore en régie. La méthode au toisé nécessite en fin de travaux une visite avec toisé par des experts, le plus souvent des architectes, nommés par les parties. La régie consiste à faire prendre au jour le jour des attachements* par un «piqueur». L'entrepreneur fournit en général tous les matériaux et paie lui-même les ouvriers et les sous-traitants. Les délais de réalisation du contrat sont le plus souvent inférieurs à un an, ce qui suppose une adjudication par tranches successives, lorsqu'il s'agit d'un ouvrage important. L'entrepreneur doit commencer son travail dès la signature du contrat, s'il ne l'a pas déjà entrepris avant. Quant au commanditaire, il lui incombe de payer régulièrement l'entrepreneur, par des acomptes versés chaque semaine ou toutes les deux semaines, en fonction de l'avancement des travaux.

Le contrat est passé entre le commanditaire et le ou les entrepreneurs. Par contre, l'architecte, à moins d'être lui-même entrepreneur – ce qui est souvent le cas, même chez les architectes du roi – n'est pas partie prenante au contrat. Il arrive par contre que son nom soit cité dans le contrat "*comme celui du rédacteur du devis, ou du conducteur du chantier, et le plus souvent comme l'auteur des dessins auxquels il est référé. (...) Dans quelques actes, il est précisé que l'entrepreneur devra suivre les instructions qui lui seront données par l'architecte qui est alors nommé.*" [Jean-Pierre Babelon et Claude Mignot, op. cit.]

Les journaux et registres de dépenses établis lors de la construction donnent un aperçu des coûts de construction à cette époque. "*La bâtisse est toujours une affaire coûteuse et demande un gros investissement: une maison bourgeoise avec une façade en pierre, trois étages carrés au-dessus d'une boutique avec entresol – formule la plus répandue –, coûte plus de 30 000 livres à la construction. Or, sa location ne montera guère à plus de 1800 livres par an.*" [Bernard Marrey, Les Bâtisseurs, 1997] Ces chiffres montrent que la rentabilité de l'investissement immobilier n'a guère évolué jusqu'à nos jours, et que seul l'espoir d'une plus-value à la revente rend ce type d'investissement attractif.

Quant aux honoraires des architectes, ils ne font pas l'objet d'un tarif légal et sont fixés de cas en cas. "*Au milieu du XVIIIe siècle, ils pouvaient être fixés forfaitairement avant la construction, ou comptés à la vacation comme ceux des gens de loi. Le pourcentage sur le montant des travaux devint habituel vers le milieu du siècle. A moins de convention contraire, il fut fixé au taux moyen de 5 % (un sol pour livre), qui a été reconduit par un arrêté de pluviôse an VIII et s'est perpétué jusqu'à nos jours.*" [Michel Gallet, Les architectes parisiens du XVIIIe siècle, 1995] Ces honoraires paraissent suffisants, puisque la plupart des architectes du Grand Siècle finissent leur vie dans l'aisance, voire dans la fortune, à l'exception de ceux qui se sont ruinés dans la promotion et la spéculation.

[Sources: Claude Mignot, Architectes du Grand Siècle: un nouveau professionnalisme, Histoire de l'architecte, 1998 / Michel Gallet, Les architectes parisiens du XVIIIe siècle, 1995 / Bernard Marrey, Les Bâtisseurs, 1997 / Jean-Pierre Babelon et Claude Mignot, François Mansart, le génie de l'architecture, 1998]

Les acteurs indirects

Le Grand Siècle du classicisme français, on vient de le voir, renforce considérablement l'influence de l'administration centrale et de ses intendants sur l'architecture et la construction au travers de tout le pays. La création des académies, en particulier de l'Académie royale d'architecture et de l'Académie de France à Rome, et celle des corps d'ingénieurs, renforcent encore cette mainmise du pouvoir sur les acteurs directs du bâtiment, du génie civil et du génie militaire.

On retrouve donc en France, mais considérablement plus influents, les mêmes acteurs indirects qu'à la Renaissance ou comme dans les pays d'obédience baroque, les administrations royale, urbaine et religieuse. Par contre, si les maîtres d'ouvrage imposent aux concepteurs leurs vues en matière de fonctionnalité et de confort dans les demeures qui leur sont destinées, les utilisateurs locataires n'ont absolument aucune influence sur les logements mis en location.

Enfin, les transformations importantes subies par les cités, dans leur évolution de ville fermée vers une ville ouverte sur ses alentours, n'ont vraisemblablement pas été acceptées sans protestations des propriétaires voisins, parfois influents, si l'on pense aux ordres religieux, par exemple, lorsque des expropriations étaient décidées par le pouvoir monarchique.

Organisation des relations entre les acteurs directs

La figure 18 donne une représentation schématique des relations entre maître d'ouvrage – concepteur – constructeur, à l'époque du classicisme français :

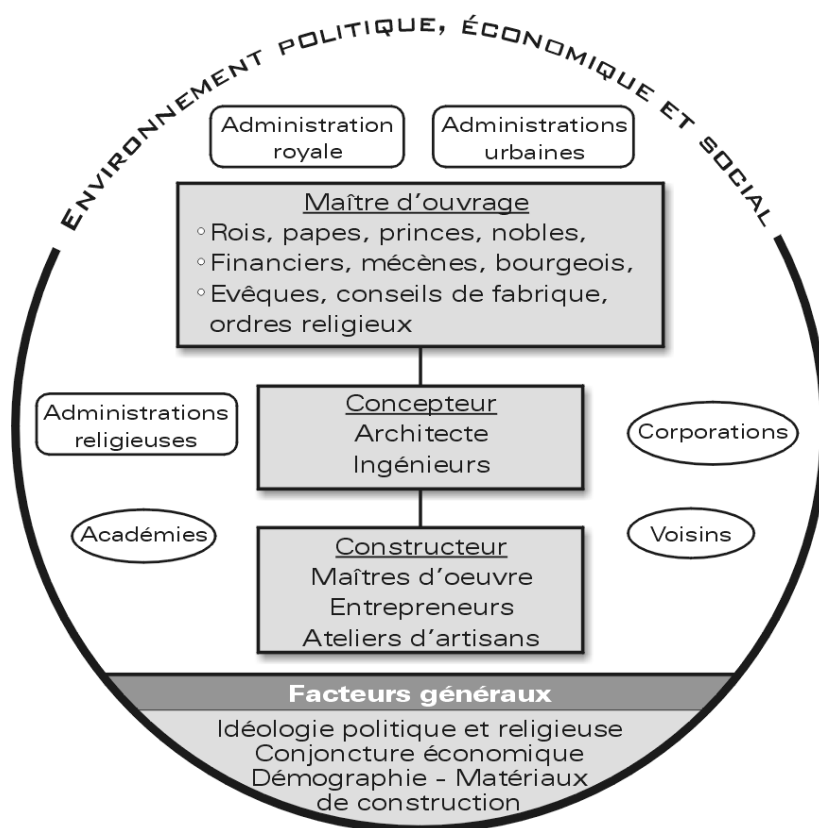


Figure 18. Schéma des relations entre maître d'ouvrage – concepteur – constructeur à l'époque du classicisme français

Conclusions du chapitre 7

Notre analyse des facteurs généraux des époques contemporaines du baroque et du classicisme français laisse apparaître beaucoup d'analogies, même si celles-ci ne s'expriment pas de la même manière sur les plans artistique et architectural. Il n'est donc pas étonnant que les enseignements à tirer à la fin de ce chapitre soient très proches de ceux que nous avons relevé au chapitre 6:

- L'influence de l'environnement politique, économique et social sur l'architecture et la construction apparaît de manière encore plus nette au Grand Siècle. La toute puissance du pouvoir monarchique s'exprime dans un style de mesure, d'équilibre et de raison, sans pouvoir toutefois échapper totalement à l'influence du baroque contemporain, qui se manifeste dans les décorations intérieures et extérieures.
- L'architecture du Grand Siècle fait également éclater les enceintes urbaines du Moyen-Âge pour ouvrir la cité sur ses alentours et l'embellir de places monumentales et de larges avenues bordés de bâtiments à vocations religieuse et administrative, d'hôtels particuliers, de résidences bourgeoises et d'immeubles à loyer.
- Contrairement à Louis XIV qui impose ses choix architecturaux, les commanditaires privés, qu'ils appartiennent à la noblesse, au clergé ou à la bourgeoisie se préoccupent surtout du confort et de la fonctionnalité des demeures qu'ils font construire. Dans la mesure où le concepteur respecte le programme imposé, ils lui laissent une grande liberté de conception architecturale.
- La rupture amorcée à la Renaissance entre la *compétence d'architecture* et la *compétence de construction* s'élargit, principalement sous l'influence d'une administration royale centralisée et des académies, celles-ci constituant un nouvel acteur indirect.
- En dépit de la création de l'Académie royale d'architecture et de l'Académie de France à Rome, la grande majorité des architectes acquièrent une formation à la fois théorique et pratique, et la *compétence de construction* ne leur est pas étrangère. Certains d'entre eux disposent même de leur propre entreprise ou collaborent régulièrement avec les mêmes constructeurs. Il arrive aussi que des architectes participent à la mise au point des engins de levage nécessaires au chantier. Les compétences réciproques du concepteur et du constructeur se mêlent et se complètent donc dans une approche interdisciplinaire de la conception et de la construction.
- La mainmise du pouvoir royal sur l'architecture publique aboutit peu à peu en France à la constitution d'un embryon de service des bâtiments, formé d'un ensemble de corps de métiers dirigés par des architectes, oeuvrant dans une même approche interdisciplinaire de la conception et de la construction d'ouvrages publics.
- La réalisation durant plusieurs décennies de grands ensembles, comme le Louvre ou Versailles, nécessite l'activité successive de plusieurs architectes en chef, aux sensibilités forcément différentes, et entourés de nombreux spécialistes. Cette diversité de concepteurs, comme d'ailleurs l'évolution des intentions du monarque, entraîne des

modifications plus ou moins importantes du projet initial, empêchant toute *inertie psychologique**.

- Le Grand Siècle favorise la séparation progressive des professions d'architecte et d'ingénieur, lorsque Colbert crée le corps des ingénieurs civils, embryon du corps des Ponts et chaussées, tandis que Vauban est à l'origine du corps des ingénieurs militaires.
- A côté des académies nouvellement créées et des corporations qui conservent une forte influence, l'administration royale à direction centralisée, par son contrôle sur les administrations locales, accentue sa mainmise sur l'architecture et la construction, qu'elles soient publiques ou privées, en agissant également sur l'aménagement du territoire.
- Si le maître d'ouvrage privé se préoccupe de la fonctionnalité de son propre logement, et vraisemblablement de celle des immeubles à loyer qu'il fait construire, le locataire de ces logements ou des boutiques artisanales n'a lui aucune influence quelconque sur la conception des logements dont il est l'utilisateur.

* * * * *

LE SIECLE DES LUMIERES (XVIIIe siècle)

Généralités

A la mort de Louis XIV, l'influence de la France est prépondérante en Europe, et le modèle français s'impose dans la plupart des monarchies éclairées, dans les domaines politique, administratif, artistique et bien sûr architectural. "Au milieu du XVIIIe siècle, toute l'Europe est française, comme l'indique le titre de l'ouvrage célèbre du marquis Caraccioli [ambassadeur de Naples à Versailles] «Paris, le modèle des nations étrangères, ou l'Europe française». Il y défendait l'idée que la France était désormais le modèle de toute l'Europe, comme Rome l'avait été auparavant: «Jadis, tout était romain, aujourd'hui tout est français.»" [Luc Dhondt et al., Architecture du XVIIIe siècle en Belgique, 1998]

Le classicisme français domine la première moitié du siècle, mais avec un goût nouveau dans l'ornementation, le mobilier, les arts appliqués et l'architecture, qui caractérise l'art rocaille. A partir de 1760 toutefois, sous l'influence de l'esprit scientifique et rationnel des philosophes et des encyclopédistes, du retour à la nature prôné par Rousseau et de la redécouverte de l'Antiquité à la faveur des fouilles d'Herculanum à partir de 1738, apparaît un style de portée internationale, auquel on a donné le nom, un siècle plus tard, de néoclassicisme. Celui-ci, qui va culminer à l'époque napoléonienne avec le style Empire, affiche un retour à la ligne droite, à la rigueur et à la simplicité des formes, en réaction au caractère artificiel, voire féminin et à l'excès d'ornements du rococo.

Facteurs généraux

Le siècle des Lumières est caractérisé par le triomphe de la science et de la raison. Les sciences font d'énormes progrès en se basant sur l'expérimentation: la physique avec la découverte de l'électricité, l'invention du thermomètre à mercure et les premiers vols des aérostats des frères Montgolfier, la chimie avec les lois de Lavoisier, la géométrie avec Monge, les sciences naturelles avec le développement de la zoologie, de la botanique, de la géologie et de la paléontologie naissante, la poursuite de l'exploration du globe, avec la découverte de nouveaux archipels grâce aux expéditions de Bougainville, de James Cook et de Béring, l'astronomie enfin. Par contre, la médecine et la chirurgie ne font que des progrès limités, malgré une meilleure connaissance du corps humain et la découverte de nouveaux remèdes comme la quinine.

Ces découvertes et inventions font naître une grande confiance dans la science, mais en même temps une méfiance accrue à l'égard des préceptes et enseignements des pouvoirs politiques et religieux. Au nom de la suprématie de la raison sur la tradition et la religion, les philosophes,

tels Voltaire, Montesquieu, Rousseau, Diderot, mettent en doute la légitimité du pouvoir absolu, posent les fondements de la démocratie en demandant la suppression des privilèges et l'égalité devant la loi et l'impôt. Ils réclament aussi la création d'écoles dans chaque ville et village pour améliorer l'éducation du peuple et préconisent l'enseignement des sciences dans les universités. Leurs idées sont exposées dans de nombreux ouvrages, qui critiquent les institutions en place, comme l'Encyclopédie publiée sous la direction de Diderot, celle-ci contribuant à les diffuser largement dans toute l'Europe, malgré l'opposition des pouvoirs en place.

En France, Louis XV (1710-1774), arrière-petit-fils du Roi Soleil, lui succède à l'âge de cinq ans. Jusqu'à sa majorité, proclamée en 1723, la régence est assurée par un neveu de Louis XIV, Philippe d'Orléans. En 1726, le roi nomme à la tête du gouvernement le cardinal Fleury, son ancien précepteur qui, durant quinze ans, conduit une politique de paix et d'enrichissement du pays, mais avec la volonté de maintenir l'absolutisme royal. A sa mort en 1743, le roi décide de gouverner lui-même: intelligent, doué de bon sens, instruit, il manque malheureusement de confiance en lui et de volonté pour imposer ses décisions. Alors que le budget de l'État est à la dérive, il ne parvient pas à introduire l'impôt du vingtième – chacun payant le 5 % de ses revenus, sauf les ouvriers et les métayers – car la noblesse, le clergé et les parlements s'y opposent farouchement. Son petit-fils Louis XVI (1754-1793), qui lui succède en 1774, ne parvient pas non plus à résoudre la crise financière du régime. *"La décision des Etats généraux, convoqués par Louis XVI pour résoudre la crise financière du royaume, de se constituer en Assemblée nationale est une révolution politique. Désormais, la souveraineté n'appartient plus au roi, mais au peuple, qui devient le fondement du pouvoir politique, alors même que l'individu, en faveur de qui est promulguée la Déclaration des droits de l'homme et du citoyen, devient le fondement de l'ordre social. La relative unanimité des premiers temps de la Révolution laisse toutefois vite la place, dans le contexte des guerres menées contre les monarchies européennes, à de vives tensions entre les révolutionnaires d'un côté et, de l'autre, les partisans du roi et d'une Eglise divisée face aux principes de 1789. L'année 1793 constitue l'apogée de ces tensions, avec la condamnation à mort de Louis XVI, accusé de trahison à la suite de sa tentative de fuite pour l'étranger, et l'établissement de la Terreur par le Comité de salut public. Après 1794, les tensions s'apaisent; un régime de compromis, le Directoire, est mis en place dès l'année suivante, jusqu'à ce qu'un général qui s'est couvert de gloire à la tête des armées révolutionnaires, Bonaparte, le renverse en 1799."* [Sylvain Venayre, Révolution française, Encyclopaedia Universalis, 2003].

Au XVIII^e siècle, la plupart des souverains d'Europe s'inspirent de la politique menée par Louis XIV pour renforcer leur autorité: mise à l'écart des responsabilités politiques de la noblesse, lutte contre l'influence du haut clergé, mise en place d'une administration centrale, renforcement de l'armée, assujettissement à l'impôt de toutes les classes sociales, développement de l'enseignement, expansion de l'industrie et du commerce. Plusieurs d'entre eux, appelés plus tard les despotes éclairés, se targuent même de mettre en œuvre certaines idées libérales des philosophes français, sans toutefois renoncer au pouvoir absolu.

L'Espagne connaît tout au long du siècle, avec l'avènement de la dynastie des Bourbons, une période de stabilité. Elle perd avec les traités d'Utrecht et de Rastadt toutes ses possessions dans le reste de l'Europe, mais parvient à conserver son empire colonial, malgré l'hostilité de l'Angleterre. Elle participe aux mouvements de réforme européens, restructure son administration en la centralisant, améliore l'économie et encourage l'industrialisation naissante, tout en conduisant une politique extérieure active.

Au début du siècle, la monarchie autrichienne est une grande puissance continentale, qui englobe l'archiduché d'Autriche, les Flandres, l'Alsace, les royaumes de Bohême et de

Hongrie, Milan, Naples et la Sicile, chacun de ces États abritant une noblesse attachée à ses prérogatives. C'est dire que les tentatives d'unification des souverains successifs, Charles VI (1685-1740), Marie Thérèse (1717-1780), puis Joseph II (1741-1790), pour établir un pouvoir central fort, avec une administration efficace et une armée puissante, voire une langue administrative unique, se heurtent à de fortes résistances de la noblesse, du clergé et même du peuple. La cohésion de l'ensemble reste finalement assurée essentiellement par l'attachement à la dynastie et la fidélité au catholicisme. Il faut toutefois mettre au crédit de Joseph II, adepte de l'esprit des Lumières, l'abolition du servage, le droit concédé aux paysans d'acheter les terres qu'ils cultivent, la réforme du clergé régulier, un édit imposant la tolérance religieuse ainsi que l'assujettissement des privilégiés à l'impôt foncier. Mais la résistance des oligarchies locales maintient un esprit conservateur qui va faire de l'Autriche le principal bastion contre les idées de la révolution française.

Le roi de Prusse, "*Frédéric-Guillaume Ier, qui règne de 1713 à 1740, consacre son énergie à accroître la puissance de son pays et à l'enrichir. (...) Il simplifie l'administration et encourage les fonctionnaires à être laborieux et économes. Il dote son pays d'une forte armée, disciplinée, la mieux entraînée d'Europe, et favorise l'industrie qui sert aux besoins militaires.*" [Raymond Darioly, Les Temps modernes, Histoire générale, 1999] Durant son long règne (1740-1786), Frédéric II, grand admirateur de Voltaire, poursuit la modernisation du pays: construction de routes et de canaux pour faciliter le commerce, assèchement des régions marécageuses, encouragement de l'immigration pour peupler le pays, développement de l'instruction populaire, abolition de la torture, simplification de la justice, développement de l'armée. Pour ne pas s'aliéner la noblesse, il ne touche pas à ses privilèges, et les nobles sont officiers ou fonctionnaires, alors que les bourgeois de villes sont industriels ou commerçants.

Sous le règne (1689-1725) de Pierre le Grand et de ses successeurs, la Russie, proclamée empire en 1721, connaît une expansion territoriale importante et devient en Europe une puissance prépondérante, maritime et continentale. Sa population passe d'environ 20 millions d'habitants en 1725 à 36 millions en 1800. Le pays poursuit un intense développement économique et commercial qui obéit aux principes du mercantilisme*: création d'une puissante industrie métallurgique (fer et cuivre, dont plus des deux tiers sont exportés), de manufactures de textiles et de fabriques d'armes. Les infrastructures de communication (routes et canaux) sont améliorées, l'armée est réorganisée et renforcée, les structures administratives modernisées, et les ressources de l'Etat assurées grâce à l'introduction de l'impôt par capitation, qui ne frappe cependant que les roturiers. En effet, comme en Prusse, la noblesse est ménagée et conserve la plupart de ses privilèges. Même Catherine II, qui pourtant entretient une correspondance suivie avec les philosophes français, poursuit cette politique de tradition et de conservatisme à l'égard de la noblesse, faisant de la Russie un pays hostile à la contagion révolutionnaire française. Pourtant, la modernisation du pays modifie les structures sociales et provoque de nombreux soulèvements paysans ou ouvriers (1705, 1707, 1730, 1747, 1750, 1755, 1775) qui sont durement réprimés, renforçant d'autant le pouvoir impérial.

En Grande-Bretagne, la dynastie des Stuart s'éteint en 1714 avec la reine Anne. En vertu de l'Acte d'établissement de 1701 exigeant un souverain protestant sur le trône, le Parlement fait appel en 1714 à un Hanovre, arrière petit-fils par sa mère de Jacques Ier Stuart, qui devient roi de Grande-Bretagne et d'Irlande sous le nom de George Ier (1660-1727). Celui-ci, puis son successeur George II (1683-1760) à partir de 1727, demeurent électeurs de Hanovre, et sont peu attentifs aux affaires britanniques; ils laissent le pouvoir réel à leurs ministres, ce qui donne lieu à de nombreuses manœuvres de corruption fomentées par différents clans. George III (1738-1820), premier Hanovre né en Angleterre, arrive au pouvoir en 1760 et entend diriger lui-même le pays. Sa politique et son autoritarisme suscitent le mécontentement dans

le royaume comme dans les colonies américaines et aboutissent à la guerre d'indépendance de celles-ci. A partir de 1780, le roi règne, mais ne gouverne plus. Si l'évolution du pays sur le plan politique est peu marquée, le XVIIIe siècle est celui du développement économique: "*A la révolution commerciale qui se poursuit, gonflée par les succès commerciaux, s'en ajoute d'autres. La révolution agricole, née dans le Norfolk des années 1730 et 1740, ne se limite pas aux enclosures accélérées et à l'adoption de multiples plantes nouvelles qui viennent diversifier les mesures d'assolement; elle voit aussi mettre en culture des friches, enrichir des sols par le marnage et le chaulage, rénover l'élevage par le recours à l'alimentation en étable, le croisement des espèces, la qualité des soins; elle permet d'énormes gains de productivité et enrichit les classes foncières tout en procurant un emploi à de nombreux journalier. (...) La révolution industrielle est la fille de la machine et de l'utilisation du charbon de terre dans l'industrie métallurgique comme pour la production de la vapeur (...); surtout, elle doit tout, au début, à l'introduction massive du coton dans le textile et à l'invention de machines à filer et à tisser.*" [Roland Marx, Histoire de la Grande-Bretagne, Encyclopaedia Universalis, 2003] Ces progrès engendrent un accroissement de la population qui passe de 6 à 9 millions entre 1750 et 1790.

Après les traités d'Utrecht (1713) et de Rastadt (1714) mettant fin à la guerre de succession d'Espagne, les pays européens aspirent à la paix et règlent par la diplomatie leurs contentieux territoriaux. Mais à partir de 1740 de nouveaux conflits armés vont déchirer l'Europe et ses colonies: guerre de Succession d'Autriche (1740-1748) qui permet à la Prusse de conserver la Silésie, guerre de Sept Ans (1756-1763) opposant d'une part l'Autriche alliée à la Russie et à la France et d'autre part la Prusse appuyée par la Grande-Bretagne, guerre entre la Russie et l'empire ottoman (1768-1774) qui aboutit à l'annexion de la Crimée par la Russie en 1784, partage en 1795 de la Pologne entre la Russie, la Prusse et l'Autriche. Outre-mer, la Grande-Bretagne profite de la guerre de Sept Ans pour s'emparer du Canada et d'une partie des Antilles françaises, et arracher l'Inde à l'influence de la France en éliminant ou désarmant ses comptoirs. Mais les treize colonies anglaises d'Amérique, qui comptent plus de 2 millions d'habitants refusent les taxes et impôts nouveaux que la métropole leur impose à partir de 1763 et déclarent leur indépendance le 4 juillet 1776. La France soutient les insurgés avant d'entrer officiellement en guerre contre la Grande-Bretagne en 1778 aux côtés des Américains. Par le traité de Paris de 1778, l'Angleterre reconnaît l'indépendance de ses colonies, et la Constitution des États-Unis d'Amérique, qui instaure pour la première fois un gouvernement fédéral, est votée en 1787.

Les progrès de l'agriculture et de l'industrie entraînent une augmentation spectaculaire de la population dans la plupart des pays européens, où les conditions de vie s'améliorent lentement. La France compte à la fin du siècle 25 millions d'habitants, l'Espagne 10 millions, la Grande-Bretagne 9 millions alors que la Russie passe de 20 millions en 1723 à 36 millions en 1800 du fait de son extension territoriale. Il suffit toutefois de mauvaises conditions météorologiques entraînant une baisse des récoltes pour engendrer ici ou là des disettes, comme en France vers la fin des années 1780.

Le commerce mondial, dominé par la Grande-Bretagne et la France connaît un développement fulgurant, grâce à la vente d'esclaves africains et à l'exportation de sucre et de tabac en provenance du Nouveau Monde. "*Ce commerce à grande échelle développa d'importantes flottes marchandes et des pratiques commerciales nouvelles, surtout dans le domaine des assurances et du crédit. Néanmoins, en Europe comme dans le reste du monde, l'essentiel du commerce restait local. En 1800, le commerce extra-européen constituait environ 4 % du produit national brut d'Europe. Dans la majeure partie du siècle, le commerce resta régi par les principes mercantilistes: les échanges devaient rester excédentaires afin de rapporter le plus d'or possible.*" [David Abulafia et al., Atlas de

l'histoire du monde, 1998] Cette politique mercantiliste des États, qui imposent des taxes parfois exorbitantes pour protéger les industries indigènes, constituent donc un frein au développement d'une véritable économie mondiale, menacée par ailleurs par une piraterie active sur toutes les mers du globe.

[Sources: David Abulafia et al., Atlas de l'histoire du monde, 1998 / Raymond Darioly, Les Temps modernes, Histoire générale, 1999 / Claude Bourgeois, L'époque contemporaine 1770-1914, Histoire générale, 1999 / Luc Dhondt et al., Architecture du XVIIIe siècle en Belgique, 1998 / Jean-Marie Goulamot, Philosophie des Lumières; Jean-Marie Goulamot, Encyclopédie; Louis Trenard, Régence; Solange Marin, Louis XV; Solange Marin, Fleury; Jean-Clément Martin, Louis XVI; Yves Durand, Etats généraux; Sylvain Venayre, Révolution française; Jean-Clément Martin, Révolution française; Henri Lapeyre, Espagne; Roland Bauer et al., Autriche; Michel Eude, Prusse; Michel Lesage et al., Russie; Roland Marx, Histoire de la Grande-Bretagne; Jean-Jacques Chevallier, Despotisme éclairé; Jacques Meyer, Monge Gaspard, Encyclopaedia Universalis, 2003]

Architecture et construction

Les deux premiers tiers du XVIIIe siècle se caractérisent par la coexistence en Europe de plusieurs styles architecturaux: le baroque d'une part, dont les expérimentations se poursuivent jusqu'à la fin du siècle avec l'art rocaille et l'art rococo, et le classicisme français d'autre part, qui est repris par toutes les monarchies absolues, principalement lorsqu'il s'agit de palais et de bâtiments publics exprimant la grandeur du pouvoir absolu.

En France, le long règne de Louis XIV, d'une durée de 54 ans, avait figé les structures politiques, religieuses, économiques et culturelles de la France. A sa mort, en 1715, ce monde se fissure rapidement, la cour revient à Paris, les mœurs se libèrent. " *L'élégance et la légèreté des mœurs de l'élite cultivée de l'époque de la régence (1715-1723), éprise de confort, de liberté intellectuelle et morale, s'oppose à l'opulence ordonnée du siècle de Louis XIV, devenue pesante vers sa fin.*" [Claude Mignot, Daniel Rabreau et al., Temps modernes, XVe – XVIIIe, Histoire de l'art, 1996] "*Lors du retour à Paris du petit roi Louis XV et de la cour, le «goût moderne» pour une décoration plus légère, des pièces plus petites aux boiseries plus claires, des meubles aux formes plus souples dont les angles droits sont dissimulés par des échancrures, des coquilles ou des fleurons est déjà répandu. Le rocaille se greffe sur cette évolution.*" [Pierre Cabanne, L'art classique et le baroque, 1999] Durant les deux premiers tiers du XVIIIe siècle, les arts décoratifs expriment donc cette libération au travers de l'art rocaille, propre à la France, comme l'art rococo dans les autres pays d'Europe, en prolongement de l'art baroque.

L'architecture est influencée dans une moindre mesure par cette tendance et la période correspond même à un allègement du décor extérieur et à une plus grande sobriété des façades, comme à l'hôtel Matignon commencé en 1721. Par contre, on assiste à un développement de la recherche, amorcée au siècle précédent, en matière de distribution intérieure et de commodité du logement, les aspects fonctionnels des édifices privés et publics tendant à concurrencer ceux de l'apparat. "*Les exigences du paraître doivent composer avec un désir d'intimité grandissant qui conduit à spécialiser les pièces de l'habitation, à multiplier les cabinets, les garde-robes et les dégagements, tandis que les premiers couloirs font leur*

apparition dans les demeures de la noblesse et de la grande bourgeoisie." [Antoine Picon, Architecture et société, Encyclopaedia Universalis, 2003] Concepteurs et constructeurs ne doivent donc plus se préoccuper seulement d'architecture et de technique, mais aussi de la distribution des appartements: "*Les grandes enfilades de pièces qui se commandent mutuellement, en rendant malaisée la circulation intérieure et presque impossible le chauffage, disparaissent. On s'ingénie au contraire à ménager des appartements indépendants et à multiplier les dégagements. Les galeries disparaissent aussi et la principale pièce de réception devient le grand salon, généralement disposé au centre de la composition, sur le jardin. Le format des pièces diminue et, à Versailles même, les principaux travaux exécutés sous Louis XV consistent à aménager de petits appartements.*" [Georges Brunel et al., Rococo, Encyclopaedia Universalis, 2003]

La découverte et les fouilles d'Herculanum à partir de 1738, des temples de Paestum de 1740 à 1744, puis celles de Pompéi en 1758 ont un grand retentissement dans toute l'Europe et provoquent un nouvel engouement pour l'Antiquité, grecque en particulier, en réaction contre le maniérisme et les excès d'ornements du goût rocaille, et qui va se traduire par l'architecture néoclassique. Un des précurseurs du néoclassicisme européen est certainement l'allemand Winckelmann (1717-1768), attaché à la cour pontificale à Rome, qui écrit "*Le seul moyen que nous avons d'être grands, voire inimitables si c'est possible, est d'imiter les Anciens (...). L'éminente caractéristique générale des chefs d'œuvre grecs est (...) une noble simplicité et une grandeur silencieuse. (...) De même que le fond des mers demeure toujours en repos quelle que soit la fureur des flots en surface, les figures des Grecs expriment dans toutes les passions une âme grande et sereine.*" [Horst Rüdiger, Winckelmann, Encyclopaedia Universalis, 2003] Mais le néoclassicisme ne se fonde pas uniquement sur cette composante archéologique; il se fonde également sur les écrits de certains théoriciens de l'architecture, comme le Père Laugier (1713-1769), qui cherche à établir les fondements rationnels de l'architecture: "*Le XVIIIe siècle devait restituer, dans les principes des Lumières, une grande place à la théorie et à la pratique de l'architecture. En effet, les liens nouveaux entre science, technique, production et structure sociale président au renouveau des grands principes culturels et de la raison, qui prend forme à travers la science et l'analyse scientifique de la réalité politique et économique.*" [Gaetana Cantone, L'architecte à l'époque baroque, Histoire de l'architecte, 1998] Le néoclassicisme poursuit par ailleurs l'approche fonctionnaliste de la première moitié du siècle, que soutiennent les philosophes des Lumières. Diderot lui-même n'écrit-il pas: "*Un morceau d'architecture est beau lorsqu'il y a de la solidité et qu'on le voit, qu'il a la convenance requise avec sa destination et qu'elle se remarque.*" [Michel Gallet, Blondel, Encyclopaedia Universalis, 2003]

L'Angleterre, on l'a vu au chapitre 6, n'a pratiquement pas été touchée par la vague baroque du siècle précédent et la production architecturale n'y est pas soumise à un encadrement institutionnel et centralisateur comme en France. Elle découvre les traités de Palladio grâce aux traductions de l'architecte de la cour Inigo Jones (1573-1651) et développe, de 1710 à 1760, dans un environnement politique et social particulier, une forme d'architecture classique, pure et expressive. "*Prospère, politiquement équilibrée et dominée par une aristocratie entreprenante qui exploite de grands domaines fonciers, l'Angleterre du XVIIIe siècle connaît une sorte d'âge d'or des «Country House» (...). Or ces maisons, centres administratifs qui manifestent le prestige des gentilshommes cultivés, s'identifient, sur une échelle agrandie, aux villas de Palladio.*" [Daniel Rabreau, Palladianisme, Encyclopaedia Universalis, 2003] Ces demeures, associées au jardin naturel, seront imitées dans toute l'Europe, comme en Amérique du Nord, où "*Dès 1770, une architecture originale, mais d'inspiration «néo-palladienne», se substitue aux premières architectures des colons, importées telles quelles de Grande-Bretagne ou de Hollande. Ce style dit colonial ou virginien est d'abord très sobre: le bois et la peinture blanche ajoutent à sa légèreté et à sa*

sérénité." [Pierre Cabanne, op. cit.] De nombreux intellectuels européens, comme Voltaire, sont séduits par la civilisation britannique, et découvrent en même temps ce style dépouillé et inspiré du palladianisme, modèle du néo-classicisme.

Grâce au mouvement et au brassage des idées à travers l'Europe, le classicisme français fait donc place à un style architectural plus international. Pérouse de Montclos défend "*l'idée que l'architecture européenne dans son ensemble reste un produit vernaculaire jusqu'à la fin du XVIIIe siècle.*" [Jean-Marie Pérouse de Montclos, *L'architecture à la française du milieu du XVe à la fin du XVIIIe siècle*, 1982] Cependant, l'architecture néoclassique ne se veut pas une imitation servile des œuvres antiques. Elle revendique au contraire, sous l'influence de la raison et des progrès scientifiques, la liberté de faire appel à d'autres sources d'inspiration, tout en respectant les différents goûts nationaux. "*Le néoclassicisme va, entre 1750 et 1800, réaliser l'unité de style que le XVIIIe siècle avait longtemps cherchée: il n'est pas seulement fondé sur l'Antiquité dans son ensemble et le retour à la ligne droite, la rigueur et la simplicité, mais sur un vaste répertoire de formes qui englobe, avec la Grèce et Rome jusqu'à l'Asie Mineure, la Renaissance, Raphaël en peinture, Vignole et Palladio en architecture.*" [Pierre Cabanne, op. cit.]

Au XVIIIe siècle, la forte poussée démographique, la lente mais régulière élévation du niveau de vie de la population, l'industrialisation naissante et la prospérité économique entraînent dans l'Europe entière un volume de construction important, qui s'accompagne de magnifiques réalisations en matière d'urbanisme. En France, la construction publique se développe au début du siècle surtout dans les villes de province, confrontées à la croissance démographique, et qui, sous l'impulsion des intendants généraux, remodelent et embellissent leur structure urbaine à l'instar de Paris, Lyon ou Bordeaux. On ouvre de nouvelles avenues, on aménage des places royales, on construit des édifices destinés à la société civile: hôtels de ville, palais de justice, hôtels de la monnaie, salles de réunion et de concert, théâtres publics (on ne connaissait jusqu'alors que les théâtres privés ou de cour), hôpitaux, prisons, manufactures, magasins, etc. C'est à partir de 1750 que la construction publique reprend à Paris, avec la place Louis XV (place de la Concorde), l'Ecole militaire, l'énorme église néoclassique Sainte-Geneviève (Panthéon) de Soufflot, les barrières d'octroi (les Propylées de Paris) de Ledoux sur la nouvelle enceinte des fermiers généraux élevée pour des impératifs fiscaux, les Ecoles de médecine et de droit, le Théâtre de l'Odéon, le Théâtre-Français, le Mont-de-Piété, des hôpitaux, sans oublier des travaux d'infrastructure comme les ponts de la Concorde et de Neuilly sur la Seine.

Mais la construction privée connaît un essor spectaculaire, dans la capitale comme en province: les nobles font construire des hôtels urbains et des châteaux dans les campagnes, les riches bourgeois et nouveaux industriels les imitent, cependant que des rues entières sont bâties d'immeubles locatifs et commerçants, répondant à des critères de rentabilité et construits avec rapidité pour profiter des hausses de loyer. Les congrégations religieuses ne sont pas en reste et induisent un volume de construction au moins égal à celui du siècle précédent. Dans le paysage rural, les maisons de pierre et de bois remplacent peu à peu, à partir du milieu du siècle, les chaumières datant du Moyen Âge. Enfin, dans tout le pays, les infrastructures de transport et de communication sont améliorées, mais en fonction des moyens financiers à disposition. La priorité est donnée aux voies d'eau, qui permettent la circulation à bon marché des convois lourds.

Tous les pays européens connaissent, à des degrés divers, un essor de la construction semblable à celui de la France, du fait de leur évolution démographique, économique et industrielle, qu'il s'agisse de construction publique ou privée, d'infrastructures ou de bâtiments.

En raison de l'état désastreux des finances publiques, le partenariat public – privé est moins actif en France qu'au siècle précédent, et la monarchie est par exemple amenée à rétablir la corvée pour l'entretien des routes au détriment du bail décennal. Toutefois, "*De belles initiatives privées marquent un infléchissement vers les innovations techniques: la concession des frères Périer qui permet d'alimenter les maisons de Paris en eau, le développement des pompes pour vider les fosses d'aisance, la concession d'éclairage de la ville de Paris, la ville industrielle d'Arc-et-Senans, le développement des lignes de transport et le canal de l'Yvette illustrent ce renouveau. (...) La concession de l'Académie royale de musique faite en octobre 1777 à Devisme de Valgay pour douze ans nous est connue par un cahier des charges de quarante-sept articles confiant aux «concessionnaire et entrepreneur» le soin de faire fonctionner l'Opéra. Ce système sera utilisé jusqu'en 1934. L'entrepreneur disposait d'un droit très étendu sur son personnel et le contrat précise tout, jusqu'aux habits, l'utilisation des loges, les absences, la distribution des rôles aux acteurs, leur discipline, leurs heures de travail, leurs appointements détaillés par fonction, leurs congés.*" [Bezançon Xavier, 2000 ans de partenariat public – privé]

Le partenariat public – privé se développe par contre dans d'autres pays, particulièrement en Angleterre, où sont construites de nombreuses routes à péage dès 1740, ainsi que des voies de navigation entre 1760 et 1790.

[Sources: Pierre Cabanne, L'art classique et le baroque, 1999 / Claude Mignot, Daniel Rabreau et al, Temps modernes, XVe – XVIIIe, Histoire de l'art, 1996 / Allan Braham, L'architecture des Lumières, 1982 / Luc Dhondt et al., Architecture du XVIIIe siècle en Belgique, 1998 / Jean-Marie Pérouse de Montclos, L'architecture à la française du milieu du XVe à la fin du XVIIIe siècle, 2001 / José Luis Moralès y Marín, Baroque et Classicisme, 1992 / John Summerson, Le langage classique de l'architecture, 1991 / Ernesto d'Alphonso et Danilo Samsa, L'architecture, 1996 / Bezançon Xavier, 2000 ans de partenariat public – privé, 2004 / Antoine Picon, Architecture et société; Antoine Picon, Architecture, sciences et techniques; Claude Mignot, Architecture classique; Mario Praz et Daniel Rabreau, Néoclassicisme; Pierre George, Urbanisme et société; Monique Mosser, Architecture anglaise; Marcel Roncayolo, Ville (Urbanisme et architecture); Pierre Babelon et al., Paris; Pierre Pinon, Canaux (Histoire et architecture), Encyclopaedia Universalis, 2003]

Le maître d'ouvrage

Comme au siècle précédent, les maîtres d'ouvrage les plus importants sont les monarchies européennes, qui expriment, sur le modèle français, leur pouvoir absolu au travers de programmes monumentaux, et modernisent en même temps les cités, la capitale en priorité, et les infrastructures du pays pour répondre aux besoins démographiques et économiques. "*Le centralisme versaillais, puis parisien, explique la singularité de la France dans le domaine de l'urbanisme. Mythiquement protégé par sa couronne de forts et de citadelles dont Vauban avait ceint les contours du pays, le royaume respire sous Louis XV et la monarchie se soucie de le faire savoir par une politique monumentale, pragmatique et prestigieuse à la fois. Les remparts inutiles une fois détruits, la jonction entre les faubourgs qui s'étendent et le vieux centre qu'il faut ouvrir à la circulation s'exécute à partir de boulevards, de cours, de mails, de Champs de Mars, de places et de quais dévolus à la promenade. A l'échelle européenne, la*

promenade plantée et la place royale – théâtre du pouvoir – , sont deux dispositifs d'urbanisme, mis en œuvre par la monarchie absolue, que l'esprit des Lumières va ensuite développer, assouplir, diversifier et régionaliser en fonction du caractère de la ville et de ses besoins d'équipements. L'époque est aussi à l'imitation de Versailles. Dans les petites cours allemandes, comme à proximité des grandes capitales, Berlin, Vienne, Saint-Pétersbourg, Turin, Naples ou Madrid, les princes se font construire des palais aux champs où les plaisirs de la chasse, du jeu, des spectacles et des fêtes stimulent la liberté du pouvoir." [Claude Mignot, Daniel Rabreau et al, Temps modernes, XVe – XVIIIe, Histoire de l'art, 1996]

Comme on l'a vu plus haut, d'autres maîtres d'ouvrage sont également très actifs: les aristocrates de haut rang, les financiers proches de la cour, les fermiers généraux, les nouveaux industriels et les bourgeois enrichis par le commerce construisent des hôtels particuliers dans les villes ainsi que des résidences à la campagne, mais aussi des immeubles de logement et de commerce. En France, *"La Régence libère les mœurs, Versailles est abandonné, la société nouvelle se fait construire des hôtels à Paris, et des châteaux en province."* [Pierre Cabanne, L'art classique et le baroque, 1999] *"A Paris et dans les principales villes françaises, la construction de bâtiments privés dépassa celle des bâtiments publics. Le mécénat quitta Versailles et devint le monopole, semble-t-il, des banquiers et des fermiers généraux. Parmi ceux-ci, le groupe des soixante (jusqu'en 1780), qui contrôlait la Ferme générale (l'administration chargée de percevoir les impôts indirects en échange de prêts consentis à la Couronne), les receveurs des finances pour les différentes provinces, normalement cinquante en tout, les trésoriers des différents départements et les banquiers privés ou de la Couronne. Le développement de la propriété privée apportait une bonne rentabilité. (...) Ceux qui possédaient des terrains à Paris, comme les princes de sang et la haute aristocratie, se joignirent aux financiers et à la municipalité pour des projets spéculatifs, malgré l'opprobre social qu'attirait un tel profit. "* [Allan Braham, L'architecture des Lumières, 1982] Ce mouvement se poursuit tout au long du siècle et dans l'Europe entière.

La résidence à la campagne, château d'un seigneur ou maison d'un particulier sert de séjour pendant la belle saison. *"En France, c'est avec une recherche d'intimité et de confort que cet art de vivre se répand dans la noblesse comme dans les milieux de finance et de négoce dont témoignent les chartreuses du vignoble bordelais et les malouinières des bords de la Rance en Bretagne. Jacques-François Blondel, dans son livre «De la distribution des maisons de plaisance ...» (1737), synthétise les caractéristiques de cet habitat qui aboutira au milieu du siècle à l'invention de la «petite maison», «hermitage» ou «trianon», lieux dévolus au plaisir au sein d'une compagnie réduite."* [Claude Mignot, Daniel Rabreau et al, op. cit.]

Les couvents, abbayes et paroisses sont d'importants propriétaires de terrains qu'ils sont amenés à mettre en valeur sous la pression du pouvoir ou de spéculateurs. Ce mouvement, on l'a vu, s'est amorcé au Grand Siècle et se poursuit au XVIIIe siècle: on construit ou embellit des églises, des chapelles et des bâtiments conventuels, mais également des maisons et immeubles bâtis pour la location. *"Le clergé apparaît sous ce rapport, et malgré un endettement chronique, comme l'un des grands maîtres d'ouvrage du siècle des Lumières. La décision d'entreprendre des travaux est, en théorie, toujours collégiale: dans les paroisses, c'est la fabrique, gérée par un conseil de marguilliers – riches paroissiens élus –, qui s'occupe du temporel. Dans les couvents et abbayes, une assemblée dirigée par le prieur ou l'abbé décide d'entreprendre des travaux et en arrête le programme, chaque établissement disposant d'une autonomie financière. (...) Le financement est parfois assuré par des dons venant du supérieur du couvent, du curé de la paroisse, ou d'un riche particulier, mais le plus souvent les monastères et les fabriques des paroisses ont recours à l'emprunt. (...) De récents travaux ont permis de chiffrer [la] part des loyers dans les recettes des établissements*

religieux parisiens d'hommes au XVIIIe siècle: c'est de loin, avec plus de 50 %, voire 60 %, le poste le plus important. Construire des maisons de rapport est donc un investissement lourd, mais rentable à moyen terme. (...) Dans une majorité de cas, les religieux passent avec l'architecte ou l'entrepreneur principal un devis et marché devant notaire, acte fort utile en cas de litige – fréquent – sur les prix, la qualité des travaux, etc." [Bernard Marrey, Les Bâisseurs,1997] Il faut encore une fois souligner combien les religieux ont été des maîtres d'ouvrages exigeant le respect d'un programme clairement exprimé, basé sur la fonctionnalité et la rentabilité de l'ouvrage construit et non sur des considérations architecturales: la distribution de ces maisons et immeubles à loyer est ingénieuse, sur la base d'un plan-type consistant à placer la porte d'entrée entre deux boutiques, avec un escalier en position centrale desservant deux entités égales, elles-mêmes divisibles en sous-entités pour augmenter les possibilités de location.. "*Les religieux sont ainsi comme les pères d'une architecture locative répétitive à grande échelle – on devine déjà comment le modèle ira en se pervertissant aux XIXe et XXe siècles ...*" [Bernard Marrey, op. cit.]

Enfin, il ne faut pas oublier dans les campagnes une autre catégorie de maîtres d'ouvrage, celle des paysans aisés, propriétaires de leurs terres, et souvent fermiers généraux au profit des gros propriétaires dont ils perçoivent les rentes, qui se font édifier des maisons en pierre de taille par des constructeurs locaux, pour marquer leur ascension sociale.

[Sources: Pierre Cabanne, L'art classique et le baroque, 1999 / Claude Mignot, Daniel Rabreau et al, Temps modernes, XVe – XVIIIe, Histoire de l'art, 1996 / Allan Braham, L'architecture des Lumières,1982 / Jean-Marie Pérouse de Montclos, De la Renaissance à la Révolution, Histoire de l'architecture française, 1989 / Bernard Marrey, Les Bâisseurs,1997]

Le concepteur

Durant le XVIIIe siècle, on l'a vu, l'influence française marque l'ensemble de l'Europe: Versailles dans le domaine de l'architecture, les écrivains français dans le domaine littéraire, demeurent des modèles. L'influence des architectes français peut être directe, lorsque ceux-ci sont appelés eux-mêmes à l'étranger, ou indirecte, lorsque des architectes étrangers se forment en France, ou encore grâce aux nombreux traités d'architecture français qui sont publiés.

Durant la première partie du règne de Louis XV, c'est-à-dire jusque vers 1760, le statut de l'architecte ne diffère guère de ce qu'il était au Grand Siècle, qu'il s'agisse de formation ou d'exercice de la profession. L'Académie royale d'architecture joue pleinement son rôle d'institution d'État en imposant les règles rigides du classicisme français pour la réalisation des édifices publics, ce qui ne manque pas d'avoir également une influence sur la conception de certains ouvrages privés. Rappelons qu'elle a une triple mission: élaborer la doctrine officielle de l'architecture, l'enseigner aux élèves qui y sont accueillis, et contrôler toutes les grandes réalisations du royaume en donnant un avis sur celles-ci. Cette action institutionnelle explique peut-être pourquoi l'architecture de la première moitié du siècle est si peu influencée par la vogue du rocaille, qui s'exprime essentiellement dans les arts décoratifs, comme cela a été le cas du baroque au XVIIe siècle. En 1717, L'Académie échappe au carcan administratif de la Surintendance des Bâtiments pour être placée sous la protection directe du roi, le nombre de ses membres étant limité à cette occasion à vingt-quatre et l'admission des élèves liée au patronage d'un académicien dans l'atelier duquel ils doivent travailler. La formation

donnée semble ainsi à la fois théorique et pratique, et profite aux grands architectes du siècle: Ange Jacques Gabriel (1698-1782), Jacques Germain Soufflot (1713-1780), Claude Nicolas Ledoux (1736-1806), Etienne Louis Boullée (1728-1799), les deux derniers devenant à leur tour académiciens. *"Des prix d'émulation font leur apparition au même moment: ils seront couronnés par un grand prix donnant accès à l'Académie de France à Rome à partir de 1720.* [Antoine Picon, Académie d'architecture, Encyclopaedia Universalis, 2003] Les architectes – académiciens ainsi formés vont peu à peu se démarquer de la grande masse des architectes – entrepreneurs, ouvrant ainsi la voie au statut libéral de l'architecte qui va se développer peu à peu au cours du XIXe siècle. Leur sentiment d'appartenir à une élite va donner naissance à un esprit de type corporatiste qui sera une des causes de la suppression de l'institution par la Convention en 1793.

Cette période est marquée par la figure de Jacques-François Blondel (1705 -1774), issu d'une famille d'architectes: *"Plus connu par ses écrits que pour ses constructions, il fut l'un des plus grands théoriciens de l'architecture classique. La fermeté de ses doctrines, les traditions qui s'y perpétuent, comme les résistances qu'elles ont rencontrées, situent Blondel au centre d'une évolution qui s'étend sur plus d'un siècle."* [Michel Gallet, Jacques-François Blondel, Encyclopaedia Universalis, 2003] A trente-deux ans, il publie déjà son *"Traité d'architecture dans le goût moderne, ou De la décoration des maisons de plaisance."*, dans lequel il propose une doctrine respectueuse des convenances sociales et fondée sur la raison. En dépit de l'opposition de l'Académie royale d'architecture, il ouvre à Paris en 1743 une «Ecole des arts», où il dispense avec d'autres professeurs un enseignement très complet: l'architecture, le dessin, les mathématiques, la perspective, la coupe des pierres, la théorie des fortifications, le modelage, les proportions du corps humain, l'histoire et l'iconologie. En 1762, il entre à l'Académie royale d'architecture où il assure l'enseignement officiel de l'architecture jusqu'à sa mort en 1774.

Dans la deuxième moitié du siècle, les idées des philosophes des Lumières basées sur la prédominance de la raison et les progrès des sciences vont amener progressivement des architectes novateurs, comme le Jésuite Laugier (1713-1769), à contester l'enseignement doctrinaire de l'Académie: *"Autour de Blondel, dans l'Europe des Lumières, une réflexion s'instaurait sur l'essence de l'architecture, la validité des structures traditionnelles, l'emploi raisonné des matériaux. L'esprit philosophique essayait d'abstraire les lois de la composition, dans l'espoir de fonder la beauté sur la raison. (...) La valeur universelle accordée par l'âge humaniste aux ordres gréco-romains pouvait être contestée. Ce langage architectural ignorait la variété des climats et des matériaux, l'évolution des sociétés; consacré par le génie des maîtres, il pouvait être conservé, mais exigeait une justification philosophique."* [Michel Gallet, op.cit.] Ainsi, pour les novateurs, l'apparence d'un édifice doit surtout exprimer sa destination ou sa fonction, et non seulement le statut social du commanditaire. Blondel, incapable de concilier les formes gréco-romaines avec le fonctionnalisme exigé par son temps, assiste impuissant à la dissolution du système qui a triomphé sous le Grand Siècle. Les conceptions de Blondel *"étaient aussi dangereusement menacées par une crise de la composition architecturale qui s'était ouverte en Angleterre et se répandit en France après le milieu du siècle."* [Michel Gallet, op.cit.]

L'esprit des Lumières contribue aussi à dissocier progressivement les compétences d'architecture et de construction: en effet *"L'Encyclopédie, publiée par Diderot et d'Alembert à partir de 1751, consacre l'utilité et l'importance des techniques; elle marque la différence entre les arts «mécaniques» qui répondent à un travail manuel, et arts «libéraux» qui engagent le travail de l'esprit. L'artiste est également différencié de l'artisan."* [Pierre Cabanne, L'art classique et le baroque, 1999] Mais un écart d'une autre nature entre architecture et construction, apparaît également: l'approche de la solidité selon Vitruve, est en

effet profondément remise en cause. *"Dans son acception traditionnelle, la solidité tenait à un dimensionnement correct, effectué au moyen d'outils essentiellement géométriques, mais elle correspondait également à l'impression d'harmonie que le spectateur devait éprouver devant l'édifice réalisé. La solidité marquait ainsi l'accord profond qui était censé régner entre les lois naturelles de la pesanteur et de la cohésion des corps et les enseignements de la théorie. Au XVIIIe siècle, l'apparition d'ouvrages de plus en plus audacieux, semblant défier le vide, rend cet accord moins évident. La géométrie des proportions semble appelée à céder la place à des procédures de dimensionnement moins directement liée aux canons esthétiques, procédures conduisant à une dissociation entre solidité réelle et impression de solidité. Un écart d'un type nouveau s'accuse entre architecture et construction, la première raisonnant en termes formels, avec leurs connotations psychologisantes, tandis que la seconde prépare l'avènement d'outils physico-mathématiques inédits. Cet écart va être mis à profit par les ingénieurs qui vont se faire les champions d'une solidité reposant désormais sur la science dont les enseignements doivent, selon eux, primer sur toute autre considération. A la charnière des XVIIIe et XIXe siècles, les professions d'architecte et d'ingénieur, longtemps proches l'une de l'autre, vont diverger inexorablement."* [Antoine Picon, Architecture, sciences et techniques, Encyclopaedia Universalis, 2003]

Un corps des Ponts et Chaussées existe, on l'a vu, depuis 1716, distinct du corps des ingénieurs des fortifications créé en 1691 par Vauban. L'extension en 1737 à l'ensemble du royaume de la corvée, au détriment d'ailleurs du bail décennal, pour assurer la construction et l'entretien des infrastructures routières, nécessite la formation de nombreux ingénieurs. En 1744, l'intendant Daniel Trudaine, responsable de l'administration des Ponts et Chaussées, crée le Bureau des dessinateurs de Paris, chargé de mettre au net les plans des routes construites ou à réaliser dans chaque généralité. Jean-Rodolphe Perronet (1708-1794), membre du corps des ingénieurs des Ponts et Chaussées, en devient le directeur en 1747 jusqu'à sa mort, et le transforme progressivement en une véritable école. Dès 1760, le Bureau est appelé officieusement Ecole des Ponts et Chaussées, titre qui lui sera officiellement attribué en 1775 par le ministre Turgot (1727-1781), contrôleur général des Finances. Perronet *"apparaît comme une des figures phares de la profession d'ingénieur au siècle des Lumières, une profession qu'il contribue à faire évoluer dans le sens d'une plus grande autonomie par rapport au modèle traditionnel du technicien artiste, proche parent de l'architecte."* [Antoine Picon, Perronet Jean-Rodolphe, Encyclopaedia Universalis, 2003] Constructeur entre autres des ponts de Neuilly, de la Concorde et de Pont-Sainte-Maxence, il est considéré comme le plus grand constructeur d'ouvrages d'art français du XVIIIe siècle, appliquant des techniques de fondation et de construction éprouvées, mais en poussant à leurs limites les possibilités de la pierre. Gaspar Monge (1746-1818), alors ministre de la marine, et Lazare Carnot (1753-1823) créent de leur côté en 1794 l'Ecole polytechnique, dans le but de former des cadres scientifiques et techniques pour les grands corps de l'Etat.

Comme on l'a déjà observé dans les deux chapitres précédents, l'ascension sociale de l'architecte, maintenant concurrencée par celle des ingénieurs, ne concerne toujours au XVIIIe siècle qu'une minorité associée au pouvoir royal et aux classes dirigeantes. Si les académiciens de première classe et les jurés experts bourgeois n'ont pas le droit d'agir comme entrepreneurs, de nombreux architectes sont aussi entrepreneurs: *"Il ne fait aucun doute, en effet, que la nécessité d'abaisser les coûts soit devenue désormais une préoccupation pour un architecte qui, logiquement, assume en même temps, dans de nombreux cas, la fonction d'entrepreneur."* [Francesco Divenuto, L'architecte au siècle des Lumières, Histoire de l'architecte, 1998] Il arrive d'ailleurs que ces architectes participent même à des opérations immobilières spéculatives. *"Les architectes aussi jouèrent un rôle d'agents dans de telles opérations pour arrondir leur maigre pourcentage d'honoraires – même si cette attitude leur*

interdisait l'entrée à l'Académie royale d'architecture." [Allan Braham, L'architecture des Lumières, 1982]

[Sources: Pierre Cabanne, L'art classique et le baroque, 1999 / Francesco Divenuto, L'architecte au siècle des Lumières, Histoire de l'architecte, 1998 / Claude Mignot, Daniel Rabreau et al, Temps modernes, XVe – XVIIIe, Histoire de l'art, 1996 / Allan Braham, L'architecture des Lumières, 1982 / Luc Dhondt et al., Architecture du XVIIIe siècle en Belgique, 1998 / Jean-Marie Pérouse de Montclos, L'architecture à la française du milieu du XVe à la fin du XVIIIe siècle, 2001 / Jean-Marie Pérouse de Montclos, De la Renaissance à la Révolution, Histoire de l'architecture française, 1989 / Antoine Picon, L'invention de l'ingénieur moderne, L'Ecole des Ponts et Chaussées, 1992 / Gilbert Erouard, L'architecture au pinceau, Jean-Laurent Legeay, 1982 / Daniel Rabreau, Claude-Nicolas Ledoux, 2000 / Jean-Marie Pérouse de Montclos, Etienne-Louis Boullée, 1994 / Antoine Picon, L'architecte; Antoine Picon, Architecture, sciences et techniques; Jean Delmas, Ecole des Ponts et Chaussées; Louis Trenard, Anne Robert Jacques Turgot; Antoine Picon, Jean-Rodolphe Perronet; Michel Gallet, Jacques-François Blondel; Michel Gallet, Ange Jacques Gabriel; Jean-Jacques Duthoy, Jacques Germain Soufflot; Daniel Rabreau, Marc-Antoine Laugier; Jacques Meyer, Gaspard Monge; Jean Sedestik, Lazare Carnot; Jerry Pocztar. Ecole polytechnique, Encyclopaedia Universalis, 2003]

Le constructeur

Comme au Grand Siècle, les maçons et entrepreneurs sont toujours responsables de 90 % du volume construit au XVIIIe siècle, dont ils assurent généralement non seulement la construction, mais également la conception lorsqu'il s'agit de bâtiments simples. Les architectes académiques et autres architectes attachés aux classes dirigeantes ou aux congrégations religieuses, dont l'histoire a retenu les noms, sont principalement engagés dans la réalisation des grands édifices publics, des hôtels particuliers, des châteaux en campagne, des églises et bâtiments à vocation religieuse. La distinction entre architecte et maître maçon ou entrepreneur demeure toujours très floue, du fait que certains architectes agissent très souvent comme entrepreneurs, en particulier dans la construction d'immeubles de logement et de commerce. Les relations entre ces acteurs directs deviennent donc progressivement plus complexes, d'autant que s'affirme face à l'architecte un nouvel acteur concepteur, l'ingénieur, lui-même étant d'ailleurs parfois constructeur également.

La construction urbaine ou des châteaux et résidences de campagne ne doit pas faire oublier la construction rurale, apanage des artisans maçons et des petits entrepreneurs. *"Cependant, le phénomène majeur de la seconde moitié du XVIIIe siècle n'est pas du côté du château, mais du côté de la maison paysanne. La majorité des maisons qui témoignent aujourd'hui encore, dans le paysage rural français, de l'existence des terroirs, ont été construites entre 1770 et 1830. Plus largement, le XVIIIe siècle et la première moitié du XIXe ont été l'époque d'une importante activité de la construction dite traditionnelle, qui ne s'épuise qu'avec la révolution industrielle et l'exode rural. (...) Le démarrage de la construction entre 1720 et 1740 suit avec un peu de retard l'avènement de la prospérité. Cette inertie relative explique sans doute que les années difficiles 1770-1780 correspondent à une accélération du mouvement et à un apogée, qui ne sera dépassé que dans les premières années du XIXe siècle, voire un plus*

tardivement dans certaines régions." [Jean-Marie Pérouse de Montclos, De la Renaissance à la Révolution, Histoire de l'architecture française, 1989] Au début de cette évolution, les paysans français, journaliers, manouvriers, petits métayers, vivent encore en majorité dans des chaumières datant du Moyen Âge, éclairées uniquement par la porte ou de petites fenêtres sans vitres, et où cohabitent sous le même toit les humains et les bêtes. Par contre, *"l'aristocratie rurale des fermiers-laboureurs reconstitue et, à partir de 1750, améliore des positions compromises au XVIIIe siècle. Entre la cabane et la maison, il y a la différence du rustre au laboureur, au «coq de village», au riche paysan. Celui-ci joue le rôle de fermier général au profit des gros propriétaires dont il perçoit les rentes; il est lui-même propriétaire de sa terre; il accède à une sorte d'office par l'autorité qu'il exerce dans la communauté villageoise.*" [Jean-Marie Pérouse de Montclos, op. cit.] Ce nouveau notable, qui remplace le petit seigneur, le petit officier ou le prêtre des campagnes du XVIe siècle, occupe aussi leur maison ou se fait édifier une maison à étage en pierre de taille et à pans de bois assemblés. *"La reproduction rituelle de types ruraux qui vont donner unité et originalité aux terroirs s'accomplit sans l'aide d'architectes. Cette construction indigène n'en reste pas moins partie composante de la hiérarchie architecturale, comme en témoigne, par exemple, l'apparition tardive de la symétrie dans le milieu populaire rural. (...) Ces belles maisons rurales s'inscrivent dans les interstices de cette France des villes, des routes et des châteaux, (...) Cependant, curieusement, ces maisons patoisantes qui donnent à la campagne française son admirable diversité, appartiennent aussi à des ensembles européens, à des réseaux dont les prolongements internationaux n'ont été que depuis peu pris en considération. C'est ainsi que l'on reconnaît dans le sud-ouest de la Grande-Bretagne, en Bretagne, en Limousin, dans le nord-ouest de l'Espagne, une maison longue, basse, construite en granit ou en schiste, que l'on a pris l'habitude de nommer longère parce qu'elle s'agrandit par allongement. (...) La maison-halle, que l'on trouve notamment dans le sud-ouest de la France et dans le nord de l'Allemagne, est constitué d'une grande halle centrale (généralement à usage de grange), que bordent sur ses grands côtés les espaces secondaires: on la reconnaît à son grand pignon avec porte cochère centrale.*" [Jean-Marie Pérouse de Montclos, op. cit.] Ces similitudes sont probablement dues à des constructeurs itinérants, artisans ou maîtres maçons.

[Sources: Jean-Marie Pérouse de Montclos, De la Renaissance à la Révolution, Histoire de l'architecture française, 1989 / Antoine Picon, Architecture, sciences et techniques, Encyclopaedia Universalis, 2003]

Les acteurs indirects

Le XVIIIe siècle connaît les mêmes acteurs indirects qu'au siècle précédent, que ce soit en France classique ou dans les pays d'obédience baroque, c'est-à-dire les administrations royale, urbaine et religieuse, mais aussi les académies, Académie royale d'architecture et Académie de France à Rome, et celles d'autres pays, qui exercent une influence marquée sur la formation de l'élite des architectes. Par ailleurs, l'éclatement des villes, la densification du tissu urbain avec l'ouverture de larges avenues, l'extension du réseau routier se sont vraisemblablement aussi heurtés aux oppositions des propriétaires expropriés, et les architectes et constructeurs ont dû en tenir compte, surtout lorsqu'il s'agissait de personnages influents.

Par contre, un nouvel acteur indirect apparaît au XVIIIe siècle: il s'agit de l'émergence d'une «opinion publique», conséquence des progrès de l'instruction et de la vulgarisation de la technique et de l'architecture soutenues par les philosophes des Lumières. *"Le XVIIIe siècle invente le «public» en même temps qu'il l'initie par des expositions régulières (Salons du Louvre à Paris, galeries de la Royal Academy à Londres). Ce public s'éduque par la vulgarisation du savoir (livres et journaux). La critique d'art, qui devient un genre littéraire au milieu du siècle, notamment avec Diderot, disserte des œuvres et de la création en matière de philosophie."* [Claude Mignot, Daniel Rabreau et al, Temps modernes, XVe – XVIIIe, Histoire de l'art, 1996] La presse, qui se développe à cette époque, consacre également des rubriques de plus en plus nombreuses à l'architecture et à l'embellissement de la cité.

On peut donc imaginer, qu'à côté du maître d'ouvrage utilisateur de son propre édifice, les locataires des immeubles de rapport aient eu la possibilité d'influencer, même dans une faible mesure, les concepteurs et constructeurs dans le domaine de la distribution des locaux ou le type de matériaux utilisés. *"La réflexion sur les usages et leur traduction architecturale s'approfondit par la suite, en même temps que naît une opinion publique indépendante du pouvoir monarchique avec laquelle les hommes de l'art vont devoir compter désormais. L'utilité publique constitue l'un des maîtres mots de cette opinion influencée par la pensée des premiers philosophes et des premiers économistes."* [Antoine Picon, Architecture et société, Encyclopaedia Universalis, 2003]

Par contre, le XVIIIe siècle voit le déclin, puis la disparition des corporations qui avaient connu leur âge d'or au XVIe et au début du XVIIe siècles. *"Pourtant, dès la fin du XVIe siècle, des abus de toute sorte étaient reprochés aux corporations, de plus en plus figées et les maîtres les plus riches cherchaient à échapper au carcan corporatif. A Paris, les six «meilleurs» corps de métier (merciers, drapiers, épiciers, orfèvres, changeurs et pelletiers) ne voulaient plus être «confondus avec les communautés d'arts et métiers». D'ailleurs, dans la France des XVIIe et XVIIIe siècles, le système corporatif groupe moins de la moitié des artisans. Là comme surtout en Angleterre, c'est en dehors des corporations et contre elles que s'opère le démarrage industriel. Tandis que Voltaire écrit en 1776: «Toutes ces maîtrises et toutes ces jurandes n'ont été inventées que pour tirer de l'argent des pauvres ouvriers, pour enrichir les traitants et pour écraser la nation», Turgot, sous l'influence des physiocrates, condamne aussi «les corporations injustes et funestes», les maîtrises qui poursuivent «la recherche de leur intérêt au détriment de la société générale»."* [Jacques Le Goff, Corporations, Encyclopaedia Universalis, 2003] Louis XVI signe le 5 février 1776 l'édit abolissant les corporations, mais ce sont la Révolution, avec la loi Le Chapelier de 1791 et l'essor du capitalisme qui vont définitivement balayer le système, au nom de la liberté d'entreprise.

[Sources: Claude Mignot, Daniel Rabreau et al, Temps modernes, XVe – XVIIIe, Histoire de l'art, 1996 / Antoine Picon, Architecture, sciences et techniques; Jacques Le Goff, Corporations, Encyclopaedia Universalis, 2003]

Organisation des relations entre les acteurs directs

La figure 19 donne une représentation schématique des relations entre maître d'ouvrage – concepteur – constructeur, au siècle des Lumières

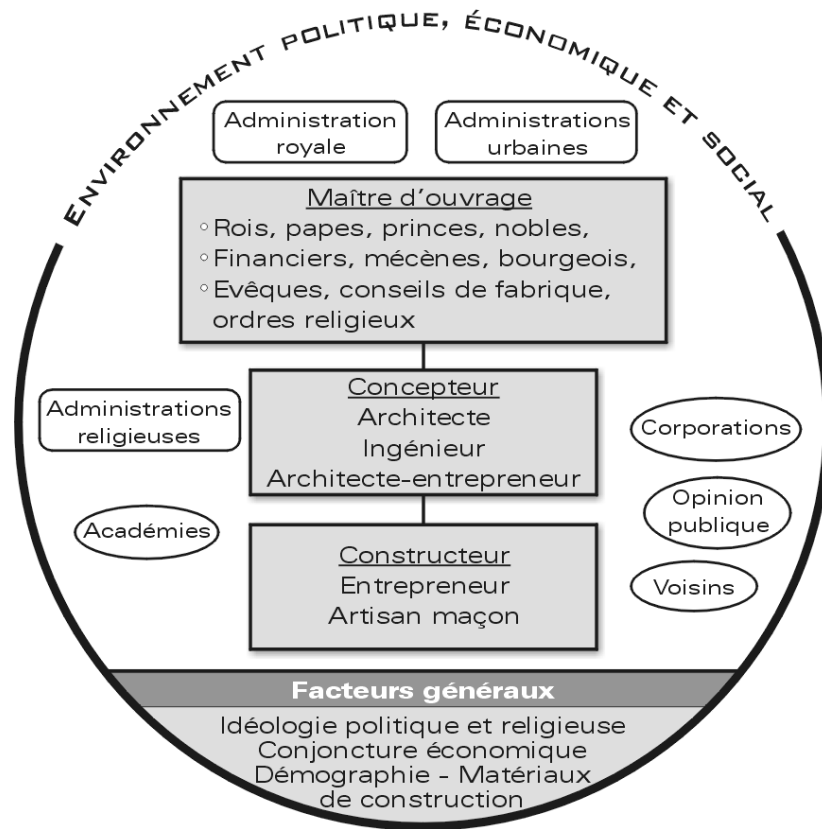


Figure 19. Schéma des relations entre maître d'ouvrage – concepteur – constructeur au siècle des Lumières

Conclusions du chapitre 8

Les enseignements que nous retirons de ce chapitre confirment la plupart de ceux que nous avons eu l'occasion de relever dans les périodes précédentes:

- L'environnement politique, économique et social exerce toujours une influence déterminante sur l'architecture et la construction. On le constate aussi bien dans la première moitié du XVIIIe siècle, où le classicisme français est imité par les monarchies européennes, que dans la deuxième, influencée par les Lumières et le retour à la sobriété du classicisme grec, par réaction à l'exubérance et aux excès du baroque, du rocaille et du rococo.
- Le siècle des Lumières poursuit la transformation, non seulement des capitales monarchiques, mais également de la plupart des cités de province, avec la démolition des enceintes fortifiées et leur remplacement par de vastes promenades arborisées et de larges avenues bordées d'hôtels particuliers et d'immeubles de rapport. Les empreintes de cet urbanisme sont d'ailleurs encore très présentes dans les centres des villes contemporaines.
- Les commanditaires non seulement privés, mais maintenant aussi publics, accordent une importance marquée à la fonctionnalité et au confort des immeubles qu'ils font

construire. La distribution intérieure imaginée et développée par les architectes français devient même un modèle reconnu en Europe. Le programme devant être strictement respecté, l'architecture exprime non plus seulement la classe sociale du commanditaire, mais surtout la fonction et l'utilité de l'ouvrage construit.

- La rupture amorcée au XVI^e siècle entre la *compétence d'architecture* et la *compétence de construction*, continue à s'élargir sous l'influence des administrations monarchiques et de la formation académique, mais le phénomène ne concerne toujours qu'une minorité de concepteurs. Dans leur grande majorité, les architectes, dont beaucoup sont entrepreneurs eux-mêmes, conservent par leur formation pratique sur le chantier et par leurs activités professionnelles une bonne connaissance des matériaux et des techniques de construction, ce qui permet un dialogue fructueux avec les artisans. Enfin, les édifices courants, qui représentent le gros des ouvrages construits, sont toujours projetés et réalisés par des maîtres maçons et de petits entrepreneurs.
- La distinction apparue à la fin du XVII^e siècle entre les professions d'ingénieur et d'architecte se renforce avec la création de l'École des Ponts et Chaussées. L'ingénieur apparaît comme un nouvel acteur direct, qui fait intervenir au niveau de la conception et de la construction de l'ouvrage les enseignements de la science et de la technique, rendant encore plus complexes les relations entre maître d'ouvrage, concepteur et constructeur. La *compétence d'ingénierie* se différencie dès maintenant de la compétence d'architecture.
- A côté des administrations centrales monarchiques et des administrations locales, à côté des administrations des congrégations religieuses, à côté des académies d'architecture, apparaît au XVIII^e siècle un nouvel acteur indirect, l'opinion publique. La critique d'art, qui naît avec l'organisation des expositions, devient un genre littéraire et amène d'abord une élite, puis avec l'apparition de la presse, un public plus large, à s'intéresser aux arts et à l'architecture. Par contre, les corporations devenues les bastions d'un monopole et de la résistance à l'innovation, ne vont pas cesser de décliner tout au long du siècle des Lumières avant d'être supprimées par la Constituante en mars 1791.
- Notre recherche ne nous a pas permis de trouver des informations concrètes relatives à l'influence qu'auraient pu exercer sur les ouvrages ou les grands projets d'aménagement urbain les propriétaires voisins, les locataires des immeubles de rapport, voire la population en général. Il n'est toutefois pas interdit de penser que ces acteurs indirects, mieux informés que dans le passé, aient pu manifester leur opposition aux constructions touchant à leur environnement direct, ou que le souci de rentabilité ait amené certains concepteurs à anticiper les souhaits des futurs locataires.

* * * * *

LE XIX^e SIECLE

Généralités

Sur le plan politique, le XIX^e siècle se caractérise par la disparition progressive des empires transnationaux européens, minés par l'émergence de toute une série d'États–nations, qui remettent en question la carte politique de l'Europe restaurée en 1815 par le Congrès de Vienne. C'est aussi le siècle de l'industrie et de l'extraordinaire essor démographique et économique qui l'accompagne. L'architecture et la construction développent et mettent en oeuvre de nouvelles techniques, basées sur de nouveaux matériaux: le métal d'abord, fonte, fer et surtout acier, qui autorisent des réalisations spectaculaires, puis le béton, utilisé pour la première fois vers 1850 dans le bâtiment, et enfin le béton armé, dans la dernière décennie. C'est dans la deuxième moitié du siècle qu'apparaissent les grandes entreprises de construction, dont certaines sont encore actives de nos jours, qui développent les capacités nécessaires à la réalisation des grands ouvrages d'infrastructure.

Durant ce siècle, la fracture entre concepteurs et constructeurs continue à s'élargir, mais toujours seulement pour une minorité d'architectes: *"Le XIX^e siècle est l'âge d'or des architectes, celui où ils accèdent à la reconnaissance officielle de leur profession comme activité artistique (et non plus seulement économique ou technique): ils rejoignent enfin peintres et sculpteurs dans cette élite étroite des membres de l'Académie, à laquelle ils avaient envie d'appartenir depuis bientôt trois siècles."* [François Loyer et Antoine Picon, *L'architecte au XIX^e siècle, Histoire de l'architecte*, 1998]

Facteurs généraux

La fin du XVIII^e siècle est marquée, on l'a vu dans le chapitre précédent, par les révolutions américaine et française, symboles de la lutte contre le pouvoir absolu et d'un nouvel idéal de citoyenneté, inspiré en partie par les idées de liberté des philosophes des Lumières. De 1799 à 1815, Napoléon remodèle l'Europe, *"qu'il plonge dans un état de guerre quasi permanent et où il impose impitoyablement les institutions issues de la Révolution française et l'image de nouveau César qu'il cultive. Malgré la défaite et l'exil, son règne balaie définitivement l'Ancien Régime."* [David Abulafia et al., *Atlas de l'histoire du monde*, 1998] En dépit de la chute de l'Empire, le Code civil promulgué en 1804 bénéficie d'un prestige considérable, car il unifie enfin le droit dans l'ensemble du pays, tout en confirmant les acquis de la Révolution: égalité devant la loi, abolition des privilèges liés à la naissance, liberté individuelle, législation moderne dans les domaines du mariage, de l'organisation familiale et de l'héritage. Il est introduit par la force dans les territoires occupés par l'Empire, mais il va ensuite inspirer la législation de nombreux pays européens au cours du siècle, ce qui fait de Napoléon un précurseur en quelque sorte de l'Union européenne: *"Je souhaitais fonder un système européen, un code des lois européen, un système judiciaire européen. Il n'y aurait eu qu'un seul peuple en Europe."* [Napoléon, lors de son exil à Sainte-Hélène, cité par David Abulafia et al., op. cit.] La Révolution et l'Empire marquent donc un tournant libéral, le siècle de la

décentralisation débute: *"L'administration locale, qui était aux mains des intendants et donc de l'Etat, est transférée aux intéressés, les élus des communes qui reçoivent enfin des missions précises. (...) Séculairement considérées comme mineures, elles découvrirent la liberté dès 1789: il leur était donné brutalement des responsabilités, un budget et des compétences qui vont devenir de plus en plus nombreuses."* [Xavier Bezançon, 2000 ans de partenariat public – privé, 2004]

Le congrès de Vienne restaure en 1815 la carte politique de l'Europe, mais la Révolution française et les résistances aux ambitions napoléoniennes ont fait naître au sein des élites européennes des aspirations nationalistes, qui vont remettre en question tout au long du XIXe siècle les empires transnationaux. Napoléon III (1808-1873) est lui-même un ardent défenseur du principe des nationalités, qui inspire sa politique étrangère. Avec l'appui de l'Angleterre, de la France et de la Russie, la Grèce devient un royaume indépendant en 1830, après huit ans de lutte contre l'empire ottoman. La Belgique obtient des Pays-Bas son indépendance en 1831. En 1848, des révolutions nationalistes éclatent en Italie et en Hongrie, mais elles échouent, sans toutefois que les aspirations à une unité nationale ne disparaissent en Europe. Dans les trente années qui suivent, de nombreux nouveaux États sont créés, parfois pacifiquement avec l'assentiment des gouvernants: l'Italie en 1861, l'Allemagne unifiée par la Prusse en 1870, la Roumanie, la Serbie et le Monténégro en 1878. La Hongrie obtient quant à elle en 1867 un statut d'autonomie au sein de l'Empire austro-hongrois (l'empereur d'Autriche est roi de Hongrie). La Norvège obtient en 1905 son indépendance de la Suède, et la Crète en 1898 et la Bulgarie en 1908 de l'Empire ottoman. La Pologne et l'Irlande échouent par contre dans leurs tentatives de libération. Le Royaume-Uni, peu touché par les idées révolutionnaires, introduit progressivement des réformes politiques allant dans le sens d'une plus large démocratisation, mais sans modifier fondamentalement le système politique et social existant. Après les guerres napoléoniennes qui l'ont ravagée, l'Europe connaît donc, en particulier en 1830, puis en 1848, surtout des luttes de libération intérieures, dans lesquelles les puissances ne s'engagent que de cas en cas, en fonction de leurs intérêts propres. La brève guerre de 1870 entre la France du Second Empire (1852-1871) et la Prusse aboutit toutefois à la création de l'Allemagne du IIème Reich, avec l'annexion de l'Alsace et de la Lorraine, germes des conflits mondiaux qui vont déchirer le siècle suivant. Les puissances européennes vont en effet abandonner progressivement à la fin du siècle la politique de concertation et d'équilibre qu'elles avaient réussi à pratiquer depuis 1815.

Les colonies espagnoles et portugaises d'Amérique du Sud profitent des guerres napoléoniennes pour s'émanciper de la tutelle de leurs métropoles. Le Brésil, où s'est réfugiée la famille royale du Portugal en 1807, est élevé à la dignité de royaume en 1815, et proclame son indépendance en 1822, reconnue définitivement par le Portugal en 1825. Les colonies espagnoles sont par contre ravagées par de longues guerres civiles avant de pouvoir se libérer: en avril 1810, les Créoles des villes de Caracas, Buenos Aires, Cartagena, Bogota et Santiago renversent les vice-rois et leur administration, mais les campagnes conservatrices s'opposent à l'émancipation. Lorsque Ferdinand est rétabli sur le trône d'Espagne en 1813, ses partisans parviennent en 1816 à mater la révolte avec l'aide des troupes espagnoles appelées en renfort. Mais les séparatistes reprennent bientôt les armes et les colonies proclament leur indépendance: le Paraguay en 1811, l'Argentine en 1816, le Chili en 1818, la Colombie en 1819, le Pérou et le Venezuela en 1821, l'Equateur en 1822, la Bolivie en 1825 et l'Uruguay en 1828. Le Mexique connaît en 1810 des insurrections sociales, paysannes et indiennes qui sont durement réprimées, mais des troubles éclatent bientôt qui aboutissent à l'indépendance en 1821. Pour contrer toute intervention des puissances européennes sur le continent américain, les États-Unis déclarent en 1823 considérer toute action contre les nouveaux pays comme un geste hostile à leur égard (doctrine de Monroe). Le jeune État connaît d'ailleurs une spectaculaire expansion au cours du XIXe siècle: aux treize États d'origine, les anciennes

colonies anglaises, viennent d'abord s'ajouter la Louisiane (achetée à la France en 1803) et la Floride (achetée à l'Espagne en 1819), puis le Texas (qui se sépare du Mexique en 1845) et les territoires mexicains situés au nord du Rio Grande (après la guerre de 1846-1848). En 1848, les frontières actuelles du pays sont dessinées, à l'exception de l'Alaska (achetée à la Russie en 1867) et des îles Hawaii (annexées en 1898), mais les nouvelles terres ne seront peuplées et mises en valeur que dans la deuxième moitié du siècle avec la poussée des colons vers l'Ouest. Après la guerre de Sécession qui oppose, de 1861 à 1865, les États du nord, abolitionnistes et protectionnistes, à ceux du sud, esclavagistes et partisans du libre-échange, ceux-ci continueront à pratiquer, malgré leur défaite, une politique ségrégationniste à l'égard des anciens esclaves. A partir de 1890, le peuplement de l'ensemble du pays étant assuré, les États-Unis commencent à mener une politique expansionniste, non pour annexer de nouveaux territoires, mais pour s'assurer des zones d'influence ouvertes à leurs exportations et à leur commerce. Une courte guerre avec l'Espagne leur permet ainsi de "libérer" les colonies espagnoles de Cuba, de Porto Rico et des Philippines, tandis qu'ils installent de véritables protectorats en Amérique centrale, notamment au Panama et au Nicaragua.

A la fin des guerres napoléoniennes, les grands empires coloniaux du Portugal, de l'Espagne, de la Hollande et de la France ont donc disparu, les métropoles ne conservant outre-mer que quelques possessions isolées. Seule l'Angleterre conserve des colonies importantes, le Canada, l'Afrique du Sud, la Nouvelle-Zélande, l'Australie et les Indes. *"Toutefois, une nouvelle expansion européenne se produit à partir de 1850. Elle connaît diverses phases et conduit à la reconstitution de vastes empires. La colonisation met aux prises les grandes puissances et augmente ainsi les risques de crise internationale."* [Claude Bourgeois, *L'époque contemporaine 1770-1914, Histoire générale*, 1999] Cette nouvelle vague de colonisation se base sur une politique de collaboration, voire de protectorat, imposée aux pouvoirs indigènes, si nécessaire appuyée par l'intervention de corps expéditionnaires. La France intervient en Algérie dès 1830 et s'empare progressivement, jusqu'en 1857, de l'ensemble du pays. Elle intervient en Indochine en 1859 et impose un protectorat au roi du Cambodge en 1863, ainsi qu'à la Tunisie en 1881, puis au Maroc en 1912. L'Angleterre intervient militairement en Chine en 1839, sous prétexte d'assurer la sécurité du commerce britannique, et oblige le pays à s'ouvrir au commerce étranger, ce dont profitent également la France et les États-Unis. De 1880 à 1884, Britanniques, Français, Allemands, Belges, Portugais et Italiens se lancent à l'intérieur de l'Afrique noire, alors qu'ils n'y disposaient jusque là que d'implantations côtières. Ils évitent toutefois d'entrer directement en conflit entre eux, et la conférence internationale de Berlin de 1884-1885 définit leurs zones d'influence respectives en Afrique. Il en est de même dans le Sud-Est asiatique et en Chine, où les puissances européennes s'opposent à l'impérialisme naissant du Japon, après l'arrivée au pouvoir en 1867 de l'empereur Mitsuhiro (1852-1912) et de ses partisans, qui modernisent le pays dans les domaines administratif, économique, industriel, militaire et social, et le dotent en 1889 d'une constitution.

A côté des révolutions politiques, le XIXe siècle connaît une véritable révolution technique et industrielle. *"Les sociétés humaines ont toujours connu des formes variées d'industrie, c'est-à-dire de production d'objets. Mais au XIXe siècle, on assiste à un changement dans la manière de produire: concentration des ouvriers dans des usines, recours aux machines. C'est la révolution industrielle, qui entraîne une augmentation massive de la production."* [Claude Bourgeois, op. cit.] Les progrès techniques concernent d'abord l'industrie textile, avec le métier à tisser mécanique (1830), la chimie industrielle (production d'acide sulfurique, de soude, puis de chlore utilisé sous forme d'eau de Javel pour le lavage et le blanchissage des tissus), la métallurgie (production de fonte à partir de hauts fourneaux alimentés en houille, production de fer, introduction du laminage). La machine à vapeur à piston inventée en 1687 (Denis Papin) est perfectionnée en 1776 par James Watt et son utilisation se généralise

rapidement pour actionner les machines à filer et à tisser, les souffleries des hauts fourneaux, les marteaux de forge, mais aussi dans les transports, les brasseries, les meuneries. A partir de 1850, une nouvelle vague d'innovations accélère l'industrialisation: l'acier, l'électricité et le moteur à explosion sont introduits dans de nombreux secteurs; la chimie des colorants et des engrais, la chimie pharmaceutique (production du chloroforme, de la morphine, de l'aspirine), la chimie des plastiques (production du cellulose en 1869 et de la bakélite en 1907) se développent. Le monde scientifique participe à cette évolution: le savant n'est plus isolé et touche-à-tout, il se spécialise et travaille généralement dans des laboratoires bien équipés, rattachés aux universités ou aux grandes entreprises. "*L'attitude scientifique, c'est-à-dire la recherche de lois générales et la possibilité de reproduire et de vérifier des expériences, naît dans les sciences exactes. Les sciences humaines s'imprègnent bientôt de cet état d'esprit.*" [Claude Bourgeois, op. cit.] Ainsi, les principes d'organisation scientifique du travail de Frederick Taylor (1856-1915) contribuent à l'augmentation de la productivité industrielle, par une utilisation maximale de l'outillage, la suppression de tout geste inutile dans les mouvements du travailleur et la préparation minutieuse de chaque opération.

Avec les progrès technologiques, l'apparition de nouveaux matériaux de construction (fonte, fer, acier, béton) et l'utilisation des nouvelles énergies, les moyens de transport connaissent un développement fulgurant: d'abord les chemins de fer et les transports maritimes à partir de 1840, puis l'automobile et l'aviation à la fin du siècle. "*Le problème de la traversée des Alpes par les voies ferrées a été résolu par la construction de longs tunnels: en 1871, Mont-Cenis (12,2 km); en 1881, Saint-Gothard (14,9 km); en 1884, Arlberg (10,25 km); en 1898, Tende (8,1 km); en 1905, Simplon (19,8 km); en 1906, Tauern (8,5 km) et Karawanken (7,9 km); en 1912, Loetschberg (14,6 km).*" [Michel Marec, Tunnels, Encyclopaedia Universalis, 2003] La technique de construction routière fait des progrès, avec le développement de nouveaux revêtements. Les transports maritimes, avec l'apparition des vapeurs, et fluviaux, avec l'aménagement de nouvelles voies navigables, se développent également. Le canal de Suez, d'une longueur de 164 km, est construit de 1859 à 1869, alors que le canal de Panama (79,6 km), commencé de 1880 à 1888 par Ferdinand de Lesseps (dont la Compagnie universelle du canal interocéanique tombe en faillite en 1889) est achevé de 1904 à 1914 par les États-Unis. "*La révolution économique est rendue possible par l'amélioration des transports qui facilite l'écoulement de la production agricole et industrielle. Elle est aussi favorisée par de nouvelles doctrines économiques, qui recommandent le libre-échange entre les États. Elle entraîne le développement des banques. (...) Dès le milieu du XIXe siècle, le développement économique résulte surtout d'une croissance de l'industrie. Favorisé par l'accélération du progrès technique et l'utilisation de nouvelles sources d'énergie et de matières premières, il entraîne une intensification des échanges commerciaux. L'écart entre les pays industrialisés et le reste du monde s'accroît. De véritables empires industriels apparaissent.*" [Claude Bourgeois, op. cit.] La croissance est toutefois irrégulière et connaît une crise marquée entre les années 1873 et 1896, due à une surproduction de biens et qui débouche à nouveau sur la mise en place de mesures protectionnistes. Jusqu'en 1880, l'Angleterre est la première puissance industrielle du monde, mais vers la fin du siècle, les États-Unis et l'Allemagne menacent cette suprématie, alors que la France, L'Espagne, l'Italie, les pays scandinaves et la Russie rattrapent rapidement leur retard.

Dès le début du siècle, l'agriculture voit sa productivité augmenter fortement, grâce à de nouveaux défrichements et surtout grâce à de nouvelles méthodes d'exploitation: l'assolement triennal, qui laissait tous les trois ans les surfaces en jachère pour permettre à la terre de se reposer, disparaît peu à peu. "*On pratique un assolement sans jachère, qui renouvelle la terre sans l'épuiser. Les cultures fourragères permettent le développement de l'élevage. Grâce au fumier plus abondant, on peut mieux engraisser les champs, ce qui entraîne une augmentation de la production. Des cultures nouvelles sont introduites: plantes fourragères (navets, trèfle,*

betteraves), *pommes de terre*, *colza*, *tabac*. On pratique des croisements de race qui permettent, par exemple, de faire passer le poids moyen du bœuf de boucherie de 370 livres en 1700 à 800 livres au début du XIXe siècle." [Claude Bourgeois, op. cit.] Une science nouvelle, l'agronomie, participe à cette évolution, comme d'ailleurs la mécanisation agricole qui se développe à partir de 1820. Ainsi, l'agriculture de subsistance se transforme progressivement en agriculture commerciale, avec de grandes exploitations pratiquant des cultures intensives. Encore une fois, l'Angleterre, les États-Unis et même les pays latino-américains sont à la pointe du progrès dans ce domaine, alors que le reste du monde résiste à ces innovations, en particulier les pays méditerranéens où les terres sont encore entre les mains de l'Eglise et des nobles ou de petits exploitants traditionnels.

Grâce aux progrès de l'agriculture, de l'élevage et de l'industrie, grâce aussi à une alimentation diversifiée, aux progrès de l'hygiène et de la médecine (vaccins contre la variole et la rage, lutte efficace contre la tuberculose, la peste, la diphtérie, la typhoïde) et de la chirurgie (anesthésie), la mortalité infantine diminue et l'espérance de vie en Europe augmente, passant de 40 ans en 1850 à 50 ans en 1914, alors qu'elle reste de 30 ans dans le reste du monde. Les épidémies deviennent exceptionnelles et localisées. L'Europe compte 187 millions d'habitants en 1800, 266 millions en 1850 et 420 millions en 1900: le rythme de croissance dès le milieu du siècle atteint un rythme inconnu jusqu'alors, avec comme conséquence une émigration de la population des campagnes vers les villes et une émigration outre-mer, principalement en Amérique du Nord, mais aussi en Afrique et en Océanie. Près de 40 millions d'Européens émigrent entre 1840 et 1914, principalement des Anglais, des Écossais et des Irlandais jusqu'en 1880. Mais une émigration se développe également à l'intérieur de l'Europe, de l'est vers l'ouest (Polonais et Tchèques en Allemagne et en France), et du sud vers le nord (Italiens en France et en Suisse).

Sous l'effet de ces révolutions démographique, politique, industrielle et commerciale, la société elle-même se transforme: "*L'industrialisation assure le triomphe de la bourgeoisie d'affaires. Elle renforce aussi le poids d'autres groupes sociaux: les ouvriers d'usine, les employés et les fonctionnaires. Les styles de vie diffèrent totalement entre les couches sociales. Si la bourgeoisie est prospère, la situation des classes populaires ne s'améliore que lentement.*" [Claude Bourgeois, op. cit.] Le système économique est fondé sur un libéralisme rigoureux qui a pour effet d'accroître les inégalités sociales, mais sous la pression des Eglises, de certains milieux professionnels et politiques et bientôt des organisations syndicales, les gouvernements introduisent des mesures pour limiter les excès du capitalisme. Apparus à partir de 1825, les syndicats sont d'abord déclarés illégaux, mais ils sont reconnus à partir de 1860 en Allemagne, de 1868 en Angleterre et de 1884 en France. Sous l'influence de penseurs socialistes comme Saint-Simon (1760-1825), Charles Fourier (1772-1837), Karl Marx (1818-1883), ou anarchistes comme Joseph Proudhon (1809-1865), les ouvriers se mettent à agir sur le plan politique dans le cadre de partis sociaux-démocrates, socialistes ou marxistes. La Ière Internationale est fondée en 1864 à Londres, mais elle disparaît en 1875. La IIème Internationale se constitue en 1889, qui compte en 1912 plus de trois millions d'adhérents des partis ouvriers européens. "*Dans le dernier tiers du siècle, la législation se renforce dans presque tous les pays industrialisés. Elle touche l'ensemble des secteurs économiques et règle peu à peu les conditions de travail de toute la main-d'œuvre, hommes, femmes et enfants. (...) Elles réduisent aussi la durée du travail et améliorent la sécurité et la salubrité dans les ateliers. (...) Fidèles à un libéralisme intégral, les Etats-Unis ne prennent pas de mesures dans ce domaine. A la veille de la Première Guerre mondiale, aucune loi n'y régleme le travail dans les entreprises privées.*" [Claude Bourgeois, op. cit.] Certains chefs d'entreprise ne sont d'ailleurs pas indifférents aux conséquences sociales de l'industrialisation et se préoccupent du bien-être matériel et moral de leur personnel, par la construction de logements

et même de véritables cités ouvrières, par la création d'écoles techniques pour assurer la formation et l'institution de systèmes d'assurances privées.

[Sources: : David Abulafia et al., Atlas de l'histoire du monde, 1998 / Claude Bourgeois, L'époque contemporaine 1770-1914, Histoire générale, 1999 / Claude Mignot, L'architecture au XIXe siècle, 1983 / François Loyer et Antoine Picon, L'architecte au XIXe siècle, Histoire de l'architecte, 1998 / Xavier Bezançon, 2000 ans de partenariat public – privé, 2004 / Jean Tulard, Napoléon Ier ; André Tunc, Code Napoléon; Philippe Sussel, Restauration; Adrien Dansette et al., Second Empire (1852-1870); Roland Marx, Grande-Bretagne; Claude Fohlen et al., Etats-Unis d'Amérique; André Kaspi et al., Louisiane; Henri Enjalbert et al., Mexique; Charles-Robert Algéron et al., Algérie; Akram Belkaïd-Ellyas et al., Tunisie; Paul Akamatsu et al., Japon; Paul Akamatsu, Ere Meiji; Jean Chesneaux, Chine; Sylvain Venayre, Conférence de Berlin; Sylvain Venayre, Afrique: le partage du continent au XIXe siècle; Albert Delaunay et al., Louis Pasteur; Pierre Guiral et al., Saint-Simon et Saint-Simonisme; François Burdeau, Charles Fourier; Simone Debout-Oleszkiewicz, Fouriérisme; Etienne Balibar et al., Karl Marx; Jean Bancal, Proudhon et Proudhonisme; Guy Caire, Frederick Winslow Taylor; Michel Marec, Tunnels; Jean-Pierre Collot, Canal de Suez; Françoise Barthelemy, Panama, Encyclopaedia Universalis, 2003].

Architecture et construction

Comme nous l'avons mis en évidence à toutes les époques étudiées, l'environnement politique, économique et social exerce une influence déterminante sur l'architecture et la construction. Il n'est donc pas étonnant que les bouleversements du XIXe siècle dans tous les domaines aient donné naissance à différents courants artistiques et styles architecturaux: "*Classicisme hellénique, classicisme italianisant, néo-gothique, néo-roman, classicisme éclectique, rationalisme, «style libre», art nouveau, tout au long du siècle apparaissent de nouvelles expériences, mais ces styles se juxtaposent au lieu de se succéder. L'éclectisme lui-même, dans lequel on veut parfois reconnaître le style du XIXe siècle, est aussi divers et aussi contesté que le libéralisme en politique.*" [Claude Mignot, L'architecture au XIXe siècle, 1983] L'apparition de nouveaux matériaux et de nouvelles techniques de construction exerce aussi une influence sur les styles architecturaux: "*Le XIXe siècle sera fait du croisement de deux mouvements qui naissent et s'amplifient au cours du XVIIIe (...): la prolifération des styles et la promotion des techniques.*" [Jean-Marie Pérouse de Montclos, De la Renaissance à la Révolution, Histoire de l'architecture française, 1989]

Apparu déjà durant la deuxième partie du XVIIIe siècle, d'abord en Allemagne et en Angleterre, puis en France, à côté du néoclassicisme, le mouvement romantique s'impose en Europe entre 1800 et 1850. "*Il est une réaction contre l'importance donnée à la raison par les philosophes des XVIIe et XVIIIe siècles. Les romantiques croient au pouvoir de l'imagination, de l'intuition, du sentiment. Le romantisme est aussi un état d'âme, où dominent l'insatisfaction du présent et une aspiration vague à «autre chose». (...) L'art romantique est marqué par un intérêt nouveau pour la nature, l'exotisme, le passé lointain, notamment le Moyen Âge, l'exceptionnel et même le fantastique. Il voue également une attention particulière au peuple, à ses conditions de vie souvent misérables, autant qu'aux légendes et aux chants populaires.*" [Claude Bourgeois, L'époque contemporaine 1770-1914, Histoire générale, 1999] L'art romantique révolutionne surtout la littérature, la musique, la peinture, mais il exerce aussi une certaine influence sur la sculpture et l'architecture. "*Le romantisme avait, après 1820, imposé à l'architecture des caractères extérieurs et une attitude d'esprit. Il*

avait introduit le goût du Moyen Âge, de la Renaissance française, de l'art Louis XIII; il avait prétendu annexer des architectes de formation et de conviction classiques, qui tel Hittorf, prônait la couleur, ou, tel Duban, cherchait parfois des effets pittoresques; il avait opposé à la régularité classique l'asymétrie des édifices médiévaux, à l'horizontale la verticale." [Louis Hauteœur, *La fin de l'Architecture classique 1848-1900*, Tome VII, *Histoire de l'Architecture classique en France*, 1957]

A partir de 1850, le développement industriel et les progrès de la science donnent naissance, en réaction contre le romantisme, à un nouveau mouvement littéraire et artistique, le réalisme, lui-même bientôt contesté, par de multiples courants: impressionnisme, symbolisme, et bientôt fauvisme en peinture; éclectisme, rationalisme et art nouveau en architecture. "*De 1848 à 1905, dans une Europe en pleine mutation, les courants artistiques se multiplient, se succèdent, se chevauchent, cohabitent selon un rythme nouveau: celui du monde moderne. [(...) La modernité de la seconde moitié du XIXe siècle est évidente en urbanisme, architecture, sculpture et arts décoratifs pour qui étudie les matériaux, les techniques ou les programmes: leur emploi est nouveau et en accord avec les données sociales, économiques et scientifiques de l'époque. Cependant, le paradoxe de ce demi-siècle est qu'il trouve aussi sa modernité dans un rapport au passé – traduit par l'utilisation de styles anciens – que l'on qualifie généralement d'«éclectisme». (...) L'idée qui sous-tend l'éclectisme est qu'il faut choisir dans la culture ce qu'il y a de meilleur pour composer quelque chose de neuf et de moderne. En ce siècle passionné d'histoire, l'horizon culturel s'élargit. Les modèles ne sont plus seulement empruntés à l'Antiquité, mais à tout le passé, proche ou lointain, et à tout le présent, national ou étranger. Ainsi coexistent tous les styles de toute l'histoire et du monde entier.*" [Nicole Tuffelli, *L'art au XIXe siècle, 1848-1905*, 1999] Mais le courant éclectique ne cherche pas seulement à opérer une synthèse artistique de tous les styles connus, il les utilise pour exprimer la fonction de l'ouvrage construit. Ainsi, le style médiéval, le plus souvent gothique, exprime la fonction religieuse (églises, cathédrales, etc.), le style classique italien ou français exprime la fonction publique (bourses, palais de justice, musées, bibliothèques, etc.), le style baroque italianisant exprime la fonction de représentation (opéras, théâtres, etc.), le style moderne, avec les nouveaux matériaux exprime la fonction utilitaire (serres, marchés, galeries marchandes, halles, grands magasins, pavillons d'exposition, gares).

C'est pourtant l'architecture rationaliste, annoncée à la fin du XVIIIe siècle déjà par des théoriciens comme Claude Perrault (1613-1688) et Carlo Lodoli (1690-1761), qui constitue le véritable bouleversement doctrinal provoqué par la naissance des sociétés modernes: elle consiste "*avant tout à opposer à la définition de l'art de l'architecte comme «un des beaux-arts» la reconnaissance de sa double nature: «Architecture, sœur de la science (...), art le plus voisin de la science», dira Viollet-le-Duc, théoricien incontesté de l'architecture rationaliste. (...) Accordant la première importance à la réalisation des caractéristiques pratiques de l'édifice – solidité, utilité – , l'architecture rationaliste postule un degré élevé d'indifférence à la forme finale.*" [Jean-Louis Avril, *Architecture rationaliste*, Encyclopaedia Universalis, 2003].

Par ailleurs, les nationalismes émergents vont également utiliser l'architecture pour exprimer l'identité nationale, en recherchant dans le passé les sources d'une unité à reconstruire. "*L'époque qui voit naître la distinction de l'architecture d'artiste et de la construction d'ingénieur est aussi celle de la définition des styles nationaux.*" [Philippe Dagen et al., *Epoque contemporaine, XIXe – XXe siècles*, *Histoire de l'art*, 1995] Les expositions universelles deviennent d'ailleurs, à partir de 1878, l'occasion de présenter les architectures nationales, parfois il est vrai, inventées pour la circonstance.

Vers la fin du siècle apparaît, en architecture comme dans les arts décoratifs, le courant Art nouveau, qui clôt un siècle passionné par l'histoire. *"L'exigence de modernité, le désir de trouver un style qui soit une «forme d'art propre à notre temps», selon les mots d'Eugène Viollet-le-Duc (1814-1879), ainsi que l'idée de créer un art au service de la vie qui nouerait un lien entre art et société, semblent trouver une réponse, à la fin du siècle, dans l'Art nouveau. C'est un art qui aspire à se libérer de toute référence stylistique au passé. Il s'est développé en Europe entre 1892 et 1910, plus particulièrement entre 1896 et 1903-1904, autour de plusieurs centres sans que l'un d'eux ait pris la tête du mouvement; aussi a-t-il reçu plusieurs dénominations: Modern'style en Grande-Bretagne, Stile floreale («Style floral»), ou Stile inglese («Style anglais») ou Liberty en Italie, Jugendstil en Allemagne, Arte joven («Art Jeune») en Espagne, Sezessionstil («Style Sécession») en Autriche, Art nouveau en France et en Belgique."* [Nicole Tuffelli, op. cit.]

En effet, les matériaux nouveaux apparus depuis le milieu du siècle ainsi que les techniques liées à leur utilisation exercent forcément une influence de plus en plus marquée sur l'architecture et la construction: *"Au cours du XIXe siècle se produit une diversification sans précédent des techniques de construction. Au sein de cet ensemble de transformations, le développement de l'architecture métallique constitue le phénomène le plus marquant. Aux premiers édifices faisant appel à la fonte succèdent des constructions en fer, puis en acier. Tandis que la fonte, qui résiste mal aux efforts de traction, est principalement utilisée sous forme de colonnes et d'arcs, comme à la bibliothèque Sainte-Geneviève achevée en 1850 par Henri Labrousse, le fer et l'acier vont conduire à des dispositions originales, définitivement affranchies des préceptes vitruviens. Avec le métal apparaît d'autre part un mode de construction dans lequel les sollicitations auxquelles un bâtiment se trouve soumis du fait de son usage ne sont plus négligeables par rapport à son poids propre. La construction métallique va du même coup stimuler durablement les réflexions des architectes et des ingénieurs et conduire à un travail d'expérimentation et de normalisation d'une ampleur sans précédent. Dès le départ, la minceur de l'architecture métallique et les effets de transparence qu'elle autorise provoquent l'admiration. (...) L'évolution de la construction au XIXe siècle ne se limite pas au développement de l'architecture métallique, loin s'en faut. Un autre matériau fait son apparition, de manière encore marginale il est vrai: le béton. Mis au point pour le génie civil, le béton est employé dès 1850 dans le bâtiment par François Coignet. Son essor véritable date toutefois de la dernière décennie du siècle avec l'introduction d'armatures métalliques destinées à lui conférer une meilleure résistance à la traction. Les réalisations vont alors se multiplier en même temps que les auteurs de systèmes de béton armé, au premier rang desquels figure François Hennebique. La mise en œuvre de matériaux plus traditionnels comme la brique se perfectionne également. On assiste par ailleurs à l'industrialisation de toute une série de composants du bâtiment comme les tuiles ou certains produits verriers. Enfin ce tour d'horizon de l'évolution de la construction ne serait pas complet sans la mention des progrès que connaissent le chauffage, l'éclairage et la ventilation des édifices. Une exigence nouvelle de confort conduit à la multiplication des dispositifs techniques dans les constructions tant publiques que privées."* [Antoine Picon, Architecture, sciences et techniques, Encyclopaedia Universalis, 2003]

La poussée démographique et l'exode rural engendré par l'industrialisation et le développement économique, ainsi que les mouvements d'émigration des pays pauvres vers les pays industrialisés, posent partout des problèmes d'urbanisation accélérée. La modernisation de la plupart des grandes villes d'Europe commence en 1830, et atteint son apogée à Paris sous le second Empire, en particulier sous l'action du baron Haussmann (1809-1891), nommé préfet de Paris en 1853. *"La force de l'urbanisme du second Empire, ce qui a fait sa fortune tant en province qu'à l'étranger, réside dans son unité de conception et de réalisation. Cette unité résulte d'un plan d'ensemble de rénovation urbaine qui, au contraire de ce qui s'est vu*

dans d'autres villes, a été mené à son terme par un homme, Haussmann. Il s'agit d'un traitement global de la ville, dont le principe est hérité de la conception dynamique et ouverte de la ville baroque: en hauteur avec ses ordonnances architecturales et ses perspectives monumentales, avec ses divers bâtiments qui permettent de lire la ville dans ses diverses fonctions et qui la représentent; en surface avec le tracé clair de ses axes qui relie entre eux divers pôles sans rapport fixe, en profondeur avec ses réseaux fonctionnels.

La nécessité de moderniser Paris n'était pas tant due à des considérations stratégico-policières, motifs qu'on a souvent avancés et qui sont plutôt des effets, qu'à deux raisons essentielles: l'hygiène publique et la circulation, dues au développement de la ville. (...) Pour la population toujours plus nombreuse qui affluait vers la ville, il fallait créer des axes de circulation. Avec le développement du chemin de fer et la construction des gares, la nécessité de places par lesquelles arriverait la foule et de voies où elle s'écoulerait, ainsi que des liaisons rapides entre gares, devenait impérieuse pour ne pas engorger certains points de la ville. (...) L'urbanisme du second Empire se caractérise par la création d'un nouveau réseau de boulevards ou de rues qui se superpose à l'ancien. On n'hésite pas à tailler dans le tissu urbain existant pour tracer des rues rectilignes beaucoup plus larges que les anciennes. Ces rues sont bordées par des immeubles de cinq étages, certes d'une très bonne qualité de construction, mais qui valent surtout par leur alignement. (...) On cherche aussi à rendre la ville salubre et fonctionnelle: sous la direction de François-Eugène Belgrand (1810-1878), l'installation des becs de gaz triple, de même que l'approvisionnement en eau, le réseau de distribution d'eau double, et celui des égouts quintuple. Les immeubles haussmanniens pourront annoncer «eau et gaz à tous les étages»." [Nicole Tuffelli, op. cit.] Haussmann fait ainsi construire 160 km de voies nouvelles après avoir annexé les communes situées entre les fortifications et les ceintures de péage, portant le nombre des arrondissements de douze à vingt, avec des mairies dans lesquelles une partie des fonctions administratives sont décentralisées. Afin de faciliter la circulation sur les voies publiques, on commence à construire des chemins de fer urbains, avec une première réalisation dans la Petite-Ceinture (1851-1855), avant que ne soit inaugurée le 19 juillet 1900 la ligne du métropolitain entre la porte de Vincennes et celle de Maillot, après les réalisations de Londres (1863) et de Budapest (1898).

Les villes de province, comme Lille, Marseille, Lyon, suivent l'exemple de Paris, qui est devenue une capitale moderne, imitée bientôt par Rome et Bruxelles. Barcelone adopte le plan en damier (1859), repris par les villes américaines, de l'ingénieur géomètre Cerdà, avec ses fameuses diagonales pour raccourcir les temps de circulation. Par contre à Vienne, Strasbourg, Metz et Mayence, on détruit les anciens remparts pour y aménager des allées-jardins, mais on refuse de tailler dans le tissu urbain existant et les villes s'étendent à l'extérieur de l'ancien noyau.

Le volume de construction réalisé au XIXe siècle est impressionnant: pour répondre à la croissance démographique, "on a dû bâtir des centaines de marchés et de gares, de lycées et d'hôtels de ville, d'hôpitaux et de prisons, des dizaines de milliers d'écoles et de mairies, des centaines de milliers de maisons et d'immeubles. Publiant un recueil de modèles d'écoles, Léon de Vesly cite le chiffre de 10'000 écoles construites en France entre 1850 et 1868, mais on peut estimer à 40'000 environ le nombre d'écoles bâties jusqu'à la fin du siècle, et on a donné des chiffres analogues pour les Etats-Unis. Sous la seule administration d'Haussmann, on détruit 25'000 immeubles à Paris et on en rebâtit 70'000. Ce renouvellement massif du patrimoine bâti touche tous les programmes. En 1818, le Parlement anglais dégage des fonds pour aider à la construction d'églises: entre 1818 et 1856, 612 églises sont ainsi bâties avec ces subventions; en 1876, un rapport parlementaire dénombre 1727 églises et cathédrales nouvelles et 7144 restaurées avec des fonds publics entre 1840 et 1876. En France, les chiffres ne sont pas moins éloquents." [Claude Mignot, op. cit.] On construit également, à

côté de petits châteaux, d'hôtels particuliers et de maisons individuelles bourgeoises (villas, pavillons, cottages, bungalows, chalets, etc.) destinés aux classes dirigeantes et à la haute bourgeoisie, des immeubles de logement, des bibliothèques, des musées, des théâtres, des immeubles de bureaux, des «greniers de réserve» ou «greniers d'abondance» pour y entreposer blés et farines en prévision de disettes encore possibles et éviter ainsi des explosions sociales, des boutiques, des grands magasins et des passages. Ces derniers, de plus en plus larges et couverts, deviennent un élément urbanistique, permettant aux passants de déambuler au milieu des étalages à l'abri de la circulation. A partir des années 1820, et jusqu'à l'apparition des grands magasins vers la fin du siècle, les passages parisiens deviennent un phénomène de mode et sont imités dans de nombreuses autres villes, à Lyon, Bordeaux, Londres, Glasgow, Newcastle, Bristol, Liège, Bruxelles, Hambourg, Berlin et Milan (dans ces deux dernières villes sous une forme monumentale). Enfin, aux Etats-Unis, le développement par Otis de l'ascenseur autorise la construction, à partir de 1870, des premiers gratte-ciel.

"Ce changement d'échelle quantitative influe nécessairement sur la nature et la qualité de la production architecturale. Pour bâtir vite et beaucoup, on cherche à mettre au point des typologies exemplaires. Le XIXe siècle est l'âge d'or des recueils de modèles en tout genre, du cottage à l'immeuble urbain, de l'église à la prison et à l'hôpital psychiatrique. (...) On prend l'habitude de comparer systématiquement le coût de chaque solution constructive, distributive et stylistique: le fer est-il plus cher que le bois, le gothique que le roman ? Le propriétaire calcule la rentabilité de ses investissements; le fonctionnaire le coût de chaque lit de malade et de chaque cellule de prisonnier. L'architecture se standardise, se règle, se quantifie. Autant qu'à l'utilisation de matériaux nouveaux, la modernité du XIXe siècle tient à la mise en place de cette approche typologique." [Claude Mignot, op. cit.] Il est intéressant de relever que *"La prison est l'un des thèmes architecturaux les plus caractéristiques du XIXe siècle. (...) L'imagination des architectes sera de trouver un type de construction permettant d'assembler le plus de cellules possibles dans un espace restreint avec une surveillance limitée. (...) Plus que le plan circulaire, difficile à appliquer, sont élus des plans rayonnants où des ailes rectangulaires, à l'intérieur desquelles les cellules desservies par des coursives métalliques sont réparties tout autour d'un vide, débouchent sur un point central: prisons de Pentonville, États-Unis (1840-1842), de Kassel, Allemagne (1873-1882), Mazas à Paris (aujourd'hui détruite)." [Bruno Foucart, Architecture des prisons, Encyclopaedia Universalis, 2003]*

Les ateliers et les usines s'installent d'abord dans les anciens quartiers des cités et attirent une population nombreuse qui vit misérablement dans des taudis. Des usines modernes sont cependant construites à proximité des moyens de transport, voies de chemin de fer et ports fluviaux et maritimes. Ainsi, des villes nouvelles se multiplient dans les régions productrices de matières premières, près des sources d'énergie ou le long des voies de communication. *"De simples bourgades peuvent devenir en quelques années de très importantes agglomérations. De 1770 à 1850, Manchester, centre industriel, voit sa population passer de 24'000 à plus de 250'000 habitants."* [Claude Bourgeois, op. cit.]

Il convient par ailleurs de mentionner les grandes expositions universelles qui voient le jour à partir de 1850 et qui célèbrent les progrès techniques et industriels, en démontrant les possibilités offertes à l'architecture par les nouveaux matériaux. La première se tient à Londres en 1851, où le Crystal Palace, qui abrite l'exposition, est l'une des plus grandes réussites architecturales du siècle: long de 1851 pieds (pour marquer l'année de sa construction), d'une surface de 74'000 mètres carrés, il est construit en six mois en éléments de fer et de verre, facilement démontables. *"Assemblage d'éléments standardisés (vitres de la plus grande dimension possible à l'époque, et poutres métalliques) boulonnés étage par étage, le vaste vaisseau de verre (toiture en dents de scie et en berceau) est décrit par ses*

contemporains comme une toile impressionniste ou nuagiste dans lequel le spectateur se perd. Par rapport à cet édifice féérique, les bâtiments de l'Exposition universelle qui se tient à Paris en 1855 semblent une régression. Il s'agissait de surpasser les Anglais: les bâtiments sont donc plus grands (la portée de la voûte du palais de l'Industrie est de 44 mètres, alors que celle du Crystal Palace, inférieure à bien des exemples médiévaux, n'était que de 22 mètres), mais l'utilisation de la pierre (ajoutée sans aucune raison structurale au fer et au verre), la lourdeur des éléments verticaux (concession accordée à l'architecture officielle) détruisent toute nouveauté. C'est malheureusement ce principe qui sera repris pour le bâtiment de l'Exposition de Londres en 1862, dont l'architecture est lamentable. En 1867, réutilisant le Champ-de-Mars (délaissé depuis 1798), l'ingénieur Frédéric Le Play conçoit pour l'Exposition universelle un bâtiment ingénieux. L'Empire est alors triomphant, le capitalisme français a rattrapé son retard, le libéralisme l'emporte sur le protectionnisme: l'Exposition sera à l'image de cette évolution. Sept galeries concentriques (au centre, un jardin) et ovales sont conçues pour que le visiteur comprenne clairement la spécificité des productions nationales." [Yve-Alain Bois, Expositions universelles, Encyclopaedia Universalis, 2003] Les expositions universelles se succèdent: à Londres en 1871, à Vienne en 1873, à Philadelphie en 1876, à Paris en 1878. "L'Exposition universelle de 1889, elle, allait être un triomphe. Dû en premier lieu à la remarquable tour d'Eiffel, ce succès naît d'un choc: les progrès techniques avaient été tels entre 1878 et 1889 que le public est ahuri. Il suffit d'examiner l'extraordinaire salle des Machines de Contamin et Dubert (stupidement détruite en 1910) pour comprendre sa réaction: longue de 420 mètres, d'une portée de 115 mètres, haute de 45 mètres, elle est le plus grand hall construit jusqu'alors. Les vingt poutres maîtresses qui soutiennent le toit de verre sont évidées, plus larges qu'épaisses, triplement articulées. Plus fines au sol (auquel elles ne sont pas fixées avec rigidité), elles s'élargissent en hauteur et organisent avec une légèreté jamais atteinte l'équilibre des tensions: «La dernière allusion aux colonnes avait disparu, il n'y avait plus aucune possibilité de vérifier le point de rencontre de la charge et du support», écrit encore Giedon. Cette exposition est le point culminant d'une longue série: celle de Chicago en 1893 consacrera le retour des architectes officiels (qui veulent prendre leur revanche sur les ingénieurs), vaste confiserie de plâtre dont Sullivan dira qu'elle est «l'œuvre de l'académisme blafard qui nie la réalité, exalte la fiction et le mensonge» et que le dommage qu'elle a causé «sera encore sensible dans un demi-siècle. Quant à l'Exposition de Paris en 1900, on peut dire, sur le plan architectural du moins, qu'elle sera la consécration de la bêtise.»" [Yve-Alain Bois, op. cit.]

Le XIXe siècle est le siècle d'or du partenariat public-privé. A la Révolution, "L'initiative privée continue d'avoir droit de cité, les lois de la Révolution préservent expressément le système concessionnaire, principalement pour les canaux, que Napoléon voudra développer (la concession du canal de Sylveréal et celle de l'Ourcq). Mais elle marque surtout le passage aux durées contractuelles maximales de quatre-vingt-dix-neuf ans avec diverses lois sur l'emphytéose*, tandis que le Code civil va ignorer superbement la question des contrats publics. (...) Il n'est pas question, au cours de ce siècle, d'envisager la réalisation de la plupart des travaux et des services collectifs autrement que par la main privée. Après avoir réintroduit la concession dans le domaine des canaux et des ponts dans les années 1820, Becquey, le directeur de l'École des ponts et chaussées, décrit toutes les formes contractuelles qui vont fleurir au cours du siècle: c'est très naturellement qu'au-delà des grands ponts métalliques, on édifiera des routes, des canaux, des chemins de fer, des réseaux d'eau, et des services d'enlèvement des ordures ménagères, d'alimentation en gaz et en électricité par ces contrats «publics-privés». (...) L'ambition de transformer les grandes cités en villes nouvelles est également le fruit d'une grande aventure du partenariat: les quarante-deux contrats de concessions de quartiers de Paris, les nouveaux quartiers de Marseille et de Lyon, la création du tramway puis du métro sont des créations et très souvent des initiatives privées." [Xavier Bezançon, 2000 ans de partenariat public – privé, 2004]

[Sources: Jean-Marie Pérouse de Montclos, De la Renaissance à la Révolution, Histoire de l'architecture française, 1989 / Gérard Legrand, L'art Romantique, 1999 / Nicole Tuffelli, L'art au XIXe siècle (1848-1914), 1999 / Claude Bourgeois, L'époque contemporaine 1770-1914, Histoire générale, 1999 / Claude Mignot, L'architecture au XIXe siècle, 1983 / François Loyer et Antoine Picon, L'architecte au XIXe siècle, Histoire de l'architecte, 1998 / Louis Hautecœur, La fin de l'Architecture classique 1848-1900, Tome VII, Histoire de l'Architecture classique en France, 1957 / Ernesto d'Alphonso et Danilo Samsa, L'architecture, 1996 / Jean-Pierre Epron, Comprendre l'éclectisme, 1997 / Philippe Dagen et al., Epoque contemporaine, XIXe – XXe siècles, Histoire de l'art, 1995 / François Loyer, De la Révolution à nos jours, Histoire de l'architecture française, 1999 / Xavier Bezançon, 2000 ans de partenariat public – privé, 2004 / Antoine Picon, Architecture, sciences et techniques; Marc Bascou, Second Empire (art, industrie, société); Pierre George, Urbanisme et société; Jean-François Poirier, Passages; Bruno Foucart, Architecture des prisons; Henri Poupée, Fer et fonte (architecture); Philippe Boudon, Acier (architecture); Michel Cotte, Hennebique François; Jean-Marc Combe, Traction ferroviaire (France); Bernard Valade, Métro de Londres; Jean-Louis Avril, Architecture rationaliste; Yve-Alain Bois, Expositions universelles; Yve-Alain Bois, Eclectisme (architecture), Encyclopaedia Universalis, 2003].

Le maître d'ouvrage

Les monarques, empereurs, rois et princes, et les ordres religieux sont encore, au XIXe siècle, des maîtres d'ouvrage importants en matière de bâtiments publics et d'aménagements urbains, comme nous venons de le voir, mais les commanditaires privés apparus au Siècle des Lumières prennent de plus en plus d'influence sur l'environnement construit.

En Grande-Bretagne, les aristocrates, qui gèrent avec compétence de grandes exploitations agricoles, ne dédaignent pas le monde des affaires et de la finance et investissent dans des activités industrielles pour augmenter leurs revenus. Dans les autres pays d'Europe, en particulier en France, ils se contentent par contre d'administrer leurs propriétés, mais à partir de 1850, les revenus de la terre diminuant, ils se lancent également dans des activités industrielles ou bancaires, ou encore dans la spéculation immobilière pour profiter de la hausse des prix des terrains dans les zones urbaines.

La bourgeoisie est la principale bénéficiaire de la révolution industrielle. *"Sa couche supérieure, ou grande bourgeoisie, rassemble d'une part les propriétaires d'usines, les entrepreneurs, les banquiers, les négociants, les directeurs des compagnies ferroviaires et maritimes, qui s'enrichissent rapidement; d'autre part, les hauts fonctionnaires et les magistrats, proches du pouvoir. Cette élite, qui vit dans une très grande aisance, impose à la société l'idéal d'une réussite matérielle fondée sur l'instruction et le travail. Nouant des liens avec l'ancienne aristocratie foncière, notamment par des mariages, elle tend à devenir la classe dominante. (...) A partir du milieu du siècle, la supériorité économique de la bourgeoisie d'affaires est incontestable. Banquiers, patrons, cadres, industriels ainsi que les professions libérales qui leur sont liées, témoignent d'une foi inébranlable dans le progrès, le travail et l'esprit d'entreprise. (...) Aux pionniers de la révolution industrielle se joignent des nouveaux venus, qui profitent de la reprise économique des années 1850 pour créer des entreprises ou se lancer dans les affaires. Ce sont d'anciens ouvriers, boutiquiers ou artisans, qui s'enrichissent rapidement et gravissent en quelques décennies l'échelle du pouvoir économique. Aux Etats-Unis. Les réussites d'hommes partis de rien frappent beaucoup les*

esprits." [Claude Bourgeois, L'époque contemporaine 1770-1914, Histoire générale, 1999] Ces nouveaux commanditaires rachètent en France les biens du clergé nationalisés en 1789 et font édifier sur les terrains disponibles des petits châteaux et des villas, des immeubles de logement et de commerce, des galeries commerciales ou passages.

Les industriels font construire des ateliers et usines, certains d'entre eux aménageant également des logements pour leurs ouvriers. De véritables cités ouvrières sont édifiées, avec magasins, écoles, hôpitaux, églises, salles de concert et de réunion, bibliothèques, places publiques, parcs publics et jardins familiaux. Ainsi en France, Emile Menier, industriel progressiste à la tête d'un empire chocolatier, propriétaire de 7'500 hectares de cacaoyers au Nicaragua et d'une raffinerie de sucre à Roye, construit à Noisiel une usine moderne à ossature entièrement métallique, avec façades en briques de différentes couleurs; elle est organisée pour la première fois selon le processus de fabrication, et actionnée par l'énergie hydraulique de la Marne et par deux machines à vapeur en période de basses eaux. A proximité, il aménage des bâtiments de logements pour son personnel, avec cantine et cuisine, alors que dans le même temps, il se fait construire à Paris un hôtel monumental en bordure du parc Monceau. Des sociétés commanditaires de la construction de cités ouvrières vont également voir le jour: Napoléon III qui porte un grand intérêt aux problèmes sociaux sous l'influence des idées saint-simoniennes, fait traduire et répandre l'ouvrage d'Henry Roberts (1803-1876), le premier architecte britannique à se préoccuper du logement populaire (son ensemble de quarante-huit appartements implantés dans le quartier de Bloomsbury existe toujours). Avec le soutien de l'empereur, la Société des cités ouvrières de Paris est fondée en 1849, qui lance un premier programme comprenant, outre les logements, des services communs: un lavoir, un séchoir, un établissement de bains, une salle d'asile (école maternelle) et une classe primaire. *"Dans cette même ligne sociale, Napoléon III va engager l'État, et c'est une grande première, dans l'expérience tentée par la Société mulhousienne des cités ouvrières (1853), une initiative des manufacturiers protestants de Mulhouse, alors un pôle industriel européen. Il s'agissait de faire accéder les ouvriers de la ville à la propriété pavillonnaire par mensualités. (...) En échange de la subvention – 150'000 francs – destinée à couvrir les frais des équipements collectifs, l'État obtenait un droit de regard sur les plans et devis, la description des logements, les tarifs de vente. La stabilité des prix devait être maintenue pendant vingt ans. L'affaire emporta l'adhésion de la population de Mulhouse: en 1895, la cité comprenait dix mille habitants, plus de 10 % des occupants du parc mulhousien."* [Bernard Marrey, Les Bâisseurs: des moines cisterciens ... aux capitaines d'industrie, 1997] Mais la construction à grande échelle de logements sociaux ne débute véritablement qu'à la fin du XIXe siècle, à laquelle prend part la Société française des habitations à bon marché, fondée en 1889.

Les progrès technologiques et l'industrialisation croissante du siècle exigent des capitaux substantiels, mais aussi la prise de risques importants. C'est pourquoi la société anonyme par actions, apparue à la fin du siècle précédent, connaît un fort développement au XIXe siècle, sous la forme de sociétés familiales d'abord, mais surtout sous la forme de grandes sociétés industrielles, financières et commerciales. Cette évolution donne naissance à un nouveau type de commanditaire: le commanditaire collectif. Dans ce cas, c'est un conseil d'administration qui définit collectivement les grandes options, qu'une direction est ensuite chargée de mettre en œuvre, assumant la fonction de maître d'ouvrage lors de constructions immobilières. Il délègue parfois aussi ses pouvoirs à une commission des travaux et du matériel pour examiner et suivre les opérations de construction de la société. Les banques d'affaires, les grands magasins et les compagnies de chemin de fer sont au nombre de ces commanditaires collectifs, qui sont à la base de nombreuses opérations immobilières ou de construction de réseaux de transport.

En France, la première banque d'affaires, le Crédit immobilier fondé en 1852 par les frères Pereire, collecte l'épargne du public sous forme de dépôts, d'actions et surtout d'obligations d'un montant relativement modeste (300 au lieu de 1000 francs auparavant), afin de commanditer le développement industriel et ferroviaire de l'époque, alors que les banques de dépôt traditionnelles, telle la banque Rothschild, émettent aussi des obligations, mais au nom des sociétés industrielles. Pour marquer leur rang et leur puissance financière, la plupart des ces grands établissements bancaires, comme le Crédit Lyonnais ou la Société générale fondée à Paris en 1864 par un groupe d'industriels et de financiers, se font construire sur les grands boulevards leur siège central, véritable palais monumental. *"La construction d'un siège central opulent sinon luxueux, doublé d'une agence centrale destinée à la clientèle des rentiers dont la fréquentation est assidue, est le premier pas de cette politique publicitaire. Ce nouveau type d'organisation se fixe rapidement. Autour des caisses, les guichets sont affectés aux différentes opérations, alors qu'en sous-sol, la mythique salle des coffres renferme les armoires blindées dans lesquelles les valeurs sont entreposées. Une salle des dépêches permet de consulter la presse financière. Bureau de change et salon pour les accrédités complètent les installations. Au bel étage, la salle du conseil et les cabinets de la direction générale sont accessibles par un escalier monumental. Un personnel nombreux et féminin, affecté aux écritures, est installé dans des galeries étroites et longues qui permettent d'éclairer deux ou trois rangs de tables de travail. Ces bureaux s'appellent des divisions et sont surveillés par une hiérarchie de chefs placés sur des estrades. Seuls les directeurs disposent de cabinets luxueusement aménagés."* [Bernard Marrey, op. cit.]

En France toujours, le premier magasin de nouveautés est fondé en 1824 par Pierre Parissot, mercier de profession. *"Son idée de combiner la vente de tissus, d'articles de mode et de mercerie et celle de vêtements confectionnés et d'adopter un système de vente à prix fixe marqué sur chaque article fait des émules. En 1855, le guide Cicerone en recense plus de quatre cents à Paris. Sous le Second Empire, les grands magasins prennent la relève du magasin de nouveautés parce qu'ils bénéficient des mutations de l'urbanisme parisien et du développement des transports."* [Valérie Guillaume, Mode, Encyclopédie Universalis, 2003] Les Trois Quartiers sont ouverts en 1829, le Bon Marché en 1852, les Magasins du Louvre et le Bazar de l'Hôtel de Ville (Bazar Napoléon jusqu'en 1870) en 1855, le Printemps en 1865, la Samaritaine en 1869, les Galeries Lafayette en 1895. En Angleterre, Liberty's ouvre ses portes en 1875, Mark's & Spencer en 1884 et Harrod's en 1901. Avec les gares et les halles, et paradoxalement les prisons, les grands magasins offrent les plus beaux espaces intérieurs réalisés en construction métalliques du XIXe siècle.

L'importance des capitaux nécessaires à la réalisation des infrastructures ferroviaires et à la fabrication du matériel aboutit à la création de puissantes compagnies. La maîtrise d'ouvrage collective se partage entre les conseils d'administration et les ingénieurs chargés de l'exploitation qui deviennent des personnages importants. En France, l'État et les compagnies concessionnaires se répartissent les tâches de constructeur et d'exploitant selon divers modèles. *"Durant les années 1820 à 1830, l'État intervient peu, abandonnant à des compagnies concessionnaires des lignes encore modestes une très large latitude dans la manière notamment de concevoir les gares. Puis la construction du réseau étant devenue une affaire éminemment politique, qui ne peut être abandonnée à l'initiative privée, l'État reprend bon nombre de prérogatives et s'érige en promoteur d'une charte des chemins de fer qui désigne les lignes qu'il reste à construire. La loi du 11 juin 1842 consacre à la fois le fort engagement de l'État non seulement en matière de planification du réseau (ce sera la fameuse étoile Legrand, du nom du directeur général des Ponts et Chaussées, père du projet) mais aussi en temps qu'opérateur: des crédits publics sont votés aux fins de permettre aux ingénieurs des Ponts et Chaussées d'entreprendre l'exécution de certaines lignes, qui seront concédées ultérieurement à des compagnies privées et livrées nues ou déjà équipées de leurs*

gares selon les cas. (...) Pour complexifier les choses, la sévère crise économique de 1847 conduisant à la faillite de nombreuses compagnies, suivie de l'avènement en 1848 d'une Deuxième République sociale, entraînera l'État à nationaliser certaines compagnies, reprenant à son compte les chantiers arrêtés jusqu'à même, une fois la ligne achevée, en assumer pendant un certain temps l'exploitation. Avec le Second Empire et la reprise des affaires, à nouveau les compagnies retrouvent de manière définitive un plein essor que caractérisent à la fois la «privatisation» des lignes étatisées, la concentration des concessions aux mains d'une poignée de grandes compagnies et l'extension du réseau construit et exploité." [Bernard Marrey, op. cit.]

[Sources: Claude Bourgeois, L'époque contemporaine 1770-1914, Histoire générale, 1999 / Bernard Marrey, Les Bâtisseurs: des moines cisterciens ... aux capitaines d'industrie, 1997 / François Loyer et Antoine Picon, L'architecte au XIXe siècle, Histoire de l'architecte / François Loyer, De la Révolution à nos jours, Histoire de l'architecture française, 1999 / Philippe Dagen et al., Epoque contemporaine, XIXe – XXe siècles, Histoire de l'art, 1995 / Henry Roberts, Des habitations des classes ouvrières, 1867 / Antoine Picon, Architecture et société; Pierre Balley, Actionnaires; Jean Denizet et al., Banques d'affaires; Valérie Guillaume, Mode, Encyclopédie Universalis, 2003]

Le concepteur

Depuis la Renaissance, le concepteur a cherché à se distinguer du constructeur artisan ou entrepreneur: le XIXe siècle lui permet enfin d'acquérir progressivement le statut libéral auquel il aspire depuis si longtemps. En France, le Code civil de 1804 ne distingue pourtant pas encore, sur le plan des responsabilités, l'architecte de l'entrepreneur, car, comme le constate et l'explique la première conférence nationale de la Société centrale des architectes français en 1873, *"Sous le régime des corporations, antérieurement par conséquent à la promulgation de notre code, le plus grand nombre des architectes traitait avec le propriétaire, non seulement pour la conception des plans, mais aussi pour l'exécution des travaux. Ces architectes étaient les entrepreneurs de leurs clients. Cette double qualité était prise communément à l'époque de la rédaction de l'article 1792 du code civil, et c'est alors que, ne pouvant ou ne sachant pas positivement définir le caractère propre à l'architecte et celui propre à l'entrepreneur, le législateur a réuni les deux responsabilités en un seul et même article, lequel se trouve, par le fait, seulement et rigoureusement applicable à l'architecte entrepreneur dans ses formes et teneurs actuelles."* [François Loyer et Antoine Picon, L'architecte au XIXe siècle, Histoire de l'architecte] Mais ce statut va radicalement se modifier au cours du siècle.

En 1840, aspirant à une reconnaissance socioprofessionnelle, des architectes fondent la Société centrale des architectes français, alors qu'en Suisse la Société des Ingénieurs et Architectes a été déjà créée le 24 janvier 1837 à Aarau. Aux États-Unis, l'American Institute of Architects (AIA) est fondée en 1857 pour défendre la profession, mais elle ne regroupe à la fin du siècle que 20 % des architectes en activité. En 1867, dans le cadre de la réforme de l'École des beaux-arts, le Second Empire institue le diplôme d'architecte, qui sera délivré sous cette forme jusqu'en 1968. En 1879, le Manuel des lois du bâtiment, édité par la Société centrale des architectes français, distingue nettement les professions d'architecte et d'entrepreneur, au point de les rendre quasiment antinomiques: *"L'architecte est l'artiste qui conçoit les projets, rédige les cahiers des charges, les devis, les marchés, ordonne les travaux au lieu et place du propriétaire, en surveille l'exécution et en règle le prix, en restant étranger*

aux faits qui constituent de véritables transactions commerciales, dans la construction des édifices. L'entrepreneur est l'industriel qui exécute les projets conçus par l'architecte, en fournissant son travail, son industrie et la matière." [François Loyer et Antoine Picon, op. cit.] En 1895, le code Guadet, approuvé par l'ensemble des syndicats d'architectes, affirme même que "L'architecte qui se fait entrepreneur, ou commis d'entrepreneur, métreur, vérificateur, perd la qualité d'architecte." [François Loyer et Antoine Picon, op. cit.] La rupture ainsi officiellement consommée entre l'architecte et l'entrepreneur va entraîner une modification graduelle des relations entre les acteurs principaux de la construction, qui aboutira à la situation fragmentée que nous connaissons aujourd'hui, radicalement différente de celle du XIXe siècle.

Ce statut libéral de l'architecte va ainsi marquer le XXe siècle, en France principalement et dans de nombreux pays du continent, dont la Suisse, alors que le monde anglo-saxon maintiendra le statut d'un architecte généraliste, n'abandonnant aucune des trois activités de la construction, artistique, commerciale et technique. Toutefois, même en France, "la force de l'habitude devait entraîner la survivance des architectes entrepreneurs jusqu'en 1940, date de la fondation de l'ordre des architectes. Finalement, c'est moins contre les entrepreneurs eux-mêmes que contre ceux qui pratiquaient simultanément les deux professions que les architectes libéraux se sont élevés. (...) La déontologie professionnelle se heurtait à la réalité des faits. Car, si chacun rêvait de conquérir un statut libéral, le quotidien était tout autre: au début du XIXe siècle, c'est de son activité commerciale que l'architecte tirait encore la plus grande part de ses ressources, lui permettant de se livrer – plutôt rarement – aux plaisirs de l'architecture pour une commande exceptionnelle (généralement gratifiante, mais peu ou pas rémunérée!). Il lui faudra du temps et surtout de nouvelles conditions de travail pour que l'entrepreneur cède enfin la place à l'artiste." [François Loyer et Antoine Picon, op. cit.]

La formation académique des architectes, expression de la mainmise du pouvoir absolu sur l'architecture publique, est à l'origine de cette fracture entre *compétence d'architecture* et *compétence de construction*. "Plus généralement, en se démarquant de la figure de l'architecte-entrepreneur longtemps prédominante, l'Académie d'architecture ouvre la voie à l'architecte libéral qui va progressivement s'imposer au cours du XIXe siècle comme le nouveau modèle canonique d'exercice de la profession." [Antoine Picon, Académie d'architecture, Encyclopaedia Universalis, 2003] Certes, l'Académie d'architecture, à l'instar de l'Académie de France à Rome et des autres académies, est supprimée en 1793 par la Révolution au nom de la lutte contre les privilèges de l'Ancien Régime, mais l'architecture continue d'être enseignée en tant que discipline autonome par l'École spéciale d'architecture, sous l'autorité de l'Institut de France. Celui-ci, rappelons-le, est créé en 1795 par la Convention et fédère depuis 1832 cinq académies: l'Académie française, l'Académie des inscriptions et belles-lettres, l'Académie des sciences, l'Académie des beaux-arts et l'Académie des sciences morales et politiques. "«La France, seule, a un institut où tous les efforts de l'esprit humain sont comme liés en un faisceau, où le poète, le philosophe, l'historien, le critique, le mathématicien, le physicien, l'astronome, le naturaliste, l'économiste, le juriste, le sculpteur, le peintre, le musicien peuvent s'appeler confrère.» Ces propos qu'Ernest Renan tenait en 1867 résument bien le projet qui avait amené les Conventionnels à créer en 1795 l'Institut, alors qualifié de «national»." [Antoine Marès, Institut de France, Encyclopaedia Universalis, 2003] L'Académie de France à Rome est elle-même rétablie en 1795, mais ne retrouve son éclat qu'à partir de 1803, date de son installation à la Villa Médicis.

L'École spéciale d'architecture est remplacée en 1819 par l'École des beaux-arts de Paris, qui comprend un enseignement spécifique de l'architecture reprenant dans la nouvelle structure

les habitudes pédagogiques de l'Ancien Régime. *"Marquée par le modèle français, l'histoire de la profession va être celle de d'une conquête de l'architecture publique à travers une institution – l'École des beaux-arts – dont la célébrité sera mondiale. (...) L'École des beaux-arts, comme l'Académie royale d'architecture, a pour mission de fixer et de perpétuer les règles de la bonne architecture, celle-là même que le Conseil des Bâtiments civils propage à Paris et dans les provinces au moyen de ses avis et de ses inspections."* [François Loyer et Antoine Picon, op. cit.] En dépit d'une notoriété internationale – les États-Unis en particulier lui fournissent dès le milieu du siècle un imposant contingent, faisant de la France, et non plus de l'Angleterre, leur source principale de modèles architecturaux –, l'École des beaux-arts est considérée par beaucoup comme un bastion du conservatisme architectural. Napoléon III lui-même tente, sans succès, de l'ouvrir à la modernité: *"En 1863 paraît un décret réorganisant le «sanctuaire». Il était détaché de l'Institut; le gouvernement nommait les professeurs qui jusqu'alors se cooptaient, et créait de nouvelles chaires. (...) Parmi les nouveaux enseignants nommés par Napoléon III figurait un architecte des Monuments historiques déjà très renommé, Eugène-Emmanuel Viollet-le-Duc. La chaire d'histoire de l'art et d'esthétique lui était confiée. Or, «l'esprit» de l'Ecole avait déjà contaminé les élèves: le grec et le latin représentaient la seule culture dispensée par l'enseignement secondaire. Durant sept séances, l'apôtre du gothique, paralysé par un énorme chahut, ne put achever une phrase; le même scénario sera répété par Le Corbusier soixante-dix ans plus tard ... Viollet-le-Duc donna sa démission. (...) Les «classiques», largement soutenus par l'opinion, refusaient de faire la moindre place aux «modernes» et Napoléon III n'avait aucune chance d'entamer un système parfaitement rodé depuis l'Ancien Régime. Tout revint dans «l'ordre», et l'Institut, par le jeu des influences puissantes qu'il sut faire jouer, put neutraliser les effets du décret de réforme et poursuivre tranquillement ses petits jeux stériles jusqu'en 1968. Cette année-là, les étudiants eux-mêmes, de l'intérieur, démolirent le faux Parthénon."* [Bernard Marrey, Les Bâisseurs: des moines cisterciens ... aux capitaines d'industrie, 1997] Viollet-le-Duc, le théoricien de l'architecture rationaliste, expose clairement en 1863, dans son Xe Entretien, sa conception moderne de l'architecture: *"En architecture, il y a, si je puis m'exprimer ainsi, deux façons d'être vrai. Il faut être vrai selon le programme, vrai selon les procédés de construction. Être vrai selon le programme, c'est remplir exactement, scrupuleusement, les conditions imposées par un besoin. Être vrai selon les procédés de construction, c'est employer les matériaux suivant leurs qualités et leurs propriétés. Ce que l'on considère comme des questions purement d'art, savoir: la symétrie, la forme apparente, ne sont que des conditions secondaires en présence de ces principes dominants. (...) Nos devanciers au Moyen Âge (...) veulent une architecture où toute force est apparente, où tout moyen de structure devient l'origine d'une forme; ils adoptent le principe des résistances actives; ils introduisent l'équilibre dans la structure: de fait, ils sont déjà poussés par le génie moderne qui veut que chaque individu, comme chaque produit, ou chaque objet, ait une fonction à remplir distincte tout en tendant à une fin commune."* [Philippe Dagen et al., Epoque contemporaine, XIXe – XXe siècles, Histoire de l'art, 1995]

Parmi les tenants de la «modernité», on trouve bien entendu les ingénieurs, qui suivent une formation différente de celle des architectes de l'École des beaux-arts. Cette dernière donne en effet un rôle prépondérant à la pratique du projet au détriment de l'enseignement magistral; l'atelier groupe un certain nombre d'élèves autour d'un patron, qui leur transmet *"sa manière de concevoir, sa sensibilité et ses recettes plastiques, jusqu'à en faire des disciples totalement aguerris à la reproduction d'une culture héritée."* [François Loyer et Antoine Picon, op. cit.] A l'opposé de cette conception, depuis la Révolution et surtout depuis la création de l'École polytechnique (1794), la formation des ingénieurs prend un caractère de plus en plus scientifique, basé sur les mathématiques et les sciences. *"Les ingénieurs instruits dans les nouvelles écoles entrent en concurrence avec les architectes–artistes formés comme aux siècles précédents par le travail en atelier, les voyages et l'étude archéologique."* [Philippe

Dagen et al., *Epoque contemporaine, XIXe – XXe siècles, Histoire de l'art, 1995*] Certes, l'architecture est aussi enseignée à l'École polytechnique, comme d'ailleurs à l'École des Ponts et Chaussées, à l'École d'application de l'artillerie et du génie de Metz, ou encore à l'École centrale des arts et manufactures, car les ingénieurs sont aussi appelés à dresser les plans des bâtiments liés à leur domaine d'activité, mais cet enseignement tend à devenir peu à peu marginal, surtout du fait de l'explosion du volume des connaissances provoquée par la révolution industrielle. D'autre part, *"L'enseignement destiné aux futurs ingénieurs accentuait la rupture entre deux conceptions opposées de l'architecture: celle qui donnait au décor une suprématie dans le parti initial et celle qui, refusant même toute idée de décor, orientait l'art de construire vers un fonctionnalisme intransigeant."* [Florent Champy et al., *L'architecte, Encyclopaedia Universalis, 2003*] La *compétence d'ingénierie* se développe désormais indépendamment de la *compétence d'architecture*.

Si la France reste prisonnière du modèle académique des beaux-arts et de la renommée internationale de celui-ci, d'autres pays européens mettent en place des sections d'architecture dans des écoles polytechniques nouvellement créées, avec une formation délaissant le domaine des arts pour privilégier celui des sciences de la construction: la Suisse en 1855 avec l'École polytechnique fédérale de Zurich; l'Italie en 1859 avec les Écoles polytechniques de Turin et de Milan, puis de Palerme en 1860, Naples en 1863, Padoue en 1876, et finalement avec l'institution de deux véritables écoles d'architecture, l'une à Rome, l'autre à Florence; l'Allemagne à la fin du siècle avec les écoles polytechniques (*Technische Hochschulen*) qui délivrent un *Architekt-Diplomingenieur*. Par contre, l'Espagne crée en 1845 une école d'architecture à Madrid, complètement indépendante des écoles d'ingénieurs, et qui se rattache en 1857 à l'Université. Enfin, *"Dans cette valse hésitante entre écoles des beaux-arts et écoles polytechniques, la situation de la Grande-Bretagne est sans doute la plus libérale. Pour contrer une formation longtemps réduite à un apprentissage payant en agence, se sont développées des institutions très diverses. La plus célèbre d'entre elles est l'Architectural Association, école privée fondée à l'initiative d'une poignée de jeunes avides de réfléchir à leur pratique quotidienne. S'ajoutent, toujours à Londres, les deux départements de University College et King's College. Mais la première école publique d'architecture naît à Liverpool, en 1895. C'est enfin une véritable institution d'enseignement dans laquelle l'étudiant ne partage pas son temps entre un travail en agence et quelques cours du soir, mais où il se consacre entièrement à ses études."* [Anne-Marie Châtelet, *L'architecte dans l'Europe libérale, Histoire de l'architecte, 1998*] Aux États-Unis, jusqu'au milieu du siècle, *"la formation des architectes relève toujours d'un système d'apprentissage à l'anglaise. En l'absence d'un enseignement supérieur spécialisé, les jeunes gens qui en ont les moyens matériels et intellectuels partent se former en France ou en Allemagne. Leur choix se porte essentiellement sur l'École des beaux-arts de Paris, bien que cela exige la maîtrise d'une langue étrangère et la réussite à un concours d'admission très sélectif, et que la limite d'âge à trente ans soit elle aussi très contraignante."* [Isabelle Gournay, *L'architecte en Amérique du nord, L'architecte au XXe siècle, Histoire de l'architecte, 1998*] C'est le cas entre autres de Richard Morris Hunt (1827-1895), d'Henry Hobson Richardson (1838-1886) et de Charles McKim (1847-1909). C'est seulement en 1865 que le Massachusetts Institute of Technology crée le premier département d'architecture en Amérique du Nord, imité par les autres universités américaines jusqu'à la fin du siècle.

A côté de l'accession de l'architecte à un statut libéral tant désiré, le XIXe siècle favorise également une expansion sans précédent de la profession. Avec l'essor démographique et économique, le développement d'une clientèle bourgeoise et l'éclatement des villes, les architectes doivent répondre à une abondante commande privée. Alors qu'avant la Révolution, quelques dizaines d'architectes attachés au monde de la Cour suffisaient aux besoins de la commande publique, chaque région, chaque ville souhaite maintenant disposer d'un architecte

pour contrôler un développement qui risque de devenir anarchique. Des milliers de professionnels entrent au service de la fonction publique dans tous les grands pays d'Europe, mais sans devenir des fonctionnaires avec un traitement fixe: ils conservent un statut libéral et sont rémunérés au prorata des commandes qui leur sont confiées. Ils se partagent donc entre activités publiques et privées, ce qui ne manque pas de donner parfois lieu à des abus. A partir du milieu du siècle, l'abondance des commandes entraîne une spécialisation des activités: il y a des architectes spécialisés dans la réalisation de châteaux ou d'hôtels particuliers, comme il y en a de villas ou d'immeubles de rapport, ou encore d'hôpitaux ou de prisons. Des spécialisations sont également introduites sur le chantier: il y a par exemple d'un côté des architectes métreurs au service des entrepreneurs, et payés au prorata du montant de la facture finale, ce qui entraîne la mise en place du côté du maître d'ouvrage d'architectes vérificateurs chargés de contrôler les métrés. Enfin, les progrès technologiques et l'industrialisation croissante du siècle profitent surtout aux ingénieurs, qui se spécialisent eux aussi en ingénieurs constructeurs et ingénieurs d'exploitation, ou deviennent ingénieurs d'État pour assurer la maîtrise du développement des réseaux des routes, canaux et lignes ferroviaires. Dans ce dernier domaine, *"la place des architectes, qu'ils soient appelés pour exercer en libéral dans le cadre d'un projet particulier de grande gare ou recrutés définitivement par les compagnies, sera toujours effacée derrière l'œuvre technique, souvent magnifiée, de l'ingénieur en chef de la compagnie. Les organigrammes des compagnies révèlent deux options: ou bien l'architecte est à la tête d'un service autonome, ou son service est subordonné à celui de Construction ou de la Voie. De fait, dans les deux cas, il y a toujours subordination à l'ingénieur de l'architecte ..."* [Bernard Marrey, op. cit.]

[Sources: François Loyer et Antoine Picon, L'architecte au XIXe siècle, Histoire de l'architecte, 1998 / Anne-Marie Châtelet, L'architecte dans l'Europe libérale, Histoire de l'architecte, 1998 / Bernard Marrey, Les Bâisseurs: des moines cisterciens ... aux capitaines d'industrie, 1997 / Philippe Dagen et al., Epoque contemporaine, XIXe – XXe siècles, Histoire de l'art, 1995 / Antoine Picon, L'invention de l'ingénieur moderne, L'Ecole des Ponts et Chaussées, 1992 / Isabelle Gournay, L'architecte en Amérique du nord, L'architecte au XXe siècle, Histoire de l'architecte, 1998 / Antoine Picon, Académie d'architecture; Antoine Marès, Institut de France; Florent Champy et al., L'architecte; Robert Fohr, Académie de France à Rome; Philippe Guillemet et al., Etats-Unis, Arts plastique et architecture; Yve-Alain Bois, Latrobe Benjamin Henry; Yve-Alain Bois, Hunt Richard Morris; Yves Bruand, Richardson Henry Hobson, Encyclopaedia Universalis, 2003]

Le constructeur

Si l'architecte du XIXe siècle obtient le statut libéral qu'il convoitait depuis longtemps et si cette profession devient maintenant accessible au plus grand nombre, il n'en reste pas moins que la majorité d'entre eux continuent, pour des raisons financières, à fonctionner également comme entrepreneurs. Ainsi, Viollet-le-Duc, pourtant architecte des Monuments historiques et imposé en vain par Napoléon III comme professeur à l'École des beaux arts, *"mène une carrière privée de constructeur d'immeubles de rapport (no 28, rue de Liège, Paris, 1846) et de châteaux (La Flachère, 1862; Abbadia, 1865) pour lesquels il emprunte ses modèles au Moyen Âge tardif, âge d'or de la demeure familiale."* [Philippe Dagen et al., Epoque contemporaine, XIXe – XXe siècles, Histoire de l'art, 1995] Il est vrai qu'il s'est formé par la pratique et non comme élève de l'École des beaux-arts et qu'il va montrer sa vie durant une vive hostilité aux institutions académiques. La rupture entre *compétence d'architecture* et *compétence de construction* ne sera en fait définitivement consommée en France qu'en 1940,

avec la création de l'Ordre des architectes, et la promulgation d'une loi visant à réglementer et à protéger cette profession.

D'autres concepteurs, les ingénieurs, exercent également la profession d'entrepreneur, car c'est au sein de l'entreprise qu'ils peuvent expérimenter la mise en œuvre de nouveaux matériaux et des procédés de construction qui leur sont liés. Ainsi Gustave Eiffel (1832-1923), formé à l'École centrale des arts et manufactures, fonde en 1854 à Levallois-Perret sa propre entreprise et en fait une des premières sociétés françaises de construction métallique, grâce à sa capacité d'innovation technique et à un sens évident des affaires. Conrad Zschokke (1842-1918), ingénieur de l'École polytechnique de Zurich, crée en 1872 une entreprise avec bureau d'études, active en Suisse, en France, en Italie et en Espagne dans la construction de ponts, d'installations portuaires et de barrages en rivière, ainsi que dans la construction métallique; il est l'auteur en 1878 d'un ouvrage traitant de la réalisation de fondations sous pression d'eau au moyen de caissons à air comprimé. L'ingénieur suisse Eduard Züblin (1840-1916) est un pionnier de la construction en béton armé; il fonde en 1898 à Strasbourg une entreprise avec un bureau d'études, qui développe les techniques de fondations sur pilotis ou en palplanches et d'autres innovations dans le domaine de la construction. Il construit des silos à grains et des châteaux d'eau, des ponts et viaducs, comme le pont de Langwies d'une portée de 100 m sur la ligne Coire-Arosa, ainsi que le premier bassin de natation en béton armé du monde en 1900 (piscine couverte de Guebwiller en Alsace). Sa dernière réalisation est la reconstruction des fondations des tours de la cathédrale de Strasbourg dont il ne verra pas l'achèvement en 1918.

Mais les nombreuses constructions du XIXe siècle ne sont pas réalisées seulement par des architectes et des ingénieurs exerçant une activité d'entrepreneurs. Les maîtres maçons et les petits entrepreneurs formés par l'apprentissage et la pratique du chantier continuent à projeter et à réaliser la plupart des constructions en matériaux traditionnels, telles que maisons d'habitation et bâtiments publics, hôtels de ville, et même églises paroissiales. Certains d'entre eux développent également des entreprises de construction importantes, capables de soumissionner à prix forfaitaire des ouvrages très importants et d'en assurer, si nécessaire, la conception et la construction. Par exemple, Louis Favre (1826-1879), après un apprentissage de charpentier dans l'entreprise de son père à Chêne-Bourg, près de Genève, poursuit à seize ans sa formation en France auprès de l'entreprise Loison, où il acquiert des connaissances étendues en participant à la construction de lignes, ponts, tunnels, gares et autres installations ferroviaires. Il crée sa propre entreprise à Genève, qui réalise avec succès de nombreux ouvrages ferroviaires en Suisse et en France, tels les tunnels de Grandvaux et de la Cornallaz sur la ligne Lausanne – Fribourg, ou l'achèvement de la ligne Lyon – Genève. Parallèlement il acquiert et développe des carrières de matériaux pierreux destinés à la construction de voies ferrées et consolide sa fortune par des achats immobiliers à Paris. En 1872, grâce à ses compétences en construction ferroviaire, et à l'appui de l'ingénieur physicien genevois Colladon qui avait développé au tunnel du Mont-Cenis la technique de perforation à l'air comprimé, il obtient l'adjudication à forfait (type de contrat courant au XIXe siècle) du grand tunnel du Gothard, à construire en huit ans pour un montant fixe de 47 804 300 francs, tous les risques, y compris géologiques, étant à la charge du constructeur. Le tunnel est foré, malgré d'énormes difficultés, de septembre 1872 à février 1880 et mis en service le 23 mai 1882, mais Louis Favre y laisse sa fortune et sa vie, terrassé par une crise au milieu du tunnel, six mois avant le percement.

Les nouveaux matériaux de construction à disposition des constructeurs, comme l'acier et le béton, et la production industrielle des matériaux traditionnels, alliés aux facilités offertes par les nouvelles infrastructures de transport, ne sont pas sans effet sur l'architecture, conduisant à une certaine uniformisation du paysage bâti. *"Les nouveaux moyens de transport relient les sites industriels aux villes que gonflent une démographie dynamique: les péniches et le train*

apportent à Paris la meulière et les ardoises des lointaines carrières, et on y abandonne le médiocre plâtre de Paris et les tuiles locales. L'ardoise et la chaux qui circulent par le canal de Nantes à Brest (commencé en 1808) transforment le paysage bâti du Finistère où le crépi blanc et les toits bleus remplacent le granit et la chaume. La brique industrielle et les éléments métalliques de gros œuvre (piliers et linteaux de fonte ou fer doux), de second œuvre (balcons de fonte, faîtage de plomb) et de couverture (zinc) produisent une architecture libérée des contraintes locales d'approvisionnement en matériaux. Les maisons traditionnelles font place, d'abord dans les villes, puis dans les campagnes les plus riches, à un type de construction rationalisé; les matériaux et les savoir-faire locaux, tel le pan de bois ou le torchis disparaissent.

Les progrès technologiques qui permettent d'améliorer les réseaux de circulation des fluides (eau et gaz) facilitent le développement des immeubles d'appartements ou de petits logements qui deviennent le nouveau standard de l'habitation urbaine dans la France et l'Europe du Centre et du Sud. L'Europe du Nord reste attachée à la maison unifamiliale. (...) Le décor architectural n'échappe pas à cette règle de l'industrialisation: les brevets pour les ciment-pierre et carton-pierre, le mastic décoratif et autres matières à mouler encombrant les bureaux de la Propriété industrielle. Comme toutes les branches de l'économie, la construction connaît au début du XIXe siècle une première révolution industrielle qui se caractérise par la mise en œuvre de nouveaux matériaux ou de matériaux complètement renouvelés par des procédés de production industriels." [Dagen et al., Epoque contemporaine, XIXe – XXe siècles, Histoire de l'art, 1995]

"Cependant aux États-Unis, après 1870, une fantastique expansion bouleverse encore plus le paysage urbain des grandes villes, celles de la côte est, New York, Boston, comme celles du Middle West, Detroit et surtout Chicago, qui passe de 300 000 habitants en 1870 à 1 700 000 en 1900. L'existence de quartiers d'affaires très concentrés (Lower Manhattan à New York; le Loop à Chicago) favorisant les manœuvres spéculatives, de la conjonction d'une innovation technique, l'ascenseur, et d'un vide juridique, l'absence de gabarit de hauteur comme il en existe en Europe, naît un nouveau type d'édifice, l'immeuble commercial de grande hauteur, le «gratte-ciel».

On peut distinguer deux phases principales: celle des «protogratte-ciel» de huit à dix étages à partir de 1873, celle des premiers gratte-ciel de douze à vingt étages et plus à partir de 1889, date à laquelle précisément l'usage du terme de gratte-ciel commence à s'imposer. Entre les uns et les autres, il n'y a pas de véritable solution de continuité. Les premiers présentent déjà l'un des caractères essentiels des seconds: des circulations verticales assurées par des ascenseurs entre des étages standards; mais leurs programmes (entrepôts, magasins, hôtels, bureaux) sont plus variés que ceux des seconds (des immeubles de bureaux locatifs), et surtout leur échelle encore modeste permet aux architectes de dilater les ordonnances européennes, tandis qu'après 1889, lorsque la rupture avec l'échelle européenne devient totale, les architectes doivent aborder de front le problème artistique de l'immeuble de grande hauteur et trouvent des solutions plus neuves, plus élégantes aussi que les solutions «sauvages» de la première période." [Claude Mignot, L'architecture au XIXe siècle, 1983]

On dispose de quelques informations intéressantes concernant les conditions de travail, le salaire des ouvriers et les coûts de construction en France à l'époque des grands travaux du préfet Haussmann: "On estimait que pour toute la France le bâtiment occupait, en 1864, 940 249 personnes. La journée était, en général, de douze heures en province et de onze heures à Paris, mais en ce temps était compris celui du casse-croûte et du repas de midi. L'horaire était d'ailleurs assez varié suivant les catégories d'ouvriers et les villes. Les salaires n'étaient pas moins divers: les charpentiers étaient les mieux payés, ils gagnaient en moyenne 1'350 francs par an, les maçons 1'150 francs, les serruriers 1'050 francs, les menuisiers 1'000 francs, les peintres 980 francs. (...) Le prix de la construction variait naturellement suivant

les villes: à Paris, où les escaliers étaient généralement en bois et les cloisons légères, le mètre carré était estimé 500 fr., à Lyon, où les escaliers étaient en pierre, 600 fr. Les taxes représentaient à Paris 4,46 % du prix total de la construction si bien que la Ville bénéficia largement de cette activité et que les recettes de l'octroi vinrent diminuer le pris des opérations d'Haussmann." [Louis Hauteœur, La fin de l'Architecture classique 1848-1900, Tome VII, Histoire de l'Architecture classique en France, 1957] Haussmann lui-même a publié le montant total des travaux menés en seize ans (1853-1869), à savoir 2 553 668 424 francs, dépassant les prévisions d'environ 480 millions, essentiellement du fait de l'augmentation des prix durant la période de réalisation.

[Sources: Philippe Dagen et al., Epoque contemporaine, XIXe – XXe siècles, Histoire de l'art, 1995 / Antoine Picon et al., L'art de l'ingénieur: constructeur, entrepreneur, inventeur, 1997 / Henry Loyrette, Gustave Eiffel, 1986 / Frédéric Seitz, La Tour Eiffel, Cent ans de sollicitude, 2001 / Aloïs Spaeni, Louis Favre 1982 / Arthur Wyss-Niederer, Le Saint-Gothard, 1979 / Claude Mignot, L'architecture au XIXe siècle, 1983 / Louis Hauteœur, La fin de l'Architecture classique 1848-1900, Tome VII, Histoire de l'Architecture classique en France, 1957 / Renée Plouin, Gustave Eiffel; Paul Guichonnet, Col du Saint-Gothard, Encyclopaedia Universalis, 2003].

Les acteurs indirects

Au XIXe siècle, l'acteur indirect le plus influent est encore l'administration, dont le pouvoir sur la maîtrise d'ouvrage publique tend d'ailleurs à se renforcer au fur et à mesure que s'installent des régimes républicains. Ainsi en France, "*Avec l'établissement de la IIIe République, la maîtrise d'ouvrage publique changea considérablement. Dans les régimes autoritaires qui l'avaient précédée, monarchie ou empire, le prince avait pour lui le pouvoir et la durée: c'est lui qui révoquait les fonctionnaires. Avec l'avènement de la République, le pouvoir deviendra non seulement collectif (Conseil des ministres), mais surtout instable. La continuité de l'Etat étant une nécessité, l'Administration sera amenée à l'assumer et acquerra ainsi un pouvoir important.*" [Bernard Marrey, Les Bâisseurs: des moines cisterciens ... aux capitaines d'industrie, 1997] Ce pouvoir de l'administration publique, qu'elle soit centrale ou locale, s'exerce également sur la construction privée, au travers des règlements de construction et d'aménagement du territoire.

Les écoles d'architectes, tout particulièrement les Écoles des beaux-arts, et les écoles d'ingénieurs (Écoles polytechniques, et en France École des Ponts et Chaussées, École d'application de l'artillerie et du génie, École centrale des arts et manufactures) exercent également une grande influence sur l'architecture et la construction, par la formation qu'elles dispensent, mais aussi par une certaine codification des règles du bâtir qu'elles introduisent. Les sociétés d'ingénieurs et d'architectes qui se créent durant le siècle tendent d'ailleurs à renforcer encore cette influence, en réglementant la profession et dès le début du XXe siècle en élaborant des normes techniques.

Beaucoup moins fortunée que la haute bourgeoisie enrichie dans l'industrie, le commerce et la finance, la petite bourgeoisie comprend les professions libérales, les petits fonctionnaires, les cadres techniques, les employés, dont la situation s'améliore au cours du siècle, et les artisans et petits commerçants, dont les produits sont durement concurrencés à partir de 1870 par la production industrielle. Cette classe moyenne constitue pour une bonne partie le peuple des locataires, à côté de la classe ouvrière. Mieux instruite avec le développement de l'école

publique, et bien formée professionnellement, elle connaît une rapide expansion dans la deuxième moitié du siècle et, de ce fait, aurait pu exercer en tant qu'utilisatrice une certaine influence sur l'architecture et la construction. Toutefois, son impact ne semble pas avoir été significatif, surtout du fait de la situation chronique de pénurie du marché immobilier dans une période à forte progression démographique.

Il est par contre intéressant de relever le conflit apparu entre ingénieurs concepteurs et ingénieurs d'exploitation, lors de la construction des chemins de fer. *"Comme en témoignent de manière durable les propos de deux dirigeants de compagnies, Auguste Perdonnet et Camille Palonceau, les ingénieurs du service de l'Exploitation furent très souvent amenés à critiquer les dispositions des gares établies par leurs confrères du service de la Construction ou de la Voie: «Les gares, sur la plupart de nos chemins de fer, laissent beaucoup à désirer. A l'origine, elles ont été établies par les ingénieurs de la Construction, entièrement étrangers à l'exploitation. Aujourd'hui encore, on a souvent de la peine à obtenir du service de la Voie qu'il s'entende avec le service de l'Exploitation, qui cependant doit arrêter le programme, et sans l'approbation duquel aucune gare ne devrait être exécutée» (1857). Perdonnet, à nouveau en 1865, insistait sur la question, recommandant aux administrateurs des compagnies «d'exiger qu'aucun plan de gare ne soit mis à exécution sans avoir reçu l'approbation du chef ou directeur de l'Exploitation».* [Bernard Marrey, op. cit.] Cette anecdote illustre bien la nécessité pour le concepteur, d'associer le futur utilisateur, d'une manière ou d'une autre, à la conception de l'ouvrage.

Les grands travaux d'urbanisme ne se réalisent pas sans opposition de la part des propriétaires expropriés, ou simplement voisins, ainsi que des locataires qui peuvent désormais, bien qu'encore dans une mesure limitée, utiliser leurs nouveaux droits démocratiques pour amener les constructeurs à renoncer à certains projets ou tout au moins à y apporter des modifications. Ainsi la Cour de Cassation de Paris rend le 26 juillet 1856 favorable aux locataires expulsés de leurs locaux lors des opérations d'Haussmann: *"Maxime Ducamp nous a renseigné sur ce dernier point; les locataires soutenaient que le seul fait d'exproprier une maison, même lorsque la Ville ne démolissait pas aussitôt, équivalait à un acte d'éviction qui valait indemnité. La Cour leur donna raison par un nouvel arrêt du 16 avril 1862. Des hommes d'affaires, moyennant une commission de 10 % sur le montant de l'indemnité, se firent une spécialité de fournir aux commerçants de faux inventaires, où figuraient des marchandises supposées, des clients imaginaires et des baux prolongés antidatés. De plus, les propriétaires obtinrent de retenir les parties des terrains expropriés qui ne servaient pas aux opérations, privant ainsi la Ville des plus-values escomptées."* [Louis Hauteœur, La fin de l'Architecture classique 1848-1900, Tome VII, Histoire de l'Architecture classique en France, 1957]

Enfin, l'opinion publique, apparue au XVIIIe siècle, continue à avoir une influence sur l'architecture et la construction, au travers des expositions universelles et de la presse. *"Le XIXe siècle est celui de la presse: en 1880, le nombre de périodiques édités en France, quotidiens et revues, s'élève à 2968, dont 1316 pour Paris, et 22 consacrés exclusivement à l'architecture et aux travaux publics. Le rôle de la presse généraliste est, par exemple, central dans le développement de l'architecture, car c'est dans les grands quotidiens que se lisent les plus pertinentes critiques de l'architecture nouvelle. La presse sert de caisse de résonance aux artistes en quête de réputation, comme aux pouvoirs publics, qui y exposent leur politique en matière d'architecture et d'urbanisme. L'un des premiers grands concours internationaux d'architecture – celui du pavillon de la première Exposition universelle à Londres en 1851 – est gagné par Paxton grâce à l'action de la presse. C'est dans la presse politique que Louis-Napoléon Bonaparte lance en 1850 son appel aux architectes qu'il invite à proposer des modèles de logements ouvriers. C'est encore dans le Temps qu'un groupe d'artistes et d'écrivains mené par Charles Garnier publie en 1887 la pétition contre la construction de la*

tour Eiffel. L'artiste et le journaliste sont donc complémentaires, chacun tirant parti de l'autre pour accéder à la notoriété.

La presse professionnelle des architectes qui apparaît en Europe autour de 1840 évite tout débat violent, mais véhicule les innovations techniques, annonce les concours, présente les grands chantiers et les projets prestigieux, et commente le Salon. La province peut immédiatement tirer profit de ces enseignements, et dans la seconde moitié du XIXe siècle, les villes de province de toute l'Europe prennent modèle sur les capitales: la normalisation architecturale est en marche, les territoires unifiés par la diffusion des images, revues, recueils et portefeuilles d'architecture «moderne»." [Philippe Dagen et al., Epoque contemporaine, XIXe – XXe siècles, Histoire de l'art, 1995]

[Sources: Bernard Marrey, Les Bâisseurs: des moines cisterciens ... aux capitaines d'industrie, 1997 / Claude Bourgeois, L'époque contemporaine 1770-1914, Histoire générale, 1999 / Louis Hautecœur, La fin de l'Architecture classique 1848-1900, Tome VII, Histoire de l'Architecture classique en France, 1957 / Philippe Dagen et al., Epoque contemporaine, XIXe – XXe siècles, Histoire de l'art, 1995 / Jean-Pierre Galland, Normalisation, construction de l'Europe et mondialisation, 2000].

Organisation des relations entre les acteurs directs

La figure 20 donne une représentation schématique des relations entre maître d'ouvrage – concepteur – constructeur, au XIXe siècle:

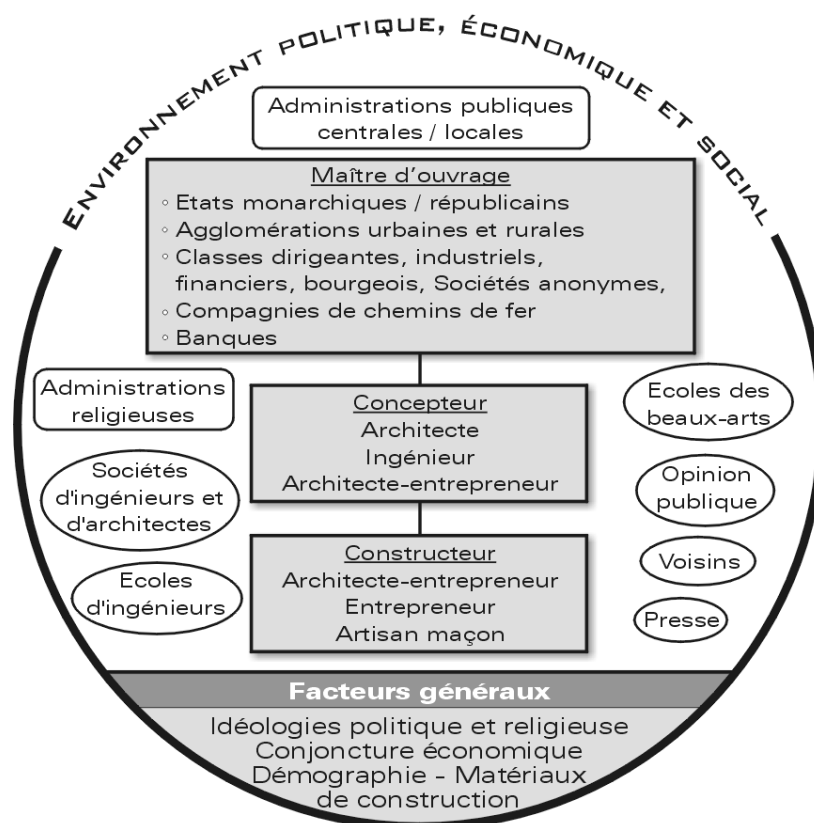


Figure 20. Schéma des relations entre maître d'ouvrage – concepteur – constructeur au XIXe siècle.

Conclusions du chapitre 9

Les bouleversements politiques, techniques, économiques et démographiques du XIX^e siècle fournissent une nouvelle série d'enseignements, dont certains confirment ceux que nous avons tirés des périodes précédentes.

- L'influence sur l'architecture et la construction de l'environnement démographique, politique, économique et social se vérifie une fois encore: les révolutions de toutes natures qui secouent le siècle engendrent plusieurs styles architecturaux qui coexistent, et parfois même se combinent.
- Les nouveaux matériaux, fonte, acier et béton, qui se démarquent des matériaux traditionnels par leur souplesse d'utilisation, donnent naissance à des styles architecturaux et à des techniques de construction originaux.
- Les réseaux de transport qui se créent ou s'améliorent (routes, chemins de fer, canaux) libèrent les constructeurs de la contrainte de mettre essentiellement en œuvre des matériaux d'origine locale. Cette évolution conduit à une certaine uniformisation du paysage bâti.
- La transformation de villes, qu'elles soient capitales d'un pays ou cités de province, sous la pression démographique et les besoins de l'industrie et du commerce, se poursuit durant le siècle en Europe et en Amérique.
- Les commanditaires publics et privés attachent une importance primordiale à la fonctionnalité et au confort (chauffage, éclairage, eau courante, égouts, gaz et, à la fin du siècle, électricité). Le programme de construction prime sur le style architectural, qui parfois même sert à exprimer la fonction de l'ouvrage construit.
- La fracture amorcée au XVI^e siècle entre la *compétence d'architecture* et la *compétence de construction*, et dorénavant la *compétences d'ingénierie*, continue à s'élargir sous l'influence des écoles d'architectes (écoles des beaux-arts), des écoles d'ingénieurs (écoles polytechniques) et surtout des sociétés d'architectes et d'ingénieurs, qui visent à protéger la profession, voire à établir une sorte de monopole en faveur de celle-ci. Les nombreux architectes employés dans la fonction publique contribuent d'ailleurs à cette évolution. Cependant, seule une minorité de concepteurs accepte les contraintes d'un statut libéral rigoureusement respecté, et la plupart des architectes sont en même temps entrepreneurs, alors que les ingénieurs le sont pratiquement tous, l'entreprise permettant à ces derniers d'expérimenter la mise en œuvre des nouveaux matériaux et des procédés de construction qui leur sont liés.
- Les maîtres maçons et les petits entrepreneurs continuent à assurer la conception et la construction de la majorité des constructions courantes, alors que les grandes entreprises créées par des ingénieurs, mais aussi par des entrepreneurs formés par la pratique, réalisent de grands ouvrages, d'infrastructure surtout, en entreprise totale*.
- Les types de contrat de construction utilisés au XVII^e siècle, «marché» et «devis et marché», tels que décrits au chapitre 7, sont toujours en vigueur, mais le Code

Napoléon leur donne une base législative, que l'on va peu à peu consolider en introduisant plus de précision et de clarté. Le contrat à prix forfaitaire a la faveur du XIXe siècle, même pour des ouvrages de grande ampleur, ce qui amène parfois l'entrepreneur à prendre des risques inconsidérés.

- Le XIXe siècle donne naissance à deux nouveaux acteurs indirects qui exercent leur influence sur l'architecture et la construction: ce sont les sociétés d'architectes et d'ingénieurs et la presse. Cette dernière contribue, avec les expositions universelles, à former l'opinion publique. Ces acteurs indirects viennent renforcer le poids de ceux que nous avons identifiés dans les chapitres précédents: administrations publiques centrales et locales, administrations religieuses, écoles d'architectes, écoles d'ingénieurs, propriétaires et locataires voisins, opinion publique, utilisateurs. L'influence des propriétaires voisins lésés ou expropriés, qui a été timide jusqu'ici, tend à se renforcer au XIXe siècle, car ils peuvent désormais utiliser la voie judiciaire pour faire valoir leurs droits. L'influence des utilisateurs se renforce également, comme le démontre le conflit entre ingénieurs constructeurs et ingénieurs d'exploitation des compagnies de chemin de fer.

* * * * *

LE XXe SIECLE

Généralités

Deux guerres mondiales dévastatrices, un demi-siècle de guerre froide, une décolonisation accélérée amenant de nouveaux pays à l'indépendance, mais aussi une croissance démographique sans précédent, une révolution technique permanente et une économie florissante avec des fléchissements passagers à l'exception de la grande dépression de 1929-1939, telles sont les caractéristiques principales de l'environnement politique, économique et social du XXe siècle.

En architecture naît et se développe le Mouvement moderne, résolument fonctionnaliste, qui suscite un âpre conflit avec les traditionalistes, tout en éclatant en une pluralité de courants aussi différents qu'il y a de milieux et d'idéologies diverses. Le style international s'impose durant les «Trente Glorieuses», car il répond aux énormes besoins de construction de cette époque, mais il confirme, dans les pays d'Europe occidentale surtout, une rupture totale entre *compétence d'architecture*, *compétence d'ingénierie* et *compétence de construction*. A partir du milieu des années 1970 apparaissent, sous l'effet d'une concurrence accrue, d'autres types d'organisation de la construction.

Faits généraux

Au cours des premières années du XXe siècle, de 1900 à 1914, le développement amorcé au siècle précédent dans les domaines technique, économique et commercial se poursuit, favorisé par le libéralisme et la libre entreprise. Par contre, sur le plan politique, les puissances européennes abandonnent la pratique de concertation et d'équilibre pratiquée depuis 1815, au profit d'une politique d'alliances et de confrontation entre blocs. Face aux visées mondiales de l'Allemagne devenue une puissance militaire et industrielle et de l'Italie, et face au déclin des Empires austro-hongrois et ottoman, la France et la Grande-Bretagne se réarment à partir de 1890 déjà. La Russie quitte en 1894 l'alliance des Trois Empereurs (Russie, Allemagne et Autriche-Hongrie) pour s'allier à la France républicaine. L'Europe est bientôt partagée entre deux blocs rivaux: la Triplice ou Triple Alliance (Allemagne, Italie, Autriche-Hongrie) conclue en 1882, et la Triple-Entente (France, Grande-Bretagne, Russie) créée en 1907 pour contrebalancer la première. L'affaiblissement progressif de l'Empire ottoman aiguise les prétentions d'hégémonie sur les pays balkaniques, d'une part de l'Autriche-Hongrie qui cherche à consolider son territoire après ses revers en Allemagne et en Italie, et la Russie, d'autre part, qui poursuit sa politique d'expansion vers l'ouest amorcée au XVIIIe siècle. L'accord conclu en 1897 entre ces deux puissances pour limiter leurs ambitions respectives sur les Balkans est dénoncé en 1908, lorsque l'Autriche décide d'annexer la Bosnie, territoire ottoman qu'elle administre depuis le congrès de Berlin de 1878. *"La tension atteint son paroxysme lorsque l'Empire ottoman est attaqué d'abord par l'Italie en 1911, puis*

par la Ligue balkanique [Serbie, Monténégro, Grèce et Bulgarie] que soutient la Russie, en 1912-1913. La Sublime Porte se trouve évincée du territoire européen, et l'Autriche doit faire face à une multitude d'États-nations dans les Balkans." [David Abulafia et al., Atlas de l'histoire du monde, 1998] L'assassinat le 28 juin 1914 à Sarajevo par un nationaliste serbe de l'archiduc François-Ferdinand, héritier du trône des Habsbourg, amène l'Autriche à déclarer la guerre à la Serbie, entraînant par le jeu des alliances un conflit généralisé en Europe. *"Après une guerre de mouvement sans résultat décisif, les armées se livrent une guerre de positions longue et meurtrière. En 1917, la Russie cesse le combat. La même année, les États-Unis entrent en guerre, faisant pencher la balance du côté des Alliés. Les empires centraux capitulent en novembre 1918. (...) Par son extension géographique, par la quantité d'hommes mobilisés, par l'ampleur des moyens de destruction utilisés, le conflit de 14-18 est la première guerre totale, c'est-à-dire touchant non seulement les combattants, mais l'ensemble de la population civile."* [Claude Bourgeois, L'époque contemporaine 1914-1990, Histoire générale, 1999] Le traité de Versailles signé le 28 juin 1919 a des conséquences désastreuses pour les vaincus, au nombre desquels il faut compter l'Empire ottoman et la Bulgarie qui les ont soutenus, alors que le Japon, l'Italie, la Grèce et la Roumanie ont rejoint le clan opposé au cours du conflit. L'Allemagne doit restituer l'Alsace-Lorraine à la France, et toutes ses colonies passent sous le contrôle des Alliés. La rive gauche ainsi qu'une zone de cinquante kilomètres sur la rive droite du Rhin sont démilitarisés. L'effectif de son armée est limitée à 100 000 hommes et l'usage d'artillerie lourde, de chars, d'avions, de sous-marins et de cuirassés lui sont interdits. Enfin, l'Allemagne est condamnée à des réparations financières et économiques exorbitantes.

Les conséquences de la capitulation sont catastrophiques pour l'Empire d'Autriche-Hongrie, puisqu'elles entraînent sa disparition: *"En effet, les diverses nations qui le constituaient profitent de sa défaite pour obtenir leur indépendance. De nouveaux États sont créés sur les ruines de l'empire austro-hongrois. La Tchécoslovaquie est formée de la Bohême et de la Slovaquie. La Yougoslavie réunit la Serbie, la Bosnie-Herzégovine, le Monténégro, la Croatie et la Slovénie. L'Autriche, qui a perdu tous ses territoires non allemands, devient un petit État. La Hongrie est également amputée, et de nombreuses minorités hongroises habitent désormais les pays voisins. La Bulgarie doit céder des territoires à la Yougoslavie, à la Roumanie et à la Grèce. En revanche, la Roumanie, qui a lutté dans le camp allié, se voit agrandie de territoires pris notamment à la Hongrie. La Pologne est reconstituée. Pour lui assurer un accès à la mer, on lui accorde une partie de la Prusse, le «corridor de Dantzig». En outre, au nord-ouest de l'ancien Empire russe, la Finlande, la Lettonie, l'Estonie et la Lituanie ont proclamé leur indépendance à la fin de 1917."* [Claude Bourgeois, op. cit.]

L'Empire ottoman se voit de son côté amputé de ses territoires arabes, auxquels l'indépendance n'est pas accordée, mais seulement un statut de territoire sous mandat: c'est ainsi que dès 1920, la Grande-Bretagne contrôle l'Iraq, la Transjordanie et la Palestine, et la France la Syrie et le Liban.

On le voit, la carte politique de l'Europe centrale et du Moyen-Orient est totalement modifiée, et les conditions imposées aux vaincus sont non seulement très dures, mais contiennent le germe de conflits futurs, du fait de l'humiliation imposée à l'Allemagne, de la présence de fortes minorités allemandes et hongroises dans les États voisins ou encore des tensions religieuses et ethniques entre les populations qui constituent la Yougoslavie et la Tchécoslovaquie. Enfin, en Russie, les défaites subies au cours de la guerre entraînent la chute du tsar en mars 1917, puis celle du gouvernement provisoire en novembre de la même année, au profit des révolutionnaires marxistes, qui finissent par imposer la dictature du parti communiste en 1921, après une guerre civile de trois ans. Sous l'impulsion du président américain, le démocrate Wilson, la Société des Nations est fondée en 1920, dans le but de

trouver des solutions pacifiques aux conflits entre états par l'arbitrage et la mise en place de sanctions collectives si nécessaire. Dominée par la France et l'Angleterre, elle n'atteint cependant pas ses objectifs, car les États-Unis n'y participent finalement pas, revenant à une stricte politique isolationniste; l'Allemagne n'en fait partie que de 1926 à 1933, l'URSS en est exclue jusqu'en 1934 et l'Italie la quitte en 1936.

Les pays européens belligérants ont subi de graves destructions, en particulier de leurs appareils de production industrielle, et sortent très affaiblis de la guerre. Les États-Unis participent à leur reconstruction en exportant en masse des produits industriels et en accordant des prêts pour en financer l'achat, ce qui renforce leur domination économique. Au début de 1921, ils limitent ces crédits, provoquant une brutale crise économique, avec pour conséquence le rétablissement du protectionnisme, un chômage élevé, une baisse des salaires et une inflation généralisée. En 1924, les banquiers américains accordent à nouveau des prêts et la situation économique s'améliore rapidement, profitant surtout aux pays industrialisés d'Europe occidentale, aux États-Unis et au Japon, alors que les pays non industrialisés, notamment les colonies, n'obtiennent pas une rémunération suffisante des matières premières qu'ils exportent.

"Dès 1929, le monde plonge dans une nouvelle crise, qui ébranle tout le système capitaliste par son ampleur et sa durée. Elle va obliger les gouvernements à intervenir plus activement dans le domaine économique.

La crise de 1929 a des causes diverses. Elle a, en partie, ses origines dans la guerre de 14-18. Alors que les pays belligérants ont tout sacrifié aux nécessités militaires, les autres pays (les États-Unis, l'Argentine, le Japon) ont pu développer librement leur appareil de production. Au lendemain du conflit, les Européens réadaptent leur industrie aux besoins de la paix, sans que les autres pays cessent de développer la leur. La production dépasse dès lors ce que les marchés peuvent absorber. Le déséquilibre devient flagrant en 1929. La construction de logements commence à diminuer et, dans les entreprises, les stocks de produits invendus augmentent.

La crise est aussi due au fait qu'on a prêté trop d'argent et à la spéculation boursière. Ces phénomènes sont surtout visibles aux États-Unis. Les banques américaines prêtent des sommes considérables aux entreprises et aux États qui le demandent. Elles avancent aussi de l'argent aux particuliers qui désirent se procurer un bien sans en avoir les moyens. Dans le même temps, elles prêtent massivement aux acheteurs d'actions industrielles, qui spéculent sur la hausse des cours." [Claude Bourgeois, L'époque contemporaine 1914-1990, Histoire générale, 1999]

Les conséquences économiques et politiques de cette longue et profonde dépression (1929-1939) sont importantes. D'une part, les États sont amenés à intervenir dans l'économie en relevant les barrières douanières pour protéger leur industrie nationale, en contrôlant la production et les salaires, en soutenant les entreprises par des commandes publiques, en engageant de grands travaux et en versant des aides financières afin de réduire les conséquences du chômage. D'autre part, le désastre économique provoque une nouvelle montée des nationalismes, favorise l'apparition de mouvements extrémistes, ébranle les régimes parlementaires et ouvre la voie à la mise en place de diverses formes de dictature en Europe: en Italie, Benito Mussolini (1883-1945) s'empare progressivement du pouvoir entre 1922 et 1924; en Espagne, le général Miguel Primo de Rivera (1870-1930) met en place un directoire militaire de 1923 à 1930, puis, après un intermède républicain de 1931 à 1936, l'armée impose la dictature de Francisco Franco (1892-1975); en Allemagne, après le putsch manqué de 1923, Adolf Hitler (1889-1945) parvient légalement au pouvoir en 1933, nommé chancelier par le président Hindenburg et impose rapidement la dictature du parti unique, le parti national-socialiste; en Russie, la guerre et la révolution ont plongé le pays dans le chaos

et la guerre civile, et le parti communiste prend définitivement le pouvoir entre 1918 et 1921, dominé par Lénine (1870-1924) puis dès 1927 par Staline (1879-1953). *"Dans les États baltes, en Pologne, Autriche, Yougoslavie, Hongrie, Roumanie, Grèce et Bulgarie, la démocratie finit par disparaître au profit de régimes nationalistes fondés sur la monarchie absolue, la dictature militaire ou un gouvernement à parti unique. Chez les vainqueurs aussi, la démocratie est mise à mal. En Irlande, une guerre civile meurtrière conduit à la création d'un État irlandais indépendant et à l'éclatement de l'Union anglo-irlandaise. En France et en Grande-Bretagne, malgré une flambée d'agitation politique, la démocratie survit."* [David Abulafia et al., Atlas de l'histoire du monde, 1998]

Durant l'entre-deux-guerres, les puissances européennes continuent à pratiquer une politique colonialiste, sous prétexte de mission civilisatrice, mais les pays colonisés, en particulier d'Afrique du Nord et d'Asie, qui ont fourni de nombreuses troupes à leurs métropoles pendant le conflit 14-18, aspirent à l'indépendance et commencent à élever des revendications nationalistes. La Grande-Bretagne accepte dès 1916 que les dominions composant le Commonwealth (Canada, Australie, Nouvelle-Zélande et Afrique du Sud) participent aux décisions politiques et, en 1919, qu'ils deviennent membres de la SDN. Une indépendance totale leur est reconnue en 1926, au sein d'un "Commonwealth des nations britanniques", fédération d'États indépendants et égaux, qui reconnaissent librement le roi d'Angleterre comme souverain. En Inde, la gestion des affaires administratives provinciales est confiée dès 1919 à des conseils indiens, mais les revendications nationalistes sont réprimées en 1920, 1922, 1929 et malgré les actions non violentes de désobéissance civile conduites dès 1916 par le Mahatma Gandhi (1869-1948), l'Inde n'obtiendra son indépendance qu'en 1947.

Dans ses protectorats arabes, *"l'Angleterre consent rapidement d'importantes concessions. Elle est plus attachée à ses intérêts économiques qu'à une domination politique difficile à maintenir après les promesses faites pendant la guerre. En 1928, la Transjordanie obtient une totale indépendance dans ses affaires intérieures. En 1930, c'est le tour du royaume d'Iraq. En 1935 enfin, l'Égypte, que les Anglais avaient réduite au rang de protectorat en 1914, obtient à son tour l'indépendance. Mais dans tous ces pays, la puissance économique anglaise reste prédominante. De plus, l'Empire britannique y possède des bases militaires. (...) En 1917, Balfour, ministre des affaires étrangères britannique, proclame le soutien anglais au projet d'établir un "foyer national juif en Palestine. Les termes de sa déclaration sont ambigus et donneront lieu à de multiples malentendus."* [Claude Bourgeois, op. cit.] L'immigration juive en Palestine prend dès lors des proportions considérables, provoquant des confrontations avec la population arabe, que la Grande-Bretagne doit réprimer en 1922, 1929 et 1937.

De son côté, la France pratique une politique coloniale moins habile et réprime toutes les revendications nationalistes, en Syrie et au Liban, en Indochine, en Algérie et dans les protectorats du Maroc et de la Tunisie. Cette intransigeance ne fait qu'exacerber les revendications nationalistes et favorise la création de mouvements indépendantistes. Il en est de même dans les Indes néerlandaises (Java, Sumatra, Bornéo), où en 1926 une révolte communiste ne débouche que sur des changements limités dans les administrations provinciales. Seule l'Afrique noire n'est pas troublée par des revendications indépendantistes, probablement à cause du découpage artificiel du continent, qui a fait éclater des tribus et regroupé des peuples hostiles entre eux, empêchant l'apparition de nationalismes agissants. Les États-Unis eux-mêmes pratiquent une politique interventionniste, en multipliant entre 1898 et 1933 les engagements militaires en Amérique latine (Nicaragua, Honduras) et dans les Antilles (Cuba, Haïti, République dominicaine), ne quittant ces territoires qu'après y avoir installé des dictatures militaires favorables au contrôle américain sur l'économie locale.

A partir de 1930, une nouvelle poussée impérialiste amène des guerres de conquêtes, que la SDN est bien en peine de régler par sa politique de sanctions, affaiblie d'ailleurs par la démission des démocraties occidentales. Le Japon, maître de la Corée depuis 1910, après sa victoire sur la Russie en 1905, envahit la Mandchourie en 1931, sans forte résistance du gouvernement chinois affaibli par une guerre civile. En Chine en effet, après le renversement du régime impérial en 1911 et l'instauration d'une république en 1912, le pays entre dans une période de conflits internes, marquée d'abord par les actions de seigneurs de guerre du nord du pays en lutte les uns contre les autres pour se partager le territoire. En 1917, les nationalistes du Guomindang forment un gouvernement dissident au sud du pays, dirigé dès 1925 par le général Tschang Kai-Chek; celui-ci, pour rétablir enfin l'unité du pays, s'allie aux communistes, organisés en parti dès 1921, mais, sans attendre l'unification totale du pays, entreprend de s'en défaire en mars 1927, en faisant massacrer les milices ouvrières urbaines. Les nationalistes dominent désormais la plus grande partie du pays, en particulier les riches régions du sud, y construisent des réseaux routier et ferroviaire, et réorganisent l'administration et l'armée. Les communistes étendent par contre leur influence dans les zones rurales, en s'appuyant sur la paysannerie plutôt que sur le prolétariat urbain. C'est durant la Longue Marche, entreprise en 1934 pour échapper à l'anéantissement de leurs forces encerclées dans le Jiangxi, que Mao Zedong devient le chef du parti communiste. Après s'être emparé de la Mandchourie, où il implante les bases d'une industrie moderne, le Japon poursuit de 1933 à 1935 son expansion dans les provinces chinoises voisines, établissant un gouvernement fantoche en Chine du Nord. *"A partir de 1936, un combat triangulaire pour le pouvoir oppose les nationalistes, les communistes et les Japonais. Nationalistes et communistes forment un front uni contre les Japonais, qui ripostent par une invasion en force. A la fin de 1938, le Japon contrôle la plus grande partie du nord et du centre de la Chine, les principaux ports côtiers et tous les centres industriels modernes. Le repli des nationalistes dans l'extrémité occidentale de la Chine est une aubaine pour les communistes."* [David Abulafia et al., op. cit.] Une guérilla active leur permet en effet de libérer de nombreuses zones, qui leur serviront de bases pour la reconquête du pays après la défaite du Japon en 1945, et de s'imposer face aux nationalistes.

Les dictatures européennes assouviennent elles aussi leur appétit impérialiste: l'Italie, qui dispose depuis la fin du XIXe siècle de colonies en Somalie et en Erythrée, enlève en 1912 la Libye à l'Empire ottoman, et s'empare de l'Abyssinie en 1936, puis de l'Albanie en 1939. L'Allemagne du chancelier Hitler se réarme à partir de 1935, annexe en 1938 l'Autriche et le territoire des Sudètes, puis envahit la Tchécoslovaquie en mars 1939; la Bohême et la Moravie deviennent un protectorat, et la Slovaquie un satellite du Reich. *"Dès la fin mars, Hitler se retourne contre la Pologne. Il réclame l'annexion de la ville libre de Dantzig, et une liaison avec la Prusse orientale à travers le corridor polonais. Mais les récents événements ont obligé les démocraties à se ressaisir. Elles réaffirment leur appui à la Pologne et sont décidées désormais à risquer la guerre. France et Angleterre cherchent alors l'appui de l'URSS. En juillet, on semble proche d'un accord. Mais le 23 août, le monde stupéfait apprend la signature du pacte germano-soviétique de non-agression. (...) En envahissant la Pologne le 1^{er} septembre 1939, Hitler précipite le monde dans une nouvelle guerre mondiale. Il se rend maître de presque toute l'Europe continentale. Son allié oriental, le Japon, étend sa domination sur une grande partie de l'Asie. Bénéficiant, grâce aux États-Unis, d'une supériorité économique et numérique, les Alliés retournent la situation dès la fin de 1942 et reconquièrent les territoires occupés. La guerre se termine en 1945 par la capitulation sans condition des puissances de l'Axe. (...) La Seconde Guerre mondiale entraîne une mobilisation humaine, matérielle et scientifique jamais vue auparavant. Les Puissances de l'Axe ne se contentent pas d'occuper les territoires conquis; elles les soumettent à l'exploitation économique et à la répression. Des millions de personnes meurent dans des camps de concentration et d'extermination."* [Claude Bourgeois, op. cit.]

La Seconde Guerre mondiale est le conflit le plus meurtrier de l'histoire humaine, avec plus de 55 millions de morts et des destructions massives. L'équilibre mondial est à nouveau entièrement modifié: les États-Unis, capitalistes et démocratiques à l'ouest, et l'Union soviétique, communiste et totalitaire à l'est, sont désormais les puissances dominantes, alors que l'Europe est un continent sinistré et divisé en deux zones d'influence idéologiquement distinctes, séparées par une frontière baptisée bientôt Rideau de fer par Churchill lui-même. L'ONU, qui a remplacé la défunte SDN au printemps 1945, sans force armée pour imposer ses résolutions, n'a qu'une influence très limitée dans ce contexte. Contrairement aux accords de Yalta et de Potsdam, qui admettent le droit des peuples à décider librement de leur régime sur la base d'élections démocratiques, l'URSS installe en quelques années des gouvernements communistes à sa solde dans tous les pays appartenant à sa zone d'influence. Les États-Unis ripostent en mettant en œuvre en 1947 le Plan Marshall pour éviter, par une aide économique massive, que les pays européens de l'ouest, France et Italie en particulier, ne tombent sous la coupe de l'URSS par l'action de partis communistes nationaux très influents depuis la guerre. L'URSS réplique en créant le Kominform pour coordonner l'activité des communistes européens sous sa direction.

Les deux blocs ainsi constitués vont conditionner l'évolution politique et économique du monde pendant plus de quarante ans en trois périodes successives, de guerre froide (1947-1962), de détente (1962-1980), et de désagrégation des blocs (1980-1990). La première période est riche en crises violentes: coup de Prague, blocus de Berlin et division de l'Allemagne en 1948, guerre de Corée en 1950, insurrection de Hongrie et conflit de Suez en 1956, crise de Cuba en 1962, la plus dangereuse. *"Après la crise de 1962, les relations entre les Grands se modifient. Ils ont la même puissance nucléaire, et ne peuvent donc pas envisager de s'éliminer l'un l'autre. En outre, des désaccords apparaissent dans chacun des deux camps. Dès 1963, ils négocient, ce qui n'empêche pas les conflits de se poursuivre."* [Claude Bourgeois, op. cit.] Parmi ces derniers, on peut rappeler le printemps de Prague en 1968, l'expérience socialiste d'Allende au Chili en 1970, la guerre du Vietnam de 1959 à 1973, la révolution sandiniste au Nicaragua de 1979 à 1988 et l'invasion de l'Afghanistan de 1979 à 1989. A partir de 1980, *"le bloc communiste finit par changer, en raison notamment de son échec économique. En 1989, les régimes communistes des pays d'Europe soumis à l'URSS sont renversés ou réformés. L'URSS elle-même commence à se désagréger. Un nouvel équilibre mondial se dessine au début des années 90."* [Claude Bourgeois, op. cit.]

En fait, à l'aube du XXI^e siècle, le monde est encore à la recherche de ce nouvel équilibre: après la disparition de l'URSS, les États-Unis dominent nettement l'ensemble des nations sur les plans économique, technologique et militaire; ils sont les seuls capables de projeter une force d'intervention en n'importe quel point du globe, mais ils n'ont cependant pas les moyens d'imposer leur modèle de démocratie et une "pax americana" à l'ensemble du monde; leurs interventions semblent d'ailleurs avoir surtout pour but de s'assurer des débouchés économiques et des ressources en énergie et en matières premières. D'autres puissances émergent peu à peu: en 2004, l'Union européenne regroupe vingt-cinq États, après un lent processus d'unification avec la création de la CECA (Communauté européenne du charbon et de l'acier) en 1951, puis du Marché commun en 1957. L'Inde et la Chine surtout apparaissent comme des puissances avec lesquelles il faudra compter dans un proche avenir, alors que le réveil du fondamentalisme religieux, en particulier de l'Islam, avec en corollaire l'émergence d'un terrorisme mondial, constitue une menace préoccupante.

La deuxième partie du XIX^e siècle est marquée par une nouvelle et définitive étape de décolonisation, sous la pression d'ailleurs des États-Unis et de l'URSS. Les puissances européennes, affaiblies par le conflit 39-45, n'ont plus les moyens de contenir les aspirations à

l'indépendance de leurs colonies qui se sont manifestées durant l'entre-deux-guerres. En 1948, lorsque les Anglais quittent la Palestine sur la base d'un plan de partage entériné par l'ONU, Ben Gourion proclame la naissance d'Israël le 14 mai, entraînant plusieurs conflits successifs avec les pays arabes voisins, qui permettent au nouvel État d'agrandir encore le territoire attribué initialement par l'ONU. L'Inde, le Pakistan, la Birmanie et Ceylan (Sri Lanka) accèdent également à l'indépendance en 1948, la Malaisie en 1957. Les Hollandais accordent à l'Indonésie l'autonomie en 1949, puis l'indépendance en 1954. La même année, après la défaite de Diên Biên Phu, la France se retire d'Indochine, avec pour conséquence la division du Vietnam en deux États et l'indépendance du Laos et du Cambodge, et en parallèle celle de la Tunisie et du Maroc. En Algérie, l'insurrection déclenchée par le FLN en 1954 aboutit en 1962 à l'indépendance, après des années de violences de part et d'autre, entraînant le départ de la majorité des colons. Les pays de l'Afrique noire accèdent eux aussi à l'indépendance entre 1957 et 1974, de manière soit négociée, soit violente. Enfin la Rhodésie en 1980 et l'Afrique du Sud en 1994, se libèrent totalement des régimes ségrégationnistes maintenus par les colons européens. Malheureusement, la plupart de ces pays ont hérité du colonialisme un découpage des frontières qui ne tient pas compte de la géographie humaine ou physique et leur sous-développement économique chronique est source de violences, favorisant l'accession au pouvoir de régimes autoritaires.

Les progrès techniques, résultant pour la plupart de recherches menées au siècle précédent, se développent à un rythme de plus en plus accéléré durant tout le XXe siècle, principalement dans les pays industrialisés d'Amérique du Nord et d'Europe ainsi qu'au Japon. Les conflits mondiaux eux-mêmes favorisent le développement de la science. Le téléphone, la radio, puis la télévision et enfin la révolution de l'électronique et de l'informatique débouchent sur une expansion fulgurante des communications. Au début du siècle, le chemin de fer est le moyen de transport principal, mais l'automobile se développe rapidement à partir de 1920, grâce à une production industrielle qui en abaisse le coût. L'aviation ne commence à s'imposer qu'à partir de 1930, mais c'est après la Seconde Guerre mondiale que le transport de passagers connaît un essor extraordinaire, surtout avec l'apparition dès 1958 d'avions commerciaux à réaction. La conquête de l'espace profite d'abord de la rivalité entre les États-Unis et l'URSS, qui met le premier satellite en orbite en 1957, le Spoutnik, alors que Neil Armstrong prend pied sur la lune en 1969. L'aéronautique spatiale se développe à des fins militaires (observation, protection anti-missile) et civiles (télécommunications), mais son coût amène de plus en plus les nations à collaborer, en matière d'exploration spatiale surtout. *"Les modes de communication se sont profondément transformés au XXe siècle. Ils ont mis le monde à notre portée, façonné l'expansion économique contemporaine et bouleversé la vie sociale. L'ère des communications électroniques de masse offre des possibilités inimaginables il y a un siècle."* [David Abulafia et al., op. cit.]

A la fin de la Seconde Guerre mondiale, comme en 1918, les pays belligérants sont ruinés et incapables de rembourser leurs dettes de guerre, de financer leur reconstruction et de relancer leur production industrielle. Les États sont de nouveau amenés à intervenir dans l'économie, par une certaine planification et par l'aménagement du territoire, certains même en nationalisant les entreprises d'intérêt vital. Le Plan Marshall profite heureusement aux pays pratiquant une économie libérale et leur permet de se relever rapidement. Par contre, après quelques succès dans le rétablissement de leur potentiel industriel, l'économie des pays communistes, qui repose sur la collectivisation des moyens de production et une planification administrative lourde et autoritaire, se révèle un échec, avec comme conséquence une situation permanente de pénurie des biens les plus courants. Les pays industrialisés occidentaux connaissent une expansion économique exceptionnelle de plus de 4 % par an en moyenne de 1950 à 1973. *"Cette expansion se traduit par une multiplication des produits et des services. Elle est surtout visible dans les nouvelles industries (production de fibres*

synthétiques et de matières plastiques), ainsi que dans l'industrie automobile. Le pétrole joue un rôle considérable comme source d'énergie. En 1970, il couvre plus de 60 % des besoins énergétiques de l'Europe occidentale et 75 % de ceux du Japon.

Les causes de cette croissance sont diverses. Il faut reconstruire usines, machines, logements, écoles, routes, aéroports, hôpitaux, etc., ce qui active l'industrie. En outre, l'augmentation de la population crée une demande supplémentaire de biens de consommation et d'équipements. Enfin, durement touchés par les privations de la guerre, les gens veulent savourer la paix retrouvée, et sont prêts à travailler davantage pour augmenter leur niveau de vie. Tous ces éléments entraînent une augmentation sensible de la production." [Claude Bourgeois, op. cit.]

Cette expansion s'essouffle au début des années 70, l'offre commence à dépasser la demande et la production stagne alors que l'inflation augmente. Le relèvement brutal des prix du pétrole en automne 1973 amplifie le mouvement, mais la situation se stabilise les années suivantes. En 1978, un nouveau choc pétrolier, imputable à la révolution iranienne, plonge les pays industrialisés dans la récession, avec une augmentation massive du chômage. A partir des années 80, les États interviennent moins dans l'économie, revenant à une politique plus libérale favorisant la concurrence. Mais la reprise demeure fragile et l'économie, sauf aux États-Unis, ne retrouve plus une croissance continue; elle connaît même de nouvelles crises, comme le krach boursier de 1987, et le chômage ne parvient plus à se résorber totalement.

La forte croissance démographique de la deuxième partie du XIXe siècle se poursuit au XXe, mais avec un retournement de tendance marqué à partir des années 1920: la croissance des populations européennes se réduit, l'augmentation du niveau de vie entraînant une baisse de la natalité et les progrès médicaux une augmentation de l'espérance de vie, alors que les populations des pays pauvres se mettent à progresser plus rapidement. De 1940 à 1965, le taux de natalité augmente toutefois à nouveau dans les pays industrialisés, comme pour combler les vides laissés par le conflit mondial (phénomène du baby-boom) avant de décliner à nouveau régulièrement, provoquant un vieillissement accéléré de la population. Par contre, sur le plan mondial, la population, qui était de 906 millions en 1800, augmente spectaculairement au XXe siècle, passant de 1608 millions d'habitants en 1900 à deux milliards en 1930, à deux milliards et demi en 1950, à près de 3 milliards en 1960, pour atteindre 6 milliards en 2000. Cette croissance n'est pas uniforme, faible dans les pays industrialisés et très élevée dans les pays pauvres du Sud, provoquant de graves problèmes d'alimentation ainsi que des migrations économiques de population souvent aggravées par des conflits locaux. En 1987, il y a plus de vingt millions de réfugiés dans le monde et ce nombre ne cesse d'augmenter jusqu'à la fin du siècle. Le XXe siècle est également un siècle de rapides mutations sociales, dont l'exode rural est un des aspects, la population se concentrant *"sur les régions et les lieux économiquement et socialement les plus attractifs, notamment les grands pôles urbains, la forme la plus moderne de peuplement n'étant plus la diffusion des hommes sur la totalité des territoires utilisables, mais leur surconcentration."* [Pierre-Jean Thumerelle, Géographie de la population, Encyclopaedia Universalis, 2003] Le Nord de la planète vit dans une société d'abondance, de surconsommation, voire de gaspillage, souvent nuisible à l'environnement naturel, et développant un individualisme excessif encouragé par une protection sociale étatique très développée. Le déséquilibre s'accroît avec les pays du Sud à la population de plus en plus jeune, qui ne parviennent pas à réussir leur décollage économique, spectateurs impuissants du niveau de vie des peuples du Nord, grâce aux moyens de communication dont ils disposent maintenant.

[Sources: : David Abulafia et al., Atlas de l'histoire du monde, 1998 / Claude Bourgeois, L'époque contemporaine 1770-1914, Histoire générale, 1999 / Claude Bourgeois, L'époque contemporaine 1914-1990, Histoire générale, 1999 / Jean-Pierre Mousson-Lestang, Triplix

ou Triple Alliance; Jean Aubouin, Péninsule balkanique; Catherine Lutard, Bosnie-Herzégovine; Catherine Lutard, Serbie; Vincent Gourdon, Naissance de la Société des Nations; Henri Chambre, Lénine et léninisme; Jean Laloy, Staline et stalinisme; André Dessens, Primo de Rivera Miguel; André Dessens, Franco Francisco; Pierre Milza, Mussolini Benito; Jean-Jacques Chevalier, Hitler Adolf; René Habachi et al., Gandhi; Sylvain Venayre, Conquête de l'Ethiopie par l'Italie; Pierre-Jean Thumerelle, Géographie de la population; Guy Caire, Fayol Henry; Guy Caire, Taylor Frederick Winslow; Guy Caire, Keynes John Maynard, Encyclopaedia Universalis, 2003].

Architecture et construction

"L'architecture égyptienne a duré plus de vingt siècles, la grecque avec ses dérivations hellénistiques une dizaine, la romaine déjà moins longtemps, la gothique à peine cinq cents ans, et c'est du XVIe à la fin du XIXe siècle que l'architecture classique parcourt sa carrière. Plus le monde vieillit, plus les civilisations se hâtent, rapides, vers leur destin.

Le classicisme n'est pas seulement une forme d'art, mais une conception de l'existence, qui transforma les États, les nations, les littératures, les manières de sentir, de croire, de penser. Cet humanisme, idéaliste, aristocratique, universaliste mourut, lorsque régna une culture scientifique, technique, matérialiste, lorsque se nivelèrent les classes sociales jadis différenciées, lorsque s'exacerbèrent les nationalismes, bref lorsque triomphèrent toutes les idées nées au XVIIIe siècle et répandues par la Révolution. Leur âge annonce que beaucoup d'entre elles touchent à leur terme. Une civilisation apparaît, conçue à l'échelle mondiale, désireuse de concilier les méthodes scientifiques et les besoins de l'âme humaine, les exigences de l'égalité sociale et de l'autorité gouvernementale. L'architecture est elle-même une chrysalide dont pourra sortir l'art demain." [Louis Hauteœur, La fin de l'Architecture classique 1848-1900, Tome VII, Histoire de l'Architecture classique en France, 1957] Ces lignes disent une fois de plus combien l'environnement politique, économique et social influence l'architecture et la construction. Les bouleversements politiques et l'accélération du progrès technique ne vont donc pas manquer de faire naître au XXe siècle un foisonnement de courants et de styles architecturaux divers, en prolongement de l'impulsion donnée au siècle précédent. En effet, *"le progrès continu des sciences et des techniques, la division rationnelle du travail industriel introduisent dans la vie sociale une dimension de changement permanent, de déstructuration des mœurs et de la culture traditionnelle. Simultanément, la division sociale du travail introduit des clivages politiques profonds, une dimension de luttes sociales et de conflits qui se répercuteront à travers le XIXe et le XXe siècle.*

Ces deux aspects majeurs, auxquels viendront s'ajouter la croissance démographique, la concentration urbaine et le développement gigantesque des moyens de communication et d'information, marqueront de façon décisive la modernité comme pratique sociale et mode de vie articulé sur le changement, l'innovation, mais aussi sur l'inquiétude, l'instabilité, la mobilisation continue, la subjectivité mouvante, la tension, la crise, et comme représentation idéale ou mythologie. A ce titre, la date d'apparition du mot lui-même (Théophile Gautier, Baudelaire, 1850 environ) est significative : c'est le moment où la société moderne se réfléchit comme telle, se pense en termes de modernité." [Jean Baudrillard, Modernité, Encyclopaedia Universalis, 2003]

L'architecture du début du XXe siècle est donc marquée, comme le sont de leur côté les arts plastiques, par l'apparition du Mouvement moderne dont le credo est rupture avec le passé et adaptation continue au changement, avec le souci de repenser la place de l'homme dans un environnement en transformation. Cette culture de la modernité *"caractérise avec tant*

d'évidence le XXe siècle qu'elle lui a servi de doctrine." [François Loyer, De la Révolution à nos jours, Histoire de l'architecture française, 1999] Mais cette approche contient les germes d'une double situation conflictuelle qui va marquer ce siècle: d'une part *"L'idée de modernité ne se conçoit pas sans son antithèse: au modernisme répond le traditionalisme, cette opposition représentant les deux facettes d'un même malaise vis-à-vis du temps présent; les deux messianismes s'affrontent, aussi engagés l'un que l'autre. La consécration du mouvement moderne va donc de pair avec sa dénonciation."* [François Loyer, op. cit.] D'autre part, *"dans les faits, il y aura autant de modernités différentes qu'il y a de milieux et d'idéologies distinctes – se faisant de l'avenir une idée propre. Aussi a-t-on souvent confondu changement technique et changement social, introduisant dans les formes un contenu qui ne s'y trouvait pas nécessairement, ou sous-estimé des intentions qui se révèlent à l'analyse violemment opposées: loin d'être univoque, l'image de la modernité était la porte ouverte à des choix de sociétés entièrement différents."* [François Loyer, op. cit.]

Ainsi, après une douzaine d'années créatives, l'Art nouveau est violemment combattu vers 1902, lorsque les fameuses entrées décoratives conçues par l'architecte Hector Guimard (1867-1942) pour le métro parisien sont l'objet de vives critiques de la part des académistes. Mais il retrouve une nouvelle vigueur à Paris à partir de 1907 et jusqu'à la première guerre mondiale, avec les extensions des grands magasins du Printemps et de la Samaritaine, la reconstruction des Galeries Lafayette, et la réalisation de nombreux immeubles bourgeois. Cependant, dès 1902, les avant-gardes du Mouvement moderne font naître de leur côté, en France comme dans d'autres pays européens, des courants architecturaux nouveaux, parfois marqués d'une coloration politique ou sociale, qui se combattent et s'excluent les uns les autres, tels l'art déco, le futurisme italien, le régionalisme, ou l'expérience du Deutscher Werkbund, fondé à Munich en 1907 par un groupe d'architectes et de firmes industrielles, avec pour objectif de *"neutraliser la distance que l'évolution économique et sociale a introduite entre l'art et la société, à convertir l'artisan et à conduire l'artiste à penser dans les termes de la nouvelle technologie. Il vise à insérer le potentiel créateur de l'artiste dans le circuit de la production industrielle."* [Robert Delevoy, Deutscher Werkbund, Eyclopaedia Universalis, 2003]

Durant l'entre-deux-guerres se développent d'autres courants qui répondent à de nouvelles préoccupations. *"La prise de distance vis-à-vis des styles – ceux de l'atemporelle perfection grecque ou de l'historicisme, mais aussi ceux de l'exaltation des temps nouveaux qui avait caractérisé, avec une ingénuité généreuse mais peu clairvoyante, l'Art nouveau ou la Sécession – se renforce en acquérant de nouvelles motivations. Le moyen de marquer cet éloignement des valeurs de naguère est précisément l'adhésion aux formes de la production industrielle, jusque dans leur rationalité concrète et anonyme. Ce ralliement se fait en termes d'esthétique et pas simplement de fonctionnalité. L'efficacité anonyme représente davantage un mode de vie qu'une réponse matérialiste aux besoins de l'humanité. Elle est le style, non plus des aristocraties, mais de la masse qui fait irruption, dans la foulée des révolutions, en tant que nouveau sujet politique, et dont les aspirations à une généralisation collective et égalitariste du bien-être deviennent le nouveau credo."* [Ernesto D'Alfonso et al., L'architecture, Les formes et les styles, de l'antiquité à nos jours, 1996] Ces courants architecturaux nouveaux se nomment constructivisme (en Russie, ou en France dès 1914, avec les projets de Le Corbusier), De Stijl, Style 1925 (que l'on confond souvent, à tort, avec l'Art déco), nouveau rationalisme, style international, sans oublier l'expérience du Bauhaus fondé en 1919 par Walter Gropius (1883-1969), sur laquelle nous reviendrons plus loin. Les militants de la modernité vont bien sûr s'affronter durement avec les partisans de l'architecture fidèle à la tradition des beaux-arts: les premiers sont soutenus par des commanditaires novateurs, des intellectuels, des industriels, mais également des élus municipaux qui considèrent que leur engagement dans le logement social s'exprime avec la modernité; les

seconds, institutions académiques, établissements d'enseignement et associations professionnelles se battent pour maintenir une architecture des édifices publics fidèle à la tradition. En 1926, *"Le Corbusier convoque un congrès international d'architecture moderne «dans le but d'établir un programme général d'action ayant pour objet d'arracher l'architecture à l'impasse académique»*. Cette situation contrastée dessine à grands traits à peine outrés les comportements des architectes durant l'entre-deux-guerres: d'un côté les hommes des institutions, des associations professionnelles, des écoles, entravés dans leur évolution par la lourdeur de démarches consensuelles ou franchement hostiles à toute nouveauté; de l'autre les prophètes, agités ou militants en faveur du changement. Ceux-ci multiplient les créations de groupes et de revues engagées. (...) Minoritaires mais convaincus, les architectes du Mouvement moderne parviennent à lancer un débat qui agite les institutions et s'infiltré dans les établissements d'enseignement." [Anne-Marie Châtelet, L'architecte au XXe siècle, L'Europe libérale, Histoire de l'architecte, 1998]

On ne saurait enfin omettre de mentionner ici l'influence sur l'architecture des régimes totalitaires qui émergent en Europe dans cette période, socialisme et bientôt stalinisme en Russie, fascisme en Italie et nazisme en Allemagne. *"Dans ces pays, l'État ne se contentera pas de favoriser et de promouvoir directement une architecture qui «parlera» de sa grandeur au moyen de formes elles-mêmes grandioses et hardies, comme l'avaient fait Louis XIV ou Pierre le Grand. Il demandera à l'architecture de remplir une véritable fonction de propagande, équivalente à celle des autres médias (presse, radio, cinéma, etc.). Pour les nouveaux dirigeants politiques, en effet, l'architecture doit aider à faire pénétrer dans le peuple l'idéologie des régimes qu'ils imposent. Elle sera l'un des éléments qui pèseront avec une efficacité redoutable sur l'ensemble du cadre de vie."* [Anatole Kopp, Architecture et État au XXe siècle, Encyclopaedia Universalis, 2003]

Le Mouvement moderne, entravé en Europe par la montée du fascisme et du nazisme, est accueilli dès les années 1930 par les États-Unis qui reprennent à leur compte les raisonnements fonctionnalistes de l'International Style. Il n'est donc pas étonnant qu'à la fin de la Seconde Guerre mondiale, ce pays propose à nouveau *"les termes d'un débat qui s'est poursuivi sans interruption dans ses villes, épargnées par le conflit. L'après-guerre – les années quarante et cinquante notamment – est donc dominé par les États-Unis, qui font du style international leur architecture officielle et consacrent les maîtres européens, reprenant leurs thèmes et leurs formes. (...) Cette consécration de Le Corbusier et de Ludwig Mies van der Rohe – ainsi que, dans une certaine mesure, de Walter Gropius, Marcel Breuer et Richard Neutra – correspond à une internationalisation des procédés de construction. Se trouve ainsi sanctionné le succès à l'échelle mondiale d'une architecture qui remplace, certes les codes classiques, mais devient tout aussi universelle et a-historique. La question de l'actualité et de la contemporanéité, thème fort du Mouvement moderne, perd de son acuité, tandis que déclinent l'espérance et la volonté novatrice qui furent l'héritage de ce siècle."* [Ernesto D'Alfonso et al., op. cit.] Le succès mondial de ce style architectural est probablement imputable – c'est une opinion personnelle – au fait qu'il correspond exactement aux besoins du moment: en effet, la plupart des pays d'Europe, d'Amérique et d'Asie connaissent après la guerre une soudaine augmentation de population imputable au baby-boom, couplée à un phénomène d'urbanisation accélérée; par ailleurs, l'Europe et le Japon doivent en plus faire face aux conséquences de la guerre et entreprendre de grands programmes de reconstruction de leurs cités dévastées. En conséquence, ces États *"engagent les décideurs dans une logique de production «quantitative» à outrance, qui produit les interminables lotissements américains et les tours et barres des banlieues et «villes nouvelles» de toute l'Europe, quel que soit son régime politique.*

On sait les conséquences de ces programmes conçus au nom de la seule logique de l'expansion et de la rationalisation: ces cités sont apparues rapidement comme autant de

désastres sociaux et esthétiques. Les premières contestations s'expriment vers 1960, mais, trop faibles, échouent à remettre en cause les principes urbanistiques et architecturaux du rationalisme. Depuis lors, l'absence de relations entre centres anciens et nouveaux quartiers périphériques, et la dégradation de ces derniers, ont suscité scepticisme, puis remise en cause radicale. [Dagen Philippe et al., Epoque contemporaine, XIXe – XXe siècles, Histoire de l'art, 1995] L'énorme volume de construction à réaliser dans des délais très courts pour répondre aux besoins favorise par ailleurs la mise en place d'une organisation de type mécaniste entre les acteurs directs de la construction, qui consomme définitivement, dans les pays d'Europe occidentale surtout, la rupture totale entre la *compétence d'architecture*, la *compétence d'ingénierie* et la *compétence de construction*. L'architecte, et peu à peu l'ingénieur également, se spécialisent dans la conception des ouvrages, confinant les constructeurs, artisans et entrepreneurs, dans un rôle d'exécutant. Les graves défauts de qualité des ouvrages construits dans cette période des «Trente Glorieuses» doivent être, à notre avis, imputés en grande partie à ce type d'organisation qui, s'il favorise une production industrielle, révèle de graves lacunes dans la gestion des interfaces entre corps de métier.

Il n'est donc pas étonnant qu'à partir de 1980, les critiques se fassent plus vives à l'égard de *"la pauvreté culturelle et plastique des constructions fondées sur le respect des principes modernistes."* [Dagen Philippe et al., op. cit.], mais aussi du type d'organisation appliqué dans le management de la construction. Les besoins de construction les plus urgents étant maintenant satisfaits, la clientèle potentielle devient plus exigeante et réclame une autre architecture – on parle dès lors de «post-modernisme» – et d'autres modèles d'organisation du management de la construction s'imposent peu à peu, comme l'entreprise générale* et l'entreprise totale* ou conception-construction (modèles que nous analysons en détail dans la deuxième partie de la thèse, au chapitre 15). Cette évolution correspond d'ailleurs à la disparition progressive d'un monde bipolaire, remplacé à partir de la chute du Mur de Berlin en 1989 et l'effondrement de l'empire soviétique, par un monde multipolaire, plus instable et plus incertain. *"A l'organisation rigide du monde issu de la guerre froide répondaient des formes artistiques et architecturales rigoureuses et géométriques. Au monde chaotique actuel convient mieux la complexité quelquefois confuse de styles et d'œuvres qui ignorent règles et méthodes. Tout devient – redevient – possible. (...) Pas plus que l'abstraction formaliste, l'architecture issue des lointaines leçons du Bauhaus n'a pu préserver son autorité. Pastiche, citations entrecroisées, jeux avec les matériaux, inventions de structures et de formes neuves se multiplient. Dans le paysage parisien, la Grande Arche de la Défense témoigne de l'ultime moment de splendeur du modernisme, mais la Cité de la Musique annonce d'autres solutions et la reconquête d'une liberté sans limite."* [Dagen Philippe et al., op. cit.] Cette citation souligne une fois de plus, s'il en était besoin, l'influence de l'environnement politique, économique et social sur l'architecture.

Mais elle met aussi en évidence l'influence des matériaux nouveaux, comme de la préfabrication, sur l'architecture et la construction. Le XXe siècle est d'abord marqué par l'essor du béton armé, qui tend à supplanter la construction en acier, surtout dans les pays d'Europe occidentale, peut-être sous l'influence des lobbies des cimentiers. *"Le béton armé allait triompher du fer, marquer, par la rigueur de ses coffrages, la résurgence de l'esprit néoclassique et condamner au silence les disciples de Viollet-le-Duc."* [Henri Poupée, Fer et fonte en architecture, Encyclopaedia Universalis, 2003] Après son invention vers 1850 sous la forme d'une barque flottant sur le lac du Bourget, puis de bacs à fleurs, le béton armé est utilisé en 1900 pour la première fois par François Hennebique (1842-1921) dans la construction d'un immeuble à Paris et devient rapidement *"un des matériaux les plus utilisés. Les architectes l'ont considéré comme le symbole de l'architecture moderne dont les conquêtes ont été faites en son nom. Il rend possible les différentes solutions techniques: l'ossature, le porte-à-faux, les coques et voiles minces. Chacun de ces types structuraux a*

donné naissance à un «parti» d'architecture, auquel peuvent être associés de grands bâtisseurs. Tels Le Corbusier, Frank Lloyd Wright, Pier Luigi Nervi, Oscar Niemeyer, qui ont su traduire ces innovations techniques en un vocabulaire architectural cohérent." [Bernard Hamburger, Béton (architecture), Encyclopaedia Universalis, 2003] Ainsi "*Le Corbusier propose en 1914 un système de construction en béton dont le principe se résume à une simple trame de poteaux portant des planchers et reposant, pour toute fondation, sur de simples dés. La trame permet de composer librement façades et plans.*" [Gilles Ragot, Le Corbusier, Encyclopaedia Universalis, 2003] Si Le Corbusier désolidarise la structure de l'enveloppe, des ingénieurs comme Torroja, Candela ou Nervi les combinent au contraire pour réaliser des ouvrages de grande portée qui font appel aux propriétés des systèmes nervurés, des voiles minces et des coques. La technique du béton précontraint, dont le brevet est déposé en 1924 par Eugène Freyssinet (1879-1962), mais qui n'est vraiment utilisé qu'après la Seconde Guerre mondiale, apporte sa contribution à la réalisation de tels ouvrages. Enfin, à côté du béton armé et précontraint, d'autres matériaux font leur apparition qui offrent de nouvelles perspectives à l'architecture et à la construction: produits dérivés du bois comme les agglomérés, contre-plaqués ou lamellés-collés, aciers et verres spéciaux, plastiques, colles, etc. L'acier combiné avec des façades de verre retrouve d'ailleurs un nouvel attrait dans la deuxième partie du XXe siècle, donnant naissance à une architecture de transparence, alors que les gratte-ciels précédant la Seconde Guerre mondiale cachaient leur ossature métallique derrière de lourdes façades de pierre.

Le volume de construction réalisé au XXe siècle, en particulier durant les Trente Glorieuses, est extraordinairement important, du fait de l'augmentation de la population, mais aussi de l'élévation du niveau de vie et des changements de comportement: immeubles de logements de toutes catégories (habitations bon marché, habitations à loyers modérés, appartements de luxe), lotissements de villas, résidences secondaires, bâtiments publics (centres administratifs, centres scolaires, universités, écoles polytechniques, salles de spectacles, musées, équipements sportifs, piscines couvertes, salles de gymnastique, hôpitaux, EMS, etc.), édifices religieux, immeubles de bureaux et sièges de grandes sociétés (banques et entreprises), centres commerciaux, hôtels, sites touristiques, usines et bâtiments industriels, barrages et usines électriques et thermiques, etc. Ainsi en Europe, après la Deuxième Guerre mondiale, "*pour combler un cruel manque de logements, en partie lié aux destructions de la guerre, de grandes opérations sont mises en chantier. Les groupes d'habitations qui, dans les années 30, étaient en général de quelques centaines de logements, dépassent alors le millier. Naissent partout en Europe, dans les banlieues et parfois dans les centres des métropoles, de grands ensembles: 1300 logements pour l'opération de Hans Scharoun à Berlin Charlottenburg (1958-1960), 1850 pour Roehampton-Lane dans la banlieue de Londres (1955-1959), 2800 pour le «Haut-du-Lièvre» à Nancy ... jusqu'aux fameux «4000» de la Courneuve.*" [Anne-Marie Châtelet, L'architecte au XXe siècle, L'Europe libérale, Histoire de l'architecte, 1998] Les infrastructures publiques se développent pour répondre aux besoins de mobilité générés par le monde moderne: réseaux de routes et d'autoroutes, parkings souterrains ou en élévation, lignes de chemin de fer à grande vitesse, grands tunnels autoroutiers et ferroviaires, ports, aéroports, centraux téléphoniques, lignes électriques et de télécommunication, etc.

Le XXe siècle se caractérise par une urbanisation effrénée, conséquence d'un extraordinaire essor démographique, couplé à l'exode des populations des campagnes vers la ville et des pays pauvres vers les pays industrialisés. "*Dans les pays occidentaux et au Japon, les deux tiers des habitants vivent dans des agglomérations de plus de deux mille personnes. Principaux centres de décisions politiques et économiques, les grandes villes englobent peu à peu toutes les localités environnantes. Malgré la construction de réseaux de transport très*

développés, les embouteillages rendent la circulation difficile. Comme dans le passé, il y a des beaux quartiers et des quartiers défavorisés.

Dans les pays non industrialisés, les grandes villes présentent des caractères particuliers. Elles sont le refuge de milliers de paysans, chassés des campagnes par le surpeuplement et la pauvreté, et sont incapables de maîtriser leur développement. Les nouveaux arrivants espèrent trouver du travail et améliorer leurs conditions de vie; mais n'y parvenant pas, ils s'entassent dans des bidonvilles." [Claude Bourgeois, L'époque contemporaine 1914-1990, Histoire générale, 1999] L'urbanisme n'a pratiquement aucun impact sur l'urbanisation rapide et spontanée de la fin du XIXe et des premières décennies du XXe siècle, qui correspondent à l'apogée de la société capitaliste.

Mais à la fin de la Seconde Guerre mondiale, les collectivités publiques appelées à reconstruire les agglomérations et quartiers détruits se préoccupent d'élaborer des politiques de développement des villes et du territoire. *"Seulement, entre l'urbanisme d'ordre de la période haussmannienne et l'époque contemporaine, un phénomène de première grandeur s'est produit dans les organismes urbains les plus puissants: la réalité et la conscience de la ville ont disparu. La société en mutation constante est difficilement saisissable dans le cadre d'une prévision trentenaire. (...) Pourtant, l'urbanisme, devenu politique de l'aménagement de l'espace et de l'administration du territoire dans le court terme et le moyen terme, reçoit des missions précises: remettre de l'ordre dans le tissu urbain, freiner les spéculations engageant la physionomie d'un quartier ou d'une ville pour une génération. C'est la mission des équipes chargées d'élaborer les plans régulateurs, les schémas directeurs d'aménagement urbain, de fixer des coefficients des plans d'occupation des sols, mais aussi de définir une stratégie de développement respectif des différentes entités urbaines. (...)*

La société socialiste a naturellement engendré son propre urbanisme dégagé des contraintes de la spéculation foncière et immobilière et des contradictions entre la propriété individuelle des sols et l'usage collectif de l'espace urbain. Il était dépourvu de toute spontanéité, puisque la décision appartenait à la collectivité publique et à elle seule. Il était acte politique. Il était idéologie comme nulle part ailleurs, mais il restait tout de même soumis à des contingences et à des contraintes économiques. Il était animé par l'affectation planifiée d'une fraction du budget public à l'aménagement urbain et, de ce fait, il était administratif et bureaucratique. (...)

La ville des pays non industriels est le lieu d'affrontement de deux sociétés, ou plus exactement d'une société cohérente, organisée, face au transfert d'agrégats sociaux d'origine rurale en voie de désorganisation. (...) Un urbanisme d'improvisation s'efforce de répondre aux urgences: un urbanisme sans architecture et sans construction se borne à établir des infrastructures minimales pour préparer, dans un avenir indéterminé, l'intégration d'une société de transition à une société urbaine qui ne sera pas l'actuelle société urbaine de privilégiés." [Pierre George, Urbanisme et société, Encyclopaedia Universalis, 2003]

Jusqu'à la Première Guerre mondiale, le partenariat public-privé (PPP) continue à bénéficier en France, comme au XIXe siècle libéral, de la liberté d'entreprendre, mais avec le réveil de la notion de service public et le développement du droit administratif, les contrats deviennent des conventions prérédigées par l'administration publique. *"Le siècle de l'État s'ouvre ... pour cause de guerre et d'idéologie. Les guerres vont renverser la vision libérale qui prévalait depuis la Révolution et lui substituer une prise en main publique des services collectifs, dont le développement va atteindre une taille inconnue auparavant. (...) Les crises économiques de l'entre-deux-guerres provoquent la transformation des vieilles concessions nationales de chemin de fer en une seule société mixte. Il en va de même avec les jeunes compagnies aériennes qui fusionnent en donnant naissance à Air France, autre société mixte. La pensée collectiviste envahit la gestion publique et amène à juger que toute entreprise de service collectif impliquant la collectivité doit être publique. La taille de l'Administration atteint des*

dimensions inconnues auparavant et l'initiative privée recule. Le secteur privé, qui continue d'innover, dans un État providence, et de créer de nouveaux services, résiste en cette fin de siècle à des courants politiques opposés à son développement. Pourtant le modèle français de délégation fait école à l'étranger et se développe dans toute l'Europe des années 1990. Le début du XXIe siècle voit différentes initiatives pour rouvrir la gestion des services collectifs au secteur privé ..." [Xavier Bezançon, 2000 ans de partenariat public – privé, 2004] Parmi les ouvrages d'infrastructure réalisés en France en partenariat public-privé dans la deuxième partie du XXe siècle, il faut mentionner les grands ponts soumis à péage (Tancarville, Bretonne, pont de la Normandie, viaduc de Millau), les tronçons d'autoroute concessionnés, le tunnel sous la Manche, le métro de Toulouse, le Stade de France, etc. A partir de la LOPSI (loi d'orientation et de programmation sur la sécurité intérieure, dite loi Sarkozy), le gouvernement envisage même de construire en PPP non seulement des prisons, mais également des collèges, des hôpitaux, des mairies, des salles polyvalentes et autres constructions publiques, malgré la forte opposition de l'Ordre des architectes de France.

Malheureusement, le monde politique et surtout l'administration publique, voire la Commission européenne, manifestent aujourd'hui encore une méfiance viscérale à l'égard du PPP. Pourtant le «french model» intéresse d'autres pays: "*Presque seule représentante de ce modèle de délégation au secteur privé des infrastructures publiques, la France le diffusa auprès des autres pays au cours de la décennie 1980. La Banque mondiale adopta le système français car il responsabilisait mieux l'ensemble des intervenants dans la production des services collectifs. Les sociétés françaises le répandirent également à l'étranger. Nombre de lois sur les concessions ont été inspirées par des Français: des entrepreneurs, dans leurs contacts avec l'étranger, expliquaient ce système à leurs interlocuteurs et suscitaient des études ou des législations débouchant sur des contrats de partenariat public-privé.*" [Xavier Bezançon, op. cit] Ainsi, l'Angleterre développe avec succès depuis 1992 le modèle de la *Private Finance Initiative* (PFI), proche du PPP, dans lequel le cocontractant est rémunéré essentiellement par l'administration et non par les usagers. L'Italie, la Hollande, l'Espagne et l'Allemagne évoluent dans le même sens et mettent en œuvre depuis une dizaine d'années des contrats de partenariat.

[Sources: Claude Bourgeois, L'époque contemporaine 1914-1990, Histoire générale, 1999 / Louis Hautecœur, La fin de l'Architecture classique 1848-1900, Tome VII, Histoire de l'Architecture classique en France, 1957 / Ernesto d'Alphonso et al., L'architecture, 1996 / Philippe Dagen et al., Epoque contemporaine, XIXe – XXe siècles, Histoire de l'art, 1995 / François Loyer, De la Révolution à nos jours, Histoire de l'architecture française, 1999 / Edina Bernard, L'art moderne, 1905-1945, 1999 / Jean-Louis Pradel, L'art contemporain, 2004 / Anne-Marie Châtelet, L'architecte au XXe siècle, L'Europe libérale, Histoire de l'architecte, 1998 / Isabelle Gournay, L'architecte au XXe siècle, L'Amérique du Nord, Histoire de l'architecte, 1998 / Cynthia Henderson et al., L'architecte au XXe siècle, L'architecte nord-américain depuis 1920, Histoire de l'architecte, 1998 / Jean-Louis Cohen, L'architecte au XXe siècle, L'Europe de l'Est, Histoire de l'architecte, 1998 / Marcin Przulubsky, L'architecte du XXe siècle, L'Europe de l'Est, L'exemple polonais, Histoire de l'architecte, 1998 / Roderick J. Lawrence, Le seuil franchi ..., Logement populaire et vie quotidienne en Suisse romande 1860-1960, 1986 / Nicole Haumont et al., La ville éclatée, quartiers et peuplement, 1998 / Nicole Haumont et al., Villes nouvelles et villes traditionnelles, 1999 / Xavier Bezançon, 2000 ans de partenariat public – privé, 2004 / Jean Baudrillard, Modernité; Joseph Abram et al., Architecture contemporaine; Antoine Picon, Architecture et société; Antoine Picon, Architecture, sciences et techniques; Anatole Kopp, Architecture et État au XXe siècle; Philippe Guillemet et al., Etats-Unis d'Amérique, Arts plastiques et architecture; Roger-Henri Guerrand et al., Design; Francis Demier, Les Trente

Glorieuses (J. Fourastié); Jean-Louis Avril, Architecture rationaliste; André Nakov, Constructivisme; Yve-Alain Bois, De Stijl; Robert L. Delevoy, Modern Styl; Christian Bonnefoi, Style art déco; Yvonne Brunhammer, Style 1925; Robert L. Delevoy, Style international; Robert L. Delevoy, Deutscher Wekbund; Serge Lemoine, Bauhaus; Henri Poupée, Fer et fonte (architecture); Philippe Boudon, Acier (architecture); Bernard Hamburger, Béton (architecture); Michel Cotte, Béton précontraint, 1928; Gilles Ragot, Le Corbusier; Pierre Grandveaud, Mies van der Rohe; Antoine Picon, Eugène Freyssinet; Pierre George, Urbanisme et société, Encyclopaedia Universalis, 2003]

Le maître d'ouvrage

Les maîtres d'ouvrage des années précédant la Première Guerre mondiale, durant lesquelles le libéralisme triomphe, sont les mêmes qu'à la fin du XIXe siècle: gouvernements monarchiques ou républicains, conseils des villes et agglomérations, paroisses, élus politiques, grands commis de l'État, bourgeois enrichis par le commerce et l'industrie, financiers, cadres supérieurs de grandes sociétés industrielles et de service (banques, compagnies de chemin de fer, grands magasins, etc.). Le logement social est l'affaire, depuis la fin du XIXe siècle, de sociétés coopératives, souvent créées par des associations patronales, qui se préoccupent du mode de vie des habitants et imposent aux architectes mandatés un programme directif en ce qui concerne le budget, la localisation, la typologie et parfois même le style. En France, de nombreux ensembles sont réalisés sous cette forme par la Fondation Rothschild, par le Groupe des maisons ouvrières et bien d'autres. A la fin du premier conflit mondial, les immenses besoins de reconstruction, couplés au phénomène d'urbanisation, amènent les collectivités à s'impliquer davantage dans les programmes au travers de leur administration ou d'offices publics spécialisés, en particulier dans la construction d'habitation à bon marché (HBM). "*Interrompue par la guerre, l'activité de l'Office public d'habitation à bon marché de la Ville de Paris devait donner d'importants résultats dans le cours des années vingt. Naissent ainsi des ensembles aux façades de briques vivement colorées et aux détails travaillés.*" [François Loyer, De la Révolution à nos jours, Histoire de l'architecture française, 1999] Cette intervention de l'État s'avère d'autant plus nécessaire en France que durant l'entre-deux-guerres "*les lois sur les loyers, toutes défavorables aux propriétaires, ont détourné l'épargne privée de la construction de logements, aux loyers dépréciés.*" [Florent Champy, L'architecte, Encyclopaedia Universalis, 2003]

On voit aussi apparaître à la périphérie des agglomérations de vastes lotissements de maisons individuelles, les cités-jardins. Les Etats-Unis connaissent déjà durant la guerre de grandes réalisations de ce type: "*En 1917-1918, ce sont près de deux cents cités-jardins qui ont été réalisées sur le territoire américain pour les besoins des usines d'armement – les plus caractéristiques étant Norfolk (Virginie) et Muscle Shoals (Alabama). Ce modèle de construction en série, totalement normalisée, influence le jeune ingénieur Raoul Dautry (1880-1956). Même dans la cité du Chemin-Vert, à Reims, œuvre majeure de Marcel Auburtin (1872-1926), le pittoresque du site et celui de l'architecture n'empêche pas une construction totalement rationalisée, avec desserte du chantier par chemin de fer et préfabrication de nombre d'éléments mis en œuvre. La vision tayloriste de la production allait s'imposer dans la réalisation, en région parisienne, d'un ensemble impressionnant de cités-jardins sous l'égide d'Henri Sellier (1883-1943), maire socialiste de Suresnes et président de l'Office départemental d'habitation à bon marché de la Seine, créé en 1915.*" [François Loyer, op.cit.]

- Un autre type de commanditaire se manifeste à cette même époque, conséquence des profondes mutations sociales en cours dans l'entre-deux-guerres: on assiste dans tous les pays industrialisés, comme en France, à *"l'émergence culturelle des classes moyennes, jusqu'alors fort restreintes. Dans ce domaine, tout s'est joué dès le lendemain de la guerre: de la notabilité bourgeoise et de ses subtiles hiérarchies, on passera en moins d'une génération à un système social uniforme fondé sur l'égalité des revenus et l'identité des modes de vie. Si grandes qu'aient été les résistances, elles ne faisaient que retarder l'irrésistible avènement des classes moyennes qui se concrétisera sous la Vème République. De nos jours, leur expansion spectaculaire dans la ville contemporaine a fini par gommer les hiérarchies sociales antérieures. Deux phénomènes se sont conjugués pour accélérer cette mutation : alors que la crise économique détruisait les couches de la bourgeoisie installée par la révolution industrielle du XIXe siècle, la lente progression de la classe ouvrière lui permettait de conquérir enfin un statut social moins défavorable – l'accès à la consommation en sera bientôt la clé. Dans un contexte idéologique particulièrement instable, le cadre des Trente Glorieuses se prépare ainsi activement durant les dix années qui précèdent le retour de la guerre. Il n'est pas vain de le souligner dès maintenant: avec la crise de 1929, un pays nouveau est né, en rupture avec son passé. Pour une production architecturale traditionnellement appuyée sur la clientèle aristocratique et bourgeoise du marché libéral, l'écrasement des différenciations sociales était d'une considérable importance."* [François Loyer, op.cit.] Cette clientèle nouvelle, dont l'accession à la propriété individuelle est souvent encouragée par des dispositions législatives favorisant son financement, fait en effet appel à de nouveaux acteurs, constructeurs – promoteurs et petites entreprises locales, plutôt qu'à des architectes, pour la construction de pavillons et maisons familiales à des prix accessibles à des moyens limités. *"Partout en France naissent ces petits lotissements, bientôt pris en charge par les financements de la loi Loucheur [1928]: la médiocrité des moyens et la faible solvabilité des acheteurs imposent un traitement sommaire, tant de l'architecture que des espaces publics."* [François Loyer, op.cit.] La classe moyenne aisée ou supérieure, par contre, ne se contente pas de ce type de construction pavillonnaire, et se fait bâtir à la campagne comme résidence permanente, ou dans les lieux de villégiature comme résidence secondaire, des villas de style régionaliste, à l'imitation souvent, mais dans une typologie plus modeste, des villas luxueuses de l'aristocratie internationale.

- Aux USA, les maîtres d'ouvrages, qu'il s'agisse des gouvernements ou du monde des affaires, donnent la priorité au programme et à la représentativité de l'ouvrage construit, en imposant à leurs architectes *"une architecture représentative des aspirations de la nation ou des exigences commerciales. En même temps, ce type de clients recherchait des projets rentables, aboutissant à des constructions personnalisées qui resteraient, dès l'abord, associées à une fonction propre. (...) Le bâtiment [public] devait être marqué par un style caractéristique, de manière à être identifié facilement. Le gouvernement ayant d'autre part la charge d'un grand nombre de constructions, (...) il était de moindre coût de reproduire les plans d'ensemble, les détails et d'utiliser les mêmes matériaux dans la mesure du possible. Pareillement, les grandes sociétés auxquelles de nombreuses usines et de nombreux points de vente étaient nécessaires, comprirent l'avantage que représentait la reproduction de plans détaillés à la fois pour réduire leurs frais d'investissement et pour être mieux identifiées par le public en tant que sociétés nettement individualisées. Cela conduisit à une différenciation croissante entre les types de constructions commandées par des clients divers. (...) A terme, les restaurants McDonald's devaient être d'apparence autre que celle des Burger Kings. Pendant un temps, les hôtels Hyatt Regency de John Portman ne ressemblaient à aucun autre."* [Cynthia Henderson et al., L'architecte nord-américain depuis 1920, Histoire de l'architecte, 1998] Cette soumission de l'aspect architectural aux impératifs du programme et des coûts est une caractéristique des relations entre commanditaire et architecte en Amérique du Nord à cette époque: elle ne laisse malheureusement pas à l'architecte la liberté

indispensable à la création d'une œuvre originale, alors que la soumission à la règle cistercienne, par exemple, respectait au contraire la liberté d'expression du concepteur, comme nous l'avons vu au chapitre 4 consacré au Moyen Âge.

Après la Seconde Guerre mondiale et durant les «Trente Glorieuses» (1944-1974), les États, les villes, les offices, les grandes industries nationalisées, les grandes firmes privées, les assurances et bientôt les fonds de prévoyance publics et privés sont les maîtres d'ouvrage représentatifs: ils ont la capacité de faire face aux énormes besoins de reconstruction et de constructions nouvelles exigées par une démographie et une urbanisation galopantes, ainsi que par le développement de l'industrie et du commerce. La production d'équipements publics, d'immeubles commerciaux et de bureaux, et de bâtiments industriels constitue donc avec l'habitat le principal moteur de la construction. Les appareils d'État expérimentés durant l'entre-deux-guerres pour développer le logement social sont renforcés et diversifiés, mais on est entré dans une ère de planification économique et de production industrielle de la construction: les grands programmes immobiliers sont financés par des institutions publiques ou semi-publiques, dont la direction assume avec son administration la fonction de commanditaire, imposant le plus souvent au concepteur des programmes stricts en fonction des ressources disponibles. Toutefois, dans la plupart des pays européens, l'opinion générale montre rapidement une résistance inattendue à cette politique des grands ensembles implantés à la périphérie des villes. En France par exemple, *"dès 1963, l'administration s'était préoccupée de répondre aux campagnes de presse orchestrée par les grands quotidiens parisiens contre la production industrielle des ensembles de logements. Les architectes tenaient pour le collectif, suivant le raisonnement de Le Corbusier (qui voyait dans ce système la seule réponse à la consommation effrénée des espaces disponibles en périphérie des villes). Mais l'opinion, attachée à la maison individuelle, ne les suivait pas: quoiqu'on en dise, l'idéal des classes moyennes restait le pavillon. Celui-ci, rebaptisé «maison unifamiliale», fera une nouvelle percée dans le cours des années soixante. (...) Fort de ce constat, l'État réorientera sa politique vers la promotion de la maison individuelle – d'abord sous forme d'ensembles construits au plus juste prix, puis par une aide individualisée au logement. Soumise à conditions de revenus, celle-ci permettait la réalisation de maisons sur catalogue au choix des acheteurs, sur un terrain dont ils s'étaient rendus préalablement acquéreur.*

En quelques années, jusqu'à la crise de 1974, l'explosion du marché de l'individuel à la périphérie des grandes villes a été l'un des événements les plus significatifs de l'histoire urbaine récente. (...) Le mouvement a drainé toute la clientèle solvable du logement social, laissant derrière lui les vastes ensembles des années soixante à peine construits. La population qui s'y est installée par la suite était celle des immigrants de fraîche date, auxquels on n'offrait pas d'autre choix. Le processus de marginalisation était engagé; il n'a fait que se confirmer par la suite – conduisant finalement les investisseurs publics à des opérations spectaculaires de démolition, qui sont la conséquence absurde de cette politique du laisser-faire, uniquement fondée sur la loi de marché." [François Loyer, op.cit.]

Durant ces années d'intense production, l'organisation de la construction est essentiellement de type mécaniste, avec un éclatement des compétences en spécialités diverses: architecte, ingénieur de structures, ingénieurs CVSE*, spécialiste en physique* du bâtiment, entreprise de travaux spéciaux de fondation, entreprise de terrassement, entreprise de gros œuvre*, entreprises de second œuvre*, paysagiste, etc. Cette organisation fragmentée, dite traditionnelle, répond d'ailleurs aux exigences du statut libéral du concepteur voulu et défendu par les organisations d'architectes, mais elle contraint le maître d'ouvrage à se lier par contrat avec chacun des intervenants, système qui présente de fréquentes lacunes au niveau des interfaces. A partir du milieu des années 70, le *marché acheteur* jusqu'ici, du fait des immenses besoins à satisfaire, devient brusquement un *marché vendeur* et la concurrence plus

vive, particulièrement dans les périodes de ralentissement ou de récession économiques. Ayant le choix des entreprises et des produits, les maîtres d'ouvrage se montrent de plus en plus exigeants, non seulement en ce qui concerne le prix, mais également les délais et surtout la qualité. Il n'est donc pas étonnant qu'apparaissent dans cette période d'autres types de contrats, qui répondent par ailleurs mieux à la complexité de plus en plus grande des ouvrages, tels que le contrat d'entreprise générale* et le contrat d'entreprise totale* (ou de conception construction). Les organisations d'architectes et d'ingénieurs prennent d'ailleurs conscience de cette évolution et se mettent eux aussi à proposer d'autres types d'organisation, comme le modèle de prestations groupant les mandataires (SIA 112), le contrat SMART permettant d'optimiser l'ouvrage avec des entrepreneurs, ou encore le contrat de garantie SIA Plus, tous développés par la SIA helvétique. Nous décrivons en détail ces modèles, avec leurs avantages et leurs inconvénients, dans la deuxième partie de la thèse.

[Sources: François Loyer, De la Révolution à nos jours, Histoire de l'architecture française, 1999 / Cynthia Henderson et al., L'architecte au XXe siècle, L'architecte nord-américain depuis 1920, Histoire de l'architecte, 1998 / Anne-Marie Châtelet, L'architecte au XXe siècle, L'Europe libérale, Histoire de l'architecte, 1998 / Isabelle Gournay, L'architecte au XXe siècle, L'Amérique du Nord, Histoire de l'architecte, 1998 / Bernard Marrey, Les Bâisseurs: des moines cisterciens ... aux capitaines d'industrie, 1997 / Florent Champy, Les architectes et la commande publique, 1998 / Florent Champy, L'architecte, Encyclopaedia Universalis, 2003]

Le concepteur

Le XIXe siècle a permis à l'architecte d'obtenir le statut libéral auquel il aspirait depuis la Renaissance, même si la séparation entre concepteur et entrepreneur reste inaboutie pour une part importante de la construction. Le statut de l'architecte présente cependant des différences marquées selon les pays en ce qui concerne la reconnaissance de sa profession. En France, *"l'architecte n'a, au XIXe siècle, qu'une obligation pour s'installer: payer patente comme un commerçant. En Grande Bretagne, en 1890, le parlement veut soumettre l'architecte à un examen et lui délivrer un diplôme pour mettre les citoyens à l'abri des mauvais praticiens qui provoquent la ruine de leurs clients et défigurent la ville. C'est la révolte: les architectes et designers les plus célèbres du mouvement Arts and Crafts refusent de voir leur talent soumis à diplôme. En France, quelques architectes prestigieux deviennent de véritables «managers», qui savent conduire d'immenses chantiers et d'énormes agences, tels Visconti et Lefuel au Louvre, et Charles Garnier à l'Opéra, ou encore les agences américaines de Hunt et Richardson, puis les grands groupes de Chicago, tels Burnham et Root. Ceux-ci parviennent à maintenir les valeurs culturelles de leur profession tout en maîtrisant les techniques nouvelles et les pratiques modernes du chantier.*

Au XXe siècle, l'architecte est à nouveau le demiurge qu'avait connu la Renaissance: comme Michel-Ange, Le Corbusier est un peintre et un sculpteur reconnu. Il écrit d'innombrables ouvrages et manifestes et publie même des poèmes. Il maîtrise toute la création d'un édifice, intérieur et extérieur. Les tapissiers ont disparu car Mies van der Rohe, Aalto ou Wright dessinent leur mobilier. Les ingénieurs, encore très actifs dans les années vingt, tel Freyssinet, initiateur du béton précontraint, sont retournés dans les grandes entreprises industrielles ou rentrés dans leurs bureaux d'études.

Comme dans un atelier de la Renaissance, Le Corbusier emploie dans son agence des jeunes gens qui viennent se former et travailler bénévolement à la conception et à la représentation

des grands projets. Ainsi renaît le rêve de l'unité des arts, essentiel à l'esprit de l'entre-deux-guerres." [Philippe Dagen et al., *Epoque contemporaine, XIXe – XXe siècles, Histoire de l'art*, 1995]

Au début du XXe siècle, ni l'exercice de la profession, ni le titre d'architecte ne sont pourtant protégés et n'importe qui peut s'intituler architecte. Il n'est donc pas étonnant que dans tous les pays, les élèves sortis des établissements d'enseignements aient intérêt à créer des associations professionnelles, avec des statuts exigeant des garanties de capacité, un pouvoir disciplinaire de la profession et une déontologie en matière de concurrence. *"Tout processus de «professionnalisation» est en effet le résultat des efforts des membres d'un métier qui tentent de faire reconnaître leur expertise, l'utilité sociale de leur activité et leur désintéressement, afin d'asseoir l'autonomie de leur pratique. Si ces efforts aboutissent, la reconnaissance conquise par la profession lui permet d'obtenir l'érection de barrières juridiques stables qui la protègent de la concurrence d'autres métiers, et de contrôler elle-même la formation et le recrutement de ses membres. Cette régulation, à la fois qualitative et quantitative de l'offre de travail est primordiale: par le contrôle qualitatif, la profession assure la pérennité de l'autorité qui découle du savoir théorique qu'elle maîtrise; la dimension quantitative du contrôle permet d'éviter une concurrence trop forte à l'intérieur de la profession, et de transformer ainsi la reconnaissance sociale en avantages économiques."* [Florent Champy, *Les architectes et la commande publique*, 1998] En fait, nous l'avons vu au chapitre précédent, le processus de professionnalisation des architectes débute dans la plupart des pays déjà dans le deuxième quart du XIXe siècle. Ainsi en France, la Société centrale des architectes, fondée en 1840, est remplacée en 1877 par la Société des architectes diplômés par le gouvernement (S.A.D.G.), qui rassemble les titulaires du diplôme des Beaux-Arts et connaît un développement marqué entre 1920 et 1940. En 1938, le gouvernement de Léon Blum tente vainement d'introduire une réglementation législative de la profession, mais c'est en décembre 1940 qu'une loi, d'inspiration corporatiste, est adoptée par le régime de Vichy. *"Les trois principaux apports du texte de 1940 sont la création d'un ordre, sur le modèle de l'Ordre des médecins, la définition des modalités juridiques de l'activité, **l'architecte devant exercer en libéral**, et la protection du titre d'architecte. Ces avancées importantes ne suffisent pas encore à faire du métier d'architecte une «profession» au sens anglo-américain: le monopole des pratiques fait encore défaut."* [Florent Champy, op. cit.] L'acte législatif fondamental du processus de professionnalisation de l'architecte est la loi du 3 janvier 1977 instaurant ce monopole d'exercice, mais toutefois de manière limitée, puisqu'il ne s'applique qu'aux bâtiments non agricoles de plus de 170 m² de surface, avec pour conséquence que l'important marché de la maison individuelle lui échappe presque entièrement. L'autre apport de la loi de 1977 *"est la diversification des modes d'exercice légaux, puisque des architectes salariés et des sociétés d'architecture peuvent désormais signer des projets. **Seule l'activité commerciale reste strictement interdite**. Enfin l'architecture est reconnue d'intérêt général; pour défendre cet intérêt général, le législateur crée les Conseils d'architecture, d'urbanisme et d'environnement (CAUE), associations départementales financées par les Conseils généraux, et qui doivent notamment une activité de conseil auprès de l'ensemble des collectivités locales et des maîtres d'ouvrage qui en ressentent le besoin, afin d'aider à améliorer la qualité des réalisations architecturales et des opérations d'urbanisme."* [Florent Champy, op. cit.] Toutefois, aucune disposition de cette loi n'interdit à des architectes de signer de manière servile des projets conçus par des membres issus d'autres profession, comme des ingénieurs ou des entrepreneurs.

Dans tous les pays, les associations d'architectes s'appliquent également à renforcer leur position monopolistique en élevant des barrières par le biais de la normalisation. Celle-ci n'est pas à la base une invention de l'homme, puisqu'elle est une composante de l'évolution: *"Dans l'univers qui nous entoure, des éléments identiques sont assemblés suivant certaines normes*

pour constituer les choses et les êtres. Rien n'est plus parfaitement normalisé que l'atome d'oxygène, que la molécule d'eau, que le cristal de neige. (...) A leur tour, [les] êtres vivants qu'a créés la nature possèdent un instinct qui les pousse à agir selon certaines normes, à façonner ou à bâtir: le nid d'hirondelle est normalisé; le rayon de miel de l'abeille est un exemple merveilleusement précis de normes industrielle. (...) L'homme préhistorique, au fur et à mesure qu'il se civilise, moule son activité dans des normes, pour s'habiller, construire ses huttes au sol ou sur pilotis, pour domestiquer les animaux, pour cultiver la terre. (...) Les échanges commerciaux se nouent et rendent indispensable la pratique d'unité de mesures. (...) Si les applications spontanées de la normalisation remontent aux âges les plus reculés, la mise en œuvre d'une méthodologie normalisatrice est essentiellement une conquête du XXe siècle." [R. Frontard, La normalisation, 1969] En effet, le premier institut de normalisation, l'Engineering Standards Committee est créé en 1901 en Grande-Bretagne, et la Commission permanente de Standardisation (CPS) en 1918 en France, qui devient en 1926 l'Association Française de Normalisation (AFNOR). De 1918 à 1940, la plupart des nations européennes, les Etats-Unis et quelques pays du Commonwealth se dotent d'organismes de normalisation. Les autres pays suivent après la Deuxième Guerre mondiale ou se réfèrent aux normes anglaises, américaines, allemandes ou françaises, voire à plusieurs à la fois, selon les influences politiques ou linguistiques. En 1926 est fondée la Fédération internationale des associations nationales de normalisation (ISA), dont les travaux sont repris par l'Organisation internationale de normalisation (ISO) à la fin du deuxième conflit mondial.

La plupart des États confient l'activité de normalisation à des associations de droit privé, déclarées d'utilité publique et contrôlées de ce fait par l'autorité publique. En effet, la normalisation intéresse à la fois l'État, garant de l'intérêt général et les associations professionnelles et d'usagers, indispensables à l'élaboration des normes par leurs contacts permanents avec la pratique, mais qui défendent, consciemment ou non, les intérêts de leur branche, voire même des intérêts particuliers. Selon l'AFNOR, "*«Une norme est une donnée de référence, résultant d'un choix collectif raisonné, en vue de servir de base d'entente pour la solution de problèmes répétitifs.»*" [R. Frontard, op. cit.] C'est bien le cas des normes dites techniques, qui codifient la solution technique à apporter à un problème considéré, mais sous l'influence des représentants des associations professionnelles au sein des commissions de normalisation, voire du lobbying des premières auprès des instances politiques, des conditions contractuelles aménageant les relations juridiques entre partenaires contractuels sont introduites dans ces normes techniques, ou font l'objet de normes dites contractuelles. Celles-ci ont souvent tendance à préconiser la prééminence de l'architecte sur l'ensemble des acteurs de la construction, y compris sur les ingénieurs.

En Suisse par exemple, l'élaboration des normes de la construction est confiée à la SIA par l'Association Suisse de Normalisation (ASN / SNV), à l'exclusion des routes et de la circulation qui incombent à l'Association suisse des professionnels de la route (VSS). Même si les normes ainsi établies sont approuvées par les associations professionnelles et d'usagers concernées, l'empreinte de la SIA est manifeste. Ainsi le règlement 142, Règlement des concours d'architecture et d'ingénierie, stipule que: "*Dans le concours de projet, l'enjeu du concours est le mandat des prestations d'architecte et/ou d'ingénieur.*" [SIA 142, art. 1.4] "*L'ouverture d'un concours constitue une proposition de contrat.*" [SIA 142, art. 2.2] "*Dans toutes les procédures de concours, le droit d'auteur sur les projets reste propriété des participants.*" [SIA 142, art. 26.1] "*Le lauréat d'un concours de projet a droit au mandat tel qu'il est formulé dans le programme de concours conformément aux articles 3 et 13g.*" [SIA 142, art. 27.1 g] Les intérêts particuliers des architectes sont ainsi protégés bien au-delà de ce que prévoit le Code des obligations (CO) et limitent d'autant ceux du maître d'ouvrage.

En France, depuis l'apparition de l'ingénieur formé dans les écoles polytechniques, l'architecte de formation académique s'en défie, le considérant certes comme un partenaire utile sinon nécessaire, mais surtout comme un concurrent potentiel. Cette stratégie le contraint à fonder essentiellement son professionnalisme sur le savoir esthétique, à privilégier ainsi la *compétence d'architecture* au détriment de la *compétence d'ingénierie* et de la *compétence de construction*: l'enseignement de l'architecture est l'affaire de l'École des beaux-arts, alors que les ingénieurs sont formés dans les grandes écoles comme Polytechnique. Dans d'autres pays par contre, les architectes mettent l'accent également sur les compétences techniques, et leur professionnalisation se lie à celle des ingénieurs. Ainsi en Italie, "*le rapprochement entre les ingénieurs et les architectes s'institutionnalise dès les lendemains de la première guerre mondiale: en 1919 est créée la Scuola Superiore di Archittura de Rome, qui fait une large place aux enseignements techniques et concurrence les Accademie di Belle Arti; en 1922, l'Assozziazione Nazionale degli Ingegneri devient Assozziazione Nazionale degli Ingegneri ed Architetti Italiani; la loi Orviglio du 24 juin 1923 reconnaît à la fois les titres d'ingénieur et d'architecte, crée un Ordre des ingénieurs et architectes et des tableaux d'inscription, et réserve aux inscrits l'accès aux expertises judiciaires et à certaines charges des administrations publiques.*" [Roberto Ferretti, cité par Florent Champy, op. cit.].

Aux Etats-Unis dès 1920, sous l'influence de l'American Institute of Architects (AIA), les maîtres d'ouvrages publics et privés sont normalement tenus par la loi de faire appel à un architecte qualifié; le National Council of Architectural Boards (NCARB) créé en 1919 est en effet chargé par la plupart des États de définir les critères de qualification des architectes agréés. Les grandes agences d'architectes, qui sont une caractéristique de l'exercice de la profession aux USA, privilégient elles aussi la collaboration entre architectes et ingénieurs, car le concepteur doit "*démontrer une triple compétence d'artiste, de technicien et de gestionnaire.*" [Isabelle Gournay, L'architecte au XXe siècle, L'Amérique du Nord, Histoire de l'architecte, 1998] Ces grandes bureaux regroupent donc à la fois des architectes et des ingénieurs, non seulement de structures, mais également des spécialistes des équipements (chauffage, climatisation, électricité, ascenseurs, etc.), voire même des professionnels de l'immobilier et collaborent volontiers avec les entreprises dès la phase de conception. Ainsi, selon la revue *Architectural Forum* de l'époque, l'agence d'Albert Kahn (1869-1942) est un modèle d'efficacité: "*Elle se divise en deux principaux secteurs d'activité. La Technical Division est chargée de la conception, avec quatre services dirigés par un job captain et consacrés respectivement au dessin des plans, à celui des détails architecturaux, au calcul des structures et à la mise au point des équipements mécaniques. L'Executive Division comprend un service de comptabilité et de gestion et un autre consacré à la coordination des chantiers. La revue Architectural Forum fait également grand cas des formulaires imprimés et des chartes qui servent à contrôler et à coordonner ces diverses opérations.*" [Isabelle Gournay, op. cit.] Avec une telle organisation, l'ingénieur intervient déjà dans la phase de la conception architecturale et cette collaboration interdisciplinaire entre architecte et ingénieur ne peut être que profitable, non seulement aux deux parties, mais surtout à la qualité de l'ouvrage construit. En fait, comme le relève Bernard Haumont [in André Ducret et al., *Architecte en Suisse*, 2003] on se trouve en face de deux modèles de bureaux d'architectes: le **modèle anglo-saxon**, sous la forme d'une grande firme de conception groupant tous les concepteurs aptes à répondre aux besoins du marché et collaborant volontiers avec les entreprises dès la phase de conception, et le **modèle latin**, caractérisé par une coopération concurrentielle entre de nombreuses petites structures.

En Suisse, le fait que l'enseignement de l'architecture soit dispensé au sein de départements spécialisés des Écoles polytechniques fédérales et que les architectes et les ingénieurs soient réunis au sein de la même association professionnelle, la SIA, pourrait laisser croire qu'une même collaboration interdisciplinaire fonctionne dans la phase de la conception. C'est

pourtant rarement le cas dans la pratique et des concepteurs eux-mêmes dénoncent périodiquement ce qu'ils considèrent comme une lacune regrettable. En 1953 par exemple, dans la revue Schweizerische Bauzeitung, l'ingénieur Gustav Kruck écrit: *"In früheren Zeiten waren die Erbauer der Kirchen, der Paläste, der Brücken Architekten und Ingenieure in einer Person zugleich, welche das ganze Bauwesen praktisch und theoretisch voll beherrschten. Heute sind die Aufgaben meist säuberlich getrennt: Der Architekt plant und organisiert, der Ingenieur berechnet und entwirft die Tragskonstruktion, Unternehmer und Handwerker führen den Bau aus. (...) Als einen Nachteil betrachte ich die praktisch daraus sich ergebende weitgehende Ausschaltung des Ingenieurs bei der formalen Gestaltung des Bauwerkes. Die meisten Ingenieure halten sich für inkompetent in formalen Fragen und sind froh, wenn sie sich nicht darum zu kümmern brauchen. Ich halte dies für ein Fehler."* [Gustav Kruck, *Zusammenarbeit Ingenieur und Architekt*, 2004] Plus près de nous en 2001, l'architecte SIA Bruce Dunning écrit: *"Il est vrai que généralement les ingénieurs – qu'ils soient civils ou spécialisés – n'interviennent dans le processus de réalisation d'un projet qu'une fois le concept clairement mis en place. Dans un tel mécanisme, ils ne font qu'apporter des solutions a posteriori aux questions posées par les architectes. Leur contribution consiste donc à s'adapter au bon vouloir de ces derniers."*

Une autre approche – peut-être plus prometteuse – est celle de les inclure dès le départ dans le processus de développement du projet. La collaboration entre architectes et ingénieurs permet alors de ne plus considérer les problèmes liés à la structure ou aux installations techniques comme des «pièces rapportées», mais de les intégrer aux préoccupations conceptuelles et esthétiques de l'architecte. Pour que le savoir-faire des ingénieurs – dès le début – ne fasse qu'un avec celui des architectes. C'est certainement dans cette deuxième approche, davantage critique et créative, que les ingénieurs ont le plus à offrir." [Bruce Dunning, *Pour une collaboration plus étroite entre architectes et ingénieurs*, 2001] On peut regretter que les concepteurs cités, ingénieur et architecte, n'aient pas prolongé leur réflexion à propos de l'exclusion du constructeur, entrepreneur ou artisan, dans le processus de conception, alors que ceux-ci détiennent un savoir-faire précieux en matière de pratique, d'organisation du processus et d'économie de la construction.

L'ingénieur Pier Luigi Nervi (1891-1979) ne laisse, lui, aucun doute à ce sujet: *"Il est nécessaire qu'autour de la planche à dessin et dès les premières recherches, se trouvent réunis trois hommes ou davantage, c'est-à-dire trois formes d'esprit: l'une créatrice et attachée aux problèmes plastiques qu'on peut attribuer à l'architecte; l'autre analytique, préparée à manier les formules de résistance des matériaux, celle de l'ingénieur, et enfin celle pratique, réelle, capable d'évaluer les possibilités de la technique constructive et des facteurs économiques qui y sont liés, celle du constructeur !"*

Bien plus que d'évoquer les rapports entre architectes, ingénieurs et constructeurs, il me semble que l'on devrait examiner comment ces trois formes d'esprit avec leurs qualités et compétences propres peuvent et doivent se fondre dans une unité qui, seule, peut engendrer la véritable architecture." [Jean-Pierre Epron, *L'architecture et la règle*, 1981] Quant à Eugène Freyssinet (1879-1962), il *"brosse la description d'un nouvel ingénieur-architecte, sorte de machinator, dont l'idéal est explicitement celui des bâtisseurs du Moyen Âge."* [Jean-Pierre Epron, op. cit.]

A la fin des années 1980, la Direction de la construction du Ministère français de l'équipement lance un programme de recherche visant à améliorer la performance du processus de construction. *"Le texte qui présente la méthode de la «consultation performancielle» précise comment elle aboutit à la notion d'«approche fonctionnelle», issue elle-même des principes du mouvement moderne: «Dans la consultation classique, le maître d'ouvrage définit son programme et ses exigences particulières. Il demande à la maîtrise d'œuvre d'en donner une traduction sous la forme d'un avant-projet techniquement défini. L'entrepreneur a pour seule*

mission de réaliser ce qui est prévu, sans avoir eu la liberté de proposer des solutions qui auraient pu être avantageuses. Parallèlement, le maître d'ouvrage s'est privé de l'occasion de comparer entre elles diverses possibilités techniques. Des chances d'innover ont été perdues pour tous.» Le projet est considéré comme le support d'une discussion, et non plus comme son aboutissement. [Jean-Pierre Epron, Comprendre l'éclectisme, 1997]

L'approche nouvelle proposée par les textes ci-dessus est d'autant plus nécessaire aujourd'hui que la construction est devenue plus complexe, faisant appel à un nombre toujours plus étendu de concepteurs et de constructeurs spécialisés: ingénieurs CVSE*, spécialistes en physique* du bâtiment, coloristes, spécialistes de façades, paysagistes, urbanistes, etc. L'architecte n'est plus en mesure de maîtriser seul l'ensemble de ces disciplines et une approche collective et interdisciplinaire est incontournable. Les nouveaux types d'organisation développés ces dernières années par la SIA (modèle de prestations SIA 112, contrat SMART*, contrat de garantie SIA Plus), au demeurant peu utilisés, ne remédient qu'en partie aux lacunes résultant de la division des tâches et des responsabilités dans la construction, comme nous le démontrons dans la deuxième partie de la thèse. Seule une véritable structure interdisciplinaire réunissant, dès la phase de conception, l'ensemble des acteurs décisifs pour un ouvrage donné peut pallier les insuffisances constatées, avec en plus de réels avantages en matière d'innovation, de qualité, de coût, de délais d'exécution et de motivation: le modèle que nous proposons dans la quatrième partie de la thèse répondra à ces exigences.

[Sources: Philippe Dagen et al., *Epoque contemporaine, XIXe – XXe siècles, Histoire de l'art*, 1995 / Florent Champy, *Sociologie de l'architecture*, 2001 / Florent Champy, *Les architectes et la commande publique* / R. Frontard, *La normalisation, Notes et études documentaires no 3 593*, 1969 / Pierre-José Billotte, *Concurrence technologique et normalisation, Enjeux publics et stratégies industrielles*, 1997 / Anne-Marie Châtelet, *L'architecte au XXe siècle, L'Europe libérale, Histoire de l'architecte*, 1998 / Isabelle Gournay, *L'architecte au XXe siècle, L'Amérique du Nord, Histoire de l'architecte*, 1998 / Cynthia Henderson et al., *L'architecte au XXe siècle, L'architecte nord-américain depuis 1920, Histoire de l'architecte*, 1998 / Jean-Louis Cohen, *L'architecte au XXe siècle, L'Europe de l'Est, Histoire de l'architecte*, 1998 / Marcin Przyłubsky, *L'architecte du XXe siècle, L'Europe de l'Est, L'exemple polonais, Histoire de l'architecte*, 1998 / Jean-Pierre Epron, *L'architecture et la règle*, 1981 / Jean-Yves Toussaint et al., *Architecte, ingénieur, des métiers et des professions*, 1997 / André Ducret et al., *Architecte en Suisse*, 2003 / Gustav Kruck, *Zusammenarbeit Ingenieur und Architekt*, 2004 / Bruce Dunning, *Pour une collaboration plus étroite entre architectes et ingénieurs*, *Le Temps* du 22 janvier 2001 / SIA 142, *Règlement des concours d'architecture et d'ingénierie*, 1998 / SIA 112, *Modèle de prestations*, 2001 / SIA – SSE, *Construire SMART*, 1998 / SIA 1013/3, *SMART – Contrat d'optimalisation de l'ouvrage avec des entrepreneurs*, 1998 / SIA 1019/1-2, *Contrat de garantie SIA Plus*, 1998 / Florent Champy et al., *L'architecte*; Stefano Ray, Pier Luigi Nervi, *Encyclopaedia Universalis*]

Le constructeur

Les nouveaux matériaux et les nouvelles techniques de construction de la fin du XIXe et du début du XXe siècles bouleversent non seulement l'architecture, mais également le monde des constructeurs, et tout particulièrement celui de l'artisan traditionnel, détenteur des techniques ancestrales. Ainsi, le ciment et le béton remplacent la pierre de taille, l'acier et le béton armé se substituent au bois, le papier goudronné et les tuiles emboîtées sans clou apparaissent en

toiture, le carton-pierre permet de mouler les ornements. *"La période 1890-1914 est celle de la plus importante mutation technique depuis le Moyen Âge: la double révolution de l'acier et du béton armé, deux procédés qui se développent presque parallèlement chacun d'un côté de l'Atlantique et qui autorisent des performances quasi illimitées. Les gratte-ciel en acier de Chicago répondent aux ponts et réservoirs de béton qui s'élèvent en France et en Allemagne. En Europe, la vraie mesure de cette mutation n'a pas été prise par la plupart des architectes et ce sont les ingénieurs qui utilisent les premiers ces systèmes. Ils ne raisonnent plus en terme de masse statique, mais de forces actives. Le chantier se mécanise et s'organise comme une entreprise industrielle. Tandis qu'au cours de la seconde moitié du XIXe siècle, la restauration-reconstruction du Palais de justice de Paris avait exclusivement occupé l'architecte Duc près de trois décennies, il n'y a plus, passé 1900, de ces longues entreprises de prestige. Pas un chantier ne dure plus de cinq ans. Les destructions de la Première Guerre mondiale accélèrent le recours aux procédés économiques et rapides, y compris dans la reconstruction des monuments historiques. La charpente de la cathédrale de Reims reconstruite en béton symbolise la révolution d'une profession.*

Rationalisation et modernisation s'exaspèrent en industrialisation. Dès 1914, Le Corbusier multiplie les appels aux industriels qu'il invite à se lancer dans la construction, pour produire les éléments indispensables à la politique dynamique qu'il compte mener en faveur du logement ouvrier. Une première industrialisation se développe entre les deux guerres, aux États-Unis et en France, production de maisons sur catalogues proposées par des entreprises qui sélectionnent des plans simples et des matériaux économiques, et rationalisent la mise en œuvre. Après la Seconde Guerre mondiale, une problématique exclusivement quantitative remplace la problématique qualitative des gouvernements d'avant-guerre. Pendant plus de trente ans, logements individuels ou collectifs sont conçus par série de plusieurs milliers. (...) Les architectes – artistes font place, comme au XIXe siècle, aux producteurs de bâtiments." [Philippe Dagen et al., *Epoque contemporaine, XIXe – XXe siècles, Histoire de l'art*, 1995]

La rupture avec les traditions artisanales et avec l'organisation technique et professionnelle du bâtiment telle qu'elle se présentait jusqu'à la fin du XIXe siècle, est une première caractéristique du XXe siècle des constructeurs. Certains métiers disparaissent totalement, alors que d'autres sont contraints de s'adapter à la mécanisation et à la mise en œuvre de nouveaux matériaux, oubliant peu à peu les tours de main ancestraux. Enfin, des métiers nouveaux voient le jour, surtout depuis la fin de la Deuxième Guerre mondiale, pour répondre à de nouveaux besoins tels que travaux spéciaux de fondation (pieux et parois moulées), façades de céramique ou de verre, installations électriques, télécommunications, chauffage, climatisation, aménagements intérieurs, sols industriels, etc. Ces bouleversements entraînent inévitablement une diminution de la qualité des prestations artisanales que l'on doit malheureusement constater aujourd'hui. Autre conséquence, l'entretien et la restauration du patrimoine architectural des siècles passés est particulièrement menacé par la disparition de certains métiers, tels les parqueteurs à l'ancienne, les marqueteurs, les serruriers d'art, les fondeurs de cloches, etc., détenteurs de la maîtrise des techniques anciennes: de plus, *"les entreprises capables de réaliser des ouvrages hautement spécialisés, comme la taille stéréotomique de la pierre, la couverture en plomb ou en ardoises épaisses pour les grands monuments ou la maçonnerie à base de chaux grasse, l'enduit au plâtre gros avec mouluration au gabarit, ou encore la maçonnerie en terre pour les humbles monuments vernaculaires, font souvent cruellement défaut. La situation est souvent plus grave quand il s'agit de trouver des spécialistes pour restaurer des éléments d'architecture plus modestes, le marché de la réhabilitation étant très demandeur. Pour l'architecture rurale paysanne, dont les techniques d'élaboration n'ont pas, contrairement à l'architecture savante, fait l'objet de traités et donc d'une certaine codification, la disparition des constructeurs ruraux a entraîné des ruptures souvent irréversibles dans le processus de transmission."* [Denis Chevallier,

Patrimoine ethnologique et métiers menacés, Encyclopaedia Universalis, 2003] Le Japon est le premier pays à réagir par une loi en 1950 déjà, qui permet de décerner le titre de «maîtres d'art» aux artisans qui maintiennent les techniques ancestrales et à soutenir financièrement la formation de jeunes artisans. En 1975, la France prend diverses mesures de protection de l'artisanat ancien, mais ce n'est qu'en 1994 que le ministre de la culture nomme, selon le modèle japonais, sur proposition du Conseil des métiers d'art, la première volée de «maîtres d'art», encouragés par une aide de l'État à former de nouvelles générations.

En Allemagne, au début du XXe siècle déjà, des concepteurs de l'avant-garde du Mouvement moderne se préoccupent de réaliser une synthèse entre l'art, l'industrie et l'artisanat, en réaction contre l'académisme qui s'efforce de les dissocier. C'est ainsi que le Deutscher Werkbund est fondé à Munich en 1907 par une douzaine d'artistes et architectes, dont Van de Velde (1863-1957), un des pères fondateurs du Mouvement moderne, et douze firmes industrielles. *"Le manifeste inaugural du Werkbund («le lien avec l'oeuvre») exprime les objectifs et la philosophie du mouvement: «Choisir les meilleurs représentants des arts, de l'industrie, des métiers et du commerce; coordonner tous les efforts vers la qualité dans la production industrielle, créer un centre de ralliement pour tous ceux qui ont la capacité de faire des produits de qualité. (...) Il n'y a pas de frontière fixe entre l'outil et la machine. Des œuvres de qualité peuvent être créées indifféremment à l'aide d'outils et de machines dès l'instant que l'homme se rend maître de la machine et en fait un outil.» La notion de qualité qui est privilégiée est entendue comme signifiant «non seulement un ouvrage correctement adapté aux matériaux, mais ayant une portée sensible et une signification artistique.» Le Werkbund tend ainsi à neutraliser la distance que l'évolution économique et sociale a introduite entre l'art et la société, à convertir l'artisan et à conduire l'artiste à penser dans les termes de la nouvelle technologie."* [Robert L. Delevoy, Deutscher Werkbund, Encyclopaedia Universalis, 2003] Fondé en 1919 par l'architecte Walter Gropius (1883-1969) à partir de la réunion des deux écoles d'art de Weimar, le Bauhaus, littéralement «maison du bâtiment», réunit sous le même toit artisans et artistes appelés à créer ensemble une œuvre commune. Le manifeste inaugural du Bauhaus précise: *"«Architectes, sculpteurs, peintres, nous devons tous redevenir artisans. Car l'art n'est pas un «métier». Il n'y a pas de différence essentielle entre l'artiste et l'artisan. L'artiste est une sublimation de l'artisan (...). Le principe de base du travail artisanal est cependant indispensable à chaque artiste. C'est là que se trouve la source de l'activité créatrice. Créons une nouvelle corporation d'artisans, écartant la présomption qui, en séparant les classes, voulait élever un mur d'orgueil entre artisans et artistes.»"* [Serge Lemoine, Bauhaus, Encyclopaedia Universalis, 2003] L'enseignement dispensé est à la fois pratique et théorique, chaque atelier étant dirigé conjointement par un artisan et un artiste, avec des stages dans les entreprises industrielles où les élèves s'initient aux méthodes de la fabrication industrielle et au calcul des prix de revient. En effet Gropius ne veut pas revenir à l'artisanat d'autrefois, mais bien réconcilier l'architecte et l'artisan avec le monde industriel et économique moderne. L'activité de ces deux mouvements, souvent contestés, se prolonge jusqu'à la prise du pouvoir par les nazis en 1933, mais leur influence, celle du Bauhaus en particulier, se poursuit encore aujourd'hui dans les milieux artistiques et industriels.

A côté du bouleversement du monde artisanal que nous venons de décrire, le développement de grands groupes de construction, actifs sur le plan international, et leur évolution à partir des années 80 vers une approche intégrée du processus de construction, constitue la seconde caractéristique du XXe siècle des constructeurs. Les premières grandes entreprises de construction créées dans le dernier quart du XIXe siècle, le plus souvent par des ingénieurs pour développer de nouvelles techniques de construction, sont importantes, comparées aux entreprises artisanales de l'époque, et elles ont déjà des activités internationales, mais sans atteindre la taille qu'on leur connaît aujourd'hui. Elles vont surtout se développer lors des

périodes de reconstruction qui ont suivi les deux conflits mondiaux. Durant les «Trente Glorieuses», elles participent à la réalisation des grands ensemble de logement, aux aménagements urbains, mais aussi au marché des maisons individuelles. Ainsi en France, on l'a vu, *"Ces petites maisons à faible budget, entièrement réalisées par des entrepreneurs locaux, échappaient totalement aux architectes. Quand la crise détruira à leur tour les artisans qui avaient prospéré dans ce secteur, seules resteront quelques grandes entreprises spécialisées (Bouygues ou Phénix) capables d'ajuster leurs prix aux moyens des acheteurs potentiels."* [François Loyer, De la Révolution à nos jours, Histoire de l'architecture française, 1999] Aujourd'hui, de grands groupes, au nombre d'une vingtaine dans le monde (USA, Japon, France, Italie, Allemagne, Brésil) réalisent des chiffres d'affaire annuels de six à quinze milliards d'euros, dont souvent près de la moitié hors de leur pays d'origine, et comptent parfois jusqu'à 100 000 collaborateurs. A partir des années 1980, compte tenu d'une concurrence accrue, elles se démarquent des entreprises traditionnelles en proposant des contrats d'entreprise totale* (ou conception-construction, ou «design and build», ou Construction Management), voire des contrats en PPP. Certaines d'entre elles commencent même à offrir un management global des services ou Facility Management, tels que prestations de fonctionnement et de maintenance des immeubles, services aux occupants, supports aux activités, gérance immobilière, etc., maintenant ainsi un contact privilégié avec leurs clients après la livraison de l'ouvrage construit. Il faut par contre regretter qu'elles n'associent que très rarement à la phase de conception leurs sous-traitants et fournisseurs, préférant les sélectionner au moyen d'appels d'offres basés sur des prescriptions rigoureuses et sur une concurrence exclusive de prix, alors qu'ils constituent un gisement d'innovation non négligeable. Nous examinons en détail ces divers modes d'organisation de la construction dans la deuxième partie de la thèse (chapitre 15), avec leurs avantages et leurs inconvénients.

Ces grands groupes ne réalisent toutefois qu'une petite partie du volume mondial de la construction. Les entreprises de construction locales et régionales (PME et entreprises artisanales de gros œuvre et de second oeuvre), ainsi que les entreprises nationales restent de loin les principaux acteurs constructeurs. En France, un rapport de 1999 demandé par le Ministère de la culture estimait que les 27 000 architectes inscrits à l'Ordre ne représentaient que le 10 % des personnes exerçant une activité de conception architecturale avec un statut ou un autre: *"Ainsi par exemple, des architectes d'intérieur, qui malgré leur nom n'ont pas de formation en architecture, participent à des opérations non seulement d'aménagement intérieur, mais aussi d'amélioration de bâtiments anciens, la frontière avec la conception architecturale n'étant pas toujours facile à établir. Ils peuvent être amenés à intervenir sur les façades des bâtiments, en créant de nouvelles ouvertures. Mais surtout, plus de la moitié des maisons individuelles sont conçues par des «constructeurs de maison individuelles» qui ont une activité avant tout commerciale, en livrant clés en main à des particuliers des maisons implantées dans des lotissements. Concepteurs et constructeurs ne sont donc pas distincts juridiquement. (...) Le reste de la construction se répartit principalement entre les «maîtres d'œuvre en bâtiment» et les entreprises de construction. Ainsi, la séparation entre le concepteur et l'entrepreneur reste inaboutie pour une part importante de la construction, la moins prestigieuse, qui est parfois qualifiée d'architecture mineure (...) mais contribue fortement à modifier notre cadre de vie."* [Florent Champy, Sociologie de l'architecture, 2001]

Nous l'avons relevé dans le chapitre précédent, même des architectes de formation académique ont exercé en France des activités d'entrepreneur jusqu'à la promulgation de la loi de 1940 et la création de l'Ordre des architectes par le régime de Vichy. Ainsi, Auguste Perret (1874-1954), formé à l'Ecole des beaux-arts dans l'atelier de Julien Guadet (appelé le «Vitruve moderne»), se consacre à l'entreprise fondée par son père, assurant la conception et la construction d'immeubles urbains, dont le plus célèbre, l'immeuble en béton armé de la rue Franklin à Paris, marque l'histoire de l'architecture. *"Cette œuvre, dont le plan en U s'adapte*

aux contraintes de la parcelle, tire son esthétique de la mise en représentation de la structure. Des plaques de grès cérame, différenciées selon qu'elles recouvrent les parties porteuses ou les remplissages, assurent une protection du béton. Avec le garage de la rue Ponthieu (1906), Perret accuse l'expression du béton apparent par un dessin classique de l'ossature. Le Théâtre des Champs-Élysées (1911-1913) donnera au matériau ses lettres de noblesse. (...) Après 1913, l'entreprise Perret accumule les expériences avec le béton armé: docks de Casablanca (Maroc, 1916, détruits), ateliers Esders (Paris, 1919, détruits), usines Voirin et Marinoni à Montataire (Oise, 1919-1921), ateliers de décor (47, rue Olivier-Métra, Paris, 1921). Cette expérience acquise dans ces constructions industrielles qui permettra la création de ce chef-d'œuvre de radicalité qu'est Notre-Dame du Rincy (Seine-Saint-Denis). Construite en treize mois, cette église se réduit à la structure même: une nef de 53 mètres de longueur, voûtée vers le chœur, bordée de deux allées plus étroites et reposant sur des colonnes très fines. Les claustras en béton et en blocs de verre coloré réinterprètent le vitrail gothique, ce qui vaudra à l'édifice le surnom de «Sainte-Chapelle du béton armé.» [Joseph Abram, Auguste Perret, Encyclopaedis Universalis, 2003] L'activité d'architecte et d'entrepreneur de Perret se poursuit d'ailleurs après la Seconde Guerre mondiale, et les œuvres réalisées durant toute sa vie, qu'il s'agisse d'immeubles ou d'aménagements urbains, comme lors de la reconstruction du Havre (1945-1960), confirment, à notre avis, combien la coopération dès la conception des compétences d'architecture et de construction contribue à produire une architecture de qualité, comme le préconisait Luigi Nervi.

[Sources: Philippe Dagen et al., *Epoque contemporaine, XIXe – XXe siècles, Histoire de l'art*, 1995 / François Loyer, *De la Révolution à nos jours, Histoire de l'architecture française*, 1999 / Elisabeth Campagnac et al., *Les grands groupes de la construction: de nouveaux acteurs urbains ?*, 1992 / Elisabeth Campagnac et al., *Approches de la productivité et méthodes d'organisation dans les grandes entreprises de construction*, 1990 / Christian Cucchiari et al., *L'entreprise générale de bâtiment et travaux publics*, 2003 / Florent Champy, *Sociologie de l'architecture*, 2001 / Robert L. Delevoy, *Deutscher Werkbund*; Serge Lemoine, *Bauhaus*; Réjean Legault, *Walter Gropius*; Louis Leretail, *Artisanat*; Denis Chevallier et al., *Patrimoine ethnologique et métiers menacés*; Denis Chevallier, *Maîtres d'art*; Joseph Abram, Auguste Perret, *Encyclopaedia Universalis*, 2003]

Les acteurs indirects

Au XXe siècle, l'acteur indirect le plus puissant est toujours, comme au siècle précédent, l'administration publique, dont l'impact sur l'architecture et la construction se renforce considérablement à partir de la Seconde Guerre mondiale. Cette influence s'exerce en effet non seulement sur la construction publique, où l'administration assure souvent la maîtrise d'ouvrage déléguée pour le compte des organes politiques, mais aussi sur la construction privée, au travers de règlements administratifs et de normes techniques de plus en plus contraignants. La moindre mise à l'enquête publique d'un projet de construction est devenue aujourd'hui un véritable parcours du combattant, tellement sont nombreux les services communaux et cantonaux obligatoirement consultés, et dont les avis se contredisent même parfois les uns avec les autres. La liste de ces services n'a pas la prétention d'être exhaustive, mais donne une idée de la complexité de la démarche: aménagement du territoire, routes, eaux et sols, urbanisme, bâtiments, logement, incendie et sécurité, circulation et transport,

protection de l'environnement, santé publique, et pour certaines catégories de bâtiments, enseignement, éducation physique, sanitaire, vétérinaire, agriculture, industrie, etc.

Une des caractéristiques du XXe siècle est l'explosion depuis les années 60 du nombre d'architectes et d'ingénieurs diplômés ou formés dans des écoles reconnues. En France, par exemple, l'effectif de l'Ordre des architectes passe de 8 300 en 1960 à 11 000 en 1978 pour atteindre 27 080 en 1998. *"Il faut y ajouter les 1 890 agrégés en architecture recensés en 1998 qui, bien que non diplômés des écoles, sont habilités à exercer la profession d'architecte. La croissance des effectifs de la profession s'explique avant tout par l'augmentation des effectifs dans les écoles. Celles-ci produisaient en moyenne 550 diplômés par an au cours des années soixante-dix. Elles en produisent en moyenne 1 500 depuis le début des années quatre-vingt, et les effectifs totaux présents dans les écoles restent élevés (18 200 en 1998-1999 contre à peine 4 000 en 1966-1967). (...) Aussi le nombre total d'architectes est-il très supérieur à celui des inscrits [à l'Ordre]: le recensement de 1990 faisait apparaître 34 288 architectes. Sans doute, ce chiffre a-t-il sensiblement augmenté depuis lors."* [Florent Champy, Sociologie de l'architecture, 2001]

Il n'est donc pas étonnant qu'il y ait une crise des débouchés en France comme dans d'autres pays, et que de nombreux architectes occupent des postes salariés dans des agences, des entreprises privées ou encore dans la fonction publique. Cette présence accrue d'architectes et d'ingénieurs dans l'administration publique renforce encore l'influence de cet acteur indirect, car il n'est pas rare qu'un architecte communal ou cantonal favorise, consciemment ou non, les projets correspondant à sa propre vision de l'architecture, quand il ne tente pas d'imposer de manière subtile ses conceptions architecturales personnelles.

On constate d'ailleurs le même phénomène dans les administrations privées des grandes sociétés industrielles, des assurances et des fonds de prévoyance, dont les services immobiliers et leurs architectes jouent un rôle éminent et parfois décisif dans le choix des projets qui leur sont soumis.

Comme au siècle précédent, les écoles d'architecture et les écoles polytechniques exercent toujours une influence sur l'architecture et la construction, au travers des plans d'enseignement et de la recherche. On peut toutefois regretter qu'elles continuent pour la plupart à former des architectes et des ingénieurs destinés à œuvrer professionnellement dans le cadre d'un strict statut libéral, au lieu de promouvoir une approche interdisciplinaire de la construction réunissant dès le stade de la conception architectes, ingénieurs, et constructeurs. La création récente de la faculté ENAC (environnement naturel, architectural et construit) à l'EPFL est une démarche opportune en vue de décroiser les activités des architectes et des ingénieurs.

On l'a vu au chapitre 8, les corporations issues du Moyen Âge ont définitivement été abolies en France en 1791 par la loi Le Chapelier, mais le corporatisme n'a pas totalement disparu avec elles, comme dans la plupart des pays d'ailleurs. Les syndicats, nés au XIXe siècle de la misère ouvrière et de la sauvagerie du capitalisme industriel, se préoccupent surtout des conditions de travail de la classe ouvrière et de la défense de leurs acquis sociaux: ils n'ont pas d'influence marquée sur l'architecture et la construction, sinon sur la marche des chantiers. Par contre les associations professionnelles d'architectes et d'ingénieurs jouent un rôle capital par le biais de la normalisation et d'une déontologie acquise au maintien du statut libéral du concepteur. Aujourd'hui encore, elles considèrent généralement le mode de réalisation en entreprise totale* (ou conception-construction) comme une menace pour leur profession, et non comme une chance d'améliorer le produit construction

D'autres acteurs indirects apparaissent dans le dernier quart du XXe siècle: ce sont les organisations de défense de l'environnement, auxquels la loi de certains pays donne un pouvoir d'opposition, et les mouvements de défense du patrimoine, très conservateurs et actifs dans les villes surtout. Le moindre projet peut susciter leur intervention aussitôt porté à leur connaissance, ce qui amène les commanditaires concernés à négocier d'emblée avec eux, voire à les associer, non sans risque, au choix des options architecturales ou constructives. Rares sont les procédures de mise à l'enquête qui peuvent se dérouler sans qu'ils interviennent, souvent à l'instigation de propriétaires voisins incommodés par une construction nouvelle. Ceux-ci, autrefois démunis, ont trouvé là un bon moyen pour défendre leurs intérêts particuliers.

Les utilisateurs collaborateurs des commanditaires sont généralement associés à l'élaboration du programme, voire au choix de la distribution des locaux de l'ouvrage à construire. Par contre, les utilisateurs locataires ne le sont généralement pas, comme dans le passé. Par contre, leurs droits sont aujourd'hui défendus dans tous les pays industrialisés par des associations de locataires politiquement influentes, avec lesquels les propriétaires bailleurs doivent compter en matière de sécurité, d'entretien et de maintenance. Leur intervention peut être déterminante en cas de rénovation lourde par exemple. Par contre, elles ne se préoccupent généralement pas des besoins des locataires en matière de logement et d'équipement de ceux-ci et n'ont qu'une faible influence sur le projet architectural.

Comme au siècle précédent, l'opinion publique est informée en permanence par des publications spécialisées, mais surtout par la presse courante des débats polémiques qui opposent les nombreux courants du Mouvement moderne, qu'il s'agisse d'architecture ou d'art pictural. Le débat esthétique est ainsi projeté sur la place publique: "*Loin de n'affecter qu'un milieu étroit, il résonne dans le pays entier et suscite parfois échos et vocations. Comment comprendre sinon que le fauvisme soit discuté – plutôt rudement – dans l'Illustration, journal populaire, et que le cubisme suscite interpellations à la Chambre des députés et campagnes de presse ? Les dadaïstes et les surréalistes, Picabia et Aragon, ont su tirer parti de cet état de fait et donner de la sorte plus d'ampleur à leurs provocations. Depuis l'après-guerre, il n'est pas dans les pays occidentaux de quotidien national ou d'hebdomadaire qui n'entretienne une rubrique culturelle et ne consacre quelque place aux rétrospectives et expositions, devenues cérémonies de masse. Médiatisation et démocratisation vont de pair et entretiennent ce qu'il est désormais d'usage de dénommer une «consommation culturelle». Ce fait, qui semble de nos jours aller de soi, est l'un des caractères majeurs de la modernité, qui s'accroît à tel point dans la seconde moitié du XXe siècle qu'il devient possible de parler de «mondialisation». Celle-ci, engagée dans l'urbanisme avant même la Première Guerre mondiale, s'est développée ensuite dans l'architecture avec les premiers grands concours internationaux organisés aux États-Unis, tel celui de 1923 pour la construction du building du journal The Chicago Tribune. (...) Ce phénomène s'intensifie après la Seconde Guerre mondiale et devient aujourd'hui la règle générale: la plupart des projets publics de quelque importance sont soumis à des concours internationaux.*" [Philippe Dagen et al., *Epoque contemporaine, XIXe – XXe siècles, Histoire de l'art*, 1995] La presse en rend compte par l'image et le débat d'architecture devient public.

[Sources: Philippe Dagen et al., *Epoque contemporaine, XIXe – XXe siècles, Histoire de l'art*, 1995 / François Loyer, *De la Révolution à nos jours, Histoire de l'architecture française*, 1999 / Florent Champy, *Sociologie de l'architecture*, 2001 / Steven L. Kaplan et al., *La France, malade du corporatisme ?*, 2004]

Organisation des relations entre les acteurs directs

La figure 21 donne une représentation schématique des relations entre maître d'ouvrage – concepteur – constructeur, dans la deuxième partie du XXe siècle:

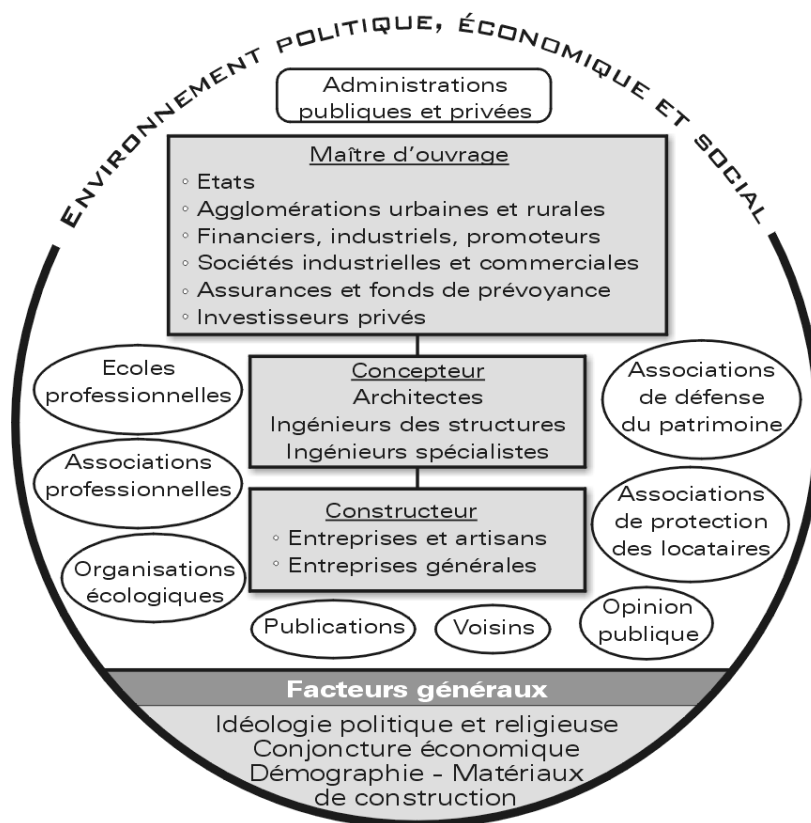


Figure 21. Schéma des relations entre maître d'ouvrage – concepteur – constructeur dans la deuxième partie du XXe siècle.

Conclusions du Chapitre 10

Ce chapitre nous livre les principaux enseignements suivants:

- L'architecture et la construction, au travers des nombreux courants du Mouvement moderne, et aujourd'hui du «postmodernisme», sont encore une fois le reflet des bouleversements politiques, économiques et sociaux de l'époque.
- Les nouveaux matériaux, béton armé et béton précontraint, aciers et verres spéciaux, agglomérés et plastiques, ainsi que l'industrialisation de la construction, exercent une influence sur l'architecture et sur les techniques de construction, accélérant en particulier les délais de réalisation des ouvrages.
- Les architectes du Mouvement moderne, contrairement aux défenseurs de l'académisme des beaux-arts avec lesquels ils sont en conflit, privilégient le

programme. Pour eux, comme pour Viollet-le-Duc, "*la forme découle de la fonction*", celle-ci devant répondre aux besoins des commanditaires publics et privés.

- Au milieu du siècle, l'architecte obtient enfin le statut libéral auquel il aspire depuis la Renaissance, mais en dépit des textes légaux, son expertise et son utilité sociale sont loin d'être reconnus par la société. Sa prétention monopolistique à élaborer seul et en toute liberté la conception de l'ouvrage se heurte aux intérêts des autres acteurs de la construction, ingénieurs et constructeurs, de plus en plus nombreux et divers d'ailleurs.
- Deux modèles de bureaux d'architectes se développent dans le monde: le modèle anglo-saxon, grande agence pouvant compter plusieurs centaines de collaborateurs, et le modèle latin, dominant dans les pays méridionaux européens, petites structures fortement hiérarchisées et protégées par la législation et les normes.
- Dans les pays latins, la rupture entre *compétence d'architecture*, *compétence d'ingénierie* et *compétence de construction* est totalement réalisée durant les «Trente Glorieuses», donnant naissance à un processus de construction de type mécaniste, complètement fragmenté, à l'origine selon nous de la plupart des graves défauts de qualité des ouvrages construits durant cette période.
- De nombreuses voies s'élèvent à partir des années 1980 pour regretter cette séparation entre ces compétences et aujourd'hui de nombreux maîtres d'ouvrage donnent la préférence à de nouveaux types d'organisation de la construction, entreprise générale, entreprise totale (ou conception-construction), voire aux contrats de partenariat public-privé (PPP).
- La présence forte d'un architecte compétent est toutefois indispensable au sein d'un groupe interdisciplinaire pour éviter une banalisation de l'architecture et une mauvaise intégration dans le paysage.
- L'artisanat de la construction est soumis à de profondes mutations: les techniques ancestrales se perdent avec leurs exigences de qualité, tandis que des métiers modernes voient le jour pour mettre en œuvre de nouveaux matériaux et les techniques qui y sont associées. Certaines entreprises de construction deviennent de plus en plus importantes, certaines devenant de grands groupes actifs à l'international.
- Les sous-traitants et les fournisseurs des grands groupes de construction travaillant en entreprise générale ou totale sont très rarement associés à la phase de conception, alors qu'ils détiennent des connaissances pratiques utiles: nous tiendrons compte de cet enseignement dans le modèle d'organisation que nous proposons dans la quatrième partie de la thèse.
- Le XXe siècle donne naissance, à côté de ceux qui ont été identifiés au siècle précédent, à de nouveaux acteurs indirects: associations professionnelles, organisations de protection de l'environnement, associations de protection du patrimoine et associations de locataires. Les activités des acteurs principaux, maîtres d'ouvrage, concepteurs et constructeurs deviennent de ce fait plus complexes et plus difficiles.

* * * * *

ENSEIGNEMENTS DE L'ETUDE HISTORIQUE

Le long voyage que nous venons d'effectuer à travers l'histoire livre une série d'enseignements précieux, qui vont par la suite encadrer et guider notre recherche d'un système d'organisation de la construction plus performant que ceux qui existent en ce début du XXI^e siècle.

Rappelons toutefois, avant de relever les principaux enseignements à retenir, deux caractéristiques importantes de l'architecture et de la construction, que nous avons retrouvées, comme des constantes, à toutes les périodes étudiées.

La première est l'influence qu'exerce, quelle que soit l'époque, la situation politique, économique et sociale sur l'architecture et la construction: aux périodes d'ordre correspond une architecture de raison, aux périodes troublées ou lorsque les idées peuvent s'exprimer librement, comme en démocratie, s'épanouissent une pluralité de courants architecturaux, qui coexistent et souvent se combattent. Alors qu'il commande et finance une construction répondant à ses propres besoins, le commanditaire n'échappe pas à cette pression de la société, quelle que soit sa volonté d'indépendance. Son ouvrage traduit à la fois la sensibilité de son époque à côté de la sienne propre. L'architecte, plus que les autres acteurs de la construction, apparaît comme l'interprète de la société de son temps au travers de son acte architectural: *"Mais qu'il revendique la position de théoricien, de concepteur, d'ingénieur ou de technicien, l'architecte – figure complexe par définition – reste l'un des personnages emblématiques de la société où il évolue. Homme de savoir, lié ou soumis aux hommes de pouvoir, créateur dont l'activité ne se conçoit pas sans substrat économique, homme de culture confronté aux exigences les plus concrètes, l'architecte exprime mieux qu'aucun autre l'image qu'une société veut donner d'elle-même."* [Louis Callebat, Avant-propos, Histoire de l'architecte, 1998]

La deuxième caractéristique est l'aspiration permanente de l'architecte à l'obtention d'un statut artistique et libéral qui le distingue définitivement du constructeur, artisan ou entrepreneur. Cette volonté de pouvoir se concentrer essentiellement et en toute liberté sur l'aspect esthétique de l'ouvrage est certainement noble et légitime. Toutefois, plus que les arts plastiques, l'architecture est dépendante de la technique pour pouvoir s'exprimer, car la *compétence d'architecture* est indissociable de la *compétence d'ingénierie* et de la *compétence de construction*. Et pourtant, l'architecte s'attribue généralement une position supérieure, alors qu'il n'est qu'un acteur de la construction, certes indispensable, parmi d'autres. *"L'architecture se distingue de la simple construction par la volonté de dépasser les seuls objectifs fonctionnels pour «faire oeuvre», c'est-à-dire proposer un objet digne d'appréciation esthétique. Si l'on ajoute à ces exigences le souci de la durabilité de l'édifice, on retrouve la trilogie énoncée dès le I^{er} siècle avant Jésus-Christ par l'architecte romain Vitruve, pour qui les qualités essentielles de tout oeuvre d'architecture sont la **solidité (firmitas)**, l'**utilité (utilitas)** et la **beauté (venustas)**. Pour le grand public, l'architecte est l'auteur naturel des oeuvres d'architecture. De plus, l'architecte d'une opération se considère en général lui-même comme son «concepteur». Pour justifier ce statut d'auteur, les architectes mettent en avant trois traits de leur intervention, qui la rendraient par essence différente de toute autre.*

Chargé de la conception, l'architecte élabore un **projet**. Il s'agit donc d'une activité intellectuelle, clairement distincte de la construction confiée à l'entrepreneur, même si l'architecte peut être amené à contrôler le déroulement de cette dernière. De plus, pour élaborer le projet et le présenter à ses interlocuteurs (le client qui donne son aval, les entreprises qui exécutent les travaux), l'architecte utilise des **codes graphiques** qui lui permettent de représenter de façon univoque en deux dimensions ce qui sera construit en trois: les plans et les perspectives. La maîtrise de ces codes est donc une compétence essentielle des architectes.

Enfin, confronté à l'ensemble des acteurs concernés par le futur bâtiment et plus ou moins impliqués dans le processus de conception, l'architecte doit intégrer leurs demandes, parfois contradictoires, à son projet, ou expliciter les avantages et les inconvénients de différentes solutions, afin de permettre à ses interlocuteurs de hiérarchiser leurs exigences quand elles ne peuvent être toutes satisfaites en même temps. Il revendique ainsi le statut d'homme de la **synthèse**, seul capable de prendre en compte en même temps les exigences de beauté, de solidité et de fonctionnalité, pour reprendre la trilogie vitruvienne, ainsi que les impératifs économiques et les contraintes de site.

La séparation entre l'activité de «**projetation**» et le travail manuel de construction est au fondement du rattachement de l'activité architecturale aux arts libéraux, à la Renaissance. La capacité à effectuer la synthèse des demandes, en tenant compte de l'intérêt général, justifie l'indépendance juridique des architectes, notamment par rapport aux intérêts économiques en présence: (...) Surtout, l'exercice comme indépendant ou sous l'autorité d'un architecte indépendant est perçu par beaucoup comme seul légitime, car seul capable d'assurer l'indépendance nécessaire à la prise en compte de l'intérêt général. Nous verrons que **les pratiques observées s'écartent souvent fortement de cette représentation idéalisée de la profession.**" [Florent Champy, Sociologie de l'architecture, 2001]

Cette représentation idéalisée est battue en brèche, entre autres, par Pier Luigi Nervi, qui plaide, nous reprenons notre citation du chapitre 10, pour la collaboration "autour de la planche à dessin, **dès les premières recherches** (...) de trois formes d'esprit: l'une **créatrice** et attachée aux problèmes plastiques qu'on peut attribuer à l'architecte; l'autre **analytique**, préparée à manier les formules de résistance des matériaux, celle de l'ingénieur, et enfin celle **pratique**, réelle, capable d'évaluer les possibilités de la technique constructive et des facteurs économiques qui y sont liés, celle du constructeur !" [Jean-Pierre Epron, L'architecture et la règle, 1981] Seul le Moyen Âge semble avoir réalisé cette véritable osmose du concepteur et du constructeur, génératrice d'ouvrages prestigieux et innovateurs, malheureusement non exempts de problèmes constructifs, puisque la connaissance analytique du comportement des structures, l'art de l'ingénieur, fait encore largement défaut.

A la fin du Moyen Âge, le maître d'œuvre redevient peu à peu l'architecte qu'il était dans l'Antiquité, lorsqu'il focalise son activité sur le dessin des plans et des élévations et la coordination des autres corps de métier. C'est à ce moment d'ailleurs qu'apparaissent les premières signatures d'architectes apposées sur des murs ou des dalles des ouvrages construits. Accentuée par l'attitude des corporations qui protègent jalousement leurs procédés de construction, la fracture entre compétences d'architecture et de construction s'élargit progressivement de la Renaissance à la fin du XIXe siècle, mais sans jamais déboucher sur une distinction légale entre les professions d'architecte et d'entrepreneur. "Les architectes se battent tout au long du XIXe siècle pour obtenir cette distinction. Ils l'inscrivent ainsi dans le code de déontologie rédigé par Julien Guadet et adopté au congrès de 1895 de la Société centrale des architectes, avec pour objectif de réévaluer le statut social de l'architecte, et de soustraire ce dernier à la patente payée par les entrepreneurs. Cette disposition ne prendra cependant force de loi que dans les codes des devoirs professionnels de 1941 puis de 1980, qui consacrent le statut de profession libérale des architectes." [Florent Champy, op. cit.] On

le constate, la séparation des activités de concepteur et de constructeur est relativement récente et ne concerne finalement qu'un brève et récente période de l'histoire de la construction, atteignant son paroxysme durant les «Trente Glorieuses» dans un environnement industriel fortement imprégné des théories mécanistes. Cette recherche idéaliste par l'architecte d'une activité centrée prioritairement sur l'esthétique de l'ouvrage se confond d'ailleurs aussi avec son obsession de renforcer sa position professionnelle et sociale et d'obtenir une loi qui protège son titre et garantisse l'exclusivité de sa fonction. Ce double objectif est loin d'être atteint aujourd'hui et ne se réalisera sans doute jamais totalement, tant devient forte la pression des professions concurrentes et des constructeurs, comme celle de certains commanditaires, surtout privés, soucieux de construire plus économiquement, avec une meilleure qualité et dans des délais plus brefs.

Ces derniers semblent en effet privilégier aujourd'hui de plus en plus, à côté du contrat traditionnel avec séparation de la conception et de la construction, le contrat d'entreprise générale*, le contrat d'entreprise totale* (ou conception-construction), le contrat d'entreprise totale avec financement* (ou conception-construction-financement) et, pour les maîtres d'ouvrage publics le contrat de partenariat public-privé* (PPP). Ces modèles d'organisation de la construction, qui étaient d'ailleurs déjà utilisés dans l'Antiquité, comme nous l'avons vu au chapitre 3, sont à notre avis encore largement perfectibles: nous le démontrons dans la quatrième partie de la thèse.

Il ne suffit toutefois pas de réunir dans un groupe de projet les *compétences d'architecture*, *d'ingénierie* et de *construction*, encore faut-il les organiser sous la conduite d'un coordinateur compétent, fonction confiée le plus souvent à l'architecte, mais aussi à d'autres acteurs («machinator», charpentier, maître-maçon, chef de projet de l'entreprise totale) selon les époques. *"La représentation de l'activité de construire comme une activité globale indifférenciée, qui serait d'abord le fait de toute une communauté et qui progressivement se diviserait en activités partielles, est une fiction. L'origine de la division des métiers du bâtiment n'est pas le fait d'une parcellisation d'un travail global dans une visée d'efficacité technologique.*

La construction de la bâtisse impose qu'un ensemble d'activités déjà constituées techniquement et socialement soient fédérées. Il faut les convier à former une communauté nouvelle, qui en tant qu'organisation se superpose à leur communauté d'origine – il faut régler leur pratique commune – et la fédération des métiers est en fait une pratique sociale dont il faut constituer la règle ou le rituel. [...] Celui qui revendique le rôle de coordination y prétend par référence à sa compétence. Mais toujours un autre lui oppose une autre manière de fédérer les métiers pour laquelle s'impose une coordination différente réclamant une autre compétence. [...] La coordination des métiers établit des rapports sociaux nouveaux. Mais c'est d'abord le coordinateur lui-même qu'il faut définir par son rôle (sa place à l'intérieur de l'organisation) et par son statut (sa place dans la société)." [Florent Champy, Sociologie de l'architecture, 2001] Le choix du chef de projet n'est donc pas innocent et nous y revenons également dans les troisième et quatrième partie de la thèse.

En attendant, nous pouvons tirer de notre étude historique les facteurs de succès du processus de réalisation d'un ouvrage, facteurs notre modèle idéal d'organisation de la construction devra impérativement respecter pour être performant:

- Donner au **maître d'ouvrage**, avant tout croquis architectural, le temps indispensable à une analyse systématique et approfondie de ses besoins, à traduire en programme de l'ouvrage, si nécessaire à l'aide de compétences extérieures. L'économie de l'ouvrage (budgets d'investissement, d'exploitation et de maintenance) et son financement

doivent être également pris en compte dans cette démarche. Il est par contre primordial que le commanditaire, après avoir défini le "quoi", laisse la plus grande liberté aux concepteurs et constructeurs pour réaliser le "comment": c'est à cette condition qu'il obtiendra le meilleur choix de solutions architecturales et constructives répondant à ses besoins.

- Identifier les besoins des **utilisateurs** internes (services ou collaborateurs du maître d'ouvrage) ou externes (locataires potentiels), par exemple à l'aide d'interviews ou d'enquêtes d'opinion, pour les intégrer dans la mesure du possible dans le programme de l'ouvrage.
- Identifier, et le cas échéant consulter avant d'engager des frais importants, les **acteurs indirects** (administrations publiques, opposants potentiels, etc.) susceptibles d'avoir une influence sur l'ouvrage construit.
- Prendre en compte, dans la mesure du possible, puisque l'architecture et la construction sont le reflet de la société et que celle-ci se transforme à un rythme de plus en plus rapide, l'évolution perceptible des besoins auxquels pourrait devoir répondre l'ouvrage. Cette anticipation, il est vrai difficile, a pour conséquence d'inclure dans le programme de l'ouvrage construit une condition contraignante de **flexibilité d'adaptation** aux besoins futurs, qui est indispensable de nos jours.
- Permettre un mode de concours et d'organisation de la construction basés sur une **mise en concurrence**, à toutes les étapes du processus de réalisation, non seulement des prix, mais aussi et surtout des idées.
- Associer étroitement, durant toutes les étapes du processus de réalisation, de la conception à la construction, les *compétences d'architecture, d'ingénierie et de construction*, **chacune avec son génie propre et sans hiérarchie ou domination de l'une sur l'autre**. Il s'agit donc d'identifier rapidement les acteurs directs ayant une importance stratégique pour le programme de l'ouvrage et de les intégrer dans un groupe de travail **interdisciplinaire**.
- Désigner un **chef de projet** détenant la *compétence d'organisation*, formé aux techniques de conduite de groupe, capable de coordonner et fédérer, avec une certaine neutralité, l'ensemble des intervenants issus de milieux sociaux et professionnels différents, pour les amener à se mettre au service d'une mission unique, la réalisation architecturale et constructive du programme de l'ouvrage demandé par le commanditaire. Il ne s'agit donc pas seulement pour ce chef de projet de juxtaposer des compétences, mais au contraire de les amener à interagir entre elles, de manière à briser les cloisons qui les enferment dans le cadre restreint de leurs métiers respectifs, prisonnières du phénomène d'*inertie psychologique** bien connu, et à permettre ainsi des innovations intéressantes. (C'est d'ailleurs dans cette optique que nous utilisons toujours dans notre travail le terme "interdisciplinaire" et non "pluridisciplinaire" pour qualifier le groupe de projet)
- Choisir un **architecte** aux compétences adaptées au programme de l'ouvrage, mais surtout ayant un caractère fort, afin qu'il défende avec fermeté et constance la qualité architecturale de l'ouvrage, tout en apportant au processus de réalisation une vision culturelle et humaniste indispensable. Un consensus mou au sein du groupe de projet ne peut en effet que déboucher sur une banalisation de l'architecture et la mission de l'architecte dans ce domaine doit être reconnue et respectée par tous les intervenants.

Par contre, la contrainte résultant d'une approche interdisciplinaire peut être une meilleure source de renouvellement et d'innovation architecturale que la liberté totale concédée au concepteur, comme nous l'avons vu lors de la construction de Saint-Pétersbourg au XVIIIe siècle.

- Utiliser, à côté des codes graphiques traditionnels (plans, coupes, perspectives), d'**autres moyens de représentation** de l'ouvrage construit, tels que maquette, photo montage, images de synthèse, éléments de façades ou encore éléments de distribution (appartement pilote par exemple) à l'échelle 1:1. Des visites régulières d'ouvrages de même nature en exploitation sont également souhaitables. Il s'agit en effet par ces moyens de vérifier régulièrement, en particulier à chaque étape du processus de réalisation et avant toute prise de décision définitive, la représentation ou l'image que chacun des acteurs directs se fait personnellement de l'ouvrage construit, et de confronter ces représentations forcément différentes entre elles pour les amener à coïncider le mieux possible.

[Sources: Louis Callebat, Avant-propos, Histoire de l'architecte, 1998 / Florent Champy, Sociologie de l'architecture, 2001 / Jean-Pierre Epron, L'architecture et la règle, 1981]

* * * * *

Deuxième partie: Etude des théories des organisations et du management de projet

Chapitre 12

GENERALITES, OBJECTIFS, METHODOLOGIE

Notre monde est devenu, pour le meilleur et pour le pire, un monde d'organisations. [Henry Mintzberg, 1989]

Généralités

L'observation de l'histoire nous a permis de d'identifier un certain nombre de facteurs de succès qui doivent être à la base d'une organisation performante de la construction, et dont le plus important semble bien être l'interaction des *compétences d'architecture, d'ingénierie, de construction et d'organisation* au sein d'un même groupe interdisciplinaire. Ces compétences d concepteurs et de constructeurs ont toujours été étroitement liées à travers les siècles, mais la rupture amorcée à la Renaissance s'est progressivement élargie pour aboutir à la fragmentation mécaniste du processus de construction des «Trente Glorieuses», qui caractérise encore le plus souvent le processus de construction d'aujourd'hui. "*La montée du travail organisé en masse, au détriment du travail moléculaire de l'artisanat ou des petites unités domestiques, est bien sûr l'un des phénomènes les plus marquant des deux derniers siècles. La question de l'efficacité technico-économique du travail s'est, de ce fait, pratiquement confondue dans nos esprits avec celle de la «rationalisation» du travail dans les organisations de type bureaucratique.*" [Pierre Veltz, Le nouveau monde industriel, 2000]

Mais les données historiques recueillies dans la première partie de notre étude ne sauraient être suffisantes pour fonder une approche nouvelle de l'acte de construire, et il nous paraît indispensable d'en vérifier la pertinence en les recoupant avec les résultats d'une recherche basée sur des considérations issues de la théorie des organisations et du management de projet.

Théories des organisation et du management de projet

L'organisation de l'activité humaine, en particulier dans les ateliers et sur les chantiers, a de tout temps préoccupé les hommes. Platon (427-347 av. J.C.) met déjà en évidence que l'on "*fait plus et mieux et plus aisément, lorsque chacun ne fait qu'une chose, celle à laquelle il est propre.*" [La République] Son contemporain Xénophon (425-325 av. J.-C.) étudie quant à lui la fabrication des cothurnes et le travail de la femme au foyer. Les chantiers gigantesques du Moyen Âge et de la Renaissance ne peuvent se réaliser sans une organisation appropriée: ainsi, la mise en place en 1586 de l'obélisque (327 tonnes) du Vatican nécessite la mobilisation de 800 hommes et 140 chevaux, opération décomposée en 52 séquences, chacune étant commandée par une sonnerie de trompettes. Vauban (1633-1707) démontre, par

des chronométrages appliqués aux travaux de terrassement des fortifications, l'importance de la surveillance sur le rendement de ceux-ci.

Au XVIII^e siècle, l'industrialisation naissante conduit à se préoccuper de l'organisation des ateliers: Jean-Rodolphe Perronet (1708-1794), premier directeur de l'École des ponts et chaussées, étudie la division du travail dans la fabrication de produits manufacturés, alors que Charles Augustin Coulomb (1736-1806), à côté de ses travaux en mécanique des sols et en électricité et magnétisme, s'intéresse à la productivité du travail en relation avec l'ergonomie. Dans son ouvrage *Enquête sur la nature et les causes de la Richesse des Nations*, Adam Smith (1723-1790), le père de la science économique, démontre en 1776 que la division du travail donne lieu à un accroissement proportionnel de la productivité du travail, vision combattue entre autres par Karl Marx (1818-1883) dans *Le Capital*, qui y voit une aliénation de la personnalité de l'ouvrier manufacturier, celui-ci n'étant plus responsable de la création d'un objet dans son entier, comme l'artisan de jadis.

Mais c'est au début du XX^e siècle que se développe une véritable théorie des organisations, avec les travaux de Frederick Winslow Taylor (1856-1915) et d'Henri Fayol (1841-1925). Le premier publie ses idées sur l'organisation scientifique du travail dans *Shop management* (1904) et dans *Principles of Scientific Management* (1911), d'une part en liant la notion de la division du travail avec celle d'une norme de productivité, et d'autre part en instituant une distinction marquée entre conception et exécution, entre tâches de préparation et d'études et tâches d'exécution. Trois aspects importants caractérisent ainsi le taylorisme: l'utilisation maximale de l'outillage, la suppression de tout geste inutile dans les mouvements humains, et la préparation minutieuse du travail et son suivi par un encadrement fonctionnel. Pour sa part, Fayol, confronté aux insuffisances constatées dans le groupe minier et métallurgique qu'il dirige, est amené à établir de nouvelles règles d'organisation dans son entreprise; il expose ses réflexions en 1916 dans *Administration industrielle et générale, prévoyance, organisation, commandement, coordination, contrôle*, dont le titre explicite bien les «cinq impératifs» de sa doctrine. Celle-ci donne donc une place importante à la *compétence d'organisation* que nous avons identifiée et dont nous avons relevé l'importance dans la première partie de la thèse. Toutefois, son approche demeure rigide et contraignante par la place qu'elle donne à la hiérarchie, même si elle autorise sous certaines conditions des passages directs d'un service à un autre dérogeant à la voie hiérarchique. Le philosophe et sociologue allemand Max Weber (1864-1920) s'intéresse lui, en particulier dans son ouvrage *Economie et Société* (1920), aux fondements de l'autorité et du pouvoir dans les organisations, basés sur une administration bureaucratique rationnelle et efficace.

Dans la perspective du taylorisme, l'homme n'est en fait que le prolongement de la machine, et seul l'intérêt matériel influence son comportement au travail. Les expériences menées de 1927 à 1929 dans une usine de la Western Electric à Chicago par Elton Mayo (1880-1949) et ses collaborateurs Roethlisberger et Dickson de la Harvard Business School marquent une rupture avec les idées de Taylor, en démontrant que les avantages matériels, tels que le salaire et l'ambiance de travail, ne sont pas les seules motivations de l'homme au travail, mais que la reconnaissance de son rôle et de sa responsabilité dans la structure sociale, ainsi que le climat de ses relations avec la hiérarchie, revêtent une importance tout aussi déterminante. C'est le point de départ de nombreuses recherches sur les relations humaines, avec les travaux de K. Lewin (1890-1947), R. Lickert (1903-1981), A. H. Maslow (1908-1970), D. Mac Gregor (1906-1964), F. Herzberg (1923) et C. Argyris (1923).

D'autres chercheurs développent des théories managériales des organisations à partir de l'influence qu'exerce sur elles l'environnement socio-économique: théories de la contingence structurelle (Burns et Stalker, Lawrence et Lorsch, J. Wodward, A. Chandler), approche

socio-technique des organisations (F. Emery et E. Trist), théories de la décision (H. A. Simon, C. Linblom), théorie de la firme (A. Berle et G. Beans, R. M. Cyert et J.G. March), théorie des coûts de transaction (O. Williamson), théorie des droits de propriété (A. Alchian et H. Demsetz), théorie de l'agence (M. Jensen et W. Meckling), théorie évolutionniste (S. Winter et R. Nelson), théorie de l'apprentissage organisationnel (G. B. Richardson).

Pour être complet, il convient de citer également les approches sociologiques des organisations développées depuis les années 70 par des chercheurs comme M. Crozier et E. Friedberg, J. D. Reynaud, R. Sainsaulieu, L. Boltanski et L. Thévenot, A. Orléan, R. Salais, M. Callon et B. Latour, P. Bernoux, A. Giddens, H. Garfinkel. D'autres chercheurs proposent une approche socio-économique des organisations, tels H. Savall et V. Zardet, P. Drucker ou encore une approche constructiviste basée sur les théories de Piaget et de Giddens, tel H. Bouchikhi.

Toutes ces recherches apportent une masse de connaissances utiles à une meilleure compréhension des organisations, mais elles ont le défaut, à notre avis, de ne porter chacune qu'un regard sectoriel sur le phénomène, de ne l'étudier que dans une perspective étroite, et de ce fait, de n'en fournir qu'un éclairage fragmenté. D. Miller et Henry Mintzberg proposent de leur côté une approche à notre avis plus synthétique, et partant plus objective, de la théorie des organisations, en observant que l'efficacité de celles-ci dépend d'une configuration harmonieuse entre leurs éléments internes et ceux de leur environnement. Les recherches de Mintzberg offrent l'avantage de porter en outre sur trois aspects complémentaires: le rôle des managers, l'élaboration de la stratégie des entreprises et la structure des organisations. Ce chercheur est considéré aujourd'hui comme l'un des grands théoriciens des organisations, et ses thèses font autorité dans ce domaine.

Nous avons donc choisi délibérément de retenir essentiellement sa théorie des organisations comme fil conducteur de notre recherche, non pas à cause de cette notoriété, mais parce que son approche simple, pragmatique et synthétique nous paraît particulièrement bien adaptée au cas de l'industrie de la construction. Elle s'adresse non seulement aux spécialistes de cette discipline, mais au plus grand nombre: Mintzberg lui-même présente d'ailleurs un de ses ouvrages comme une «*vulgarisation de la théorie des organisations*», qui ne cache cependant pas une tentative "*de banaliser les activités complexes des organisations*". [Le management, Voyage au centre des organisations, 1989] Il affirme également que si les théories organisationnelles, pourtant nombreuses, ont été longtemps désertées, c'est parce que chaque paramètre des organisations y est étudié sans rapprochement avec les autres et sans offrir une vue d'ensemble.

Objectifs

Compte tenu de ce qui précède, les objectifs de cette deuxième partie sont:

- d'identifier les modes d'organisation et de management de projet convenant le mieux à la réalisation d'un ouvrage de qualité, innovant et économique,
- de rechercher les moyens de combattre les freins à la créativité, en particulier l'inertie psychologique,

- de vérifier si les théories examinées confirment les critères retenus dans la conclusion de l'étude historique.

Méthodologie

Pour atteindre ces objectifs,

- nous rappelons d'abord les enseignements de la théorie des organisations de Mintzberg, en mettant toujours en perspective les besoins de l'industrie de la construction;
- nous étudions l'approche proposée par le management post-moderne de projet, par opposition au management de projet mécaniste dérivé du taylorisme;
- nous passons en revue les modes d'organisation et de management les plus fréquemment utilisés actuellement dans l'industrie de la construction;
- nous consacrons un chapitre aux attitudes qui font obstacle à l'innovation, en particulier à l'inertie psychologique;
- nous tirons les enseignements utiles de cette deuxième partie de la thèse, et dressons à nouveau la liste des facteurs de succès comme autant d'exigences auxquelles devra répondre le modèle idéal d'organisation de la construction que nous recherchons.

[Sources: Pierre Veltz, Le nouveau monde industriel, 2000 / Jean-Michel Plane, Théorie des organisations, 2003 / André Labourdette, Théorie des organisations, 1992 / Jean-Claude Scheid, Les grands auteurs en organisation, 1990 / Bruno Jarrosson, 100 ans de Management. Un siècle de management à travers les écrits, 2004 / Francis Guérin, Faut-il brûler Taylor ?, 1998 / Henry Mintzberg, Structure et dynamique des organisations, 1978 / Henry Mintzberg, Le pouvoir dans les organisations, 1983 / Henry Mintzberg, Le management, Voyage au centre des organisations, 1989 / Hamid Bouchikhi, Structuration des Organisations, Concepts constructivistes et études de cas, 1990 / J. Davidson Frame, Le nouveau management de projet, 1994 / Jean-Marie Hazebrouck et al., Le management de projet, 1996 / Philippe Zafirian, Quels modèles d'organisation pour l'industrie européenne?, 1993 / René Daval, Théorie des organisations; Arnold Ogus, L'organisation scientifique du travail; R. Brevan, Division du travail; Jean-Michel Morin, Sociologie de l'entreprise; Pierre Romelaer, Organisation des entreprises; René Maury et al., Gestion industrielle; Antoine Picon, Perronet Jean-Rodolphe; C. Stewart Gillmor, Coulomb Charles Augustin; Jacques Wolff, Smith Adam; Françoise Duboeuf, La richesse des nations (A. Smith); Guy Caire, Taylor Frederick Winslow; Francis Demier, Principles of Scientific Management (F.W. Taylor); Guy Caire, Fayol Henry; Julien Freund, Weber Max, Encyclopaedia Universalis, 2003]

* * * * *

LA THEORIE DES ORGANISATIONS SELON HENRY MINTZBERG

Préambule

Mintzberg lui-même affirme "*qu'il y a plus d'espèces dans le monde des organisations que dans le monde de la biologie*" [Le management, Voyage au centre des organisations, 1989] et qu'il est vain de vouloir prescrire un mode de fonctionnement pour l'ensemble des organisations. Son grand mérite est cependant d'en proposer une classification en sept configurations de base, en fonction d'un mode de combinaison différent de leurs éléments constitutifs, de manière à mieux comprendre leur fonctionnement.

Cette approche synthétique et pratique nous a séduit, parce qu'elle permet de saisir rapidement les caractéristiques des divers types d'organisation et d'analyser ainsi les forces et faiblesses des modèles appliqués par l'industrie de la construction. Mais elle va surtout nous aider à mieux définir le mode d'organisation idéal que nous recherchons pour la branche de la construction et à réaliser ainsi l'objectif final de notre recherche. C'est pourquoi, nous l'avons retenue pour notre exploration du monde des organisations, comme nous l'avons exposé au chapitre précédent.

Bien entendu, dans la réalité, ces configurations de base s'adaptent à leur environnement et aux hommes qui les utilisent: les organisations peuvent ainsi passer d'une configuration de base à une autre ou les combiner comme un jeu de Lego, afin de répondre aux besoins spécifiques des acteurs directs et indirects concernés et aux sollicitations de leur environnement socio-économique.

Pour Mintzberg, "*l'organisation se définit comme une action collective à la poursuite de la réalisation d'une mission commune*" [op. cit.] et il utilise, pour la représenter sous toutes les formes qu'elle peut emprunter, le même diagramme ingénieux composé de six éléments constitutifs qui s'organisent différemment selon leur environnement. Nous y faisons référence sans restriction dans ce chapitre, au cours duquel nous exposons brièvement son approche, en ne nous attachant qu'aux éléments essentiels.

Les six éléments fondamentaux constitutifs de l'organisation

Les six éléments constitutifs de l'organisation sont, selon Mintzberg:

- le *centre opérationnel*, c'est-à-dire les opérateurs qui effectuent le travail de production de biens ou de services;
- le *sommet stratégique*, c'est-à-dire le ou les managers qui détiennent la vue d'ensemble sur tout le système et peuvent ainsi remplir leur fonction de dirigeant;

- la *ligne hiérarchique*, c'est-à-dire le lien d'autorité reliant le sommet stratégique et le centre opérationnel, constitué des cadres intermédiaires qui assurent la transmission et le contrôle d'application des directives émises par le sommet stratégique;
- la *technostructure*, c'est-à-dire les analystes qui, en dehors de la ligne hiérarchique, planifient et contrôlent le travail à tous les niveaux de l'organisation, n'exerçant ainsi qu'une influence indirecte sur le centre opérationnel;
- le *staff de support logistique*, c'est-à-dire les services annexes, tels que services juridiques et de relations publiques, cafétéria, service postal, etc., qui se situent également en dehors de la ligne hiérarchique;
- l'*idéologie* de l'organisation, ou culture d'entreprise, c'est-à-dire l'ensemble des traditions et des croyances qui la distinguent des autres et qui imprègnent toute la structure.

Le diagramme de Mintzberg présente ces six éléments constitutifs de la manière suivante:

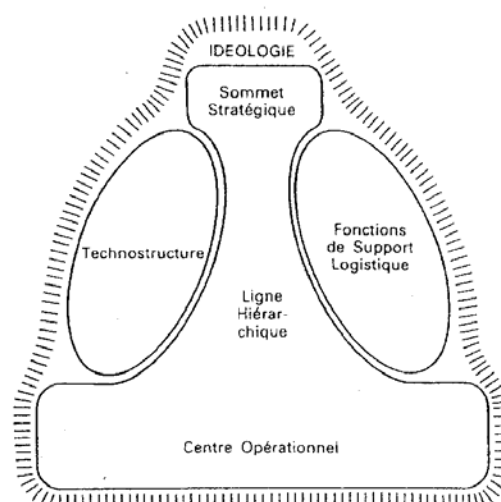


Figure 22. Les six éléments constitutifs de l'organisation [Mintzberg,op. cit., figure 6-1]

Le sommet stratégique, le centre opérationnel et la ligne hiérarchique qui les relient sont dessinés dans le même ensemble, alors que la technostructure et le staff logistique sont placés de part et d'autre, montrant bien qu'ils sont en dehors de la ligne hiérarchique, et n'ont de ce fait qu'une influence indirecte sur le centre opérationnel. Les hommes et les femmes qui forment les cinq premiers éléments constitutifs exercent tous une influence sur l'organisation et s'affrontent de ce fait pour le partage du pouvoir. Mais ils ne sont pas les seuls: d'autres acteurs extérieurs détiennent également une influence indirecte certes, mais parfois très importantes sur l'organisation

On retrouve donc bien ici l'interaction des acteurs directs entre eux, mais aussi avec des acteurs indirects, que nous avons mis en évidence dans la première partie de notre étude. Dans le cas de l'industrie de la construction, les acteurs directs constituent une organisation au sein de laquelle le pouvoir est réparti selon des modes divers. Cette organisation est soumise à l'influence d'acteurs indirects tels que partenaires financiers et autres, associations d'employés

(syndicats), concurrents, lois et ordonnances, interventions des administrations publiques, normes, etc., comme le représente Mintzberg.

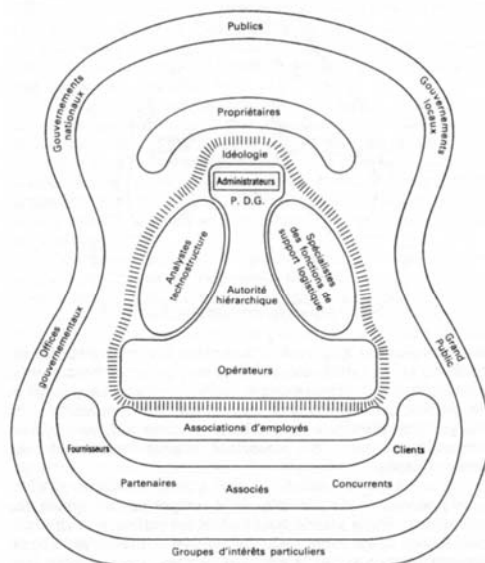


Figure 23. Les détenteurs de pouvoirs internes et externes [Mintzberg,op. cit., figure 6-2]

Les six mécanismes fondamentaux de coordination

Mintzberg identifie en outre six mécanismes de coordination de l'organisation, qu'il considère comme les "*éléments les plus fondamentaux de la structure, comme le ciment qui tient toute les pierres de la bâtisse de l'organisation.*" [op. cit.] :

- l'*ajustement mutuel*, c'est-à-dire la coordination des activités par une communication informelle, entre personnes proches effectuant le même travail ou poursuivant les mêmes objectifs;
- la *supervision directe*, c'est-à-dire la coordination des activités par un supérieur hiérarchique qui donne directement des ordres et des instructions aux opérateurs concernés;
- la *standardisation des procédés de travail*, c'est-à-dire la coordination des activités au moyen de spécifications des procédés de travail établies généralement par la technostucture;
- la *standardisation des résultats*, c'est-à-dire la coordination des activités au moyen de spécifications des résultats à obtenir, établies généralement par la technostucture;
- la *standardisation des qualifications (et du savoir)*, c'est-à-dire la coordination des activités par le biais de la formation spécifique des opérateurs (comme par exemple dans un bloc opératoire entre le chirurgien et l'anesthésiste);
- la *standardisation des normes*, c'est-à-dire la coordination des activités au moyen de normes, ensemble de règles contraignantes pour toute l'organisation, et qui dictent les activités de tous les opérateurs.

Aucune organisation n'utilise qu'un seul de ces mécanismes de coordination, mais l'ajustement mutuel et la supervision directe sont les plus importants et sont pratiquement toujours présents aux côtés des autres mécanismes. Dans l'industrie de la construction conventionnelle fragmentée, on applique surtout la supervision directe, la standardisation des normes et dans une faible mesure la standardisation des procédés de travail, car le produit construction est unique, chaque fois différent, au contraire d'un produit de masse. Dans l'organisation en entreprise totale par contre, on applique également l'ajustement mutuel et la standardisation des résultats, même si ce n'est encore que de manière imparfaite.

Les six formes fondamentales de décentralisation

Mintzberg définit enfin la manière dont le pouvoir se répartit au sein de l'organisation, étant entendu qu'une organisation est centralisée lorsque tous les pouvoirs sont concentrés en un seul élément de la structure et décentralisée lorsqu'il est réparti entre de nombreuses personnes. Il appelle *décentralisation verticale* la délégation de pouvoir au travers de la ligne hiérarchique, et *décentralisation horizontale* la délégation de pouvoir aux opérateurs situés en dehors de la ligne hiérarchique (technostructure et/ou support logistique).

Sur la base de ces définitions, Mintzberg distingue six types fondamentaux de décentralisation du pouvoir:

- la *centralisation verticale et horizontale*, lorsque le sommet stratégique détient l'ensemble des pouvoirs;
- la *décentralisation horizontale limitée (sélective)*, lorsque le sommet stratégique délègue une part de son pouvoir à la technostructure chargée de standardiser les procédés de travail;
- la *décentralisation verticale limitée (parallèle)*, lorsque le sommet stratégique délègue aux opérateurs de la ligne hiérarchique une partie des décisions à prendre dans le cadre de leur sphère de responsabilité;
- la *décentralisation verticale et horizontale*, lorsque le pouvoir est délégué pour une grande part au centre opérationnel;
- la *décentralisation verticale et horizontale sélective*, lorsque le pouvoir est délégué à différents éléments constitutifs de la structure;
- la *décentralisation pure*, lorsque le pouvoir est réparti plus ou moins également entre tous les membres de l'organisation.

Dans l'industrie de la construction, la centralisation verticale et horizontale est le lot des PME du gros œuvre et du second œuvre, qui produisent aujourd'hui encore plus du 80 % du volume annuel de la branche. Plus l'entreprise grandit, plus la décentralisation verticale limitée et la décentralisation verticale et sélective sont mises en œuvre.

Les sept types de base des organisations

Considérant les six éléments fondamentaux constitutifs de l'organisation, les six mécanismes fondamentaux de coordination et les six formes fondamentales de décentralisation, Mintzberg constate qu'il y a une correspondance entre ces trois groupes, par le fait que l'organisation est soumise à des forces contradictoires exercées par les six éléments constitutifs, qui la tirent, chacun en fonction de sa nature propre, dans une direction différente.

Partant de l'action de ces forces contradictoires, Mintzberg définit sept types de base des organisations:

1. L'organisation entrepreneuriale

Il s'agit d'une configuration simple et peu élaborée et de ce fait très flexible: le *sommet stratégique* centralise tous les pouvoirs et contrôle les activités par supervision directe; la ligne hiérarchique et le support logistique sont peu développés et il n'y a pas ou peu de procédures de planification ou de formation. L'entreprise individuelle et la P.M.E sont les exemples mêmes de cette configuration, avec un leader charismatique, souvent visionnaire, qui en est la plupart du temps le propriétaire. Ce type d'organisation évite les marchés complexes pour se concentrer sur des niches échappant aux grandes sociétés, mais des organisations importantes peuvent adopter ce type de configuration dans certaines circonstances où elles ont besoin d'un leadership puissant et personnalisé.

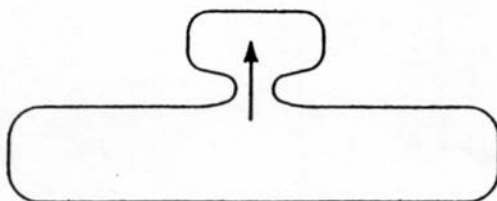


Figure 24. L'organisation entrepreneuriale [Mintzberg, op. cit. figure 6-5]

Dans l'industrie de la construction, les nombreuses entreprises individuelles et les PME actives dans le gros œuvre et le second œuvre, qui produisent le gros du volume de la construction, fonctionnent dans leur grande majorité selon ce type d'organisation. Ce sont en effet d'abord des entreprises exécutantes, fournissant une prestation partielle du produit final, sur la base des plans et spécifications établies par les concepteurs, et qui mettent rarement en cause le bien-fondé de celles-ci. Souples face aux fluctuations du marché, elles resteront toujours des acteurs importants de la branche, en particulier sur le marché de l'entretien et de la rénovation, mais aussi comme sous-traitants des entreprises générales et totales.

2. L'organisation mécaniste

Il s'agit d'une configuration dans laquelle la force de rationalisation de la *technostructure* l'emporte sur toutes les autres, lorsqu'il s'agit de standardiser les procédés de travail pour atteindre un maximum d'efficacité dans des tâches routinières et répétitives, par exemple

dans la production de masse, ou dans les services de masse (service postal, compagnie aérienne, etc.). Elle se caractérise par une bureaucratie centralisée, des procédures formalisées, une ligne hiérarchique très développée et un support logistique important pour parer aux incertitudes. L'organisation mécaniste est efficace et sûre, mais peu flexible et l'obsession du contrôle et le poids de l'administration peuvent conduire à des difficultés de relations humaines, de coordination et surtout d'adaptation au marché.

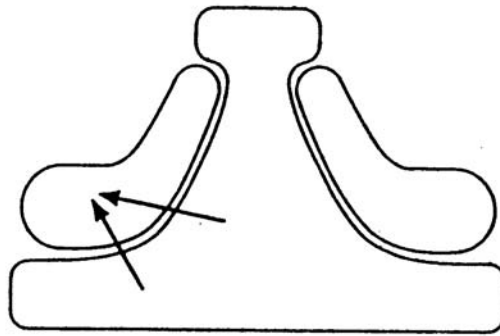


Figure 25. L'organisation mécaniste [Mintzberg, op. cit. figure 6-6]

Cette forme d'organisation est rarement utilisée dans les entreprises de construction elles-mêmes, sauf dans la production d'éléments standardisés, tels que briques, tuyaux, équipements sanitaires, portes, fenêtres, etc., dont la production de masse est industrialisée. Elle présente par contre nombre de caractéristiques de l'organisation et du management de projet traditionnels.

3. L'organisation divisionnalisée

Il s'agit d'une configuration dans laquelle les managers de la *ligne hiérarchique*, aspirant à une certaine autonomie, exercent une force de balkanisation sur la structure, afin de décentraliser le pouvoir dans des divisions ou unités spécialisées adaptées au marché. Elle se caractérise par un sommet hiérarchique réduit, sorte de quartier général définissant la stratégie du groupe et doté d'un centre administratif de contrôle et de gestion des finances, des divisions autonomes dans la conduite de leurs activités, mais toutefois soumises à une standardisation des résultats et à un strict contrôle des performances.

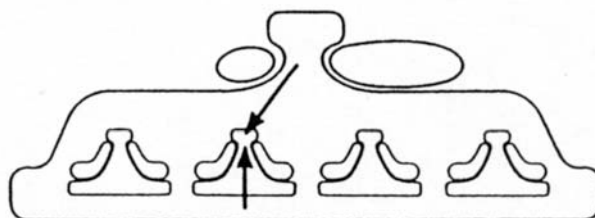


Figure 26. L'organisation divisionnalisée [Mintzberg, op. cit. figure 6-7]

Les grands groupes nationaux et internationaux de l'industrie de la construction sont encore aujourd'hui souvent organisés de cette manière. En Suisse par exemple, la structure politique fédéraliste imposait aux entreprises actives sur le plan national l'implantation d'une succursale ou même d'un siège social dans chaque canton, en général dans la

capitale urbaine disposant elle-même d'un budget d'investissement important, sous peine de ne pas pouvoir participer aux appels d'offres d'ouvrages publics. La libéralisation des marchés publics et la législation qui l'encadre, comme d'ailleurs l'amélioration de la mobilité, ont modifié cette approche depuis une quinzaine d'année et on assiste actuellement à un phénomène marqué de recentralisation du pouvoir et de réduction des niveaux hiérarchiques.

4. L'organisation professionnelle

Il s'agit d'une configuration dans laquelle les acteurs du *centre opérationnel*, pour sauvegarder leur autonomie à l'égard de la ligne hiérarchique et de la technostructure, voire même de leurs propres collègues, mettent l'accent sur le *professionnalisme*, c'est-à-dire que la structure repose sur les qualifications et le savoir standardisés de professionnels capables d'accomplir des tâches complexes. C'est le cas par exemple des universités, des grands hôpitaux, des sociétés d'experts comptables ou d'ingénierie, des organismes d'action sociale. Cette configuration se caractérise par un sommet stratégique, une ligne hiérarchique et une technostructure réduits, mais avec un support logistique important au service de professionnels de haut niveau.

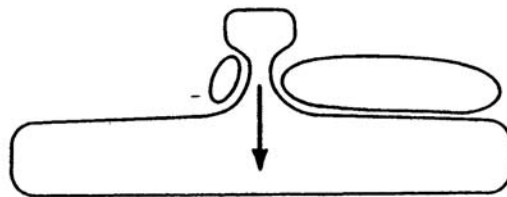


Figure 27. L'organisation professionnelle [Mintzberg, op. cit. figure 6-8]

Dans la construction, ce type d'organisation caractérise les bureaux d'architecture et d'ingénierie, mais pas les entreprises. Par contre, du fait qu'une culture et une profession de base soient souvent communes à la majorité des acteurs d'un groupe de projet de construction, cette configuration offre quelques particularités dont l'organisation idéale que nous recherchons doit tenir compte.

5. L'organisation innovatrice ou adhocratie

Il s'agit d'une configuration dans laquelle les acteurs du *support logistique* exercent une force de *collaboration* en vue s'impliquer eux-mêmes dans l'activité centrale. Les éléments constitutifs conventionnels se fondent en une équipe interdisciplinaire d'experts qui se coordonnent par ajustement mutuel, avec une *décentralisation verticale et horizontale sélective* du pouvoir. Cette configuration est celle qui répond le mieux à un besoin d'innovation, puisque les initiatives stratégiques ne proviennent pas d'un sommet stratégique unique, mais bien de tous les acteurs de la structure appartenant à des disciplines diverses. De ce fait, elle est souvent imprévisible, innovant avec des discontinuités, voire des phases de chaos.

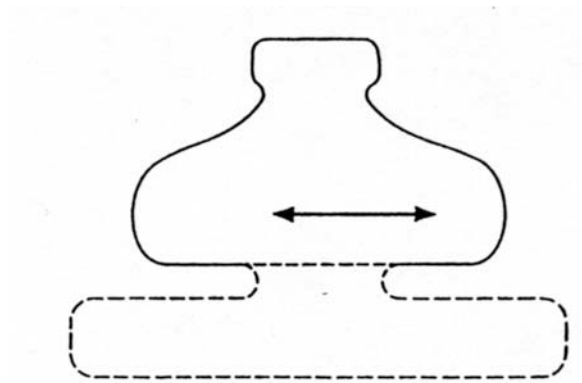


Figure 28. L'organisation innovatrice [Mintzberg, op. cit. figure 6-9]

Mintzberg lui-même considère ce type d'organisation comme la configuration de *notre époque* et elle nous semble bien correspondre à l'organisation idéale que nous recherchons pour l'industrie de la construction. C'est pourquoi nous y revenons plus en détail dans la conclusion de ce chapitre.

6. L'organisation missionnaire

Il s'agit d'une configuration dans laquelle l'*idéologie*, simple force de cohésion dans les autres types d'organisation, tend à dominer l'ensemble de la structure, la coordination des activités s'effectuant par le biais d'une standardisation normative et le pouvoir étant totalement décentralisé. Elle se caractérise par un système de valeurs et de croyances partagées par tous les acteurs, sensés décider et agir pour le bien commun, par l'effet d'un esprit de corps au pouvoir unificateur.

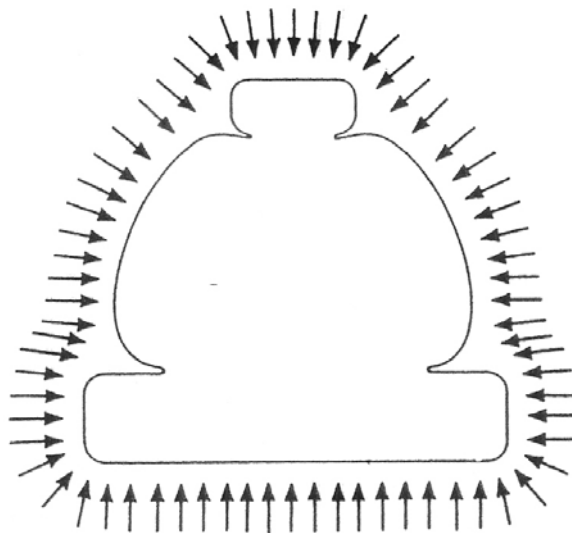


Figure 29. L'organisation missionnaire [Mintzberg, op. cit. figure 6-10]

Ce type d'organisation ne se rencontre pas dans l'industrie de la construction, même sous une forme atténuée, l'individualisme étant une de ses caractéristiques. Toutefois, une

certaine idéologie, sous la forme d'une adhésion totale aux objectifs d'un projet, peut être un instrument puissant de motivation dans les mains du chef de projet.

7. L'organisation politisée

Il s'agit d'une configuration dans laquelle l'influence d'aucun élément constitutif, ni d'aucun mécanisme de coordination, ne parvient à s'imposer. Chacun tire de son côté, et ce sont des jeux politiques qui coexistent ou s'opposent ou encore se substituent aux systèmes légitimes du pouvoir dans les organisations conventionnelles: jeu d'insoumission, jeu de constitution d'alliance, jeu de parrainage, jeu de rivalité entre camps opposés, etc. Cette politique peut finalement à créer sa propre configuration, caractérisée par un manque de structures et d'ordre, et par la fluidité d'un pouvoir informel.

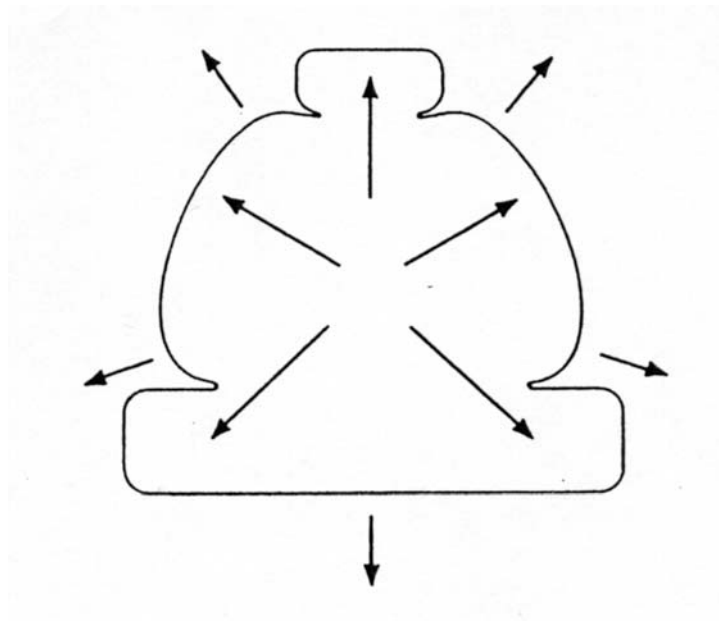


Figure 30. L'organisation politisée [Mintzberg, op. cit. figure 6-11]

Conclusion

Ce voyage au centre des organisations, selon l'approche de Mintzberg, doit maintenant nous permettre d'identifier la configuration qui correspond le mieux au système idéal que nous recherchons pour l'industrie de la construction.

On peut écarter d'emblée les configurations missionnaire et politisée, trop spécifiques, de même que les configurations mécaniste et divisionnalisée qui conviennent surtout à une production de masse. La configuration entrepreneuriale ne peut convenir à un produit aussi complexe que l'ouvrage global, combinant compétences d'architecture, de construction et d'organisation. Restent en lice les configurations professionnelle et innovatrice.

La **configuration innovatrice** est la seule capable d'intégrer et de fusionner, dans un groupe de projet constitué en fonction du programme de l'ouvrage, les prestations d'acteurs appartenant à des disciplines différentes, leur interaction étant la condition essentielle pour

dégager des solutions originales et innovantes. *"Innover signifie se placer en rupture avec les modes d'action préétablis. L'organisation innovatrice ne peut donc s'appuyer sur aucune forme de standardisation pour coordonner ses activités. En d'autres termes, elle doit, donc, éviter tous les pièges de la structure bureaucratique et notamment la division poussée du travail, la différenciation marquée entre les unités, les comportements trop formalisés et l'utilisation intensive des systèmes de planification et de contrôle. Elle doit, ainsi, avant toute chose rester flexible. (...) De toutes les configurations, l'adhocratie est celle qui respecte le moins les principes classiques de gestion et spécialement celui de l'unité de commandement. Dans cette structure, les informations et les processus de décision circulent de façon flexible et informelle, là où ils doivent le faire pour promouvoir l'innovation. (...) C'est ainsi que l'adhocratie doit briser les barrières des frontières conventionnelles de la spécialisation et de la différenciation."* [Henry Mintzberg, op. cit.].

Dans ses recherches relatives à l'impact de la technologie sur la structure des organisations, Joan Woodward (1916-1971) a, dans son ouvrage *Industrial Organization. Theory and Practice* (1965), également mis en évidence le fait que la production d'un objet unique, spécifique à chaque client, comme c'est le cas du produit construction, s'exerce au sein d'organisations souples, à l'intérieur desquelles la communication est informelle et l'impact de l'autorité hiérarchique faible.

Cette vision idéale de la configuration innovatrice ne peut toutefois pas être entièrement réalisée dans le management de projet de la construction, ne serait-ce que parce que le respect impératif des coûts et des délais justifie une certaine discipline dans l'action. D'autre part, concepteurs, constructeurs, sous-traitants et fournisseurs partagent une certaine culture de base et obéissent à des directives administratives et à des normes généralement admises: c'est le cas dans la **configuration professionnelle**, qui convient par ailleurs à des produits et services complexes.

Compte tenu de cette analyse, nous parvenons à la conclusion que l'organisation de la construction, pour être efficace et innovante, doit surtout retenir les caractéristiques des configurations innovatrice et professionnelle et assimiler les principes et les règles qui leur sont spécifiques, tout en minimisant leurs inconvénients.

[Sources: Henry Mintzberg, *Le management, Voyage au centre des organisations*, 1989 / Jean-Michel Plane, *Théorie des organisations*, 2003 / René Daval, *Théorie des organisations*, Encyclopaedia Universalis, 2003]

* * * * *

LE MANAGEMENT DE PROJET POST-MODERNE

Généralités

On peut définir le management comme l'art de diriger, pris au sens le plus large, une organisation: il est donc apparu en même temps que celle-ci, c'est-à-dire à l'aube des premières activités humaines, comme on l'a vu au chapitre 12. Il s'est surtout développé durant les grandes périodes de l'industrialisation, au XIXe siècle d'abord, dans des organisations de type entrepreneurial, au XXe siècle ensuite, surtout dans des organisations de types mécaniste et divisionnalisé, selon la terminologie de Mintzberg.

Le management de projet, tel qu'on le pratique le plus souvent de nos jours, est né après la Seconde Guerre mondiale, en même temps que les développements modernes de la théorie des organisations. Les recherches en cours à cette époque démontrent que des techniques de planification et des outils de décision peuvent être utiles pour optimiser la conduite des projets complexes. Mais c'est surtout l'environnement politique, économique et social, avec les énormes besoins de reconstruction, d'aménagement de nouvelles infrastructures et de développement industriel et commercial des «Trente Glorieuses», qui favorise l'essor rapide du management de projet. La période de guerre froide et la conquête de l'espace contribuent également à la mise en oeuvre de projets de grande envergure, de haute complexité et de coût élevé. Il n'est donc pas étonnant que les industries de la construction et de l'armement aient été les premiers initiateurs et utilisateurs des outils du management de projet. Ainsi dès le début des années 50, l'armée américaine met en place des systèmes de *Project Management* permettant d'éviter les dysfonctionnements dans la gestion des grands projets, tels que le développement des fusées Atlas (1954), ou celui des fusées Polaris (US Navy, 1958, développement du PERT), et qui sont définitivement imposées aux trois armes (Navy, Air Force, Army) à la fin des années 50 par le Département de la défense.

Les préoccupations principales de l'époque étant la planification des tâches et la gestion des budgets et des ressources, les outils développés à cette époque sont essentiellement les diagrammes de Gantt, les réseaux de planification PERT/CPM et les diagrammes d'affectation des ressources. Ce management de projet "classique" est de ce fait de nature essentiellement mécaniste, pour répondre aux besoins d'entreprises travaillant selon des organisations mécanistes, dans le strict respect du «triangle vertueux: coût, délai, qualité».

Au milieu des années 70, la conjoncture se modifie soudain, et l'offre devient excédentaire: en effet, de nouvelles puissances économiques, en particulier asiatiques, pénètrent de plus en plus les marchés mondiaux avec des produits moins chers, de qualité égale sinon supérieure à celle des produits des pays occidentaux. Le marché qui, depuis trois décennies, était **acheteur et localisé** devient brusquement un marché **vendeur et globalisé**. L'effondrement du communisme à la fin des années 80 amplifie encore cette évolution, les pays libérés disposant d'importantes réserves de main d'œuvre qualifiée, mais peu payée, permettant de produire à bas coût. La concurrence devient encore plus dure et plus acharnée. Par ailleurs, avec la montée progressive de l'individualisme, le comportement social du consommateur se modifie: celui-ci, qui a maintenant le choix entre de nombreux fournisseurs, exige plus de variété, plus de rapidité de renouvellement et plus d'options pour la plupart des produits, voitures et

vêtements par exemple, et des services, comme dans l'industrie du tourisme ou dans les assurances, afin de satisfaire un besoin de personnalisation. Enfin, dans les années 90, s'y ajoute la demande de produits respectant l'environnement, puis également les exigences d'un développement durable.

L'environnement politique, économique et social devient ainsi plus turbulent et imprévisible. Au même moment d'ailleurs, sociologues, économistes, biologistes et même physiciens découvrent que leurs disciplines respectives sont plus complexes qu'on ne l'imaginait, et que les lois et principes patiemment élaborés, sur des bases mathématiques, ne permettent pas d'expliquer tous les phénomènes de la nature et de la société, qui recèlent une part de désordre. Rappelons que l'étude la plus connue du désordre est la théorie du chaos née dans les années 80 et brillamment vulgarisée par le livre à succès de James Gleick, journaliste scientifique au New York Times, paru en 1987. [James Gleick, La théorie du chaos, Vers une nouvelle science, 1987]

Les firmes répondent d'abord à ces nouveaux besoins de variété et de rapidité de renouvellement des produits et des services en se diversifiant et en adoptant des structures divisionnalisées, mais elles ne réussissent qu'à engorger les circuits de décision et de communication. D'autres mettent en œuvre des stratégies dites "de vitesse", en prenant rapidement une position déterminante sur le marché avec la mise au point rapide de produits nouveaux, mais au détriment de la qualité. D'autres encore simplifient leur organisation en éliminant des niveaux hiérarchiques, afin de gagner en rapidité de décision et de réagir plus vite aux sollicitations du marché. Pour motiver les cadres et le personnel, et faciliter la communication interne, on institue des cercles de qualité, on met sur pied des séminaires de créativité, pour se rendre compte finalement que le système de management "classique", d'essence mécaniste, ne permet tout simplement pas de faire face avec succès à un environnement aussi complexe et en perpétuel changement. [Jean-Marie Hazebroucq et al., Le management de projet, 1996]

C'est alors que l'on développe des systèmes de management de projet plus flexibles, prenant en compte non seulement les impératifs du «triangle vertueux: coût, délai, qualité», mais également la satisfaction du client et en améliorant les performances de l'équipe de projet grâce à une organisation différente, sur le modèle de la *configuration innovatrice* identifiée par Minzberg. C'est le management de projet *moderne* ou *post-moderne*, ou encore *nouveau management* de projet, selon la terminologie actuelle. [Jean-Marc Sauret, Le management post-moderne, 2003]

Le management classique de projet

Comme le souligne J. Davidson Frame [Le nouveau management de projet, 1994], on ne peut pas condamner systématiquement le management classique, de type mécaniste, car il a répondu pendant des décennies aux besoins quantitatifs d'une production de masse. Il a également permis de réaliser avec succès des projets extraordinaires, tels que la conquête spatiale avec l'envoi d'hommes sur la lune ou la réalisation d'infrastructures complexes comme le tunnel sous la Manche.

Mais il ne correspond plus à la complexité et à l'incertitude de l'environnement socio-économique d'aujourd'hui, ni aux besoins du marché, ni d'ailleurs aux attentes et aux motivations personnelles de ses acteurs. Les défauts principaux que l'on peut attribuer au management de projet classique sont en effet les suivants:

- Il n'accorde pas l'attention nécessaire à la satisfaction du client, en la considérant comme secondaire, au lieu de se préoccuper de ses vrais besoins, d'ailleurs en évolution constante dans un monde en changement.
- Il donne trop d'importance au «triangle vertueux: coût, délai, qualité», c'est-à-dire au respect du budget, du calendrier et des spécifications, au détriment de la satisfaction du client.
- La qualité se traduit en spécifications détaillées et contraignantes, établies par des experts qui, le plus souvent, ne sont pas en contact direct avec le marché, et qui s'arrogent le droit de "penser pour le client" et de décider eux-mêmes ce qui est bon pour lui.
- L'approche fragmentée de la conception et de la production empêche les acteurs d'avoir une vision globale du produit, et les amène à défendre égoïstement l'intérêt et les marges de leur seul domaine d'activité. Le niveau de qualité des composants du produit est de ce fait fréquemment inégal (sous-qualité ou sur-qualité), au lieu de correspondre à la qualité globale demandée par le client.
- La gestion des interfaces entre les domaines d'activité est mal maîtrisée et donne ainsi lieu à des défauts de qualité, ou à des conflits internes générateurs de retards et de coûts supplémentaires.
- L'approche fragmentée de la conception et de la production nuit également aux innovations que l'on peut apporter au produit, par manque d'une approche interdisciplinaire capable de vaincre l'inertie psychologique d'acteurs enfermés dans leur seul domaine d'activité.
- Il ne prend pas en compte le cycle de vie complet du produit, en se limitant aux phases de conception, planification, réalisation et livraison – réception, oubliant, parfois même volontairement, de prendre en compte, à défaut de s'y impliquer, les phases d'exploitation, de maintenance, et de recyclage en fin de vie, auxquelles le client d'aujourd'hui attache une importance grandissante.
- Il utilise un assortiment d'outils trop rigides, qui sont essentiellement les courbes en S pour les budgets, les matrices de responsabilité, les courbes de charges et les diagrammes de Gantt pour l'affectation des ressources (hommes et matériel), les réseaux PERT/CPM et les diagrammes de Gantt pour la programmation. Il donne à ces outils un poids excessif, au détriment d'autres éléments moins techniques, mais tout aussi importants pour le succès d'un projet, tels que les attentes du client, la motivation des acteurs directs, les attentes des acteurs indirects (autorités politiques et administratives, utilisateurs, voisins, consommateurs, etc.).
- La rigidité de son organisation hiérarchique entraîne un défaut de délégation de pouvoir à tous les niveaux, qui obère gravement la rapidité de décision.
- Les acteurs d'aujourd'hui, surtout lorsqu'il s'agit de cadres de haut niveau, n'ont plus une mentalité de simple exécutant, assigné au respect de procédures et de spécifications dictées par une hiérarchie rigide. Ils veulent être associés aux décisions, disposer d'un certain degré de liberté dans leur action et bénéficier d'une reconnaissance

de leurs pairs comme de leurs supérieurs: leur motivation en dépend, qui a un effet direct sur la qualité du produit.

Le management de projet post-moderne

Les caractéristiques du nouveau management de projet découlent directement des correctifs qu'il doit apporter à la liste des défauts du management de projet classique que l'on vient d'énumérer. Il doit se déployer sur trois axes prioritaires, selon J. Davidson Frame [op. cit.]:

➤ **Se préoccuper de la satisfaction du client**

Sans client, il n'y a pas de projet, ni de produit final: la satisfaction du client est donc primordiale, et celui-ci peut être même parfois plus sensible à des aspects immatériels qu'au respect des délais et des coûts. Nous avons fait une expérience personnelle intéressante à cet égard: un industriel qui avait créé une affaire florissante nous avait confié le projet d'une nouvelle usine couplée à un bâtiment administratif abritant le siège de son entreprise. L'avant-projet proposé, sobre et économique, avec un lay-out de production performant, n'a pas retenu son attention, car nous n'avions pas compris qu'il souhaitait avant tout une construction qui exprime, par une architecture particulière, sa réussite personnelle, même s'il demeurerait bien sûr, en bon industriel, sensible au coût de l'ouvrage et aux délais de sa réalisation, mais ces dernières exigences passaient en quelque sorte au second plan.

L'enseignement à tirer de cette expérience est qu'il faut prendre le temps nécessaire à appréhender les besoins du client, qu'ils soient clairement exprimés, ou *non exprimés*, car encore enfouis dans son inconscient, comme nous l'avons relevé à plusieurs reprises dans la première partie de la thèse. L'établissement des spécifications d'un produit de masse doit donc faire l'objet d'analyses de marché pointues et/ou de modélisations mathématiques du comportement du consommateur: il est en effet possible aujourd'hui de modéliser en détail la structure d'un marché et de prédire l'impact de divers scénarios sur le consommateur. Un cours sur les modèles de choix discrets pour la prédiction de la demande et des parts de marché est d'ailleurs mis sur pied chaque année depuis 2003 à l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne. [EPFL – CAST, Cours avancé sur l'analyse des parts de marché, en collaboration avec la Chaire de recherche opérationnelle (ROSO), 2003-2005]

Lorsqu'il s'agit d'un produit unique comme dans la construction, il faut avoir de nombreux contacts avec le client concerné, le cas échéant avec ses collaborateurs–utilisateurs, procéder à des visites d'ouvrages construits et utiliser des moyens performants de représentation de l'ouvrage projeté. Dans le cas du logement, il est indispensable d'analyser le marché immobilier et de se préoccuper des besoins des locataires–utilisateurs potentiels. Enfin, lorsque les besoins du client ont soigneusement été analysés, il s'agit de lui offrir non pas simplement un produit, mais bien une solution aux besoins identifiés.

Dans l'industrie automobile, les Japonais ont été les premiers à comprendre les nouvelles exigences de qualité, de fiabilité et d'assistance après-vente de leur clientèle, et à offrir sur leurs modèles des équipements de série que les constructeurs américains et européens offraient en option. Grâce cette approche plaçant le client au centre de leurs préoccupations, ils ont conquis rapidement une place de choix dans ce domaine d'activité.

Renault s'en est inspiré en adoptant une démarche de conception intégrée de sa Twingo, voiture au design révolutionnaire, qui a été l'événement du Mondial de l'Automobile en octobre 1992, mais surtout une expérience modèle de management moderne que raconte Christophe Midler. [L'auto qui n'existait pas. Management des projets et transformation de l'entreprise, 2004]

Le souci permanent de la satisfaction du client permet en outre, comme le relève Frame [op. cit.] d'éviter les tensions, les coûts, les retards provoqués par des spécifications ou un programme inadéquats, et de le fidéliser à long terme. Enfin, tous les spécialistes du marketing le répètent, l'écoute du client est la première qualité d'un vendeur, et un projet doit être en quelque sorte vendu à un client avant d'être développé.

➤ Utiliser de nouveaux outils de gestion

La gamme des outils du management de projet classique, c'est-à-dire les outils de planification, de préparation et de contrôle des budgets et d'affectation des ressources confinent en fait le chef de projet dans une fonction d'exécutant. Ils restent néanmoins nécessaires et utiles pour encadrer avec la rigueur indispensable le déroulement d'un projet, mais ils ne sont plus suffisants dans le nouvel environnement, même si le développement de l'informatique a permis de doper leurs performances.

A côté des outils de gestion mentionnés, la technologie numérique a favorisé l'apparition de nouveaux outils de développement de projet, tels que le *dessin assisté par ordinateur* (DAO), la *conception assistée par ordinateur* (CAO), la *conception et fabrication assistées par ordinateur* (CFAO), la *gestion de production assistée par ordinateur* (GPAO), etc. Un bus logiciel, appelé *Système de Gestion de Données Techniques* (SGDT), sur lequel se greffent tous les acteurs du projet, permet la circulation, le partage et l'exploitation de toute l'information. Ces outils modernes permettent d'associer en temps réel tous les acteurs nécessaires à la réalisation d'un projet dont ils obtiennent en permanence la vue globale, même s'ils sont géographiquement dispersés. Dans le management post-moderne, la communication entre les membres du groupe de projet est en effet essentielle et la technologie numérique apporte une contribution essentielle avec la mise en place de réseaux de types internet et intranet. C'est grâce à cette mise en commun permanente des informations que l'on a pu remplacer l'ingénierie séquentielle classique par les procédures de *l'ingénierie simultanée*, ou *ingénierie concourante*, ou *conception intégrée simultanée et concourante* (CISC), ou encore *Concurrent Engineering* (CE), de manière à diminuer les délais de mise sur le marché des produits et à en améliorer la qualité, par la prise en considération de tous les paramètres de leur cycle de vie (conception, construction, livraison, maintenance, transformation ou destruction – recyclage). Les industries de l'automobile et de l'aviation ont notamment été les premières à développer de véritables plateformes numériques qui leur permettent aujourd'hui d'élaborer des maquettes virtuelles remplaçant avantageusement des prototypes coûteux. On effectue ainsi des tests de crash de modèles virtuels d'automobiles, qui rendent possibles des améliorations de structure et de design bien avant la mise en fabrication du premier véhicule. Ce sont d'ailleurs ces technologies d'avant-garde qui ont permis à l'Airbus 380 de 560 tonnes d'effectuer avec succès son premier vol le 27 avril 2005, en induisant une réduction drastique des coûts et des délais de mise sur le marché de ce transporteur géant. L'industrie de la construction, par contre, est encore loin d'utiliser pleinement le potentiel offert par ces nouvelles technologies, peut-être du fait de son organisation traditionnellement et même culturellement taylorienne.

On le constate, la maîtrise par les membres du groupe de projet de ces nouveaux outils techniques de gestion et de développement de projet est une condition nécessaire à sa réussite, mais elle est loin d'être suffisante, et d'autres compétences plus larges, touchant en particulier aux relations humaines, sont également indispensables dans l'environnement moderne. En effet, pour mobiliser tous les acteurs nécessaires autour d'un objectif commun global, pour les amener à se dépasser, pour susciter l'innovation, le chef de projet doit d'abord être un habile négociateur, à l'intérieur du groupe comme à l'extérieur. Il doit en outre avoir des compétences dans les domaines juridique et financier, de suivi de la qualité et d'analyse des risques et se montrer apte à gérer le changement en faisant preuve de flexibilité sans jamais perdre de vue l'objectif final grâce à un esprit de synthèse.

➤ **Donner de réelles compétences et responsabilités au chef de projet**

Le management classique de projet confine le chef de projet dans un rôle d'exécutant, c'est-à-dire qu'il doit le plus souvent mener à bien un projet dont les objectifs, le budget, voire les spécifications du produit final, ont été définis par d'autres, généralement par la hiérarchie ou par un département commercial, et qu'il ne dispose pas du pouvoir de modifier ces paramètres. Cette approche peut fonctionner dans un environnement stable et faiblement concurrentiel, mais pas dans l'environnement actuel, caractérisé par des changements rapides et fréquents, et par une concurrence acharnée, et dans lequel le chef de projet doit être un « initiateur ».

Le management de projet post-moderne exige un renforcement du rôle et des responsabilités du chef de projet par l'attribution de compétences accrues, afin d'augmenter son efficacité: d'une part, il doit avoir, aussi tôt que possible, une relation directe avec le client, même si un service commercial a établi le premier contact, participer si possible à l'analyse de ses besoins, et créer rapidement les conditions d'un véritable partenariat avec lui; d'autre part, il doit pouvoir décider en toute indépendance sans passer par la voie hiérarchique et assumer la responsabilité financière de l'opération qu'il dirige. En un mot, **le chef de projet doit pouvoir se comporter en chef d'entreprise indépendant** pour tout ce qui concerne son projet. Cette attribution de compétences a pour conséquence la mise en place d'une structure matricielle dans les entreprises mécanistes qui pratiquent ce type de management, les collaborateurs dépendant à la fois de leur supérieur hiérarchique pour leur activité opérationnelle dans leur métier et leur formation, et du chef de projet pour leur activité au sein du groupe de projet dans lequel ils sont engagés.

Le Project Management Institut (PMI), première association mondiale des spécialistes de projet et de certification dans ce domaine, identifie huit compétences fondamentales que doit posséder le chef de projet [J. Davidson Frame, op. cit.]:

- Compétences reprises du management de projet classique
 - Compétence dans le domaine concerné,
 - Compétence dans la gestion des délais,
 - Compétence dans la gestion des coûts,
 - Compétence dans la gestion des ressources humaines.
- Compétences supplémentaires exigées par le management de projet post-moderne
 - Compétence dans la gestion des risques,

- Compétence dans la gestion de la qualité,
- Compétence dans la gestion des contrats et des marchés,
- Compétence dans la gestion de la communication.

Cette classification appelle deux commentaires de notre part:

1. Il est intéressant de relever que le PMI classe la compétence de gestion de la qualité dans le management de projet post-moderne, alors qu'elle fait partie intégrante du «triangle vertueux: coût, délai, qualité», colonne vertébrale du management de projet classique. Il y a probablement dans cette présentation la volonté de démontrer que la qualité n'est pas seulement, au sens du management classique, le respect aveugle de spécifications imposées arbitrairement par une hiérarchie ou par des normes, mais qu'elle est d'abord, au sens du nouveau management de projet, la satisfaction des besoins du client, qui peuvent évoluer avec le temps. La norme ISO 9000 définit d'ailleurs la qualité comme **l'aptitude à satisfaire les exigences du client**, en se référant sans cesse à celui-ci:

"2.1 Fondement des systèmes de management de la qualité

Les systèmes de management de la qualité peuvent aider les organismes à accroître la satisfaction de leurs clients.

*Les clients exigent des produits dont les caractéristiques **répondent à leurs besoins et à leurs attentes**. Ces besoins et attentes sont exprimés dans des spécifications de produits et désignés globalement par l'expression «**exigences des clients**». Les **exigences des clients** peuvent être spécifiées contractuellement par le **client** ou peuvent être déterminées par l'organisme lui-même. **Dans chacun de ces cas, c'est le client qui, en définitive, détermine l'acceptabilité du produit**. Les besoins et attentes **des clients** n'étant pas figés, et du fait de la pression de la concurrence et des avancées technologiques, les organismes sont amenés à améliorer leurs produits et processus de manière continue.*

*La démarche qui s'appuie sur un système de management de la qualité incite les organismes à **analyser les exigences des clients**, à définir les processus qui contribuent à la réalisation d'un produit acceptable pour le client et à en maintenir la maîtrise. Un système de management de la qualité peut fournir le cadre d'amélioration continue permettant d'accroître la probabilité de **satisfaire clients et autres parties intéressées**. Il apporte, à l'organisme **et à ses clients**, la confiance en son aptitude à fournir des produits qui satisfont immanquablement aux exigences.*"
[ISO 9000, 2000 (F)]

Le libellé de cet article confirme donc bien le premier facteur de succès tiré de notre étude historique (chapitre 11), à savoir qu'il est absolument nécessaire de donner au client, au maître d'ouvrage, le temps et les moyens nécessaires à une analyse rigoureuse de ses besoins, afin d'établir un programme du produit construction aussi précis que possible. Nous proposons dans la quatrième partie de la thèse une démarche concrète pour réaliser une telle analyse.

2. On doit par contre regretter que l'emploi répété par le PMI du terme de "**gestion**", semble confiner une fois de plus le chef de projet dans un rôle purement administratif de gestionnaire, alors qu'il lui appartient d'être le *véritable moteur* d'un projet, de susciter l'innovation en favorisant la créativité des acteurs concernés et de prendre des risques calculés afin de fournir un produit original. Les recherches les plus récentes en

matière de management semblent d'ailleurs démontrer que l'intelligence cognitive (QI) ne suffit pas pour assurer un véritable leadership du chef de projet, mais que **l'intelligence émotionnelle** (QE) y contribue de manière tout autant significative. La *"tâche émotionnelle du leader est fondamentale – c'est-à-dire, première – en deux sens: il s'agit à la fois de l'acte fondateur et de l'acte le plus important du leadership. (...) Dans l'entreprise moderne, cette tâche émotionnelle primordiale – bien que désormais largement invisible – figure toujours parmi les missions premières du leadership: conduire les émotions collectives dans une direction positive et dissiper le brouillard créé par des émotions toxiques. Du conseil d'administration à l'atelier, elle s'applique partout où un homme ou une femme en guide d'autres. Dans tout groupe humain, c'est le meneur qui détient le plus grand pouvoir d'influence émotionnelle."* [Daniel Goleman et al., L'intelligence émotionnelle au travail, 2005]

En un mot, le chef de projet doit **se comporter en chef d'entreprise indépendant**, comme nous l'avons dit plus haut, et **"conduire"**, dans tous les sens de ce terme, et non seulement "gérer" son équipe, *"führen"* et non *"verwalten"*, comme le distingue bien la langue allemande.

Aujourd'hui, une des méthodes de management la plus aboutie est probablement le *lean management*, littéralement le *management allégé*, ou *management minceur*, développée à l'origine dans les usines Toyota, dans les années 50, sous le nom de Toyota Production System et imposée de force à ses fournisseurs. Le MIT (Massachusetts Institute of Technology) a développé sur cette base, dans les années 80, le concept de la *«production au plus juste»*, à la suite d'une vaste étude comparative menée dans l'industrie automobile mondiale. Malgré l'intérêt de ce système, son application est restée limitée à certaines branches de l'industrie, car sa mise en œuvre est complexe et difficile. Le management minceur élargit le concept, en donnant toute son importance au facteur humain, dans une démarche globale allant au-delà d'une simple gestion de production en juste à temps, avec ses outils et ses procédures. En effet, ceux-ci sont indispensables, mais l'état d'esprit et le comportement des acteurs, c'est-à-dire la dimension culturelle de l'entreprise, sont essentiels au succès de la démarche. *"Le management minceur est un système complexe qui englobe toute l'entreprise. Il place l'individu au cœur de l'activité entrepreneuriale et implique un état d'esprit, des stratégies basées sur de nouvelles considérations d'organisation et des méthodes scientifiques mises au point par les ingénieurs ainsi qu'une série d'outils pratiques pour le personnel."*

*Dans cet esprit, les idées directrices de l'entreprise sont en partie définies selon un nouvel ordre d'importance, qui assimile, par exemple, toute suppression de gaspillage à une diminution corrélative des activités sans valeur ajoutée. Le consensus implique la **participation des fournisseurs et des clients** pour utiliser l'ensemble des ressources, et exploite tout le potentiel intellectuel du haut en bas des échelons.*

*Le management minceur décentralise en définissant des principes de travail pour tous, tels que **l'esprit client, l'effort sur la qualité, le travail en groupes et la planification minutieuse des activités.**"* [Francis-Luc Perret, Lean Management, 2002]

Le management de projet post-moderne trouve tout naturellement sa place dans la stratégie mise en œuvre par le management minceur, puisqu'on y retrouve au premier plan l'esprit client, l'implication de celui-ci et des fournisseurs dans les processus, ainsi que le travail en groupes dans un esprit de consensus et non de compétition individuelle. La conduite de projet en équipe n'est pas évidente dans un environnement socio-économique de nature mécaniste et doit, à notre avis, obligatoirement faire l'objet d'une formation avant d'être mise en œuvre, afin d'éviter des échecs dommageables. Une telle formation doit porter au moins sur les

thèmes les plus importants, qui sont l'écoute du client, la dynamique de l'équipe, la communication interne et externe au groupe et les techniques de gestion.

Conclusion

Le management de projet post-moderne tel que nous l'avons décrit débouche sur des solutions qui ne résultent pas simplement de l'addition des compétences pluridisciplinaires des acteurs du groupe de projet, mais qui bénéficient en outre d'une **valeur ajoutée additionnelle** provenant de l'interaction de ces acteurs entre eux, appelé «effet surgénérateur» par certains auteurs: *"L'environnement de l'entreprise (clients, utilisateurs, fournisseurs, etc.), comme son organisation elle-même (ses hommes et ses équipes), doit «s'enrichir», apprendre à chaque projet, afin d'être encore toujours plus performante pour faire face à son nouvel environnement. C'est ce que François Jolivet (premier directeur général de TransManche Link) appelle l'«effet surgénérateur de projet»: un projet doit produire globalement «plus de richesse qu'il en a reçu», tant au niveau humain, financier et technique, que pour tous les acteurs, internes ou externes, à l'entreprise."* [Jean-Marie Hazebroucq, Le management de projet, 1996].

Ce management de projet moderne offre à l'industrie de la construction le moyen de se démarquer du mode d'organisation traditionnelle, grâce à une démarche amenant le client, les concepteurs, constructeurs, sous-traitants et fournisseurs à **interagir** entre eux, afin d'élaborer des solutions innovantes, économiques et centrées sur les besoins du client, sous la direction active d'un chef de projet. Les outils numériques de gestion et de développement du projet et les réseaux de communication instantanée permettent aujourd'hui d'amplifier et d'accélérer encore cette interaction à partir d'une base de données commune constamment actualisée et accessible à tous.

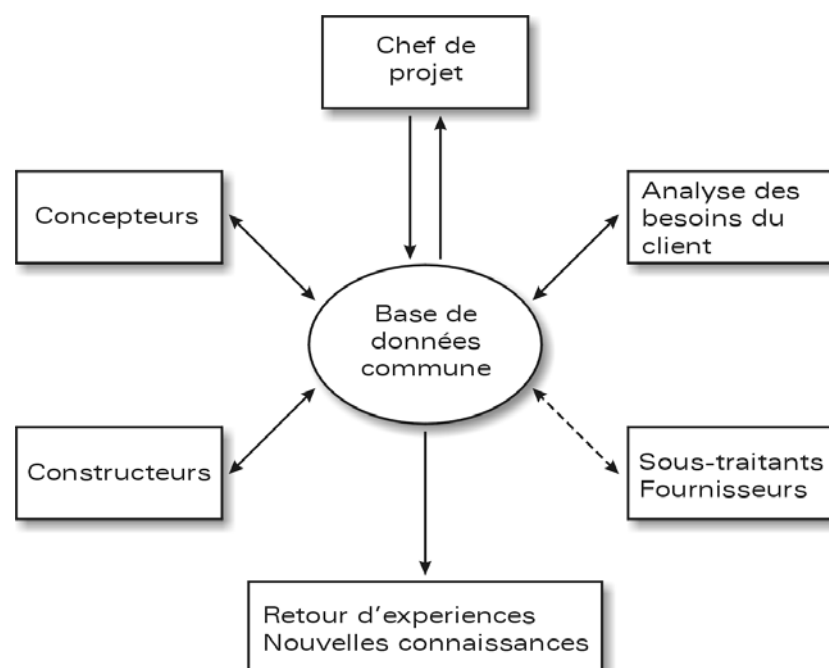


Figure 31. Interaction dans le management de projet post-moderne

On peut ainsi vérifier que le management de projet post-moderne est une démarche qui répond bien aux critères les plus importants identifiés dans la première partie de la thèse, écoute des besoins du client et approche interdisciplinaire et dynamique du projet, en réunissant les compétences d'architecture, de construction et d'organisation à toutes les étapes du processus de réalisation.

La maîtrise de la qualité, des délais et des coûts, de même que la réactivité aux impulsions du marché et l'innovation ne sont possibles que dans une firme favorisant, grâce à une organisation matricielle, une approche par projet, ou une "*firme orientée projets*" selon Hazebroucq. [Le management de projet, op. cit.] Pierre Veltz résume bien l'essentiel de cette nouvelle approche : "*La qualité est par excellence une propriété systémique. Elle résulte de la capacité de coopération entre acteurs de la firme (bureaux d'études, méthodes, fabricants, commerciaux) plus que du soin mis dans les tâches isolées d'exécution. La réactivité et la capacité d'innovation résultent également directement de la pertinence des relations entre ces acteurs. Alors que le taylorisme avait tout misé sur l'efficacité des opérations élémentaires, considérées isolément, dans un ensemble strictement séquentiel, on découvre que les nouvelles formes de compétitivité résultent surtout de ce qui se passe **entre les opérations**. En particulier: de toutes les **interactions** difficiles à figer dans des routines, et qui relèvent souvent de **la communication la plus ordinaire**; ainsi que de la capacité de maîtrise collective d'une **trame événementielle** qui ne se laisse jamais réduire aux programmes planifiés. Ajoutons, et c'est essentiel, que ceci ne vaut pas seulement pour les critères de différenciation, mais aussi, tout simplement, pour la maîtrise des coûts.*" [Pierre Veltz, Mondialisation, villes et territoires, 1996]

[Sources: James Gleick, La théorie du chaos, Vers une nouvelle science, 1987 / J. Davidson Frame, Le nouveau management de projet, 1994 / Jean-Marie Hazebroucq et al., Le management de projet, 1996 / Jean-Marc Sauret, Le management post-moderne, 2003 / Daniel Goleman et al., L'intelligence émotionnelle au travail, 2005 / Francis-Luc Perret, Lean Management, 2002 / Pierre Veltz, Mondialisation, villes et territoires, 1996 / Pierre Veltz, Le nouveau monde industriel, 2000 / James P. Womack et al., Le système qui va changer le monde, 1992 / James. P. Womack et al., Penser l'entreprise au plus juste, 1996 / John Drew et al., Objectif Lean. Réussir l'entreprise au plus juste: enjeux techniques et culturels, 2004 / Christophe Midler, L'auto qui n'existait pas. Management des projets et transformation de l'entreprise, 2004 / Vincent Giard et Christophe Midler, Pilotages de Projet et Entreprises, 1993 / Raymond-Alain Thiétart, Le management, 2003 / Michel Weill, Le management. La pensée, les concepts, les faits, 1994 / Bruno Jarrosson, 100 ans de Management. Un siècle de management à travers les écrits, 2004 / Peter Drucker, Devenez manager!, 2002 / Francis Guérin, Faut-il brûler Taylor ?, 1998 / Patrick Bourdichon, L'ingénierie simultanée et la gestion d'informations, 1994 / AFITEP, Dictionnaire de Management de Projet, 2000 / André Conquet, Comment travailler en groupe efficacement..., 1975 / Patrick Aldebert et al., Conception assistée par ordinateur; Dominique Martin et al., Images numériques et images de synthèse, Encyclopaedia Universalis, 2003]

* * * * *

ORGANISATION ET MANAGEMENT DE PROJET DANS L'INDUSTRIE DE LA CONSTRUCTION

*Il suivait son idée, c'était une idée fixe,
et il était surpris de ne pas avancer.*

Jacques Prévert

Généralités

Maintenant que nous avons analysé les organisations et le management de projet sous leur aspect théorique, il est temps d'examiner le cas particulier de l'industrie de la construction à la lumière des enseignements des chapitres précédents.

L'industrie de la construction est, en général, de nature plutôt conservatrice: elle réagit toujours avec un certain retard, par rapport aux autres industries de production, qui adaptent plus rapidement leur organisation et leur management aux évolutions du marché. Elle demeure volontiers traditionnelle, peut-être parce qu'elle considère que le produit construction ne demande pas d'adaptation permanente au marché, puisqu'il s'agit d'un produit unique, réalisé sur mesure pour un maître d'ouvrage, rarement répétitif ou, si c'est parfois le cas, seulement en de petites séries. Durant les «Trente Glorieuses», de la Seconde Guerre mondiale au début des années 1970, l'industrie de la construction fait même preuve d'immobilisme dans un marché fortement acheteur, répondant à des besoins essentiellement quantitatifs par une mécanisation accrue des chantiers, et surtout par un recours massif à une main d'œuvre étrangère bon marché, mais malheureusement peu formée.

A cette période d'expansion quasi continue succède, dans les pays industrialisés, une période marquée par le retour des crises économiques, que l'on pourrait appeler les «Trente Médiocres». En effet, la croissance commence à faiblir à partir de 1968, avec une augmentation de l'inflation et du chômage. Le choc pétrolier de 1973 à la suite de la guerre du Kippour (en quelques mois le prix du pétrole va quadrupler), ainsi que l'abandon, la même année, du système monétaire de Bretton Woods mettent fin à un ordre économique basé sur un bas prix de l'énergie, la stabilité monétaire et le développement des échanges commerciaux. De 1976 à 1979, la croissance repart, mais mollement, sans que l'inflation et le chômage ne diminuent, puis la crise rebondit de 1980 à 1982. De 1983 à 1989, l'économie renoue avec la croissance avec un taux d'inflation spectaculairement bas, alors que le chômage se stabilise à un niveau élevé, pour déboucher à partir de 1990 sur une nouvelle récession, d'origine non seulement conjoncturelle mais aussi structurelle, avec les mêmes caractéristiques d'inflation basse et de chômage élevé.

L'industrie de la construction est directement touchée, à partir de la crise de 1973, par la réduction quantitative des investissements publics et privés, qui entraîne une dure concurrence, mais aussi par des exigences nouvelles de la clientèle, en matière de qualité de construction, de confort, d'économie d'énergie et de protection de l'environnement. Sa contribution aux PIB nationaux ainsi que l'effectif de ses collaborateurs se mettent à décliner régulièrement et inexorablement de 1973 à nos jours.

Les petites entreprises, très flexibles, réagissent en s'adaptant rapidement à la demande, sans modifier une organisation qui reste le plus souvent de type entrepreneurial. Leur nombre augmente même de manière spectaculaire, passant en France de 240 000 en 1970 à 309 000 en 1981, lorsqu'elles apportent une réponse appropriée au nouveau marché de l'entretien et de la réhabilitation. [Elisabeth Campagnac et al., *Approches de la productivité et méthodes d'organisation dans les grandes entreprises de construction*, 1990]

Les entreprises indépendantes de taille moyenne sont par contre les plus atteintes par la crise, et elles cherchent une amélioration de leur productivité d'abord dans une mécanisation accrue, en particulier dans les travaux publics. Mais celle-ci est à la portée de tous les concurrents, qui acquièrent rapidement les mêmes équipements, et l'avantage initial est bientôt perdu. Certaines d'entre elles tentent de maintenir à tout prix leur chiffre d'affaire, en exportant leur savoir-faire à l'étranger, dans les riches pays producteurs de pétrole ou encore dans les pays en voie de développement soutenus par des financements internationaux. Leur manque flagrant d'expérience des marchés internationaux et la prise de risques inconsidérés, compte tenu de leur taille et de leur structure financière, les conduit à des échecs coûteux, voire pour nombre d'entre elles, à la faillite.

On assiste dès lors dans les pays industrialisés à un mouvement de concentration au profit des grands groupes de construction, actifs sur le plan international, et qui cherchent ainsi à réaliser des économies d'échelle tout en élargissant leur ancrage dans les marchés nationaux. Dans le marché acheteur qui perdure jusqu'au début des années 1970, ces grandes entreprises fondent d'abord l'amélioration de leur productivité sur une industrialisation d'inspiration tayloriste: mécanisation des chantiers (celle-ci est même spectaculaire dans la construction de tunnels), réalisation en séries, standardisation des éléments de construction, préfabrication, rationalisation et répétitivité des processus. Confrontés aux difficultés d'un marché devenu brusquement vendeur, exigeant une plus grande variété et une personnalisation plus marquée du produit construction, dans un environnement très concurrentiel, ces groupes sont contraints de rechercher d'autres pistes pour augmenter leur productivité:

- Ils mettent d'abord en place des instruments de nature organisationnelle, que leur taille leur permet de financer, et qui visent à assurer une maîtrise rigoureuse de leurs activités de base: service commercial chargé de prospecter le marché et de déterminer les offres à déposer en fonction des risques détectés, bureau de méthodes capable d'optimiser le projet et de rationaliser les procédés de construction, bureau d'études de prix utilisant les informations remontant de chantiers en cours ou récemment terminés, service travaux performant dans la conduite des chantiers, service du matériel mettant à disposition des équipements modernes, service juridique maîtrisant les aspects contractuels. Ces structures sont mises en œuvre, avec une utilisation intensive de l'informatique, dans chacune des quatre étapes de réalisation d'un ouvrage: mise à prix, préparation et définition du budget chantier, préparation du chantier lui-même, suivi et contrôle de l'exécution. Par ailleurs, le taux d'encadrement augmente, passant par exemple de 27 % en 1976 à 37.7 % en 1986 dans les entreprises françaises de plus de 1000 collaborateurs [Elisabeth Campagnac et al., *op. cit.*] On fait également un recours plus large à la sous-traitance, afin de disposer d'une plus grande flexibilité en cas de crise. Enfin, des actions de formation du personnel et de sensibilisation aux problèmes de sécurité sur les chantiers contribuent à diminuer l'absentéisme et à améliorer la productivité.
- A partir des années 80, les grandes entreprises de construction ne se contentent pas de ces mesures de nature organisationnelle, mais prennent, dans la plupart des pays, un virage **de nature stratégique**, en élargissant le champ d'action de leurs activités

traditionnelles, à la fois en amont (au niveau de la conception) et en aval (au niveau du second œuvre), afin de maîtriser l'ensemble du processus de construction, de la conception à la réalisation complète. Cette démarche d'enssembler, qui tend à une intégration précoce des exigences de conception et de réalisation (gros œuvre et second œuvre), se révèle une source de gains de productivité sans commune mesure avec ceux obtenus par une gestion rigoureuse des seules activités traditionnelles. L'auteur de la thèse a lui-même expérimenté ce type d'approche intégrée du processus de construction, réalisant souvent, par rapport à des projets traditionnels, des économies de coûts de construction de l'ordre de 15 à 30 %, avec une diminution significative des délais de réalisation et une amélioration sensible de la qualité grâce à une meilleure gestion des interfaces entre métiers. Les grands groupes développent d'abord, à partir des années 70, des activités d'**entreprise générale***, prenant en main l'étude et la réalisation de la phase de construction tous corps d'état d'un projet conçu par un architecte ou un ingénieur. A partir des années 80, ils s'assurent également la maîtrise de la conception de l'ouvrage, en intégrant à leur démarche des architectes généralement extérieurs à la firme, dans le cadre d'activités d'**entreprise totale*** ou **conception – construction**. Ils étendent même leurs activités encore plus à l'amont en participant à des opérations de montage, par le biais de contrats en **conception – construction – concession***, ou plus à l'aval, en fournissant aux maîtres d'ouvrage des prestations de service dans la phase d'exploitation du produit construction.

Les termes d'entreprise générale et d'entreprise totale mentionnés ci-dessus correspondent à la terminologie suisse, adoptée par la Société suisse des Ingénieurs et Architectes (SIA). La France désigne les deux organisations par le seul terme d'**entreprise générale**, mais qui prend trois formes distinctes: [Christian Cucchiari, Xavier Bezançon et al., L'entreprise générale de bâtiment et travaux publics, 2003]

- **L'entreprise générale exécution**, qui assure la livraison d'un ouvrage tous corps d'état (TCE), à partir d'un projet détaillé fourni par le maître d'ouvrage (ce qui correspond à l'entreprise générale suisse).
- **L'entreprise générale ingénierie-exécution**, qui assure la livraison d'un ouvrage TCE, étendue aux études techniques, à partir d'un avant-projet et d'un programme fonctionnel détaillé (ce qui correspond à l'entreprise totale suisse, avec un avant-projet fourni par le maître d'ouvrage).
- **L'entreprise générale conception-ingénierie-construction**, qui assure la livraison d'un ouvrage TCE à partir d'un programme exprimé en terme de performances plus ou moins bien définies (ce qui correspond à l'entreprise totale suisse).

Nous analysons dans les pages qui suivent, en mettant en évidence leurs avantages et leurs inconvénients, les modes d'organisation et de management que nous venons d'énumérer, en nous attachant au cas de la Suisse, parce que nous en connaissons particulièrement bien les caractéristiques, mais aussi parce qu'elles sont représentatives de celles que l'on retrouve dans la plupart des pays, sous des dénominations parfois différentes, comme on vient de le voir. Nous examinons ensuite également d'autres formes d'organisation développées depuis les années 80 par certains acteurs de la construction pour pallier les inconvénients de l'approche fragmentée traditionnelle.

L'organisation traditionnelle ou conventionnelle de la construction

L'organisation traditionnelle, dénommée aussi conventionnelle ou classique, est encore aujourd'hui le modèle d'organisation statistiquement dominant. Elle est la plus couramment utilisée par les maîtres d'ouvrages publics, en général hostiles aux nouvelles formes d'organisation, et par les maîtres d'ouvrage privés peu expérimentés, confrontés une ou deux fois dans leur existence à la réalisation d'une maison familiale ou d'un petit bâtiment artisanal ou industriel, par exemple. Par contre, les grandes firmes industrielles et commerciales ainsi que les investisseurs institutionnels tendent, depuis le milieu des années 80, à abandonner l'organisation conventionnelle au profit de contrats en entreprise générale ou totale.

L'organisation traditionnelle se caractérise d'abord par une séparation totale entre la conception de l'ouvrage, confiée traditionnellement à un architecte (bâtiment) ou à un ingénieur (génie civil), et la construction proprement dite, adjugée à la suite de procédures d'appel d'offres, à des entreprises de gros œuvre et de second œuvre. Elle est en outre une filière de production éclatée entre de nombreux acteurs, intervenant successivement, avec des discontinuités allongeant le cycle de production.

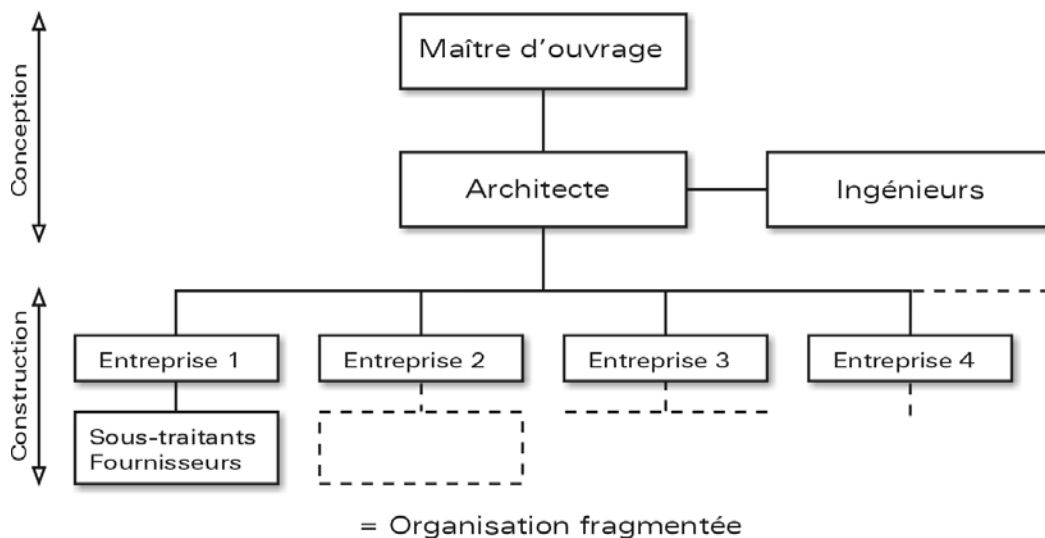


Figure 32. Organisation traditionnelle

Les avantages le plus souvent mentionnés par les maîtres d'ouvrage partisans de cette forme d'organisation et par les concepteurs sont:

- l'indépendance déontologique du concepteur à l'égard des entreprises, considérées arbitrairement comme essentiellement mercantiles;
- la possibilité de conserver plus longtemps la liberté de décision;
- la possibilité d'intervenir dans toutes les phases du projet et de lui apporter en tout temps des modifications.

Les désavantages de cette forme d'organisation, que l'auteur de la thèse a personnellement pu expérimenter dans son parcours professionnel, sont en revanche nombreux:

- La séparation totale entre conception et construction empêche toute interaction fructueuse entre compétence d'architecture et compétence de construction.
- Le choix des entreprises exécutantes sur la base d'un projet définitivement arrêté empêche une optimisation de celui-ci, par intégration, dans la phase de conception, de leur savoir en matière d'exécution.
- Intervenant tardivement dans le processus de réalisation de l'ouvrage, les entreprises exécutantes peinent à s'identifier à un projet qui leur est étranger, ce qui influe négativement sur leur motivation et partant, sur la qualité de leurs prestations.
- Les interfaces entre les prestations des divers corps de métier sont souvent mal maîtrisées, voire mal délimitées, les intéressés n'ayant pas eu la possibilité, dans la phase de conception, de dialoguer et de combiner leurs activités et d'en gérer les interfaces.
- La qualité des prestations des divers corps de métier est souvent inégale, chacun offrant le meilleur, alors que la qualité globale de l'ouvrage n'est que la réponse aux besoins clairement identifiés du client, besoins dont ils n'ont généralement pas connaissance.
- Les variantes d'exécution, voire même de projet, présentées par les soumissionnaires lors de l'appel d'offre, ou en cours d'exécution, désorganisent le processus de construction, occasionnant le plus souvent retards et dépassements de budget.
- Cette forme d'organisation conduit souvent à une logique de dépassement de délai et de budget: en effet, les entreprises soumises à un appel d'offres portant essentiellement sur les prix s'efforcent, par des propositions accompagnées d'offres de prix complémentaires, d'améliorer leur résultat en cours de chantier.
- La fragmentation de l'organisation entraîne inévitablement une dispersion mal définie des risques de construction, empêchant le maître d'ouvrage de se décharger clairement sur une seule entité.
- Enfin, les contrats liant le maître d'ouvrage aux concepteurs (contrat de mandat, par lequel le concepteur s'engage à travailler selon les règles de l'art, sans obligation de résultat) et aux entrepreneurs (contrat d'entreprise, avec obligation de résultat) n'ont pas la même portée juridique, en droit suisse notamment, rendant difficile la définition des responsabilités en cas de divergence ou de conflit.

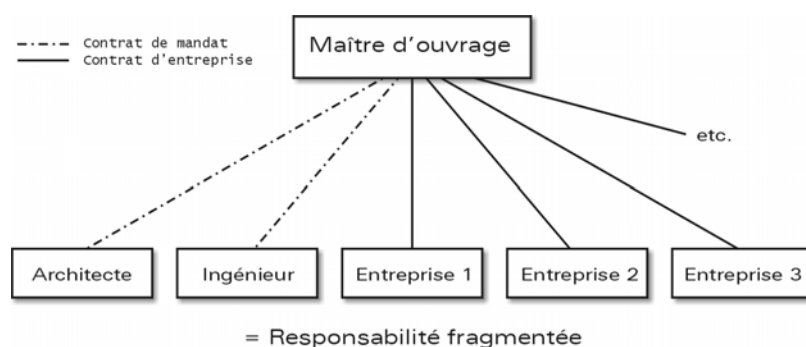


Figure 33. Organisation traditionnelle: des contrats de nature juridique différente

Cette longue liste de désavantages, que les concepteurs expérimentés s'efforcent d'ailleurs de maîtriser par différentes mesures, explique mal la prédominance, aujourd'hui encore, de cette forme d'organisation traditionnelle, en particulier dans les administrations. A notre avis, il faut en rechercher la cause d'abord dans la résistance naturelle de l'homme au changement, mais également dans l'approche cartésienne du monde occidental, de nature profondément mécaniste, qui privilégie l'analyse de solutions partielles avant d'en réaliser la synthèse. Il pourrait y avoir aussi un problème de pouvoir: une administration, qu'elle soit publique ou privée, préfère traiter avec plusieurs concepteurs et entrepreneurs sollicitant des mandats, plutôt qu'avec un seul interlocuteur, l'entreprise générale ou totale.

Par contre, les grands investisseurs privés (firmes industrielles et commerciales, assurances, etc.) et institutionnels sont plus sensibles à la simplification de la procédure et au transfert de la majorité des risques de construction sur une entreprise générale ou totale. Cette approche leur permet en outre de faire l'économie d'un service de construction interne, coûteux et souvent peu performant parce que n'opérant pas sur le marché extérieur, au profit d'un service immobilier restreint, dont les missions essentielles sont la définition du programme en fonction des besoins des utilisateurs (internes ou externes) et le suivi du processus de construction en représentation du maître d'ouvrage.

L'organisation en entreprise générale

L'organisation en entreprise générale offre certes un progrès par rapport à l'organisation traditionnelle, car elle est moins fragmentée, mais elle se caractérise malheureusement encore par une séparation nette entre la conception et l'exécution. La conception générale de l'ouvrage est confiée à un architecte ou à un ingénieur, tandis que l'entreprise générale se charge de l'établissement des plans d'exécution et de détail et fait appel à des sous-traitants sélectionnés par ses soins pour les prestations qu'elle ne réalise pas avec ses propres services. Le concepteur n'assume donc qu'un mandat de conception et éventuellement de conseil et de surveillance générale pour le compte du maître d'ouvrage dans la phase de construction. Il peut aussi accepter, sous réserve d'approbation du maître d'ouvrage, le mandat d'architecte de l'entreprise générale, pour établir les plans d'exécution, mais sous la direction de celle-ci.

Lorsque le projet général définit clairement les conditions d'exécution, l'entreprise générale peut conclure un *contrat à prix global* (prix ferme, indépendant des quantités) ou même à *prix forfaitaire* (prix global y compris variations économiques), au sens de la norme SIA 118, articles 40 et 41. Dans le cas où l'ouvrage n'est pas totalement défini au moment de la signature du contrat, l'entreprise générale peut conclure un *contrat à prix plafond garanti*, c'est-à-dire qu'elle prend à sa charge tout dépassement du plafond convenu, alors que les économies réalisées par rapport à celui-ci sont partagées entre le maître d'ouvrage et l'entreprise selon des conditions et une clé de répartition fixées à l'avance. Si l'ouvrage à construire ou à rénover présente trop d'inconnues et de risques pour les deux parties, l'entreprise générale peut conclure un *contrat à décompte ouvert* ou à *dépenses contrôlées*, c'est-à-dire que le maître d'ouvrage a accès à la comptabilité du chantier. Le plus souvent un budget estimatif global de l'ouvrage est établi, et si celui-ci est dépassé, l'entreprise générale n'a droit, sous réserve de disposition contraire, qu'à la couverture des frais directs et indirects (frais généraux par exemple) de ce dépassement, sans aucune marge de bénéfice.

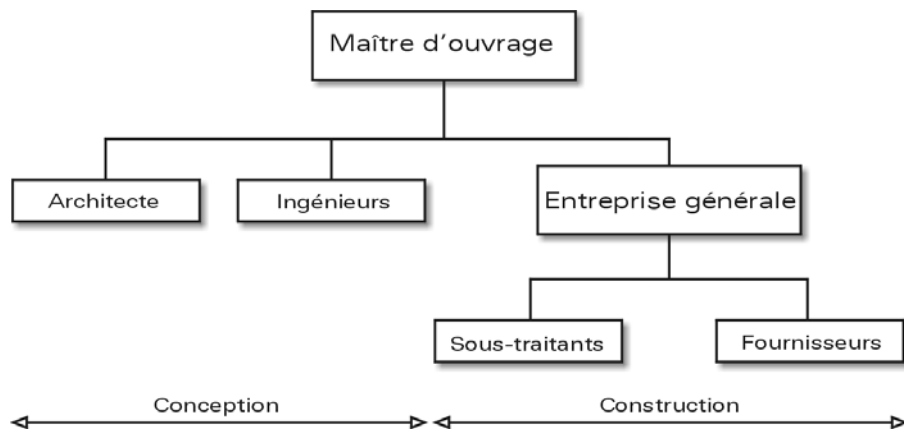


Figure 34. Organisation en entreprise générale

Les avantages de l'organisation en entreprise générale sont les suivants:

- Le maître d'ouvrage traite directement avec l'architecte auquel il a confié le mandat de conception du projet général.
- L'entreprise générale assume le risque global de la construction, qu'il s'agisse de ses propres prestations ou de celles de ses sous-traitants.
- L'entreprise générale organise le processus d'exécution en combinant ses propres prestations avec celles des sous-traitants qu'elle a elle-même sélectionnés, ce qui lui permet souvent de réaliser des économies sensibles et une réduction importante des délais.
- Les interfaces entre les prestations de divers corps de métier sont de ce fait mieux maîtrisées, ce qui a un effet positif sur le déroulement du processus d'exécution.
- Tout en respectant strictement le standard de qualité demandé par le maître d'ouvrage, l'entreprise générale peut imposer un niveau de qualité homogène pour tous les intervenants, de manière à obtenir une qualité globale.
- Les contrats à prix global, à prix forfaitaire, ou à prix plafond garanti prémunissent le maître d'ouvrage contre tout dépassement de budget. Dans le cas d'un contrat à dépenses contrôlées, l'entreprise générale ne tire aucun avantage d'un dépassement du budget estimatif convenu, puisque seules les dépenses effectives engagées lui sont remboursées, sans marge de bénéfice.
- Les relations juridiques du maître d'ouvrage avec ses contractants sont simplifiées, puisqu'elles se limitent à deux contrats, l'un avec l'architecte (contrat de mandat ne portant que sur la conception), l'autre avec l'entreprise générale (contrat d'entreprise).

Les inconvénients de l'organisation en entreprise générale sont limités:

- La séparation entre conception et construction subsiste, sauf en ce qui concerne l'établissement des plans d'exécution, ce qui limite les interactions porteuses de valeur ajoutée additionnelle entre compétence d'architecture et compétence de construction.

- L'entreprise générale et ses sous-traitants doivent s'identifier à un projet à la conception duquel ils n'ont pas collaboré, et leur motivation peut s'en trouver amoindrie.
- On ne peut pas totalement exclure un risque de conflit entre le contrat de mandat de l'auteur du projet général et le contrat d'entreprise générale.
- Le maître d'ouvrage risque le dépôt d'une hypothèque légale des artisans et entrepreneurs par les sous-traitants de l'entreprise générale. Il peut toutefois se prémunir contre ce risque en obligeant par contrat celle-ci à fournir des sûretés pour éviter une telle inscription, comme le prévoit notamment le contrat type de l'Association Suisse des Entreprises Générales (ASEG) à son article 32.

L'organisation en entreprise totale (conception – construction)

L'organisation en entreprise totale apporte une réponse appropriée aux défauts inhérents aux modes d'organisation que nous venons de décrire. La conception et la construction de l'ouvrage sont confiées, à la suite d'un appel d'offres ou plus rarement de gré à gré, à une entreprise totale qui conduit l'ensemble du processus de réalisation, faisant appel à des concepteurs de son choix, architecte et ingénieurs, et à des sous-traitants sélectionnés par ses soins pour les prestations qu'elle ne réalise pas elle-même.

Le maître d'ouvrage demeure partie prenante du processus de réalisation, dans la mesure où il se réserve la liberté de décision, sur la base de variantes et de propositions présentées par l'entreprise totale, à toutes les étapes importantes et prédéfinies du processus (planning des décisions du maître d'ouvrage). Il peut en particulier se prononcer sur le choix de l'architecte, des ingénieurs et des sous-traitants constructeurs, s'il le souhaite.

L'architecte est intégré dans le processus dirigé par l'entreprise générale, ce qui favorise le dialogue, sous réserve de respect mutuel par les deux partenaires de leurs compétences respectives d'architecture et de construction. L'entreprise générale doit prendre en considération les exigences architecturales du concepteur, sous peine de réaliser un ouvrage à l'architecture banale ou industrielle; inversement, il appartient à l'architecte de faire preuve d'un caractère fort et se monter intransigeant lorsqu'il s'agit d'aspects essentiels du caractère architectural de l'ouvrage, mais en acceptant que l'entreprise imagine des solutions constructives ingénieuses pour répondre à ses préoccupations légitimes.

Les types de contrat liant le maître d'ouvrage à l'entreprise totale peuvent être les mêmes que ceux que nous avons décrits dans le cas de l'entreprise générale: contrats à prix global, à prix forfaitaire, à prix plafond garanti ou à décompte ouvert.

Le partenariat public privé (PPP), dont nous avons régulièrement parlé dans la première partie de la thèse et par lequel un maître d'œuvre public confie à une entreprise la construction et l'exploitation d'un ouvrage public moyennant une rémunération étalée dans le temps à charge des utilisateurs ou du maître lui-même, fait en principe l'objet d'un appel d'offres entre entreprises totales, car il est important que celles-ci participent à la conception de l'ouvrage qu'elles devront exploiter. On parle alors de contrat PPP ou de contrat conception – construction – concession, ou encore de contrat BOT (Build-Operate / Own-Transfer)*.

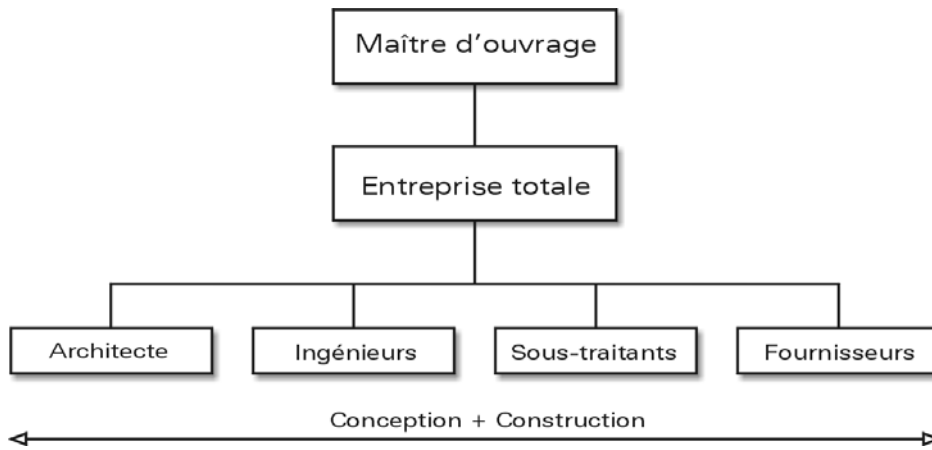


Figure 35. Organisation en entreprise totale

Les avantages de l'organisation en entreprise totale sont les suivants:

- Il n'y a plus de séparation entre conception et construction, ce qui autorise des interactions porteuses de valeur ajoutée additionnelle entre compétence d'architecture et compétence de construction.
- Le maître d'ouvrage traite avec un seul contractant, tout en conservant la liberté de décision à toutes les étapes importantes du processus de réalisation, qui n'est plus fragmenté.
- L'entreprise totale assume le risque global de la construction, qu'il s'agisse de ses propres prestations, de celles des concepteurs, ou de celles de ses sous-traitants.
- L'organisation en entreprise totale permet de mettre en œuvre un management de projet moderne, utilisant les techniques d'ingénierie simultanée.
- L'entreprise totale peut ainsi conduire dès la conception un processus d'optimisation globale et interdisciplinaire des prestations de tous les intervenants, ce qui lui permet de réaliser de sensibles économies et de réduire fortement les délais de réalisation.
- Tous les intervenants participent à la conception de l'ouvrage, usant souvent de la possibilité de proposer des solutions de leur crû qui les engagent dans la phase d'exécution. Leur motivation en est accrue, qu'il s'agisse de leurs propres prestations ou de la prestation d'ensemble, ce qui a un effet positif sur la qualité globale de l'ouvrage.
- Les interfaces entre concepteurs et constructeurs, ainsi que les prestations de divers corps de métier sont de ce fait discutées et maîtrisées durant la phase de conception déjà, évitant des conflits coûteux dans la phase d'exécution.
- L'entreprise totale impose en général à tous les intervenants un niveau de qualité homogène, de manière à obtenir une qualité globale correspondant aux standards approuvés par le maître d'ouvrage.
- Comme dans le cas de l'entreprise générale, les contrats à prix global, à prix forfaitaire, ou à prix plafond garanti prémunissent le maître d'ouvrage contre tout

dépassement de budget. Dans le cas d'un contrat à dépenses contrôlées, l'entreprise totale ne tire aucun avantage d'un dépassement du budget estimatif convenu.

- La relation juridique du maître d'ouvrage avec les intervenants est des plus simples, puisqu'elle est régie par un seul contrat d'entreprise, avec garantie de résultat. Il n'y a donc plus de risque de conflit entre contrat de mandat et contrat d'entreprise.

Les inconvénients les plus souvent avancés par les maîtres d'ouvrage hostiles à l'organisation en entreprise totale sont:

- la perte de liberté ressentie du fait de se lier à une seule entreprise de construction, par un contrat et un descriptif contraignants qui rendent difficiles des modifications de projet, sauf à des conditions onéreuses. On peut y remédier par un engagement contractuel et financier graduel du maître d'ouvrage, au fur et à mesure de la confirmation de la faisabilité du projet, comme nous le proposons au chapitre 27 de la thèse.
- le risque de la banalisation architecturale de l'ouvrage, l'entreprise totale pouvant être tentée d'imposer à l'architecte des structures rationnelles autorisant des procédés de construction industriels et économiques. L'intégration dans le groupe de projet d'un architecte au caractère fort permet d'éviter une telle dérive, mais nous proposons dans la quatrième partie de la thèse quelques techniques concrètes propres à éviter un tel risque.
- le risque du dépôt d'une hypothèque légale des artisans et entrepreneurs par les sous-traitants de l'entreprise totale. Le maître d'ouvrage peut se prémunir contre ce risque comme dans le cas de l'entreprise générale.

Autre formes d'organisation développées en Suisse par les acteurs directs

Les maîtres d'ouvrage, concepteurs et constructeurs ne sont pas parvenus d'un seul coup à une définition claire d'une forme d'organisation performante comme l'organisation en entreprise totale. Nous mentionnons ci-après diverses formes d'organisation particulières développées en Suisse, d'abord parce que nous en connaissons bien les caractéristiques pour en avoir personnellement expérimentées plusieurs, mais aussi parce que nous n'avons pas trouvé dans d'autres pays une telle diversité de modes d'organisation hybrides. La structure fédéraliste ainsi que la diversité linguistique et culturelle de ce pays explique peut-être cette prolifération de modèles.

➤ La régie co-intéressée

Cette forme d'organisation, dont les premières expériences remontent aux années 60, est réservée à des cas d'ouvrages exceptionnels dont les risques et les coûts sont difficiles à évaluer au moment de la signature du contrat. Celui-ci est en fait un précurseur du contrat à décompte ouvert de l'entreprise générale tel que décrit précédemment: il se base à la fois sur un prix global estimatif et sur une série de prix de référence fixant les bases du contrôle des dépenses effectives du chantier. Comme

dans le contrat à décompte ouvert, l'entreprise n'a droit en principe à aucune marge de bénéfice sur les prestations dépassant le budget estimatif. Un document de l'Union des professionnels suisses de la route (VSS) [Régie co-intéressée, Recommandation 641 710, 1994] fournit une bonne description de ce type d'organisation.

L'auteur de la thèse a lui-même expérimenté ce modèle en 1990, dans le cadre de la réfection lourde de la galerie d'amenée d'eau d'un diamètre de 7,75 m. d'un aménagement hydroélectrique en rivière. Seule une brève interruption d'exploitation de 10 jours lors des révisions ordinaires de 1984 et 1989 avaient permis de procéder à une inspection de cette galerie et à quelques sondages de la qualité du revêtement afin de définir la méthode et les conditions de réfection. Tout autre arrêt de l'exploitation aurait en effet eu un coût disproportionné et c'est la raison pour laquelle le maître d'ouvrage a eu recours à cette forme d'organisation dont il a été pleinement satisfait. [Journal de la Construction no 23 du 1.12.1990, La galerie de Lavey]

➤ **Le modèle C développé par les CFF et le SBI**

Un groupe de travail mis sur pied par les Chemins de fer fédéraux (CFF) et le Groupe de l'Industrie Suisse de la Construction (SBI), qui réunit une dizaine des plus grandes entreprises du pays, a présenté en 1988 un modèle d'organisation de la construction, appelé "Modèle C", permettant d'intégrer le savoir-faire de l'entreprise dans la conception de l'ouvrage. Conçu avant tout pour des projets d'ouvrages complexes, le Modèle C prévoit un appel d'offre d'avant-projet permettant une mise à l'enquête publique auprès d'un nombre illimité de groupements concepteurs–constructeurs (phase I), puis un appel d'offre d'un projet d'exécution aux seuls groupements retenus (en général deux à quatre) qui peuvent encore optimiser leur avant-projet (phase II), et enfin exécution des travaux par le groupement retenu (phase III). Un ingénieur-conseil accompagne le projet en tant que chef des travaux et assiste le maître d'ouvrage tout au long du processus. [SBI – CFF, Bericht der gemeinsamen Arbeitsgruppe SBI / SBB, "Modell C", 1988]

L'auteur de la thèse a eu l'occasion d'expérimenter avec succès ce modèle lors de la construction d'un pont-rail en béton armé sur le Rhin au début des années 90. Malheureusement, de grands bureaux d'ingénieurs, hostiles à cette nouvelle approche menaçant leur monopole, ont usé de leur influence pour amener la Direction des CFF à renoncer à utiliser ce modèle, après quelques expériences pourtant satisfaisantes pour les deux parties. Certains juristes de l'administration n'ont d'ailleurs pas manqué, malgré les précautions prises par le groupe de travail, de mettre en doute la compatibilité du processus avec la législation existante, comme si cette dernière avait pour mission de freiner toute évolution en faveur d'un processus de construction plus performant.

Le Modèle C a toutefois ouvert une brèche dans l'immobilisme traditionnel de la branche et fait progresser les mentalités. Ainsi les CFF disposent-ils maintenant d'un "Guide pour l'organisation et la réalisation de prestations globales" qui décrit les possibilités offertes par l'adjudication de mandats de prestations globales et offre une aide aux chefs de projet concernés pour en maîtriser la conduite. [CFF, Infrastructure, Management des projets et construction, Guide "Organisation et réalisation de prestations globales", 2003]

➤ Le modèle d'organisation avec une entreprise virtuelle (EV)

En 1995, l'Office Fédéral de la Formation professionnelle et de la Technologie (OFFT) lance le programme de recherches "*Potentiels d'efficience de l'industrie suisse de la construction*" (Effi-Bât) avec pour objectif d'améliorer la productivité de l'industrie suisse du bâtiment. Une des neuf recherches débouche en 1997 sur le concept de l'entreprise virtuelle (EV), forme d'organisation des intervenants au projet de construction par laquelle les petites et moyennes entreprises offrent au maître d'ouvrage les avantages de l'organisation intégrée sans devoir renoncer à leur autonomie. Un "Manuel pour entreprises virtuelles dans l'industrie du bâtiment" est même élaboré, qui donne des conseils pratiques pour la mise en place d'EV et des instructions concrètes pour la création de réseaux de collaboration durables, avec des modèles de règlements et de contrats types.

A notre connaissance, cette initiative, au demeurant intéressante et méritoire, n'a pas débouché sur un grand nombre d'ouvrages construits avec cette forme d'organisation. Elle a par contre certainement permis d'améliorer la collaboration qui existe déjà de longue date entre PME de gros œuvre, de second œuvre, et de concepteurs (architecte et ingénieurs) en vue de réaliser, pour leur propre compte ou pour la vente, des immeubles de logement, le plus souvent pour fournir des activités aux firmes intéressées en période de récession.

Il n'est guère étonnant que l'organisation en EV n'ait pas rencontré le succès souhaité, car le métier d'entreprise générale ou totale ne s'improvise pas et nécessite une continuité d'activité propre à retenir les meilleurs spécialistes dans ce domaine. Nous avons par ailleurs personnellement constaté, lors d'expériences concrètes, qu'une association d'entreprises générales ou totales fonctionne très mal: en effet le risque important et les responsabilités assumés ne sont pas divisibles entre plusieurs entités, car il faut pouvoir décider et agir immédiatement en cas de problème, avec un seul répondant des conséquences sur les coûts, la qualité et les délais. On retrouve là un vieux principe bien connu des armées: "un secteur, une mission, un chef".

[Sources: Office Fédéral de la Formation Professionnelle et de la Technologie (OFFT), Cap sur de nouvelles compétences, Rapport final Effi-Bât, 1999 / Effi Bât, Entreprises virtuelles dans l'industrie du bâtiment, Manuel EV, 1998 / Philippe Thalmann, L'entreprise virtuelle dans la construction, Ingénieurs et Architectes Suisses, 124 (23), 4.11.1998 / Philippe Thalmann, L'entreprise virtuelle et ses avantages, Journal Suisse des Entrepreneurs, 12.09.97]

Les concepteurs, et particulièrement leurs associations professionnelles, ne sont pas restés inactives face aux nouveaux besoins d'un marché devenu sensible aux désavantages de la fragmentation excessive du processus traditionnel. La SIA, par exemple, s'est d'abord efforcée, conformément à son mandat de normalisation, de codifier les nouvelles formes d'organisation, en 1972 déjà, avec la "*Dokumentation Nr 4, Die Beziehungen zwischen Bauherr, Architekt, Ingenieur, Unternehmer, Lieferant bei der Verwirklichung einer Bauaufgabe.*", qui a servi de base à deux journées d'étude consacrées aux nouvelles formes d'organisation dans l'industrie de la construction. Ce n'est toutefois qu'en 2003 seulement qu'elle publie, en collaboration avec la Fachverein für das Management im Bauwesen (FMB) la "*Dokumentation Nr D 0174, Modelle der Zusammenarbeit: Erstellung und Bewirtschaftung eines Bauwerkes*", qui n'a curieusement pas encore été traduite en français à ce jour. Entre-temps elle développe, des formes d'organisation nouvelles, impliquant dès le début de la

phase de conception les ingénieurs et les constructeurs, mais en conservant le leadership de l'architecte. Ce sont entre autres:

➤ **Le modèle de prestations (MP)**

Il s'agit de l'organisation d'une communauté interdisciplinaire de mandataires assumant l'ensemble des tâches de conception et de planification d'un ouvrage, orientées vers la fourniture d'une prestation globale. Il recouvre le cycle de vie de l'ouvrage dans sa globalité, de la conception à la démolition, en prenant en compte les postulats relatifs à la protection de l'environnement et au développement durable. Cette forme d'organisation, dans laquelle le constructeur n'est pas impliqué, ne concerne donc que la planification, mais constitue un progrès par rapport à la planification éclatée du processus traditionnel. Ce modèle, présenté en 1995 par la SIA sous le label MP 95, a fait l'objet d'un règlement définitif en 2001. [SIA, Règlement 112, Modèle de prestations, 2001]

➤ **Le modèle avec un planificateur général**

Ce modèle poursuit le même objectif que le modèle MP, mais avec un planificateur général unique, au lieu d'une communauté, qui prend en charge la totalité des prestations de conception et de planification et sous-traite à des mandataires extérieurs les prestations qu'il ne peut fournir lui-même. Il dispose ainsi de l'autorité nécessaire pour coordonner l'activité des mandataires en l'orientant vers une prestation globale. Cette forme d'organisation de la planification offre plus d'intérêt que le modèle MP, dans la mesure où le planificateur général est l'interlocuteur unique et responsable du maître d'ouvrage. [SIA, Dokumentation Nr D 0174, Modelle der Zusammenarbeit: Erstellung und Bewirtschaftung eines Bauwerkes, 2003]

➤ **Le contrat de garantie SIA Plus**

Le contrat de garantie a été développé par un groupe d'architectes de Suisse romande avec pour objectif de concilier les avantages de flexibilité du contrat de mandat classique avec l'exigence du marché d'une garantie des coûts de l'ouvrage. La SIA a repris et complété ce modèle en éditant en 1998 deux documents intitulés *Contrat de garantie SIA Plus*. [SIA 1019, Contrat de garantie SIA Plus, 1998 / SIA 1019/1, Contrat de garantie SIA Plus: Avenant au contrat de mandat, 1998]. Ce modèle introduit un nouvel intervenant, appelé le *garant*, telle la société créée par les initiateurs, Surveillance et Garantie de la Construction SA (SGC), qui fournit soit au maître d'ouvrage, soit au mandataire concerné, la garantie du prix convenu de l'ouvrage, sans modifier la structure traditionnelle du processus de réalisation, ni les rapports classiques entre maître d'ouvrage et mandataire. Le garant fonctionne donc comme une assurance contre les risques de dépassement du budget de construction. Pour remplir sa mission, le garant procède d'abord à une expertise de l'opération à prendre en charge, en particulier de son budget, puis exerce une surveillance des prestations fournies par les divers intervenants auxquels il ne se substitue cependant pas. La rémunération de ses prestations est intégrée dans le budget qu'il s'engage à garantir.

Ce modèle ne tient aucun compte, comme les deux précédents, de l'avantage d'une implication du constructeur dans la phase de conception, ni de la valeur ajoutée additionnelle résultant justement d'une approche interdisciplinaire réunissant les compétences d'architecture et de construction. En outre, il ne règle que le problème de la garantie des coûts, et indirectement celui des délais, mais pas celui de la qualité qui, comme nous l'avons maintes fois rappelé, dépend essentiellement d'une approche interdisciplinaire dès la conception.

➤ **Le modèle "Construire SMART"**

Il s'agit d'un modèle développé conjointement par la SIA et par la Société Suisse des Entrepreneurs (SSE) dans le cadre du programme Effi-Bât déjà cité et visant à dynamiser le partenariat entre le maître d'ouvrage, les concepteurs et les entrepreneurs. Il donne une grande importance à l'analyse des besoins du maître d'ouvrage et à l'établissement d'un programme correspondant aux moyens disponibles de celui-ci (budgets d'investissement et d'exploitation). Le processus est en outre conçu de manière à mettre à profit le savoir-faire d'entrepreneurs rémunérés durant la phase de conception, afin de tenir compte des procédés d'exécution et d'établir un devis crédible. Enfin, le modèle privilégie l'appel d'offre à un *groupe d'œuvre*, association temporaire de PME indépendantes, à même d'offrir une prestation globale optimisée entre les divers corps de métier, comme une entreprise virtuelle. [SIA + SSE, Construire SMART, 1998 / Contrat SIA 1013/3, SMART – Contrat d'optimisation de l'ouvrage avec des entrepreneurs, 1998]

De tous les modèles développés par la SIA, SMART est le moins sujet à critique, dans la mesure où il place les besoins du client au centre de la réflexion et tente d'associer les compétences d'architecture, d'ingénierie et de construction dès la phase de conception. Par contre, il présente une série de faiblesses qu'il convient de relever:

- Le modèle est conçu pour ménager le leadership des concepteurs, et non pour initier un véritable partenariat entre concepteurs et constructeurs.
- Les constructeurs consultés durant la phase de conception peuvent ensuite participer à l'appel d'offre d'exécution, dans le cadre d'un groupe d'œuvre: ils ne sont toutefois pas assurés d'être adjudicataires et de réaliser ainsi les solutions proposées, et sur lesquelles ils doivent abandonner tous droits d'auteur. Ils sont donc inévitablement tentés de privilégier des techniques classiques lors de la phase de consultation et de réserver des solutions innovatrices pour la phase d'appel d'offres.
- Le fait que les constructeurs consultés durant la phase de conception aient une connaissance étendue du projet entraîne une inégalité de traitement avec les autres concurrents de l'appel d'offre d'exécution, ce qui peut être source de recours au sens de la législation sur les marchés publics.
- Le modèle préconise d'aboutir rapidement à une solution d'exécution et d'éviter des études complémentaires débouchant sur des variantes de projet. Le maître de l'ouvrage se prive ainsi de projets innovateurs qu'il pourrait obtenir avec un concours d'idées par exemple.

- Les défauts déjà signalés de l'entreprise virtuelle se retrouvent ici: manque d'expérience en matière d'optimisation d'ouvrage et d'offre d'une prestation globale et partage des risques difficile à délimiter au sein d'une communauté d'entreprises.

Conclusion

De tous les modèles présentés dans ce chapitre, le contrat d'entreprise totale est probablement celui qui répond le mieux à une approche interdisciplinaire réunissant les compétences d'architecture, de construction et d'organisation et capable de produire une valeur ajoutée additionnelle profitable au maître d'ouvrage, tout en réduisant au maximum les risques financiers, sociopolitiques et environnementaux que celui-ci est appelé à endosser au moment de se lancer dans une construction. Il est nécessaire par contre que le processus en soit conduit de manière professionnelle et dans un véritable esprit de partenariat avec tous les intervenants significatifs, qu'ils soient concepteurs, constructeurs, sous-traitants et fournisseurs, ce que nous nous proposons de vérifier dans la troisième partie de la thèse.

Comme nous venons de le voir, la résistance au changement de l'industrie de la construction, est préoccupante, celle-ci étant encore aujourd'hui réticente à s'inspirer des modèles d'organisation et des techniques de management qui ont pourtant fait leur preuve dans les autres industries. Il nous paraît donc nécessaire et utile d'identifier les causes de ces blocages dommageables ainsi que les mesures à prendre pour les minimiser: c'est le but du chapitre suivant.

[Sources: Elisabeth Campagnac et al., Approches de la productivité et méthodes d'organisation dans les grandes entreprises de construction, 1990 / Jacotte Bobroff et al., La gestion de projet dans la construction, 1993 / Christian Cucchiarini, Xavier Bezançon et al., L'entreprise générale de bâtiment et travaux publics, 2003 / Pierre Veltz et al., L'informatisation du secteur de la construction: stratégies et évolution des relations entre les acteurs, 1992 / Association Suisse des Entrepreneurs Généraux (ASEG), Contrat d'entreprise générale, 1992 / Union des Professionnels Suisses de la Route (VSS), Régie co-intéressée, document 641 710, 1994 / Journal de la Construction no 23 du 1.12.1990, La galerie de Lavey / SBI – CFF, Bericht der gemeinsamen Arbeitsgruppe SBI / SBB, "Modell C", 1988 / CFF, Infrastructure, Management des projets et construction, Guide "Organisation et réalisation de prestations globales", 2003 / Office Fédéral de la Formation Professionnelle et de la Technologie (OFFT), Rapport final Effi-Bât, 1999 / Effi Bât, Entreprises virtuelles dans l'industrie du bâtiment, Manuel EV, 1998 / UBS SA, UBS Outlook, Secteur de la construction, 1995 / SIA, Dokumentation Nr 4, Die Beziehungen zwischen Bauherr, Architekt, Ingenieur, Unternehmer, Lieferant bei der Verwirklichung einer Bauaufgabe, 1972 / SIA, Dokumentation Nr D 0174, Modelle der Zusammenarbeit: Erstellung und Bewirtschaftung eines Bauwerkes, 2003 / SIA, Règlement 112, Modèle de prestations, 2001 / SIA 1019, Contrat de garantie SIA Plus, 1998 / SIA 1019/1, Contrat de garantie SIA Plus: Avenant au contrat de mandat, 1998 / SIA, Règlement 112, Modèle de prestations, 2001 / SIA + SSE, Construire SMART, 1998 / Contrat SIA 1013/3, SMART – Contrat d'optimalisation de l'ouvrage avec des entrepreneurs, 1998 / UBS, Analyse de branche, De l'artisanat à l'industrie de la construction, 1994]

* * * * *

CREATIVITE ET INNOVATION

*Rien n'est plus difficile que
de changer l'ordre des choses.*
Nicolas Machiavel (1469-1527)

Généralités

Le phénomène de résistance au changement, que nous venons d'évoquer à propos de l'industrie de la construction, concerne en fait toutes les organisations, et surtout les organisations "mécaniste" et "divisionnalisée" de Mintzberg, qui sont éclatées et fragmentées entre de nombreux acteurs. Mais l'organisation "innovatrice" n'y échappe pas non plus, car les automatismes qui freinent la créativité conditionnent la majorité des individus. On peut donc craindre que le management de projet post-moderne appliqué au produit construction, même avec une organisation de type adhocratique, ne soit pas ou peu porteur d'innovations, compte tenu de cet environnement défavorable de la branche.

Il vaut donc la peine de s'interroger sur la nature de ce phénomène et l'objectif de ce chapitre est de l'analyser, d'en identifier les causes et si possible de proposer des processus et des instruments aptes à contrer son influence.

La créativité

Selon Le Petit Larousse illustré, la créativité est la "*capacité d'imagination, d'invention, de création*", c'est-à-dire la capacité de produire quelque chose d'inattendu et de nouveau, mais qui a une certaine valeur, qui a un effet utile. La nature de la créativité est donc complexe, d'autant plus qu'elle s'applique aussi bien aux domaines artistique que technique et nombreux sont les philosophes – à commencer par Aristote (384-322 av. J.-C.) avec son *Organon* – et les psychologues qui ont tenté au cours des siècles de percer le mystère de son fonctionnement et de définir les règles d'une discipline heuristique.

Les recherches récentes, comme l'approche multivariée de la créativité, tendent à démontrer que celle-ci se construit à partir de facteurs relevant à la fois de l'individu, tels que les capacités intellectuelles (facteurs cognitifs) et les traits de personnalité (facteurs conatifs et émotionnels) et de facteurs relevant de son environnement social et culturel.

De manière imagée et simple, Luc de Brabandère considère le cerveau, qu'il s'agisse du cerveau d'un individu ou du cerveau collectif d'un groupe de projet, comme une sorte de moteur à deux temps: "*Le deuxième est celui qui nous est le plus familier, c'est le temps où le cerveau choisit, compare, trie, planifie, lutte contre le gaspillage ... le temps de la convergence et de la décision. Mais le premier temps ne reçoit pas assez d'attention. C'est pourtant celui où le cerveau imagine, rêve, suggère, ouvre les horizons, anticipe ... le temps de la divergence et de l'exploration qui permet le vrai changement.*"

Les deux temps doivent sans cesse alterner. L'un est aussi important que l'autre mais, en aucune manière, ils ne peuvent se mélanger sous peine de voir la mécanique des idées s'autodétruire." [Luc de Brabandère, Le management des idées, 1998].

De toutes les ressources humaines, matérielles et financières de l'entreprise, la créativité est celle qui est le plus souvent négligée, bien que l'innovation soit la clé du succès de toute organisation dans l'environnement hautement compétitif d'aujourd'hui. Or il ne peut y avoir d'innovation sans créativité, puisqu'elle en est le produit. L'organisation de l'entreprise, comme celle des groupes de projet, doit donc être choisie de manière à favoriser la créativité.

Les obstacles à la créativité

Selon Ivan Graviloff et Bruno Jarrosson, [Une fourmi de dix-huit mètres ... ça n'existe pas, 2001] l'émergence d'idées nouvelles est freinée par quatre obstacles spécifiques:

- *L'éducation*: le système éducatif conditionne le comportement de l'élève. Il favorise plutôt le deuxième temps du cerveau, celui de la convergence et de la décision au détriment du premier, celui de la divergence et de l'exploration, auquel on n'accorde pas suffisamment d'attention, à l'école comme dans l'entreprise. C'est un préjugé que de croire que la créativité est un don naturel et ne peut de ce fait être enseignée: les individus qui possèdent naturellement des talents créatifs ont besoin d'une formation et de méthodes pour progresser, comme tout un chacun. Mozart avait appris la musique et la composition avec son père, Einstein avait une formation de physicien et de mathématicien: ces acquisitions de base ont permis à leur génie de s'exprimer. Edward de Bono, l'inventeur de la pensée latérale, ou créative, démontre "*qu'il n'est pas plus difficile de s'initier à la pensée créative que d'apprendre les mathématiques ou de s'exercer à un sport.*" [Edward de Bono, La boîte à outils de la créativité, 2004].
- *Les habitudes*: l'habitude – à ne pas confondre avec l'instinct qui est un montage héréditaire plus ou moins déterminé – est une manière d'agir qui s'acquiert par des actes répétés, se conserve de manière stable et s'exerce ensuite avec un certain automatisme. Les expériences et les observations que nous assimilons en permanence induisent en effet des réflexes routiniers qui nous simplifient l'existence, mais qui bloquent la production d'idées. Ainsi, l'automobiliste qui emprunte quotidiennement le même trajet le fait de manière automatique, respectant parfaitement le code de la route, sans faire de nouveaux choix à chaque carrefour, se privant ainsi de la possibilité de découvrir un itinéraire plus performant. Une organisation de type mécaniste qui rigidifie les processus pour les rendre plus fiables et moins onéreux tend à accroître le poids des habitudes et à freiner de ce fait la créativité.
- *L'expertise*: le fait de détenir des connaissances étendues dans un domaine spécifique constitue un frein à une remise en question de celles-ci. En effet, la maîtrise parfaite d'une discipline ou d'une activité entraîne une certaine rigidité de la manière de penser, qui empêche souvent de découvrir une solution existant en dehors de son domaine de compétences. Guenrich Altshuller, à l'origine de la méthode TRIZ de résolution créative de problème, y ajoute l'obstacle du *jargon* du spécialiste: pour lui, le langage utilisé n'est pas neutre et certains termes peuvent, par le sens déterminé qu'ils recouvrent, freiner la créativité. L'organisation mécaniste, qui divise systématiquement les tâches, augmente de ce fait le poids de l'expertise dans les décisions, ce qui constitue un frein à la créativité.

- *Le jugement*: il est indispensable de ne pas porter un jugement précipité sur la valeur d'une idée: celle-ci naît rarement parfaite, et elle a besoin d'être améliorée pour pouvoir être mise en œuvre. Lorsque quelqu'un lance une idée révolutionnaire dans un groupe de projet, ses collègues se montrent eux aussi créatifs, mais d'abord pour démontrer que cette idée n'est pas bonne. Il faut donc impérativement dissocier la phase de création, durant laquelle toutes les idées doivent être retenues, de la phase d'évaluation. Les jeux de pouvoir, qui contaminent certains types d'organisation, comme on l'a vu au chapitre 13, peuvent entraîner des jugements négatifs sur les idées des autres et bloquer les initiatives.

Tous ces obstacles à la créativité engendrent chez l'individu ce qu'Altshuller nomme *l'inertie psychologique* ou *barrière psychologique*, que l'on peut définir comme la tendance naturelle à rechercher la solution à un problème dans une direction qui nous est familière, du fait de notre formation, de nos expériences et de nos habitudes, mais aussi des traits de notre personnalité.

Comment combattre l'inertie psychologique

Pour combattre avec succès l'inertie psychologique, il convient qu'une organisation, un groupe de projet par exemple, qui souhaite concevoir et élaborer un produit innovant, adopte une composition et des comportements propres à développer sa créativité:

Composition du groupe de projet:

- Le groupe de projet doit réunir des compétences différentes afin de favoriser une approche interdisciplinaire et globale des problèmes.
- Il doit également, dans la mesure du possible, réunir des personnalités ayant des profils psychologiques différents, afin de combattre toute dérive vers une pensée unique. Nous y reviendrons plus loin.
- Il faut choisir un chef de projet rompu aux techniques de conduite de groupe de projet.

Comportements du groupe de projet:

Il s'agit

- de créer un climat propice à un dialogue fructueux entre ces compétences et personnalités différentes, en suscitant une adhésion individuelle et collective aux objectifs définis en commun.;
- d'adopter une démarche systémique, c'est-à-dire "*d'organiser les connaissances d'une manière différente et de comprendre non plus seulement par l'analyse, mais aussi par la synthèse.*"; [Joël de Rosnay, *Le macroscopie: vers une vision globale*, 1991]
- d'exploiter les complémentarités entre des compétences différentes et de combiner des techniques distinctes;

- de gérer avec le plus grand soin l'information à l'intérieur du groupe, car elle est la clé du succès;
- de remettre systématiquement en question les principes admis et les idées reçues;
- de respecter, dans la phase de création, toutes les idées, même les plus farfelues;
- de gérer, dans la phase d'évaluation, la masse des idées produites.;
- de remettre en question, avant de l'adopter définitivement, une solution ayant réuni le consensus des intervenants, en la soumettant à l'expertise d'un organisme extérieur au groupe jouant "l'avocat du diable".

Divers instruments et méthodes propres à favoriser la créativité ont été développés au cours des dernières décennies, que nous relevons ci-après dans une énumération empruntée à Tayeb Louafa [Management de projet intégré: support à la créativité et l'innovation, 2003]: la méthode des essais-erreurs (la plus ancienne et la plus utilisée encore aujourd'hui), la synectique (William Gordon, 1965), les check-lists et questionnaires, la boîte morphologique, la méthodologie TRIZ, la méthode des agents, Thinking Process Approach (TPA), le brainstorming pour la recherche d'options et de critères. T. Louafa analyse avec pertinence les forces et les faiblesses de ces instruments et propose lui-même une architecture technologique composée d'un système d'aide à la décision de groupe et d'un système d'aide au management de projet, appelée Integrated Project Management Office (IPMO). On peut y ajouter la méthode d'Analyse de la Valeur, développée par l'ingénieur américain Lawrence D. Miles à partir des années 45 et reprises en Europe dans les années 60. Il nous semble intéressant de relever que les processus énumérés débutent pratiquement tous par une phase de définition, de formulation, d'énoncé du problème avec les contraintes de son environnement: ce fait démontre une fois de plus l'importance de la démarche préalable d'analyse des besoins du client que nous avons mise en évidence à plusieurs reprises dans les chapitres précédents.

L'objectif de notre travail, comme nous l'avons relevé au chapitre 1, n'est toutefois pas d'entrer dans le détail des outils et techniques utilisés dans le management de projet, mais bien plutôt d'approfondir la problématique de la composition du groupe de projet avec l'objectif de combattre les effets pervers de l'inertie psychologique.

L'interdisciplinarité du groupe de projet constitue à notre avis une condition nécessaire, mais pas suffisante: il faut de plus que chaque discipline ait le droit, voire même le devoir, d'intervenir dans les autres disciplines, pour briser l'attitude de «chasse gardée» de celles-ci et leur proposer des approches originales. Il ne s'agit ainsi plus seulement d'interdisciplinarité, mais bien de transdisciplinarité. Nous empruntons à Frédéric Darbellay, [F. Darbellay et al., Qu'est-ce que l'interdisciplinarité?, 2002] qui traite du domaine de l'enseignement, les définitions de la pluridisciplinarité, de l'interdisciplinarité et de la transdisciplinarité, en les adaptant quelque peu à notre cas:

- La *pluridisciplinarité* (ou *multidisciplinarité*) est la juxtaposition de disciplines différentes à l'intérieur d'une même organisation. Le champ professionnel se structure en disciplines autonomes et (hyper)spécialisées. Graphiquement, on obtient un simple alignement de disciplines A, B, C ..., sans véritable interaction.
- L'*interdisciplinarité* se caractérise au contraire par la collaboration de spécialistes de formations différentes, réunis autour d'un problème complexe. Les disciplines

interagissent entre elles et partagent un même objectif: "En détruisant l'aveuglement du spécialiste, la méthode interdisciplinaire récuse le caractère territorial du pouvoir par le savoir. A la conception du pouvoir mesquin, dérisoire et jaloux du spécialiste, elle substitue celle d'un **pouvoir partagé** et puissant." [J.-P. Resweber, La méthode interdisciplinaire, 1981]

- La **transdisciplinarité** est une vision globale et intégrée, qui réorganise les savoirs disciplinaires en vue de la résolution d'un problème complexe, et "qui ne se contenterait pas d'atteindre des interactions ou réciprocitys entre recherches spécialisées, mais situerait ces liaisons à l'intérieur d'un système total sans frontières stables entre les disciplines." [Jean Piaget, L'épistémologie des relations interdisciplinaires, 1973] Le concept de «rétroaction» par exemple est typiquement transdisciplinaire, car il traverse les domaines des théories de l'information, de la cybernétique, des sciences de la communication, de la biologie, de la psychologie, etc.

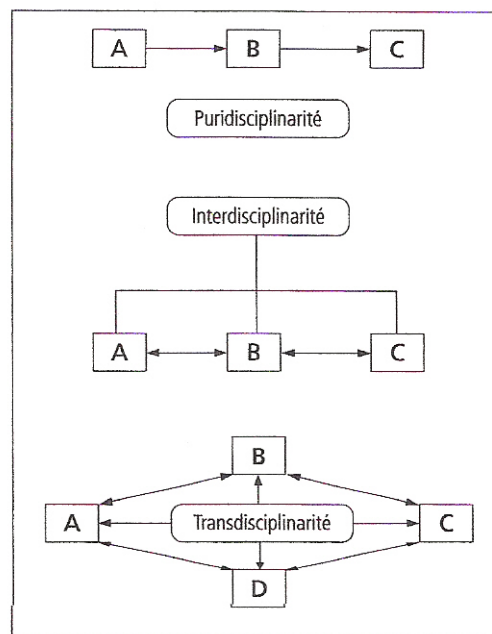


Figure 36. Pluri-, inter- et transdisciplinarité [F. Darbellay et al., op. cit. figure 1.2]

Toutefois, la structure interdisciplinaire du groupe de projet par la réunion de compétences différentes ne suffit pas: il faut de plus l'équilibrer en rassemblant des personnalités ayant des profils psychologiques différents, afin d'éviter le piège du consensus mou ou de la pensée unique. La démarche du Team Management System (TMS), que l'auteur de la thèse a eu lui-même l'occasion de pratiquer souvent, peut nous y aider.

Le Team Management System (TMS)

Le Team Management System a été élaboré dès 82 par Charles Margerison et Dick McCann [Team Management, 1990] à partir d'une recherche impliquant plus de 6000 managers de tous les continents et issus d'un large spectre de branches industrielles et de services. Il s'agit d'un

outil systémique permettant d'analyser le profil psychologique du chef et des membres d'une organisation, entreprise ou groupe de projet, en vue d'améliorer leur performance d'équipe. Il se base sur les travaux de Carl Jung (1875-1961) sur les types psychologiques et ceux du Professeur Reg Revans (1907-2003) sur l'apprentissage par l'action.

Selon les auteurs, neuf types d'activités clés doivent absolument être prises en charge par une équipe pour qu'elle soit performante: *conseiller* (rechercher et diffuser les informations), *innover* (créer de nouvelles idées et les transformer en produit), *promouvoir* (convaincre les intéressés de l'intérêt du produit), *développer* (rendre le produit réalisable et compatible avec le marché), *organiser* (mettre sur pied la structure permettant de réaliser le produit), *produire* (réaliser le produit pour obtenir un profit), *inspecter* (vérifier la qualité et les coûts du produit), *maintenir* (faire en sorte la structure soit toujours efficace), *coordonner* (faire en sorte que le groupe produise une valeur ajoutée additionnelle supérieure à la somme des apports individuels). Cette dernière activité est déterminante, mais le succès d'une équipe dépend essentiellement de l'équilibre au sein du groupe de l'ensemble des activités clés, ce que le TMS représente sous la forme du schéma suivant, avec la fonction de coordination au centre:

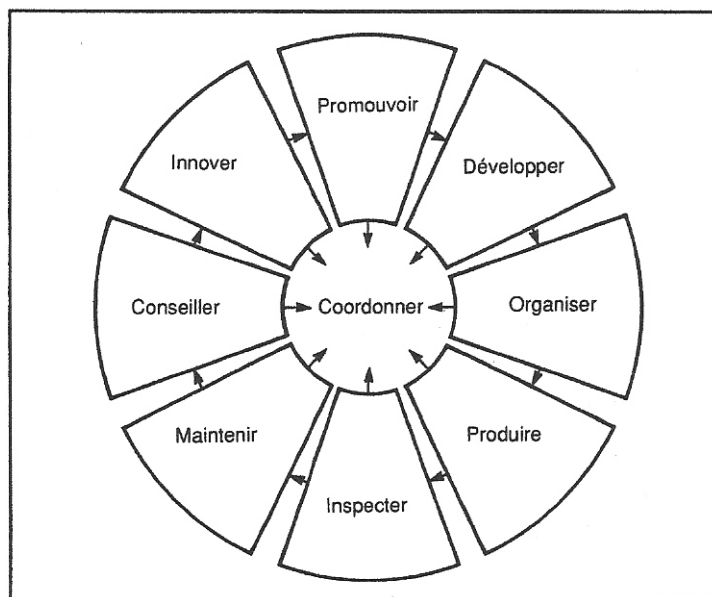


Figure 37. Les types d'activités clés [Margerison et McCann, op. cit., figure 1]

Margerison et McCann ont également observé que chaque individu a des préférences en matière de travail, c'est-à-dire qu'il choisit inconsciemment les activités dans lesquelles il se sent à l'aise, alors qu'il tend à déléguer les autres. Ils ont donc combiné dans un même schéma, appelé la roue du Team Management, ces rôles préférentiels de travail avec les activités clés de l'équipe. Ce schéma se présente donc comme "un modèle de «rôles au sein de l'équipe», dont chaque secteur décrit en deux mots non seulement la fonction professionnelle préférée mais aussi les caractéristiques de comportement de ceux qui préfèrent cette fonction." [Margerison et McCann, op. cit.]

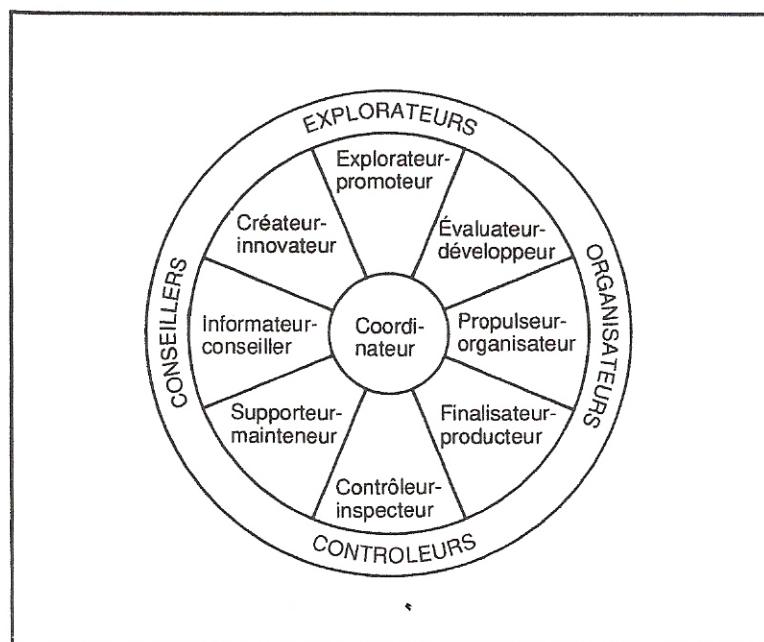


Figure 38. La roue du Team management [Margerison et McCann, op. cit., figure 3]

Le système comporte en outre un questionnaire normatif à choix forcé en 60 points, l'Index TMS, qui mesure les préférences de travail ainsi que le style de comportement en fonction de quatre facteurs clés: *relations* (extraverties ou introverties), *gestion de l'information* (pratique ou créative), *prise de décision* (analytique ou en fonction de convictions) et *mode d'organisation* (structuré ou flexible). Un logiciel renfermant 224 combinaisons possibles établit sur cette base le profil psychologique et professionnel de la personne questionnée. On peut ensuite obtenir le profil d'une équipe en portant sur la roue TMS les profils de ses membres.

L'auteur de la thèse a fréquemment utilisé le TMS, ou des systèmes dérivés, comme un instrument complémentaire à l'entretien d'embauche, lors d'analyse de candidatures: la roue TMS permet en effet de mesurer l'adéquation du profil du candidat avec le profil type du poste à repourvoir. Il a également eu l'occasion de participer à une analyse TMS au sein d'un groupe de travail qui manquait de créativité en ne produisant que des solutions de routine: le profil du groupe montrait que la quasi totalité de ses membres, y compris le coordinateur, se situait dans la moitié droite de la roue, avec un seul collaborateur dans la case de la créativité et de l'innovation. Et ce collaborateur était justement celui dont personne ne retenait jamais les interventions, tant elles paraissaient farfelues à l'ensemble de ses collègues. L'exercice a ainsi démontré que ce déséquilibre des profils psychologiques au sein du groupe était à l'origine de son manque de performance.

Conclusion

Ce chapitre démontre que la résistance au changement d'une organisation n'est pas seulement due à la peur et à l'insécurité que celui-ci provoque, mais surtout à l'inertie psychologique qui bloque toute créativité. Nous avons identifié deux inerties qui peuvent se conjuguer: *l'inertie psychologique individuelle* de chaque intervenant qui tend à se murer dans sa propre

discipline, et l'*inertie psychologique collective*, celle du groupe de projet qui se rallie trop facilement à une solution unique et consensuelle.

Cette double inertie psychologique peut être combattue d'abord par une structure interdisciplinaire du groupe de projet et la mise en œuvre d'une approche transdisciplinaire au sein de celui-ci, mais également, dans la mesure du possible, par un équilibre des profils psychologiques au sein de l'équipe. Les instruments utilisés aujourd'hui dans les processus d'engagement de cadres de haut niveau peuvent nous y aider. Nous proposons en outre, dans la quatrième partie de la thèse, la méthode de "l'avocat du diable" propre à remettre régulièrement en question, avant qu'ils ne deviennent définitifs, les choix du groupe de projet.

[Sources: Luc de Brabandère, Le management des idées: de la créativité à l'innovation, 1998 / Todd Lubart, Psychologie de la créativité, 2003 / Edward de Bono, La boîte à outils de la créativité, 2004 / François Dert, L'art d'innover ou la conquête de l'incertain, 1997 / Ivan Gavriloff et Bruno Jarrosson, Une fourmi de dix-huit mètres ... ça n'existe pas, 2001 / Bruno Jarrosson, 100 ans de Management. Un siècle de management à travers les écrits, 2004 / Tayeb Louafa, Management de projet intégré: support à la créativité et l'innovation, 2003 / Guenrich Altshuller, Et soudain apparut l'inventeur, 2002 / Guenrich Altshuller, 40 principes d'innovation TRIZ pour toutes applications, 2004 / Association française pour l'analyse de la valeur, L'analyse de la valeur, 1994 / Frédéric Darbellay et al., Qu'est-ce que l'interdisciplinarité?, 2002 / J.-P. Resweber, La méthode interdisciplinaire, 1981 / Jean Piaget, L'épistémologie des relations interdisciplinaires, 1973 / Joël de Rosnay, Le microscope: vers une vision globale, 1991 / Charles Margerison et Dick McCann, Team Management, 1992 / Denis Cavallucci, TRIZ, une nouvelle théorie d'aide à l'innovation industrielle, 1998 / Jean-Pierre Chrétien-Goni, Heuristique; Bernard Bourgeois, Création et créativité; Jean-Louis Maunoury, Innovation; Philippe Pichat, Innovation technologique; Abraham Moles, Invention; Jean-François Richard, Ivan Petrovitch Pavlov; Charles Baladier, Habitude; Marc Richelle, Conditionnement; Pierre Buser et al., Inhibition, Encyclopaedia Universalis, 2003]

* * * * *

ENSEIGNEMENTS DE L'ETUDE DES THEORIES DES ORGANISATIONS ET DU MANAGEMENT DE PROJET

Préambule

Il convient de rappeler ici que l'objectif final de la thèse est de proposer un modèle d'organisation original qui mette systématiquement en œuvre entre acteurs de la construction les types de relation ayant une influence déterminante sur l'ouvrage construit, non seulement en matière de qualité, de coûts et de délais, mais aussi de créativité et d'innovation, dans le strict respect des besoins clairement identifiés du maître d'ouvrage.

L'étude historique de la première partie a permis d'identifier un certain nombre de facteurs de succès auquel ce nouveau modèle doit impérativement répondre. La deuxième partie de la thèse consacrée à l'étude des aspects théoriques nous permet d'une part de vérifier la pertinence des facteurs retenus, et d'autre part de recenser de nouvelles exigences auxquelles notre modèle idéal d'organisation devra répondre pour améliorer encore le processus de la construction.

Enseignements de la deuxième partie

La deuxième partie de la thèse nous a d'abord permis d'identifier les deux types d'organisation, ou de configuration selon la terminologie de Mintzberg, qui présentent un intérêt pour l'industrie de la construction. Il s'agit de

- **l'organisation innovatrice ou adhocratie**, qui intègre les prestations d'intervenants appartenant à des disciplines différentes, et engendre créativité et innovation grâce à l'interaction entre ces disciplines et à la flexibilité de sa structure. Mintzberg le dit lui-même: "*L'innovation sophistiquée requiert une configuration très différente [des organisations entrepreneuriale, mécaniste ou divisionnalisée]. Une configuration capable de fusionner des travaux d'experts appartenant à des disciplines diverses dans des groupes de projet constitués en fonction des besoins et travaillant sans à-coup.*" [Le management, Voyage au centre des organisations, 1989].

Cette configuration convient donc particulièrement bien au management de projet du processus de réalisation (conception et construction) d'un ouvrage. L'idéal serait bien sûr que toute l'entreprise se transforme en une «*firme orientée projets*» au sens d'Hazebroucq [Jean-Marie Hazebroucq et al., Le management de projet, 1996], dans laquelle le sommet stratégique donne à l'ensemble de la firme une orientation générale et met à disposition des équipes de front (équipes commerciales, de projet, etc.) les ressources humaines, techniques, financières et conceptuelles nécessaires, en leur laissant une grande liberté d'action dans ce cadre, tout en privilégiant l'échange d'expériences entre ces équipes. Toutefois, les entreprises de construction sont aujourd'hui pratiquement toutes organisées selon le modèle mécaniste, avec des

services responsables de produire le meilleur dans leur domaine spécifique, et il est très difficile de modifier brutalement leur culture et leurs habitudes, l'auteur de la thèse en a fait lui-même l'expérience à maintes reprises.

Si l'on veut introduire un management par projet dans une entreprise de ce type, il faut obligatoirement passer d'abord par une *structure matricielle*, dans laquelle les collaborateurs d'un service sont délégués temporairement, ou à temps partiel, dans un ou plusieurs groupes de projet. Mais même cette forme intermédiaire pose fréquemment des problèmes: d'une part, les collaborateurs concernés n'ont pas l'habitude de dépendre à la fois d'un chef de service et d'un chef de projet selon le type de leurs activités; d'autre part, les relations entre chefs de service et de projet sont souvent tendues, les premiers acceptant mal ce qu'ils considèrent comme un affaiblissement de leur autorité hiérarchique. Fort heureusement, on trouve aujourd'hui quelques entreprises pionnières qui s'efforcent d'évoluer vers un organisation orientée projets en supprimant avec succès les cloisons mentales et physiques existant entre services spécifiques, par exemple entre service d'entreprise générale et service travaux, voire en les fusionnant.

- **la configuration professionnelle**, qui se caractérise par le partage d'une même formation, d'un même langage et d'une même culture entre les membres d'une organisation. En effet, dans le domaine de la construction, les architectes, les ingénieurs concepteurs et les ingénieurs constructeurs ont souvent suivi des filières de formation assez proches, qu'il s'agisse de formation académique ou technique. De leur côté, les représentants des métiers ont également un parcours commun d'apprentissage ou de formation en école professionnelle. De plus, leurs prestations, qu'elles soient intellectuelles ou matérielles, sont réglementées par les mêmes dispositions législatives et normatives. Enfin, le fait de se côtoyer régulièrement facilite les échanges entre eux, créant même parfois une certaine complicité. Cet environnement socioprofessionnel commun peut donc faciliter la compréhension mutuelle, la collaboration, le choix des stratégies et la prise de décision au sein du groupe de projet.

Il y a par contre le revers de la médaille et cette configuration comporte deux risques majeurs pour l'équipe de projet: le premier est celui de l'apparition d'une inertie psychologique de groupe du fait de cette sorte d'homogénéité de sa population; le second est celui de la prédominance des architectes et des ingénieurs imposant, du fait de leur statut social, leur point de vue aux praticiens. Les remèdes que nous avons mis en évidence dans le chapitre précédent prennent ici toute leur importance, en particulier l'action du chef de projet auquel il appartient d'équilibrer le jeu des influences, et la structure interdisciplinaire du groupe avec en plus des personnalités de natures psychologiques différentes.

L'étude des théories du management nous a aussi démontré que l'approche classique, mécaniste, du management de projet convient à la fabrication de produits de masse, mais pas à la réalisation d'un ouvrage unique, dont les objectifs de fonctionnalité, de qualité et de coûts doivent être réalisés du premier coup, sans possibilité d'avoir recours à des prototypes successifs. L'environnement hautement concurrentiel d'aujourd'hui, qui attise les exigences de la clientèle, aggrave encore l'inadéquation de ce type de management de projet. Le **management de projet moderne**, tel que décrit au chapitre 14, convient par contre idéalement au produit construction, pour sa flexibilité et pour la valeur ajoutée additionnelle

résultant de l'interaction de disciplines différentes, en matière de créativité et d'innovation notamment. En outre, l'organisation innovatrice lui offre le cadre structurel idéal dans lequel ce type de management peut donner sa pleine mesure.

Enfin, l'analyse effectuée au chapitre 15 des formes d'organisation de l'industrie de la construction démontre que **l'organisation en entreprise totale**, qui associe étroitement conception et construction dans le cadre d'un management moderne de projet, semble être, à ce stade de notre étude, la plus proche de l'organisation idéale que nous recherchons. En effet, c'est elle qui répond le mieux aux besoins du client, en le déchargeant de risques majeurs, en lui permettant de se concentrer sur ses tâches essentielles de maître d'ouvrage, tout en lui offrant un produit de qualité, fonctionnel et innovant. Nous allons vérifier dans la troisième partie par des études de cas concrets comment elle est utilisée dans la réalité et si cette forme d'organisation répond bien à nos attentes.

On peut par contre d'ores et déjà regretter que la plupart des architectes européens, particulièrement en Suisse, contrairement aux architectes anglo-saxons, ne s'associent pas volontiers à ce mode d'organisation, qui privilégie pourtant un partenariat enrichissant entre concepteurs et constructeurs, par crainte de subordonner la conception du projet aux intérêts de l'entreprise. Ils mettent au contraire en oeuvre les solutions hybrides ou imparfaites que nous avons analysées, dans le but évident de se réserver seuls le pilotage du processus de réalisation et de maintenir une certaine forme de monopole héritée du XIXe siècle, cela en dépit de l'ouverture des marchés. La lecture de l'ouvrage *Architecte en Suisse* est édifiante à cet égard. [André Ducret et al., *Architecte en Suisse. Enquête sur une profession en chantier*, 2003] tout comme celle du *Livre blanc des architectes*, rédigé en commun en 2004 par l'Ordre des Architectes, L'Union Nationale des Syndicats Français d'Architectes et le Syndicat de l'Architecture.

Vérification des facteurs de succès retenus par l'étude historique

Les facteurs de succès retenus dans les conclusions de l'étude historique (chapitre 11) sont à notre avis confirmés par les enseignements qui précèdent, et nous les rappelons brièvement:

- Mettre le maître d'ouvrage au centre du projet, ce qui implique de prendre le temps nécessaire à une analyse approfondie de ses besoins explicites ou implicites.
- Identifier avec le même soin les besoins des utilisateurs appartenant à l'organisation du maître d'ouvrage, de même que ceux des utilisateurs extérieurs auquel l'ouvrage peut être destiné.
- Identifier et consulter si nécessaire d'autres acteurs indirects ayant une influence sur l'ouvrage construit.
- Innover en concevant des ouvrages intelligents, qui permettent une adaptation ultérieure aux évolutions du marché.
- Privilégier la concurrence des idées, filles de la créativité, et non seulement celle des prix.
- Adopter une approche transdisciplinaire en associant à toutes les étapes de réalisation les compétences d'architecture et de construction au sein de l'équipe de projet.

- Associer à cette démarche la compétence d'organisation, en désignant un chef de projet apte à conduire son équipe selon les principes du nouveau management de projet.
- Eviter une banalisation de l'architecture de l'ouvrage, en respectant et en soutenant la démarche de l'architecte au sein de l'équipe de projet. Innover en cherchant avec lui le moyen d'exprimer ses idées à des conditions économiquement acceptables.
- Favoriser le travail au sein du groupe de projet en utilisant en particulier tous les moyens techniques à disposition pour améliorer la compréhension de l'ouvrage à toutes les phases de sa réalisation.

Autres facteurs de succès découlant des enseignements de la deuxième partie

Les enseignements tirés de la deuxième partie de l'étude nous permettent de dégager d'autres facteurs, tout aussi importants, et dont notre modèle d'organisation idéal devra également tenir compte:

- Structurer l'équipe de projet conformément aux principes de l'organisation innovatrice.
- Eviter toute dérive de l'équipe de projet qui serait imputable aux défauts de la configuration professionnelle au sens de Mintzberg.
- Conduire le groupe de projet selon les principes du management de projet post-moderne, de manière à obtenir de lui une valeur ajoutée additionnelle.
- Assurer la créativité de l'équipe de projet en favorisant une approche transdisciplinaire en faisant interagir des compétences différentes.
- Eviter l'inertie psychologique collective du groupe en réunissant dans la mesure du possible des personnes ayant des profils psychologiques différents.
- Combattre l'immobilisme de la branche de la construction en privilégiant l'utilisation de formes d'organisation proches de l'organisation en entreprise totale.

[Sources: Henry Mintzberg, Le management, Voyage au centre des organisations, 1989 / Jean-Marie Hazebroucq, Le management de projet, 1996 / André Ducret et al., Architecte en Suisse. Enquête sur une profession en chantier, 2003 / Ordre des Architectes et al., Le livre blanc des architectes, édité par cette association, 2004]

* * * * *

Troisième partie: Etudes de cas

Chapitre 18

GENERALITES, OBJECTIFS, METHODOLOGIE

Généralités

Compte tenu des critères que nous avons identifiés dans les deux premières parties de la thèse, **l'organisation en entreprise totale** nous paraît être la plus proche, **à ce stade de notre étude**, de l'organisation idéale que nous recherchons. Nous en rappelons ci-après les principales caractéristiques:

- Le maître d'ouvrage n'a qu'un seul contractant, qui le décharge de la majeure partie des risques de construction, et peut ainsi se concentrer sur les tâches essentielles qui sont les siennes, à savoir la définition du programme en fonction de ses besoins, la recherche du financement et la prise des décisions importantes tout au long du processus.
- L'organisation en entreprise totale associe étroitement, dès la phase de conception et jusqu'à la mise en exploitation de l'ouvrage, les compétences d'architecture et de construction, ainsi que la compétence d'organisation, dans la mesure où le chef de projet est bien formé aux méthodes du management moderne de projet.
- Cette approche interdisciplinaire permet de faire interagir entre eux concepteurs et constructeurs (gros œuvre et second œuvre) dont la formation et la culture sont différentes, créant certes parfois des tensions et des contraintes nouvelles, mais surtout les conditions favorables à la créativité et à l'innovation.
- Tous les intervenants appelés à faire partie du groupe de projet, qu'ils soient concepteurs ou constructeurs, peuvent ainsi participer activement, à toutes les phases du processus, au choix des solutions à retenir et régler déjà au stade du projet les délicats problèmes d'interfaces entre les différents métiers, ce qui a un effet positif sur leur identification au projet, sur leur motivation, et finalement sur la qualité globale de l'ouvrage.

Il nous semble important de vérifier dans la pratique, par des études de cas concrets, si l'organisation en entreprise totale répond bien aux attentes des acteurs directs et indirects et respecte l'ensemble des critères identifiés jusqu'ici. Nous rechercherons en outre les moyens mis en œuvre par l'entreprise totale pour éviter les deux inconvénients principaux qui lui sont reprochés de manière récurrente: le manque de liberté du maître d'ouvrage et le risque de banalisation architecturale, tels que mentionnés au chapitre 15.

Objectifs

Nos études de cas poursuivent les objectifs suivants:

- Recueillir les remarques des acteurs directs et indirects à l'encontre du mode d'organisation en entreprise totale.
- Evaluer le fonctionnement de ce mode d'organisation, de l'analyse des besoins du client à la livraison de l'ouvrage.
- Evaluer le type de management mis en œuvre: composition du groupe de projet, interdisciplinarité, implication des sous-traitants et des fournisseurs, créativité et innovation.
- Etudier dans quelle mesure un suivi après la livraison est proposé (service après-vente, entretien, maintenance, facility management).
- Relever les faiblesses éventuelles de l'organisation en entreprise totale.
- Démontrer que l'on peut réaliser en entreprise totale des ouvrages de toute nature, aussi bien de génie civil que de bâtiments.

Méthodologie

Nous avons en premier lieu procédé à une sélection de projets d'une certaine ampleur, intéressants techniquement et représentatifs de réalisation en entreprise totale, et tant dans le domaine du bâtiment que celui du génie civil. Nous les avons choisis en général en zone urbaine ou semi-urbaine, où les difficultés d'implantation, d'accès, d'installation de chantier, et de relations avec le voisinage, acteur indirect à ne pas négliger, augmentent de manière significative les difficultés de réalisation.

Pour chaque projet sélectionné, nous avons ensuite procédé à une étude attentive du dossier, préparé un questionnaire pour chaque type d'interlocuteur, puis mené des entretiens d'environ deux heures avec un ou plusieurs représentants de chacun des trois acteurs directs. Nous avons ainsi rencontré pour chaque projet le maître d'ouvrage, des concepteurs (l'architecte et/ou l'ingénieur) et des constructeurs (le chef de projet de l'entreprise générale et un ou plusieurs sous-traitants de celle-ci). Dans certains cas, nous avons également eu des entretiens avec des acteurs indirects, utilisateur locataire ou exploitant, ainsi qu'avec un conseiller du maître d'ouvrage.

Les projets sélectionnés sont les suivants:

- Bâtiment administratif Baumgarten Ost, Berne
- Bâtiment administratif Nespresso, Paudex
- Résidence étudiants, Studotel, Ecublens
- Parking urbain enterré Gessnerallee, Zurich

- Station d'épuration des eaux usées des communes de Berne et environ (rénovation et aggrandissement)

Ces projets ont tous été réalisés en entreprise totale par le groupe Losinger Construction SA. Ce choix exclusif s'explique par le fait que l'auteur de la thèse, par sa fonction d'administrateur de cette société, a pu avoir accès dans chaque cas, sans restriction aucune, à tous les documents et informations nécessaires, données financières comprises, ce qui n'aurait certainement pas été possible avec d'autres entreprises. Cependant, la grande majorité des entretiens menés l'ont été avec des personnes indépendantes de Losinger, ce qui constitue une bonne garantie d'objectivité.

A côté de ces études de cas, nous avons en outre pris des contacts avec les services de construction de l'armée et des chemins de fer fédéraux (CFF) suisses, pour connaître l'attitude de maîtres d'ouvrages publics ou semi-publics à l'égard de l'organisation en entreprise générale, et les expériences éventuellement réalisées dans ce domaine.

Nous avons enfin suivi le processus, assez rarement utilisé, d'un concours d'avant-projet, au lieu d'un concours d'architecture, lancé par une collectivité publique, la commune de Savigny, pour l'extension d'un complexe scolaire avec salle de gymnastique. Dans ce cas également, le fait que l'auteur de la thèse soit domicilié sur cette commune, lui a permis d'avoir un accès sans réserve à toutes les informations et documents utiles.

* * * * *

ETUDE DE CAS 1

BATIMENT ADMINISTRATIF BAUMGARTEN OST, BERNE

Historique du projet

Au début des années 1990, la Bourgeoisie de Berne développe, sur une parcelle lui appartenant le long de l'autoroute A6 Berne–Thoune, un plan de quartier autorisant la construction de logements subventionnés et d'un bâtiment artisanal et administratif, celui-ci ayant également une fonction d'écran anti-bruit au profit de la zone habitée. En 1991, l'architecte Jürg Althaus reçoit de la Bourgeoisie le mandat d'organiser un concours d'architecture pour la réalisation des immeubles de logements. Il en réalise d'ailleurs la deuxième tranche, la première ayant été construite par un autre groupe d'architectes, lauréat du concours.

Avec l'accord de la Bourgeoisie, J. Althaus développe parallèlement le projet de bâtiment administratif pour le compte d'un de ses clients. Celui-ci s'étant désisté, il poursuit avec un groupement de concepteurs, à risques partagés, le développement du projet, tout en cherchant un investisseur. Il obtient tout d'abord un permis de construire général, valable 2 ans, puis le permis définitif, valable 2 + 2 ans. En 2001, le permis de construire est proche de l'échéance, sans qu'un investisseur n'ait été trouvé, alors que trois sociétés seulement sont intéressées à louer une partie des surfaces.

Le projet est alors proposé à Losinger Construction SA, qui entreprend, en collaboration avec le groupement de concepteurs initial, de l'optimiser afin de le rendre compatible avec les prix du marché, et de le proposer à un investisseur, la Winterthur Assurances. Après quelques mois de travail, certains concepteurs du groupement initial préfèrent se retirer moyennant une indemnisation des prestations fournies et un nouveau groupe de projet est constitué, J. Althaus demeurant l'architecte de l'ouvrage. La nécessité d'entreprendre rapidement les travaux du fait de l'échéance du permis de construire contraint l'entreprise totale à poursuivre l'optimisation du projet parallèlement à l'exécution, ce qui n'a pas été sans effets négatifs dans ce cas sur le déroulement du processus.

Description du projet

L'immeuble administratif, d'une longueur de 200 m, est constitué de 7 tours de 5 étages, reliées entre elles par des bâtiments de liaison vitrés. La surface brute totale des bureaux est de 17 600 m². Les 2 niveaux de sous-sol abritent un parking de 250 places et 1 000 m² d'ateliers et de locaux d'archives.

L'exécution a été prévue en 2 étapes :

Etape 1 : Tours T1 à T4

➤ Surfaces de bureau et cafeteria	9 693 m ²
➤ Surfaces pour artisans	890 m ²
➤ Parking, archives, dépôts	2 956 m ²

Etape 2 : Tours T5 à T7

➤ Surfaces de bureau et cafeteria	7 905 m ²
➤ Parking, archives, dépôts	3 701 m ²

Le démarrage de la deuxième étape est conditionné par la conclusion des contrats de location de la totalité des surfaces de la première étape pour une durée de 10 ans.

Les façades sont réalisées en panneaux de verre, de qualité antibruit du côté de l'autoroute. L'aménagement intérieur des bureaux est simple : sols avec double plancher technique et revêtement textile. Les plafonds et les parois en béton apparent sont revêtues d'une peinture de dispersion. Les locataires procèdent eux-mêmes aux aménagements complémentaires qu'ils souhaitent.

Le montant du contrat est de 56 950 000 francs suisses, prix forfaitaire, c'est-à-dire y compris le renchérissement jusqu'à la livraison des locaux.



Figure 39. Bâtiment administratif Baumgarten Ost, Berne

Chronologie du projet

- Mai 2001 Présentation du dossier à Winterthur Assurances
- Juillet 2001 Présentation d'une variante en 2 étapes
- Août 2001 Signature du contrat de droit de superficie entre la Bourgeoisie de Berne et Winterthur
Signature du contrat en entreprise totale (ET) entre Winterthur et Losinger
- 27.08.2001 Début des travaux
- 01.10.2002 Livraison des bureaux au premier locataire
- 01.11.2002 Livraison du solde des surfaces de la première étape
- 01.05.2003 Livraison des surfaces de la seconde étape

- 31.07.2003 Livraison des aménagements extérieurs

Liste des personnes interviewées

- M. Charles Illi, Winterthur Vie, représentant du maître d'ouvrage.
- M. Tobias Wagner, Comfone AG, utilisateur – locataire, directeur Comfone
- M. Jürg Althaus, Althaus Architekten Bern AG, architecte de l'ouvrage
- M. Alfons Curtins, Kühnelund Partner AG, ingénieur CVSE
- M. Patrick Heinzer, Elektro Burkhalter AG, Installations électriques, télématiques et sécurité, sous-traitant
- M. Werner Staudacher, Gesta AG, constructeur de façades, sous-traitant
- M. Pierre Chardonnerau, Losinger Construction AG, chef de projet de l'entreprise totale

Observations et enseignements de l'étude de cas

Les notes des entretiens que l'on peut consulter dans les annexes donnent le détail des réponses recueillies sur la base des questionnaires préparés. Nous nous contentons de relever ci-après les observations que nous jugeons essentielles pour notre étude.

- *Le maître d'ouvrage* Winterthur Vie investit en principe sur des terrains acquis en propriété, mais accepte de réaliser des ouvrages sur un terrain appartenant à un tiers, avec droit de superficie, si la rentabilité de l'objet est attrayante. Les critères d'acceptation sont la rentabilité de l'investissement, un état locatif complet avec garantie de loyers durant 10 ans, la qualité de la construction, la situation et le potentiel de valorisation de l'objet. Dans la mesure où ces critères sont respectés, Winterthur prend sa décision *sur la base d'un projet sommaire et d'un descriptif permettant la conclusion d'un contrat*. Le projet détaillé fait ensuite l'objet d'une optimisation, avec le choix des matériaux et des détails constructifs.
- Winterthur Vie privilégie la forme d'organisation en entreprise générale et totale, avec un seul interlocuteur assumant les risques de la construction et de la mise en location. Une organisation conventionnelle entraînerait d'ailleurs une augmentation importante des effectifs du service immobilier interne. *Le maître d'ouvrage* exige par contre une certaine flexibilité dans la phase de planification afin de pouvoir adapter l'objet aux fluctuations parfois rapides du marché. Il s'implique avant tout dans la définition claire et précise de ses besoins en fonction des conditions du marché, puis se contente de valider les choix proposés par l'entreprise totale, dans la phase de planification comme dans la phase de réalisation. L'organisation en entreprise totale n'empêche donc pas le maître d'ouvrage d'exercer son influence tout au long du processus de réalisation.

- Avec l'accord du maître d'ouvrage, *l'utilisateur – locataire* Comfone AG a eu des contacts directs avec l'entreprise totale, et ses propres besoins ont pu être pris en compte dans une certaine mesure. Il a d'ailleurs mandaté directement l'entreprise totale pour la réalisation de l'aménagement intérieur des surfaces louées. Il a particulièrement apprécié la présence permanente sur place du chef de projet, qui a permis de régler rapidement nombre de problèmes de détail. S'il juge bonne l'architecture et la qualité de l'ouvrage, il déplore le manque de flexibilité de la distribution pour l'adapter à ses propres besoins.
- Le projet initial de *l'architecte* n'a pas été modifié dans son architecture et ses dispositions constructives, pour se conformer aux conditions du permis de construire existant. L'optimisation de l'entreprise totale a donc mis l'accent sur l'industrialisation du processus de construction (utilisation d'éléments préfabriqués) afin de respecter les délais de réalisation, et sur la recherche systématique d'économies: chauffage au gaz, suppression des pompes à chaleur, remplacement de la climatisation par une ventilation, alimentation d'eau chaude décentralisée, utilisation de verres isolants, simplification des façades, etc. On constate d'une part que l'adéquation du coût de l'ouvrage aux conditions du marché est un élément essentiel à inscrire dans son programme et d'autre part que la forme d'organisation en entreprise totale est la plus appropriée pour réussir une bonne optimisation.
- *L'architecte* a été contraint de renoncer, non sans une certaine amertume, à conduire seul et jusqu'à son terme le processus de réalisation qu'il avait lui-même initié et d'assumer un rôle différent que celui qu'il joue dans l'organisation traditionnelle, où il traite seul avec le maître d'ouvrage et les autres intervenants. Il est donc important que l'architecte ne se sente pas dévalorisé par ce mode d'organisation différent et l'entreprise totale doit se préoccuper de valoriser la position de ce concepteur, qui reste dans le groupe de projet le principal garant de la qualité architecturale de l'ouvrage.
- Avant d'engager le processus d'optimisation, et afin d'éviter des tensions préjudiciables avec l'architecte, *le chef de projet* a prié celui-ci de dresser la liste des options architecturales majeures qu'il n'accepterait en aucun cas de négocier. Il s'agissait entre autres de l'absence de piliers en façade, de la trame des fenêtres et la création de puits de lumière dans les cages d'escaliers. La méthode utilisée est exemplaire, dans la mesure où elle permet de respecter les choix architecturaux majeurs tout en ménageant un climat de travail constructif.
- *L'ingénieur CVS* a repris entièrement la conception initiale du projet, sur la base de programmes informatiques de simulation, et a ainsi permis d'importantes économies, auxquelles d'ailleurs son contrat lui garantissait une participation de 25 %. Il n'a par contre pas eu d'influence dans les autres domaines, les délais très serrés de la phase d'optimisation n'ayant pas permis une véritable approche transdisciplinaire. Même s'il a jugé positive la collaboration avec l'entreprise totale, il a regretté le manque de contact direct avec le maître d'ouvrage qu'il peut avoir avec l'organisation conventionnelle. Cette observation est intéressante, car elle laisse apparaître, comme avec l'architecte, une sorte de "blues du concepteur" imputable à son changement de statut.
- *Le sous-traitant* Gesta AG a entièrement réétudié la conception des façades en proposant trois variantes différentes, qui ont fait l'objet d'un appel d'offres, dans un but de contrôle de prix. Gesta a finalement obtenu le mandat de réalisation, assumant la responsabilité de coordonner le montage de la façade avec le fournisseur des portes et

fenêtres. Il a apprécié de pouvoir participer à la conception de la façade qu'il a ensuite réalisée, ainsi que la disponibilité du chef de projet par sa présence permanente sur place et l'organisation rigoureuse du processus. Cette observation démontre l'importance de la compétence d'organisation au sein du groupe de projet.

- *Le sous-traitant* Elektro Burkhalter AG n'a pas été consulté dans la phase de conception de l'ouvrage, mais a obtenu le mandat d'exécution sur la base d'une variante présentée lors de l'appel d'offres. Son représentant a cependant l'occasion de participer parfois, par exemple lors de concours-soumissions, à la phase de conception et il enlève l'intérêt à la fois pour le projet et pour le constructeur. La disponibilité et la présence permanente du chef de projet sur place, de même que l'organisation rigoureuse du processus de réalisation ont également été considérés comme positives par le sous-traitant. Cette observation démontre également l'importance de la compétence d'organisation au sein du groupe de projet.
- L'étude de cas révèle qu'il n'y a eu malheureusement ni participation des autres *constructeurs sous-traitants* à la phase de conception, ni véritable interaction des diverses disciplines au sein du groupe de projet, chaque spécialiste travaillant dans son propre domaine avec une coordination assurée par le chef de projet. Il faut le regretter dans la mesure où la créativité du groupe de projet dépend en grande partie de cette interaction. Le démarrage précipité des travaux du fait de l'échéance du permis de construire et les délais de réalisation très serrés en sont probablement une des causes, à côté d'un manque évident de culture interdisciplinaire des intervenants.

Enseignements de l'étude de cas

Nous rassemblons ci-après les enseignements principaux de cette étude de cas à prendre en compte dans le modèle d'organisation idéal que nous proposons dans la quatrième partie de la thèse.

- Intégrer dans le contrat de l'entreprise totale les clauses importantes, avec des objectifs de résultat et dans le descriptif le cadre financier des prestations et fournitures, sans vouloir d'emblée régler tous les détails d'exécution. On laisse ainsi au maître d'ouvrage un maximum de liberté et de flexibilité lors des optimisations successives du projet.
- Associer étroitement le maître d'ouvrage ainsi que l'utilisateur, s'il est connu, à toutes les phases du processus de réalisation, en leur présentant régulièrement et suffisamment à l'avance des propositions permettant des choix et une prise de décision.
- Inscrire dans le programme de l'ouvrage l'exigence d'une adaptabilité de celui-ci aux évolutions futures des techniques et des marchés.
- Inscrire également dans le programme de l'ouvrage l'adéquation du coût de celui-ci aux conditions du marché, ce qu'un processus d'optimisation systématique permet d'obtenir.
- Demander à l'architecte, avant d'engager un processus d'optimisation, d'établir la liste des options architecturales qu'il considère comme essentielles, afin de respecter au mieux son concept et éviter des conflits pour des détails non significatifs.

- Valoriser la position de l'architecte, responsable dans le groupe de projet de la qualité architecturale de l'ouvrage, en particulier en l'associant systématiquement aux entretiens avec le maître d'ouvrage, sous réserve d'avoir arrêté au préalable avec lui une position commune. Procéder de même avec les concepteurs ingénieurs lorsqu'il s'agit de problèmes touchant à leur domaine.
- Organiser une présence permanente sur le chantier du chef de projet ou de son remplaçant, car elle a un effet déterminant sur les délais en permettant le règlement immédiat des problèmes de détail et des conflits éventuels.
- Intégrer dans le groupe de projet, dès la phase de conception, tous les intervenants significatifs pour le succès d'une opération, les concepteurs surtout, mais aussi les sous-traitants constructeurs, afin de profiter de leur interaction et de régler d'emblée par la concertation tous les problèmes d'interfaces entre métiers.

* * * * *

ETUDE DE CAS 2

BATIMENT ADMINISTRATIF NESPRESSO, PAUDEX

Historique du projet

La société Nestlé Coffee Specialties (NCS), devenue aujourd'hui Nespresso SA, fait partie du groupe Nestlé. Elle produit et commercialise les capsules de café et les machines de la marque Nespresso. A la suite d'une croissance rapide, NCS se trouve à l'étroit sur son site de Pully et prend la décision en 1997 de trouver de nouvelles surfaces pour abriter son siège administratif et social.

La politique de Nestlé n'autorisant pas l'achat ou la construction de locaux, NCS est contrainte de chercher des surfaces à louer avec un bail de longue durée, mais dans un environnement et un bâtiment adaptés à ses besoins et représentatifs des valeurs Nespresso, qui sont l'innovation, l'échange, l'ouverture et la transparence.

NCS privilégie de ce fait la solution d'une construction neuve financée par un investisseur privé ou institutionnel et se met à la recherche à la fois d'un site adéquat et d'un concepteur capable d'exprimer architecturalement dans un bâtiment haut de gamme les valeurs Nespresso. A la suite d'un concours d'idées restreint, organisé sur la base d'un cahier des charges, un architecte est chargé de présenter un avant-projet, qui enthousiasme d'emblée la direction de NCS.

Ayant eu connaissance des démarches de NCS, le propriétaire d'un terrain à Paudex et Losinger Construction SA approchent sa direction pour lui proposer leur collaboration. En janvier 1998, les trois partenaires décident ainsi de poursuivre à leurs risques et à leurs frais, pour les dépenses qui les concernent, le développement du projet jusqu'à l'obtention du permis de construire, les honoraires de l'architecte jusqu'au démarrage de la construction étant pris en charge par NCS.

Les contraintes de l'opération sont claires pour l'entreprise totale: optimiser l'avant-projet de l'architecte conformément aux besoins de l'utilisateur et à un prix forfaitaire qui garantisse d'une part la rentabilité exigée par le propriétaire investisseur et d'autre part le montant de location que Nestlé autorise sa filiale à payer. NCS, qui réalise à ses frais l'aménagement intérieur des locaux livrés bruts, obtient de plus de l'investisseur de jouer un rôle pilote dans le processus de réalisation, de manière à ce que l'objet réponde bien à ses besoins.

Description du projet

Situé sur la commune de Paudex, le bâtiment se compose d'un rez-de-chaussée et de deux étages avec une salle de conférence en attique, avec une surface d'accueil et de vente au rez-de-chaussée, ainsi qu'un parking de 71 places en sous-sol et 16 places de parc extérieures

pour visiteurs. Il comprend 2 850 m² de bureaux, 150 m² de laboratoires, et 300 m² de dépôts.

La structure porteuse en béton armé apparent comporte une ossature de piliers et dalles avec deux cages d'escaliers et une gaine technique principale. Les façades sont en verre isolant sur toute la hauteur du bâtiment, avec une double peau distante de 80 cm sur les façades Est et Ouest. Le bâtiment est adapté aux évolutions futures, l'ensemble des plateaux étant traité en "paysager" ou avec des cloisons amovibles.

Les quantités principales:

- Terrassement:	9 000 m ³	- Aciers d'armature:	304 t
- Béton:	2 700 m ³	- Coffrages murs:	4 900 m ²
- Coffrages dalles:	5 400 m ²	- Vitrage agrafé:	350 m ²
- Vitrage isolant:	1 000 m ²		

Le coût de l'ouvrage:

- Contrat investisseur (gros œuvre et second œuvre)	9 000 000 francs suisses
- Contrat locataire (aménagement intérieur et mobilier)	2 300 000 francs suisses



Figure 40. Bâtiment administratif Nespresso, Paudex

Chronologie du projet

Le délai de réalisation de l'ouvrage est de 14 mois à partir de l'ouverture du chantier:

- 22.07.1999 Obtention du permis de construire
- 20.08.1999 Signature des contrats
- 29.09.1999 Début des travaux
- 10.10.2000 Achèvement des aménagements intérieurs
- 15.11.2000 Achèvement des aménagements extérieurs
- 20.11.2000 Remise de l'ouvrage

Liste des personnes interviewées

- M. Jean-Luc Giobellina, maître d'ouvrage
- MM. Jean-Jacques Senn, directeur communication, et Roger Verdan, directeur finance et contrôle, Nespresso SA, représentants de l'utilisateur locataire
- M. Michel Willemetz, Arcobat Sàrl, architecte de l'ouvrage
- M. Eriqur Zurita, Weinmann Energie SA, bureau d'études chauffage-ventilation-sanitaire et physique du bâtiment, concepteur CVS
- M. Guillard, Monnier SA, Chauffage Ventilation Climatisation, sous-traitant installateur
- M. Patrick Goldoni, Losinger Construction SA, chef de projet de l'entreprise totale

Observations de l'étude de cas

Les notes des entretiens que l'on peut consulter dans les annexes donnent le détail des réponses recueillies sur la base des questionnaires préparés. Nous nous contentons de résumer ci-après les observations que nous jugeons intéressantes pour notre étude.

- *Le maître d'ouvrage*, propriétaire du terrain et investisseur, n'est pratiquement pas intervenu dans la conception et la construction de l'ouvrage, s'en remettant à l'expérience de NCS, mais il a toujours été associé aux décisions significatives. Sa préoccupation essentielle concernait la qualité et la durabilité des matériaux, afin de minimiser les coûts d'entretien de l'ouvrage. Il relève l'esprit d'ouverture, la transparence et la confiance qui ont animé les relations entre les trois partenaires et estime performante la forme d'organisation en entreprise totale. Par contre, il regrette le changement de responsables de l'entreprise totale intervenu lors de la phase de réalisation, pour des raisons d'organisation interne (passage de témoin du service commercial au service travaux), cette rupture ayant entraîné parfois une remise en cause de certains choix initiaux.
- Cette étude de cas montre une prise en compte exemplaire des besoins de *l'utilisateur*, favorisée d'emblée par le maître d'ouvrage principal. Il est vrai que NCS a joué un rôle essentiel dans les démarches pour l'obtention du permis de construire, grâce aux retombées économiques favorables de son implantation sur la commune de Paudex, et a pris à sa charge le budget important des aménagements intérieurs. NCS a souhaité d'emblée une organisation en entreprise totale, afin de limiter les risques de l'opération et d'obtenir des garanties en matière de qualité, prix et délais. Elle s'est toutefois assurée la collaboration d'un architecte conseil et d'un cabinet juridique pour maîtriser les problèmes complexes de l'opération. NCS a été active dans toutes les phases de la réalisation, de la conception à la construction, et a apprécié la qualité et la transparence des relations entre l'investisseur, l'utilisateur et l'entreprise générale. Toutes les décisions ont été prises de manière collégiale, même si les responsabilités et les intérêts de chaque partenaire étaient différents et parfois même contradictoires.

- Dans la mesure où il a été constamment associé par le chef de projet aux entretiens avec le maître d'ouvrage et l'utilisateur, *l'architecte* a apprécié la collaboration avec l'entreprise totale, car elle lui a permis de se décharger des problèmes de gestion de la construction pour se vouer entièrement à la création architecturale. Il a tenu à privilégier, par une architecture moderne, l'image dynamique et les valeurs de Nespresso et à répondre aux besoins que sa direction a su d'emblée clairement exprimer. Il a également établi le projet des aménagements extérieurs, ce qui est rarement le cas, les considérant comme un élément de son concept architectural. L'entreprise totale a su respecter ses choix architecturaux, même lorsqu'il a fallu optimiser le projet pour respecter les contraintes financières imposées tant par l'investisseur que par l'utilisateur et faire preuve de flexibilité. L'exécution d'un bureau témoin au dépôt de l'entreprise totale a permis de faciliter la prise de décision et de valider les choix des matériaux. La présence permanente sur place du chef de projet a été relevée comme une contribution très positive au succès de l'opération. Par contre, le changement de responsable de l'entreprise totale pour la phase d'exécution est également jugé contreproductif. D'une manière générale, il juge positive la collaboration avec une entreprise totale, car elle permet à l'architecte de privilégier son activité de créateur, et de se décharger des prestations moins gratifiantes pour lui de coordination et de surveillance des travaux.

- *Le concepteur ingénieur CVS* a proposé la solution originale de "dalles actives", c'est-à-dire chauffantes en hiver et refroidissantes en été, par circulation d'eau chaude ou froide. Cette technologie avancée nécessite toutefois, au stade de la conception déjà, une concertation avec l'architecte, entre autres pour disposer de la place nécessaire aux installations techniques, et avec le concepteur des façades vitrées pour régler les problèmes de diffusion d'énergie thermique, ce qui n'a malheureusement pas été le cas. Cela démontre que les ingénieurs de structure et spécialistes doivent être aux côtés de l'architecte dès le début de la phase de conception, et être considérés comme des partenaires et non comme de simples sous-traitants apportant après coup des solutions à un concept architectural déjà défini. Pour sa part l'ingénieur CVS consulte régulièrement les fournisseurs dans la phase de conception, pour obtenir des informations sur les équipements disponibles, mais plus rarement les installateurs, qui ne disposent souvent plus aujourd'hui de bureaux techniques. C'est pourquoi il tient à conserver le contact avec eux, en étant associé par l'entreprise totale au processus d'adjudication. Il relève également que la présence permanente du chef de projet sur le chantier a été un facteur positif dans la phase de réalisation.

- *Le sous-traitant* installateur du système de chauffage-refroidissement dispose bien d'un petit bureau technique, mais la technologie de la dalle active a été proposée par l'ingénieur CVS. Il s'est donc limité à proposer les appareils et les matériaux pour la réaliser. Il a apprécié la qualité des documents de soumission, clairs et précis, et la disponibilité sur place du chef de projet, mais estime que la lourdeur des dossiers et des processus de gestion administrative compliquent le travail d'une PME. Il est partisan d'une participation des sous-traitants à la phase de conception, afin de proposer d'emblée des solutions constructives faciles à réaliser dans leur domaine, mais il ne voit pas l'intérêt d'une véritable interaction entre métiers.

- *Le chef de projet* estime que la qualité des relations avec l'investisseur et l'utilisateur, de même que leur esprit d'ouverture et de transparence, sont pour une bonne part dans le succès de l'opération. Ceux-ci n'ont bien sûr pas été intégrés directement dans le groupe de projet, mais y ont été invités chaque fois que nécessaire pour opérer des

choix sur la base de propositions d'abord arrêtées d'un commun accord. Le chef de projet n'est pas partisan d'intégrer systématiquement les sous-traitants fournisseurs et constructeurs dans la phase de conception, par crainte d'alourdir le processus, sauf lorsqu'on met en œuvre des produits ou des procédés nouveaux qui nécessitent une concertation avec les intéressés.

- La plupart des intervenants ont relevé l'excellence des relations entre tous les acteurs comme un facteur important du succès de l'opération, à côté de leurs compétences techniques et organisationnelles.
- La plupart des personnes interviewées ne voient guère l'intérêt d'intégrer les constructeurs sous-traitants dans la phase de conception pour créer une interaction. Dans le cas précédent, il est vrai, seuls le constructeur de façades et l'électricien jugeaient utile d'être consultés en phase de conception. A notre avis, il y a là un problème de culture de la branche, par nature traditionnelle, et un effort particulier doit être entrepris pour convaincre les intéressés, concepteurs et constructeurs, des effets bénéfiques d'une approche transdisciplinaire.

Enseignements de l'étude de cas

Nous rassemblons ci-après les enseignements principaux de cette étude de cas à prendre en compte dans le modèle d'organisation idéal que nous proposons dans la quatrième partie de la thèse.

- Associer étroitement le maître d'ouvrage ainsi que l'utilisateur, s'il est connu, à toutes les phases du processus de réalisation, en leur présentant régulièrement des propositions permettant des choix et une prise de décision.
- Créer les conditions nécessaires à l'établissement de relations de confiance et de transparence entre tous les intervenants au projet, maître d'ouvrage, utilisateur et membres du groupe de projet (concepteurs et constructeurs).
- Désigner dans la mesure du possible les mêmes interlocuteurs pour les deux phases de conception et de réalisation pour éviter des ruptures dans le processus et favoriser la qualité des relations entre tous les intervenants.
- Intégrer dans le groupe de projet dès la phase de conception tous les intervenants nécessaires à l'opération, concepteurs et constructeurs (gros œuvre et second œuvre) afin de créer une interaction bénéfique et régler d'emblée par la concertation tous les problèmes d'interfaces.
- Organiser une présence permanente sur le chantier du chef de projet ou de son remplaçant, car elle a un effet déterminant sur les délais en permettant le règlement immédiat des problèmes de détail et des conflits éventuels.

- Disposer très tôt d'éléments ou de locaux témoins sur le chantier ou ailleurs pour faciliter la prise de décisions et valider le choix des matériaux.
- Charger l'architecte de planifier également les aménagements extérieurs de l'ouvrage afin qu'ils s'intègrent dans le concept architectural de l'ouvrage.

* * * * *

ETUDE DE CAS 3

RESIDENCE ETUDIANTS STUDOTEL, ECUBLENS

Historique du projet

En 1993, constatant la pénurie chronique de logements pour étudiants, ATON Développement SA élabore, sous le label Studotel, un concept général de résidences offrant des studios meublés "prêts à vivre", avec un certain nombre de services tels que gardiennage, accueil, buanderie, etc. Un emplacement pour une première réalisation est trouvé à Ecublens, idéal de par sa proximité immédiate avec l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne et sa desserte par des moyens de transport public (métro M1). Un permis de construire est obtenu le 7 juin 2000.

Le concept initial prévoit de réaliser ce type d'opération au travers d'une fondation. Cependant ATON ne parvient pas à réunir le financement nécessaire sous cette forme pour le projet d'Ecublens, pas plus d'ailleurs qu'avec des investisseurs privés ou publics.

En 2001, le projet est présenté à Losinger Construction SA qui est en relation avec le groupe français Gestrim, spécialisé dans la gestion de logements pour étudiants, et à même de garantir à un investisseur potentiel un revenu locatif approprié. A la suite de contacts menés avec divers investisseurs potentiels, la Caisse de Pension de l'Etat de Neuchâtel (CPEN) accepte de financer la résidence d'Ecublens, sous réserve d'obtenir un rendement net du projet (loyer annuel garanti / coût du projet) approprié.

Dès lors le projet ATON est repris et optimisé par trois partenaires, la CPEN maître d'ouvrage investisseur, Gestrim exploitant garantissant à ses risques un loyer annuel déterminé et Losinger, entreprise totale garantissant le prix forfaitaire de l'ouvrage. ATON, pour sa part, accompagne le projet en assurant les relations avec le propriétaire du terrain. L'optimisation du projet initial et son adaptation aux conditions du marché nécessiteront le dépôt d'une demande de permis complémentaire.

Description du projet

Le projet comporte deux bâtiments sans sous-sol, fondés sur pieux, l'un de trois étages, l'autre de quatre, un parking adjacent de 33 places enterrées et 61 places extérieures, dont une partie est réservée à l'usage de bâtiments locatifs prévus à proximité. Il offre 110 studios avec cuisinette et douche, meublés et équipés (literie et vaisselle), de typologies différentes: 98 studios simples de 18,0 m², 23,5 m² et 32,4 m², 12 studios doubles de 27,0 m², 33,5 m² et 40,0 m². Il comporte en outre un espace accueil, une salle de réunion, une salle petits déjeuners, une buanderie et un logement pour le gardien.

Le tout représente une surface de 4 100 m² et un volume SIA de 12 623 m³. Le prix forfaitaire de l'ouvrage, mobilier et équipement compris, est de 10 345 000 francs suisses TTC.

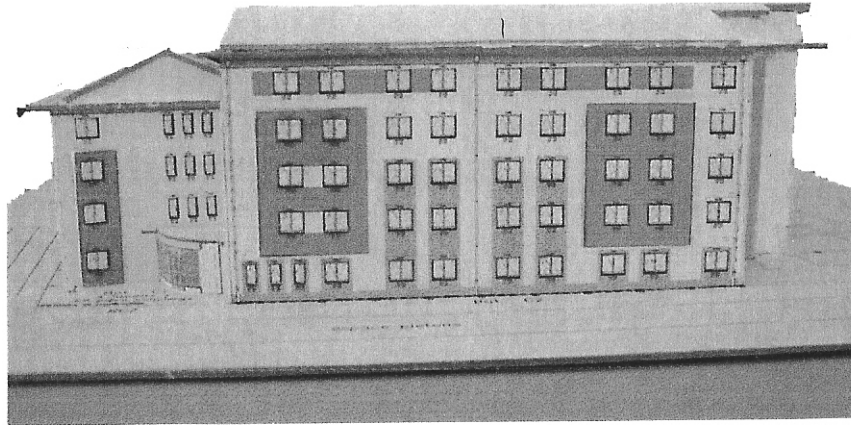


Figure 41. Résidence étudiants Studotel, Ecublens

Chronologie du projet

Le délai de réalisation de l'ouvrage est de 11 ½ mois à partir de l'ouverture du chantier, aménagements extérieurs compris.

- 31.08.1995 Validation du plan de quartier
- 07.06.2000 Validation du permis de construire
- 26.11.2002 Acceptation du projet modifié par la commune d'Ecublens
- 29.11.2002 Signature des actes d'achat du terrain et contrats.
- 02.12.2002 Dépôt de la demande de permis de construire complémentaire
- 06.12.2002 Ouverture du chantier
- 28.02.2003 Validation du permis de construire complémentaire
- 31.05.2003 Livraison du studio témoin
- 15.09.2003 Réception intermédiaire, sans mobilier.
- 15.10.2003 Livraison de l'ouvrage
- 15.11.2003 Achèvement des aménagements extérieurs

Liste des personnes interviewées

- M. Etienne Perrottet, architecte, CPEN, représentant du maître d'ouvrage
- M. Benjamin Brûlebois, Gestrim Campus, représentant de l'exploitant
- M. Daniel Roux, ATON Développement SA, développeur du concept Studotel
- M. Ulysse Morrigi, Architectes SA, architecte du projet
- M. Vito Caponio, CAVI s.a.r.l., cloisons et plafonds suspendus, sous-traitant
- M. Patrick Goldoni, Losinger Construction SA, chef de projet

Observations de l'étude de cas

Les notes des entretiens que l'on peut consulter dans les annexes donnent le détail des réponses recueillies sur la base des questionnaires préparés. Nous nous contentons de résumer ci-après les observations que nous jugeons intéressantes pour notre étude.

- *Le maître d'ouvrage* a entériné les propositions de l'entreprise totale, en particulier le concept d'organisation des studios et d'exploitation de Gestrim à la base du processus d'optimisation du projet. Il a en outre suivi régulièrement la phase de construction pour valider le choix des matériaux proposés et s'assurer de la qualité et de la durabilité de la construction. Le mode d'organisation traditionnel lui semble laisser la plus grande liberté de décision au maître d'ouvrage, car il permet à celui-ci d'exercer une influence directe sur les fournisseurs et sous-traitants. Il présente par contre des risques importants, de dépassements de budget et de délais, par exemple, tout en exigeant une structure interne importante pour maîtriser les opérations. C'est pourquoi les investisseurs immobiliers privilégient aujourd'hui de plus en plus les modes d'organisation en entreprise générale et totale.

- Gestrim, *le locataire exploitant*, qui gère plus de 13 000 logements étudiants en France, a développé un concept basé sur des critères de coût, de localisation, de convivialité, de confort et de services aux occupants. Le projet ATON a donc été adapté et optimisé pour répondre à ces critères. L'exploitant a validé les choix de l'investisseur en ce qui concerne la construction proprement dite, mais a participé activement à la phase d'aménagements intérieurs et d'équipement des studios. La réalisation d'un studio témoin a permis d'améliorer encore les détails d'exécution. L'influence de l'utilisateur lui paraît indispensable durant la phase de conception, lorsque sont définis la disposition des locaux et les aménagements intérieurs. Gestrim privilégie la réalisation d'ouvrages en entreprise totale, seul mode organisationnel et contractuel qui décharge l'investisseur de la plupart des risques de construction, garantit le respect des budgets, et partant la rentabilité de l'opération.

- *Le développeur* du concept Studotel a cédé à Losinger le projet de résidence pour étudiants d'Ecublens avec permis de construire, moyennant une rémunération pour les frais engagés jusqu'à la cession, et une participation au pilotage de l'opération. Il relève le professionnalisme de l'entreprise totale dans l'optimisation du projet initial et dans la phase de construction, la présence permanente sur place du chef de projet, la qualité de l'ouvrage livré et le respect de délais de réalisation très serrés. Pour avoir expérimenté à maintes reprises le mode d'organisation traditionnelle, comme entrepreneur ou comme maître d'œuvre, il en connaît les faiblesses majeures (fragmentation des responsabilités, concurrence des prix et non des idées, dépassement fréquent des budgets et des délais, mauvaise gestion des interfaces, etc.). Il ne recommande donc pas ce mode de réalisation et privilégie pour sa part l'organisation en entreprise totale ou générale. Il relève par ailleurs que l'on demande trop à l'architecte dans l'organisation traditionnelle: celui-ci doit être à la fois un artiste et un gestionnaire rigoureux, ce qui est rarement compatible dans la même personnalité. La participation des entreprises à la phase de conception est profitable pour le projet, dans la mesure où elles disposent d'un bureau technique compétent. Il a développé un processus de réalisation particulier: développement d'un avant-projet par un architecte,

optimisation par une entreprise générale ou totale, construction à prix plafond garanti, les prestations de maîtrise d'œuvre de l'entreprise totale faisant l'objet d'un forfait.

- *L'architecte Moriggi* n'est pas l'auteur du projet initial, mais a participé à la phase d'optimisation pour l'adapter au concept de Gestrim et l'amener dans les limites financières arrêtées par le maître d'ouvrage. Il a négocié avec les autorités les modifications du permis de construire et établi les plans d'exécution, en améliorant l'esthétique des façades et l'intégration du bâtiment dans son environnement. Il a apprécié l'esprit de partenariat et de dialogue animant tous les intervenants au projet, mais s'est souvent heurté au manque de sensibilité architecturale des ingénieurs de l'entreprise totale, qui résulte à son avis de leur parcours de formation différent. Il regrette de ne pas avoir disposé dès le début d'un budget destiné à l'amélioration de la qualité architecturale. Il n'est pas opposé à collaborer avec une entreprise totale, même au prix d'une limitation de sa liberté d'architecte, mais surtout parce que cette approche limite les risques de dépassement de coûts et de délais. La solution du studio témoin est intéressante, mais elle a un coût: il privilégie pour sa part des maquettes décomposables qui donnent au client une idée convenable de l'ouvrage.
- *Le sous-traitant plâtrier* est à l'origine d'une variante d'exécution des cloisons intérieures: il a proposé spontanément, au lieu de panneaux de plâtre, des cloisons avec isolation de 60 mm en sandwich, avec gaines incorporées, apportant une meilleure isolation phonique et une économie sensible dans les installations électriques et sanitaires. Malheureusement, les avantages de cette proposition n'ont pas pu être utilisés pleinement, certains mandats ayant déjà été attribués. On constate une fois encore l'importance, pour gérer économiquement les interfaces, d'une interaction entre les divers corps de métier en phase de conception déjà. Le sous-traitant, qui a également apprécié la présence permanente sur place du chef de projet, déplore le fait que les praticiens ne soient consultés qu'au stade de l'exécution, lorsque les options de bases ont toutes été arrêtées. Il relève également la difficulté du dialogue avec les concepteurs, architectes et ingénieurs, alors qu'il est plus facile de communiquer avec un entrepreneur total qui partage la même culture.
- *Le chef de projet* relève l'importance des améliorations apportées au projet initial d'ATON grâce au regard neuf d'une nouvelle équipe: augmentation du nombre de studios, utilisation optimale des surfaces, diminution du volume de construction par réduction de la hauteur des étages, diminution des terrassements en terrain défavorable par relèvement de l'immeuble, etc. L'irruption de forces nouvelles dans un projet a donc un effet innovateur et positif sur les options retenues préalablement. Le chef de projet se félicite en outre du professionnalisme de l'ensemble des intervenants, dans le respect des compétences respectives et relève en particulier la flexibilité de l'architecte, disposé à étudier toutes les options possibles.

Enseignements de l'étude de cas

Nous rassemblons ci-après les enseignements principaux de cette étude de cas à prendre en compte dans le modèle d'organisation idéal que nous proposons dans la quatrième partie de la thèse.

- Répondre au désir du maître d'ouvrage de se réserver un maximum de liberté et de flexibilité lors des optimisations successives du projet, en évitant de régler de manière trop stricte dans le contrat d'entreprise totale et dans le descriptif de l'ouvrage tous les détails d'exécution.

- Prévoir la réalisation avancée d'éléments ou de locaux témoins, à l'échelle 1:1, car un descriptif, aussi détaillé soit-il, ne permet souvent pas à l'investisseur de se rendre compte réellement de ce qui lui est proposé. L'utilisation de maquettes fractionnables est également une solution intéressante et moins onéreuse.

- Associer les entreprises de second œuvre à la phase de conception, sous réserve qu'elles disposent d'un bureau d'études même restreint. Pour des ouvrages complexes, il est nécessaire de consulter des bureaux spécialisés travaillant en pool, sous réserve de faire également participer à la phase de conception les sous-traitants pour régler les problèmes pratiques d'exécution et surtout d'interfaces.

- Sensibiliser les collaborateurs ingénieurs et constructeurs du groupe de projet à l'importance de l'architecte, en valorisant la position de celui-ci, afin d'éviter une banalisation architecturale de l'ouvrage. La mise à sa disposition d'un budget "Amélioration de la qualité architecturale" est une solution intéressante pour donner une certaine liberté à l'architecte.

- Soumettre, à toutes les étapes importantes, les choix du groupe de projet à l'expertise d'un professionnel ou d'un groupe de professionnels extérieurs, jouant le rôle de "l'avocat du diable", de manière à combattre l'inertie psychologique collective qui ne manque pas de s'installer progressivement. L'impact d'un regard neuf permet en effet souvent de trouver des solutions inattendues et de confirmer ou d'infirmer les options retenues.

- Prévoir une présence permanente sur place du chef de projet ou de son remplaçant, pour permettre le règlement immédiat des problèmes de détail et des conflits éventuels, et d'éviter ainsi des dépassements de délais.

* * * * *

ETUDE DE CAS 4

PARKING URBAIN ENTERRE GESSNERALLEE, ZURICH

Historique du projet

La ville de Zurich a créé, dans les années 1970, plusieurs parkings dits provisoires, dont les parkings Sihl et Escherwiese, liés aux projets autoroutiers de l'époque. Depuis cette période, aucun parking public n'a été construit à Zurich, suite à plusieurs votations populaires négatives. L'action d'associations de protection de l'environnement devenues entre-temps très actives, comme l'Association Transport et Environnement (ATE), n'est pas étrangère à cette situation.

Après de longues négociations entre partis politiques à propos du parking provisoire construit sur la Sihl à proximité immédiate de la gare centrale, un compromis "historique" est trouvé en 1996, qui autorise la construction d'un nouveau parking souterrain en remplacement du parking provisoire, mais sous réserve qu'il n'y ait pas une augmentation du nombre de places actuellement disponibles au centre ville. Un plan de quartier est adopté en 1999 et une autorisation de construire délivrée en 2000, sur la base d'un avant-projet étudié par un bureau d'ingénieur local.

Le maître d'ouvrage est la société anonyme privée City Parkhaus AG, créée en 1969 pour financer et gérer les parkings au centre de la ville, et dont les actionnaires principaux sont des banques et des commerces du centre ville, les CFF et la ville de Zurich à hauteur de 5 % du capital. Un concours d'entreprise totale est lancé en 2001 sur la base d'un avant-projet, avec possibilité de développer des variantes respectant les contraintes du permis de construire. Quatre candidats sont retenus à l'issue d'une procédure de préqualification, dont Losinger Construction AG qui remporte le concours en novembre 2001.

Description du projet

Il s'agit d'un parking souterrain de 620 places sur 4 niveaux, d'une longueur de 280 m., sous l'un des grands axes de circulation Nord-Sud du centre ville, la Gessnerallee. Il représente une surface de 13 140 m² et un volume SIA de 53 760 m³.

L'opération, d'un montant forfaitaire de 40 300 000 francs suisses TTC, comprend les prestations suivantes:

- la conception du projet définitif, sur la base de l'avant-projet
- les travaux préparatoires de démolition et de déplacement des réseaux d'eau potable, d'eaux usées et d'énergie

- la réalisation de parois moulées de 60 cm d'épaisseur sur l'ensemble du pourtour du parking (14 600 m²) et de pieux (1 870 m)
- le rabattement de la nappe phréatique (10 puits filtrants)
- les terrassements (71 000 m³ dont 55 000 en Top Down)
- la réalisation du gros œuvre
- les équipements intérieurs: ventilation, électricité, chauffage, sanitaire, défense incendie, revêtements de sol en résine synthétique
- les ascenseurs
- les travaux d'aménagements extérieurs
- les déviations provisoires du trafic maintenu sur la Gessnerallee (5 phases)

Les contraintes principales de réalisation sont

- le maintien d'une circulation fluide des piétons et véhicules sur la Gessnerallee
- la présence à proximité de bâtiments classés (Theaterhaus et Theaterschule)
- la présence d'une nappe phréatique à partir du 1^{er} niveau
- une géologie variable, sans couche imperméable
- une limitation stricte des émissions de bruit et de vibrations (zone urbaine)
- une garantie d'étanchéité de l'ouvrage durant 10 ans.

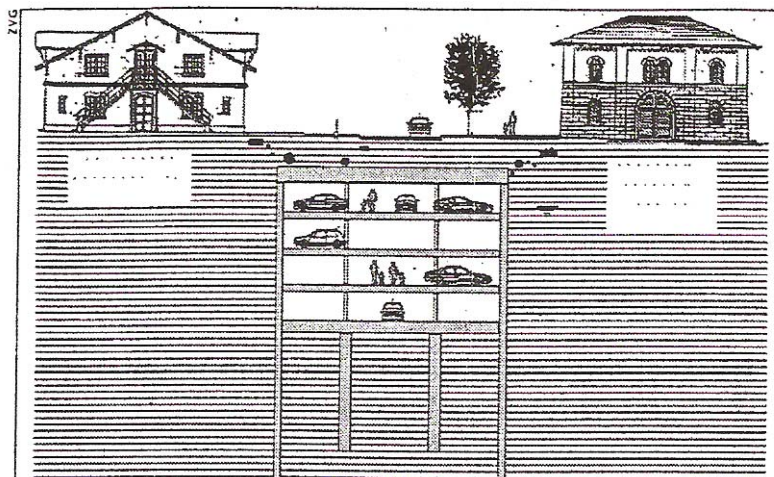


Figure 42. Parking urbain enterré Gessnerallee, Zurich

Chronologie du projet

Le délai de réalisation de l'ouvrage est de 23 mois à partir de l'ouverture du chantier, aménagements extérieurs compris.

- 09.02.2001 Appel à la préqualification
- 27.04.2001 Dépôt du dossier de préqualification
- 30.05.2001 Désignation des 4 candidats retenus
- 05.06.2001 Réception des documents d'appel d'offres
- 28.09.2001 Dépôt de l'offre
- 21.11.2001 Signature du contrat en entreprise totale

- 09.04.2002 Autorisation de démarrage des travaux
- 09.03.2004 Achèvement contractuel des travaux

Liste des personnes interviewées

- M. Richard Heierli, administrateur City Parkhaus AG, président de la commission de construction
- M. Adrian Brändli, Henauer Gugler AG, Ingenieure und Planer, concepteur de l'avant-projet, représentant du maître d'ouvrage
- M. J.-P. Gendre, CSD-Monod, ingénieur des travaux spéciaux (parois moulées et pompage)
- M. Eric Leboucq, SIF-Groutbor, sous-traitant travaux spéciaux (parois moulées et pieux)
- M. Andreas Anghern, Losinger Construction SA, remplaçant du chef de projet et chef de chantier

Observations de l'étude de cas

Les notes des entretiens que l'on peut consulter dans les annexes donnent le détail des réponses recueillies sur la base des questionnaires préparés. Nous nous contentons de résumer ci-après les observations que nous jugeons intéressantes pour notre étude.

- Compte tenu de la complexité de l'ouvrage et de l'environnement politique et écologique, *le maître d'ouvrage* a choisi de développer d'abord un avant-projet permettant d'obtenir un permis de construire, avant de faire appel à des entreprises. Il a donné ensuite la préférence à un concours entre entreprises totales, d'une part pour limiter les risques financiers d'une réalisation difficile, d'autre part pour obtenir plusieurs solutions d'optimisation de l'avant-projet initial. Il a toutefois été déçu du peu de propositions intéressantes reçues de la part des concurrents, alors que la possibilité leur avait été donnée de déroger si nécessaire aux conditions du permis de construire. L'avant-projet existant semble donc avoir agi comme un frein sur la liberté de conception et d'imagination des concurrents, qui se sont contentés de proposer des variantes d'exécution, peut-être par crainte des complications générées par une demande de permis complémentaire. Le maître d'ouvrage se déclare satisfait de la qualité des prestations de l'entreprise totale, même si celle-ci a sous-estimé la complexité des travaux préparatoires et la nature du terrain, provoquant ainsi un dépassement de quelques mois des délais contractuels. Par contre, comme d'autres intervenants, il déplore le changement de responsables intervenu lors de la phase de réalisation, pour des raisons d'organisation interne de l'entreprise.

- *Le concepteur de l'avant-projet* a étudié un grand nombre de variantes avant que le maître d'ouvrage ne choisisse la solution mise en concours. Il a préparé les documents nécessaires aux démarches d'obtention du permis de construire, ainsi que le dossier du concours en entreprise totale. Représentant du maître d'ouvrage durant la phase de construction, il contrôle le respect des clauses du contrat et la qualité des prestations fournies. Il assume en outre la vérification des calculs statiques des solutions d'exécution prévues par l'entreprise. Parmi les aspects positifs du contrat en entreprise totale, il relève la simplification des démarches administratives (pas de métrés ni de prix complémentaires), mais il déplore le manque de flexibilité et la difficulté de modifier le projet en cours d'exécution. Comme concepteur, il donne la préférence aux modes d'organisation traditionnelle ou en entreprise générale, avec mise en concours en deux phases, d'abord de la conception entre planificateurs généraux, puis de l'exécution du projet ainsi développé entre entreprises conventionnelles ou générales.

- *Le concepteur des travaux spéciaux de fondation* a été mandaté par l'entreprise totale pour optimiser la conception des parois moulées et d'abaissement de la nappe phréatique, à côté d'un bureau d'ingénieurs local chargé de la statique des structures. Il a proposé une réduction de l'épaisseur des parois moulées (de 80 à 60 cm), une modification de la profondeur des fiches ainsi qu'un réseau de puits filtrants au quatrième niveau. Malgré des simulations numériques avec un logiciel éprouvé et maintes notes de calcul, il a rencontré d'énormes difficultés à faire accepter ces solutions auprès du concepteur de l'avant-projet. Il relève un dialogue fructueux avec le bureau des méthodes et les intervenants sur le chantier de l'entreprise générale, mais déplore le manque d'interaction dans le groupe d'études, le chef de projet assurant seul la coordination des divers spécialistes. Enfin, pour lui, l'organisation traditionnelle est intéressante, parce qu'elle met le concepteur au premier plan, ce qui est favorable pour l'acquisition de futurs mandats. Par contre, l'organisation en entreprise totale lui permet de développer des solutions innovatrices, plus pointues, grâce à la collaboration avec le praticien dans la phase de conception.

- *Le sous-traitant SIF-Groutbor*, spécialiste des travaux spéciaux de fondation, faisait partie d'un groupe concurrent éliminé lors de la préqualification. Il a donc seulement été consulté comme exécutant par l'entreprise totale. Son responsable regrette de n'avoir pu participer au groupe de projet, car il aurait proposé des solutions intéressantes, tant en matière de parois moulées que d'étanchéité de la fouille. Il estime, avec raison, que la participation au groupe de projet d'un praticien spécialiste des travaux spéciaux de fondation est incontournable, surtout pour un ouvrage enterré, car il peut être à l'origine de sensibles économies. Toutefois il doit être considéré comme un partenaire qui exécutera les solutions choisies, pour éviter que ses idées et propositions ne soient ensuite mises en concurrence.

- *Le chef de chantier*, remplaçant du chef de projet, estime que l'optimisation d'un avant-projet détaillé est plus difficile que la conception d'un ouvrage basé sur un programme visant à la satisfaction des besoins du maître d'ouvrage. L'existence d'un permis de construire a en effet essentiellement conduit à des variantes d'exécution, au détriment peut-être d'autres configurations du parking. Il déplore également que le descriptif du projet soit contraignant, avec trop de détails, ce qui nécessite de longues négociations pour faire accepter des améliorations utiles au projet. Il a toutefois pu obtenir des services de la ville, pour des raisons de sécurité, de réduire à une voie la

circulation sur la Gessnerallee. Malgré le retard provoqué par une sous-estimation de la complexité des travaux préparatoires, les relations avec le maître d'ouvrage sont bonnes, compte tenu de la qualité des prestations fournies par l'entreprise totale.

Enseignements de l'étude de cas

Nous rassemblons ci-après les enseignements principaux de cette étude de cas à prendre en compte dans le modèle d'organisation idéal que nous proposons dans la quatrième partie de la thèse.

- Organiser un concours d'entreprises totales sur la seule base d'un programme définissant les objectifs de l'ouvrage (le "quoi") et non sur la base d'un projet ou même d'un avant-projet (le "comment"), afin de laisser un maximum de liberté aux concurrents et d'obtenir un choix de solutions architecturales et constructives.
- Eviter de donner un cadre trop contraignant aux documents contractuels de l'entreprise totale afin de ménager une certaine liberté de choix au maître d'ouvrage, par exemple en proposant simplement un budget pour une prestation donnée, sans description détaillée. Une telle solution permettrait en outre de donner une plus grande marge de liberté aux intervenants de la phase de construction.
- Favoriser une approche collective, interactive et transdisciplinaire de tous les intervenants concepteurs et constructeurs, dans un esprit de partenariat, de manière à innover, à sortir des chemins battus. Il faut absolument éviter que les membres du groupe de projet travaillent en parallèle, chacun dans sa discipline, avec une simple coordination du chef de projet.
- Intégrer dans la phase de conception, dans la mesure du possible, les responsables des travaux de construction, de manière à ce qu'ils s'identifient au projet et aux solutions constructives décidées de manière transdisciplinaire. Un changement de personnes, comme dans l'organisation traditionnelle, peut déboucher sur des variantes d'exécution parfois intéressantes, mais le plus souvent porteuses de conséquences négatives pour d'autres domaines du projet. Une remise en cause des options fondamentales choisies par le groupe de projet doit donc intervenir durant la phase de conception, par exemple grâce à un organisme extérieur jouant le rôle de "l'avocat du diable".
- Intégrer surtout dans la phase de conception les constructeurs spécialistes dont la compétence est significative pour l'ouvrage projeté, dans un cadre organisationnel évitant une mise en concurrence ultérieure des solutions constructives proposées par ceux-ci. Si la collaboration se limite à la phase de conception, le constructeur, dont l'objectif premier est d'acquiescer des travaux pour son entreprise et non d'être rémunéré pour un mandat, ne livrera que des solutions classiques, conservant les idées innovatrices comme variantes à proposer lors de l'appel d'offres d'exécution.

- Planifier une présence permanente sur place du chef de projet ou de son remplaçant, pour permettre le règlement immédiat des problèmes de détail et des conflits éventuels, et d'éviter ainsi des dépassements de délais.

* * * * *

ETUDE DE CAS 5

STATION D'EPURATION DE BERNE ET ENVIRONS

Historique du projet

Mise en service en 1967, avec adjonction d'une filtration supplémentaire en 1984, la station d'épuration du syndicat des communes de Berne et environ (ARA Region Bern) ne respectait plus, avec le procédé utilisé de traitement biologique des eaux usées, les exigences de rejet dans l'Aare de la nouvelle réglementation de protection des eaux du canton de Berne (28.10.98). Ces nouvelles prescriptions devaient impérativement être mise en œuvre au plus tard le 1.01.2005. Une augmentation du débit moyen de 104'000 à 113'000 m³/jour était également envisagée.

Depuis le 1.01.96, ARA Region Bern est devenue une société par actions relativement indépendante des pouvoirs publics, son capital étant en mains des communes utilisatrices. Pour réaliser la mise en conformité de la station, le maître d'ouvrage a décidé de lancer un appel d'offres restreint, après une préqualification, sous la forme d'un concours en entreprise totale (ET) ou conception - construction, dans le but d'attribuer à un même groupement la responsabilité de l'établissement du projet et de la réalisation clés en mains de l'ouvrage. A l'issue de la phase de préqualification, dont les critères étaient connus des concurrents, six groupements sur sept ont été retenus pour le concours en ET.

Trois partenaires, Bonnard & Gardel AG, concepteur général, Losinger Construction AG, entreprise totale, et Alpha Umwelttechnik AG, concepteur et constructeur de la partie électromécanique, se sont constitués en un groupement ou consortium d'entreprise totale et ont obtenu l'adjudication des travaux le 10 janvier 2000. Celle-ci s'est faite sur la base de critères connus des soumissionnaires, à la fois quantitatifs (coût de la surface de terrain occupée par les installations, coût de l'investissement total et coût d'exploitation durant 15 ans) et qualitatifs (qualités architecturales, techniques et constructives du projet, possibilités d'extensions futures, qualité de l'offre, en particulier du programme des travaux, qualité de intervenants de l'entreprise totale, etc.).

Description du projet

Compte tenu du manque de place disponible sur le site, il était impossible de compléter le procédé actuel par de nouvelles installations. L'augmentation des performances de la station nécessitait de plus le remplacement des lits bactériens existants par une installation à haut rendement, de dimensions réduites, permettant même de récupérer des surfaces pour des adaptations futures. La surface brute de plancher est de 10 013 m², pour un volume SIA de 51 665 m³.

Le projet comprend les réalisations suivantes, pour un montant forfaitaire de 65 millions de francs suisses :

- assainissement et optimisation des décanteurs primaires
- construction d'une biofiltration (bâtiment Biostyr)
- construction d'une installation de traitement des boues (bâtiment Actiflo)
- assainissement et/ou construction à neuf des canaux d'amenée, d'évacuation et de contournement.

Les contraintes principales de réalisation sont les suivantes:

- Respect des nouvelles normes de rejet.
- Respect des coûts d'exploitation en ce qui concerne les consommations d'énergie et de produits chimiques, l'élimination des boues résiduelles et les taxes cantonales de rejet des eaux usées (variables selon la nature de celles-ci).
- Respect de la date limite du 1.01.2005
- Maintien en fonction, durant les travaux, de l'épuration actuelle.
- Disponibilité réduite des surfaces et gabarits.
- Sécurité lors de la démolition des lits bactériens.
- Emissions réduites des bruits et odeurs.
- Exploitation à charge du groupement, jusqu'à réception définitive, de tout nouvel élément intégré dans l'épuration actuelle.
- Prix forfaitaire, c'est-à-dire y compris renchérissement, jusqu'à la livraison.
- Pénalités de retard de 65 000 francs suisses/semaine en cas de non respect des délais.

Les garanties demandées au groupement sont les suivantes:

- Garantie de bon fonctionnement et des coûts d'exploitation durant 6 ans dès la réception.
- Garantie des coûts d'investissement et d'exploitation.
- Pénalités calculées sur 15 ans en cas de non-respect des performances.

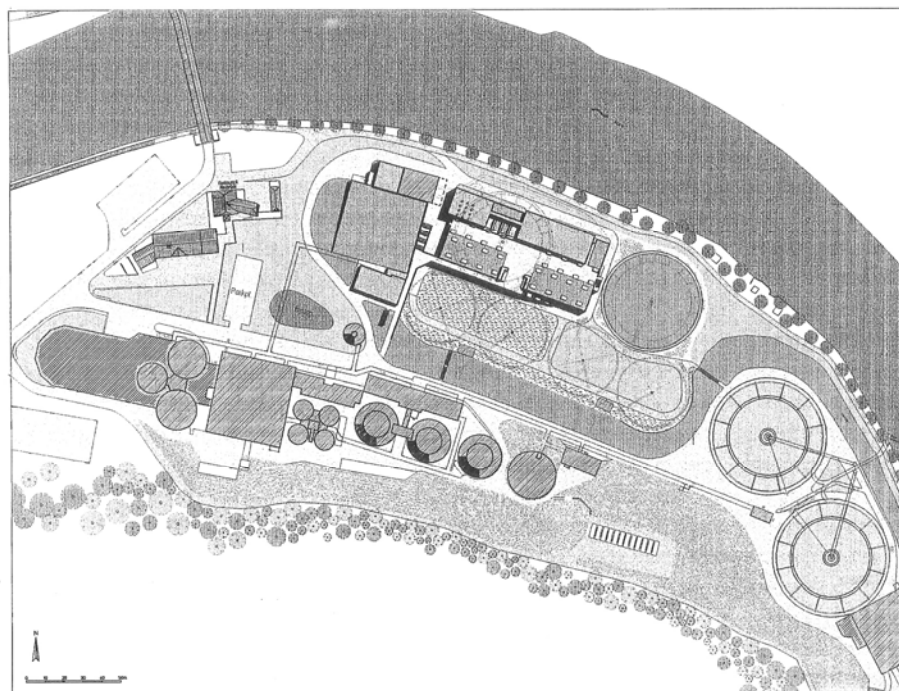


Figure 43. Rénovation station d'épuration de Berne et environs

Chronologie du projet

- | | |
|------------------------|--|
| ○ Février-juillet 1998 | Phase de préqualification |
| ○ 24 septembre 1998 | Préqualification du groupement BG + Alpha + Losinger |
| ○ 04 décembre 1998 | Réception des dossiers de concours |
| ○ 11 juin 1999 | Remise de l'offre |
| ○ 28 janvier 2000 | Signature du contrat d'entreprise totale |
| ○ 18 avril 2000 | Dépôt de la demande d'autorisation de construire |
| ○ 31 octobre 2000 | Signature du contrat de partenariat ET |
| ○ 18 janvier 2001 | Obtention du permis de construire |
| ○ 30 janvier 2001 | Début des travaux |
| ○ 01 mai 2004 | Mise en service du Biostyr et début des tests |
| ○ 31 décembre 2005 | Aménagements extérieurs et travaux de finition |
| ○ 01 août 2006 | Test final et remise définitive |

Liste des personnes interviewées

- MM. P. Leuenberger, directeur ARA et W. Leutwyler, chef de projet, représentants du maître d'ouvrage.
- M. Markus Stokar, Stokar+Partner, Bâle, Projekt Support, conseiller du maître d'ouvrage
- M. Pius Neff, Bonnard & Gardel, Berne, ingénieur, représentant le partenaire concepteur du groupement ET
- M. C. Surbeck, ALPHA Umwelttechnik AG, Bienne, représentant du partenaire concepteur et constructeur de la partie électromécanique du groupement ET
- M. Rohrer, entrepreneur, Association d'entreprises Bill AG + Ramseier Bauunternehmung AG, Berne, sous-traitant maçonnerie et béton armé.
- M. Alain Capt, Losinger Construction SA, chef de projet, représentant le partenaire constructeur du groupement ET

Observations et enseignements de l'étude de cas

Les notes des entretiens que l'on peut consulter dans les annexes donnent le détail des réponses recueillies sur la base des questionnaires préparés. Nous nous contentons de relever ci-après les observations que nous jugeons essentielles pour notre étude.

- Le cas étudié est exemplaire dans la mesure où *le maître d'ouvrage* a clairement défini, avec l'aide d'un conseiller extérieur, ce qu'il voulait obtenir (le "quoi") et a laissé les entreprises totales lui proposer des réponses architecturales, techniques et constructives (le "comment"). Il n'a donc pas commencé par choisir lui-même un système d'épuration donné, mais s'est contenté de fixer ses exigences en matière non

seulement de qualité d'épuration, mais aussi de coûts d'exploitation, en transférant sur les soumissionnaires une part importante de risques. Il a ainsi obtenu une palette de six solutions différentes, tant en ce qui concerne la technique d'épuration que les dispositions constructives, et parmi lesquelles il a choisi la plus performante sur la base de critères clairement définis à l'avance.

- Les procédures rigoureuses, mais transparentes, de préqualification et d'adjudication, ainsi que le déroulement des travaux ont donné entièrement satisfaction au maître d'ouvrage. Un problème imprévu de qualité des plaques de filtration livrées par un fournisseur a été résolu par l'entreprise totale, entièrement à sa charge et sans incidence sur le programme des travaux, ce qui démontre que *le maître d'ouvrage* a intérêt à se décharger des risques de construction sur un interlocuteur unique.
- Au point de vue économique, la procédure du concours de projet (ou soumission concours) entre entreprises générales est coûteuse, puisque chaque offre représente entre 0,8 et 1,2 % du montant de l'investissement, alors qu'un dédommagement de 50 000 francs suisses seulement a été attribué aux concurrents ayant déposé une offre valable. *Le maître d'ouvrage* a donc estimé judicieux de limiter le concours à six entreprises totales à l'issue de la procédure de préqualification, alors qu'un avis de droit basé sur la législation des marchés publics préconisait d'en retenir au moins huit. Malgré cette relative réduction du nombre des concurrents, le dépôt de l'offre a exigé des concurrents éliminés un investissement conséquent non rémunéré: il faut donc chercher une procédure permettant de minimiser les coûts du concours, mais en maintenant un nombre relativement élevé de participants pour obtenir une palette de solutions constructives et architecturales.
- Le respect de la législation sur les marchés publics, exigé par les communes actionnaires de l'ARA Region Bern, a compliqué la tâche du *maître d'ouvrage*. En effet, ce cadre législatif est vaste et complexe, comprenant des textes internationaux (accord OMC), fédéraux (LMP, OMP, LMI) et cantonaux, des accords intercantonaux (AIMP) et des règlements communaux. Il est en outre en constante évolution et la jurisprudence en matière d'application quasi inexistante, ce qui amène les juristes consultés à émettre des avis le plus souvent divergents.
- L'influence du *maître d'ouvrage* a été primordiale durant les phases de définition des besoins et d'élaboration des dossiers de préqualification et d'appel d'offres. Elle continue à s'exercer en phase de réalisation par l'approbation des plans d'exécution, le choix des matériaux et le contrôle de la qualité. L'organisation en entreprise totale permet donc bien au maître d'ouvrage d'exercer son influence tout au long du processus.
- Le *conseiller extérieur* du maître d'ouvrage a joué un rôle essentiel en assistant la direction et le conseil d'administration dans les phases d'analyse des besoins, de préqualification, d'appel d'offres et de sélection de celles-ci, évitant le recours à un jury d'experts. Il estime que sa mission est aussi d'apporter une certaine objectivité dans les débats et de créer une atmosphère de confiance et de fair-play indispensable à une collaboration fructueuse entre le maître d'ouvrage et les intervenants au projet.
- *Les partenaires* du groupement d'entreprise totale jugent excellente leur collaboration durant les phases de préqualification et d'appel d'offres, avec une volonté commune de décrocher le mandat. Ils sont unanimes à l'estimer insatisfaisante durant la phase de réalisation, des tensions étant apparues du fait que chacun est responsable

financièrement et techniquement des prestations qu'il fournit et non du résultat global. Cette observation démontre une fois encore que la responsabilité de l'entreprise totale, qu'elle soit technique, commerciale, financière et autre, ne peut être partagée ni fragmentée, au risque de créer des conflits d'intérêt. Plusieurs expériences personnelles de l'auteur de la thèse le confirment en effet.

- Les tensions apparues sont également imputables aux différences de culture *des concepteurs et constructeurs*, les premiers ayant tendance à fonctionner comme dans une organisation conventionnelle en imposant leur conception, au lieu de pratiquer un véritable partenariat. La collaboration avec une entreprise totale nécessite probablement un temps d'adaptation, et même une formation appropriée au travail en commun, pour éviter des échecs.
- *Le sous-traitant du gros œuvre* n'a pas été consulté dans la phase d'appel d'offres, mais seulement après que le groupement ait été adjudicataire. Il a donc fourni des prestations d'exécutant, sans avoir participé à la conception de l'ouvrage, comme dans l'organisation traditionnelle, mais sans conséquences négatives: les dispositions constructives étaient en effet judicieuses dans la mesure où le service des travaux de l'entreprise totale avait participé à la conception. Le sous-traitant a par ailleurs relevé à plusieurs reprises l'excellence de la préparation du travail, du rythme de livraison des plans, des systèmes de qualité et de sécurité de l'entreprise totale, dont il a bénéficié. Pour lui, la collaboration entre intervenants ayant une même culture de constructeur est plus facile qu'avec les concepteurs. Il reconnaît de plus que les PME suisses n'ont pas l'habitude d'intervenir dans la phase de conception.
- *Les sous-traitants du second œuvre* et les fournisseurs n'ont pas non plus participé à la conception de l'ouvrage: seuls des bureaux d'études CVSE ont été consultés dans cette phase, comme dans l'organisation traditionnelle. La culture de ces entreprises et fournisseurs ne les incite pas non plus à proposer une telle participation.
- *Le maître d'ouvrage*, son *conseiller* et surtout le *concepteur général* ont regretté le changement de responsables intervenu lors de la phase de réalisation, tant chez Losinger que chez Alpha, pour des raisons d'organisation interne. Cette rupture ne favorise pas la collaboration et déstabilise le climat de confiance acquis durant la phase de conception.
- On observe également qu'un projet de génie civil, décidé par un maître d'ouvrage semi-public soumis à la législation des marchés publics, peut, tout aussi bien qu'un bâtiment, être réalisé avec succès dans le cadre d'une organisation en entreprise totale.

Enseignements de l'étude de cas

Nous rassemblons ci-après les enseignements principaux de cette étude de cas à prendre en compte dans le modèle d'organisation idéal que nous proposons dans la quatrième partie de la thèse.

- Convaincre le maître d'ouvrage de consacrer le temps nécessaire, avant tout dessin d'avant-projet, à la définition précise de ses propres besoins ainsi que des objectifs assignés à la construction projetée pour y répondre (programme de l'ouvrage). Il convient d'intégrer également dans ce programme les limites budgétaires de

l'investissement et des coûts d'exploitation de l'ouvrage ainsi que son niveau de qualité et de sécurité globales. Si le maître d'ouvrage se contente ainsi de définir seulement le "quoi", il obtiendra par un appel d'offres en entreprise totale une palette de solutions constructives et architecturales répondant au "comment", et parmi lesquelles il pourra choisir la meilleure et l'optimiser encore à son gré.

- Définir un processus de sélection de l'entreprise totale qui permette de minimiser les coûts d'études tout en conservant l'objectif d'obtenir un choix élevé de solutions possibles. Un concours d'avant-projet en entreprise totale, sur la seule base du programme de l'ouvrage, au lieu d'un concours de projet élaboré, semble une solution intéressante.
- Proposer l'intervention d'un conseiller du maître d'ouvrage, lorsque ce dernier ne dispose pas de l'infrastructure, ni des compétences ni de l'expérience en matière de concours en entreprise totale, ou qu'il s'estime en position de faiblesse par rapport à celle-ci. Le conseiller choisi doit toutefois être au bénéfice de compétences et d'expériences étendues, et si possible avoir pratiqué dans un bureau d'études et dans une entreprise générale pour en comprendre le fonctionnement.
- Eviter la constitution d'un groupement d'entreprise totale, la responsabilité civile, pénale et financière d'une opération pouvant difficilement être partagée sans conflits d'intérêts, surtout dans la phase d'exécution.
- Consentir un effort d'information et de formation au sein du groupe de projet pour accorder les cultures et les mentalités des concepteurs et des constructeurs, et en particulier pour convaincre les sous-traitants et fournisseurs qu'il est dans leur intérêt et dans l'intérêt de l'ouvrage de participer activement à une approche véritablement interdisciplinaire de l'acte de construire.
- Démontrer par la pratique que l'on peut réaliser en entreprise totale n'importe quel type d'ouvrage, qu'il s'agisse de génie civil ou de bâtiment, pour un maître d'œuvre public, soumis à la législation sur les marchés publics, ou privé, contrairement aux opinions généralement exprimées.

[Sources: Association suisse des professionnels de la protection des eaux, Verbandsbericht Nr. 537, Generalunternehmer- und Totalunternehmer-Projekte bei Abwasseranlagen, 2001 / Association suisse des professionnels de la protection des eaux, Projets d'entreprise générale et d'entreprise totale, 2001]

* * * * *

LES MAÎTRES D'OUVRAGE PUBLICS ET L'ORGANISATION EN ENTREPRISE TOTALE

Généralités

Nous avons ressenti le besoin de compléter les cinq études de cas présentées dans les chapitres précédents par une analyse de l'attitude des maîtres d'ouvrage publics à l'égard de la conduite du processus de réalisation par une entreprise totale. Pour ce faire, nous avons mené des entretiens avec des collaborateurs de l'Office fédéral du matériel et des constructions de l'armée, ainsi que des Chemins de fer fédéraux (CFF).

Nous avons voulu par ailleurs étudier, dans le cadre d'un cas concret, le déroulement d'un concours d'avant-projet organisé par une collectivité publique soumise à la législation sur les marchés publics. Nous avons ainsi suivi le déroulement et étudié les documents d'une procédure de préqualification, puis de concours d'avant-projet organisé par la commune de Savigny pour l'extension d'un complexe scolaire et construction d'une salle de gymnastique.

Cas de l'Office fédéral du matériel et des constructions de l'armée

Nous avons rencontré MM. Willi Stucki, architecte, chef du service des constructions, et Hans Jörg Lüthy, ingénieur, chef de projet, de l'Office fédéral du matériel et des constructions de l'armée, Groupement de l'armement (aujourd'hui Armasuisse). On peut consulter les notes détaillées de cet entretien dans les annexes de la thèse et nous nous contentons de résumer ci-dessous les observations de nos interlocuteurs que nous jugeons intéressantes pour notre étude.

- Les appels d'offre du service des constructions sont aujourd'hui encore conduits à 90 % selon l'organisation traditionnelle. Quelques projets pilotes ont toutefois été réalisés selon l'organisation en entreprise totale (ET), essentiellement par M. Lüthy, qui est le précurseur de ce mode d'organisation au sein du service. Les résistances internes sont en effet très fortes, le plus souvent par méconnaissance du processus.
- Quel que soit le mode d'organisation choisi, le service des constructions est tenu de respecter la législation sur les marchés publics. Il applique surtout la procédure ouverte ou sélective, mais aussi la procédure par invitation (trois entreprises en général) lorsqu'il s'agit d'ouvrages de défense.
- Le principal avantage du mode traditionnel réside dans le contact direct du maître d'ouvrage avec tous les intervenants, concepteurs et constructeurs du gros œuvre et du second œuvre. Dans le mode d'organisation en entreprise totale, par contre, le maître

d'ouvrage a parfois le sentiment d'être tenu en dehors du processus que l'entreprise a tendance à conduire en toute indépendance, à moins qu'elle ne prenne la peine d'assurer une information régulière et de l'associer étroitement au déroulement de l'opération.

- Par contre, les avantages de l'organisation en entreprise totale sont nombreux: une exécution clé en mains à prix global ou forfaitaire, la garantie des coûts, délais et qualité, une mise en concurrence des idées et des prix, une optimisation maximale du projet, un seul partenaire contractuel, un contrôle simplifié, ainsi qu'une conduite professionnelle du processus, dans la mesure où on a affaire à une entreprise totale compétente.
- Les projets pilotes réalisés en entreprise totale ont permis des réductions de coût allant jusqu'à 35 % par rapport au système traditionnel, avec en outre une diminution sensible des délais de réalisation. Malheureusement, la décision de mettre en œuvre ce mode d'organisation arrive généralement trop tard, c'est-à-dire après que les principales options aient été prises, en particulier sous la forme d'un avant-projet, ce qui limite la capacité d'innovation des concurrents.

En conclusion, nous retenons de cet entretien les enseignements suivants:

- Consacrer du temps à informer les maîtres d'ouvrages potentiels des particularités et des avantages évidents du mode d'organisation en entreprise totale, et les convaincre d'engager le processus très tôt, sur la base d'un programme de l'ouvrage et non d'un avant-projet.
- Donner si nécessaire des possibilités de formation à ce mode d'organisation aux collaborateurs des maîtres d'ouvrage publics et privés, sur la base d'études de cas bien documentées.
- Faire participer le maître d'ouvrage à toutes les étapes du processus, en l'informant systématiquement et régulièrement, en lui réservant une liberté de décision maximale (planning des décisions du maître d'ouvrage) et en lui ménageant des contacts directs avec les intervenants dans la mesure où il le souhaite.

Cas des Chemins de fer fédéraux (CFF)

Nous avons pris plusieurs contacts avec des collaborateurs des CFF, d'abord au sujet du Modèle C que nous avons décrit au chapitre 15, puis pour appréhender leur attitude à l'égard du mode d'organisation en entreprise générale (EG) et totale (ET).

Nous nous dispensons d'analyser ici le détail de ces entretiens dans la mesure où la philosophie des CFF est clairement exposée dans leur "*Guide pour l'organisation et la réalisation de prestations globales*", dont l'objectif est d'informer et d'aider dans leur travail et dans leurs décisions les chefs de projet chargés de mandats de prestations globales. Ce guide se veut un complément à d'autres documents internes, en particulier du "*Manuel de gestion de projets I-AM*" et du "*Manuel de management de la qualité I-AM-LKM*". Il définit d'abord les divers modes d'organisation ou types d'adjudication actuellement offerts par le

marché helvétique (que nous avons exposés au chapitre 15), ainsi que les possibilités de les combiner. Il décrit ensuite en détail le processus de détermination du modèle d'adjudication en donnant, de manière exemplaire, une place très importante à la phase initiale (ou phase 0) de détermination des objectifs du projet et du programme de l'ouvrage. Il traite enfin en détail le processus d'adjudication en entreprise générale et en entreprise totale, en conseillant une procédure de sélection à deux niveaux afin de limiter à 4 ou 5 le nombre de participants au dépôt d'offre, pour des raisons économiques, et en donnant une liste des critères de choix à utiliser, avec leur pondération. Le guide est complété en annexe par la description de deux méthodes de détermination du mode d'adjudication (par pondération des critères et par représentation visuelle), ainsi que par quelques fiches de projet donnant une appréciation d'ouvrages réalisés en entreprise générale ou totale.

Nous relevons deux aspects de ce document très intéressant des CFF:

- L'intérêt pour le maître d'ouvrage, que nous avons souvent mis en évidence, de se contenter de définir le programme de l'ouvrage, le "quoi", sans avant-projet, afin de laisser le maximum de liberté aux entreprises totales pour proposer le "comment": "*Au meilleur des cas l'adjudication à une ET a lieu après l'étude préliminaire. A ce stade du projet, la marge de manœuvre est optimale et l'ET est en mesure de proposer des solutions innovatrices dans le projet. Si l'adjudication à une ET intervient à une phase ultérieure du projet, la capacité d'innovation se limite alors à celle d'une EG, c'est-à-dire à l'optimisation du déroulement des travaux.*" Les CFF considèrent toutefois que cette marge de manœuvre est un obstacle à un emploi généralisé de la solution avec une entreprise totale (ET), du fait des contraintes liées aux procédures d'autorisation et aux interdépendances dans le domaine de l'exploitation, qui nécessitent un avant-projet élaboré, voire un projet préalable. Nous ne partageons pas cet avis et le modèle d'organisation que nous proposons dans la quatrième partie de la thèse permet au contraire de développer à moindre coût en entreprise totale un avant-projet qui permette d'obtenir les autorisations nécessaires et de régler les problèmes d'exploitation, avant de procéder à son optimisation.
- L'intérêt de la méthode dite des "deux enveloppes", qui consiste à demander aux soumissionnaires le dépôt de deux enveloppes séparées, la première contenant les éléments techniques, la seconde le coût de l'offre. Cette méthode, expérimentée à plusieurs reprises par l'auteur de la thèse, permet une appréciation plus objective des critères qualitatifs d'une offre, qui risque d'être faussée lorsque le coût en est connu.

[Sources: CFF, Infrastructure, Management des projets et construction, Guide "Organisation et réalisation de prestations globales", 2003]

Cas du concours d'avant-projet de la commune de Savigny

En date du 11 février 2003, la commune de Savigny publie dans la Feuille des Avis Officiels (FAO) du canton de Vaud un appel de candidatures, dans le cadre d'une procédure sélective dont le but est de choisir quatre mandataires pour l'étude en parallèle de l'*avant-projet* de l'extension d'un complexe scolaire. Celle-ci comprend 6 salles de classes, quelques salles spéciales et une salle de gymnastique, mais doit réserver la réalisation, dans une étape ultérieure, de 6 salles de classe supplémentaires au minimum et d'un parking public

souterrain. Le coût de réalisation de la première étape est estimé à 12 millions de francs suisses.

Cette procédure de préqualification est ouverte à des groupes d'études comprenant des architectes, des ingénieurs civils et des ingénieurs CVSE et pilotés par un architecte. Un *règlement de préqualification* définit, entre autres, les intentions de l'organisateur, le contenu du dossier de candidature, la composition de la commission d'examen des candidatures (présidée par l'architecte conseil de la municipalité), le calendrier, ainsi que les critères de préqualification énumérés dans leur ordre d'importance:

- Qualités urbanistiques et architecturales des références présentées par l'architecte pilote du groupe
- Qualités techniques et fonctionnelles des références
- Adéquation du groupe d'études à la tâche et aux délais imposés,
- Rapport qualité/prix des objets cités en référence

A l'issue du délai fixé au 8 mars 2003, 25 dossiers de préqualification sont enregistrés, puis examinés par le jury de sélection. Celui-ci, après deux séances de délibération, les 13 et 17 mars, retient quatre groupes pour le mandat d'études parallèles et en publie les noms dans la FAO du 28 mars.

Le *règlement de l'étude parallèle d'un avant-projet à l'échelle 1:500*, avec maquette, définit, entre autres, l'objectif du concours, la rétribution accordée, la composition de la commission d'examen des avant-projets, la liste des documents fournis aux concurrents, la liste des documents à rendre par ceux-ci, le planning des opérations ainsi que les critères de sélection des avant-projets:

- Maîtrise de la mise en valeur du site
- Qualité du parti architectural
- Qualité du fonctionnement de l'ensemble des parties de l'avant-projet à chacune des étapes prévues
- Faisabilité des étapes
- Economie générale du projet.

Ces critères sont de valeur égale; il n'y a donc pas de pondération. L'indemnité accordée à chaque concurrent est de 9 000 francs suisses, le maître d'ouvrage fournissant le fond de maquette.

Les concurrents reçoivent également le *programme de l'ouvrage* donnant des informations générales (organisation scolaire, terrain et bâtiments existants, conception du développement futur de l'école et des salles de gymnastique, etc.) et détaillées (nombre de classes, salles spéciales, locaux divers avec indication des surfaces, etc.).

Le 24 avril 2003, l'organisateur rassemble les représentants des quatre groupes d'études pour leur communiquer les réponses aux questions posées par ces derniers jusqu'au 9 avril. Ces réponses constituent un complément aux documents mis à disposition et doivent donc être prises en compte pour l'élaboration des avant-projets. La remise des plans et maquettes a lieu le 2 juin 2003, l'analyse des avant-projets du 2 au 16 juin et le jugement final de la commission d'examen le 18 juin, après une ultime audition de chacun des groupes d'étude. La municipalité notifie son choix le 23 juin aux quatre concurrents, avec publication dans la FAO du 27 juin 2003. Elle signe le 28 juillet avec le gagnant du concours le contrat de mandat

d'études et de réalisation du projet définitif, sous réserve de l'octroi des crédits nécessaires par le législatif communal.

Malheureusement, cette mécanique bien huilée va brutalement être stoppée le 29 septembre 2003, le conseil communal ayant refusé d'accorder les crédits nécessaires, en particulier du fait d'une forte opposition à la construction d'une nouvelle salle de gymnastique. L'extension du complexe scolaire n'est donc pas réalisée à ce jour.

Le déroulement de la procédure adoptée est toutefois exemplaire et les documents fournis remarquables par leur simplicité, leur clarté et leur précision, et aucune procédure de recours n'est venue l'entacher.

L'étude de ce cas amène de notre part les commentaires suivants:

- Les contraintes de la législation sur les marchés publics, souvent dénigrée, conduisent à une rigueur et une transparence bienvenues des procédures d'appel d'offres des collectivités publiques.
- Une petite commune d'environ 3200 habitants, bien conseillée, est à même d'en maîtriser les difficultés.
- Les délais d'une telle procédure sont remarquablement courts: 45 jours pour la procédure de préqualification et 89 jours pour le concours d'avant-projets proprement dit.
- Le maître d'ouvrage a rempli la tâche essentielle qui lui incombe, en définissant clairement ses attentes tant qualitatives que quantitatives, ainsi que le programme détaillé de l'ouvrage. On doit toutefois regretter que ses attentes en matière de coûts d'exploitation et de maintenance n'aient pas été également prises en compte dans le programme de l'ouvrage.
- La procédure suivie confirme qu'un concours d'idées ou d'avant-projet, dont le coût est très modeste, est largement suffisant pour disposer des éléments nécessaires à une prise de décision par les instances concernées. Dans le cas étudié, ce faible coût est d'autant plus appréciable que le projet a été refusé par le législatif communal.
- Un concours d'avant-projet devrait d'ailleurs même précéder le développement d'un plan de quartier éventuel, afin que celui-ci ne s'avère pas trop contraignant par la suite.
- Le concours d'avant-projet est non seulement économiquement favorable, mais encore beaucoup moins contraignant pour le maître d'ouvrage qu'un concours d'architecture organisé selon la norme SIA 142. De nombreuses améliorations utiles peuvent encore être apportées durant l'établissement du projet définitif, sans courir le risque d'un recours de la part de concurrents écartés.
- Il faut surtout regretter que le maître d'ouvrage n'ait pas lancé d'emblée un concours d'avant-projet entre entreprises totales, ce qui aurait étendu aux constructeurs également, détenteurs de la compétence de construction, l'approche interdisciplinaire réservée dans le cas étudié aux seuls concepteurs. Les solutions proposées auraient certainement été plus complètes et les coûts de l'ouvrage estimés non pas sur la base des m3 SIA, mais calculés sur la base d'un descriptif plus précis. On doit donc constater que le maître d'ouvrage classique, public ou privé, n'est pas encore conscient

de l'avantage de réunir autour de la planche à dessin et dès les premières recherches, selon les mots de Pier Luigi Nervi (1891-1979) déjà cité à plusieurs reprises, "*trois hommes ou davantage, c'est-à-dire trois formes d'esprit: l'une créatrice et attachée aux problèmes plastiques qu'on peut attribuer à l'architecte; l'autre analytique, préparée à manier les formules de résistance des matériaux, celle de l'ingénieur, et enfin celle pratique, réelle, capable d'évaluer les possibilités de la technique constructive et des facteurs économiques qui y sont liés, celle du constructeur.*" [Jean-Pierre Epron, L'architecture et la règle, 1981]. Un effort d'information et de formation dans ce sens est encore à entreprendre, même si le fait d'organiser des concours entre des groupes d'études réunissant architectes et ingénieurs constitue déjà un progrès non négligeable.

* * * * *

ENSEIGNEMENTS DES ETUDES DE CAS

Cette troisième partie de notre étude nous démontre que *l'organisation en entreprise* totale, telle qu'elle est mise en œuvre aujourd'hui, apporte des avantages indiscutables, mais ne répond toutefois qu'en partie aux facteurs de succès que nous avons sélectionnés jusqu'ici afin de définir la forme d'organisation performante que nous recherchons. Nos entretiens avec les praticiens ont en outre fait apparaître de nouvelles exigences auxquelles le modèle recherché doit satisfaire pour répondre aux besoins des intéressés.

En résumé, les aspects positifs et négatifs de l'organisation en entreprise totale, telle que pratiquée aujourd'hui, sont les suivants:

Aspects positifs

- L'organisation en entreprise totale favorise une mise en concurrence basée non seulement sur les coûts de construction, mais également sur les idées tant au niveau de la conception que des dispositions constructives. Les compétences d'architecture et de construction sont associées et agissent de manière interdisciplinaire dans le cadre d'un groupe de projet.
- L'action de l'entreprise totale est bénéfique pour l'adéquation de l'ouvrage aux conditions du marché, car elle prend immédiatement en compte l'aspect des coûts de production, même si cette approche économique est parfois ressentie de manière négative par les concepteurs.
- Le maître d'ouvrage se décharge sur l'entrepreneur total de la plus grande partie des risques et contraintes de la construction, pour se concentrer sur les tâches essentielles qui lui incombent, à savoir la définition précise de ses besoins propres et de ceux des utilisateurs potentiels et la recherche du financement.
- Il reste toutefois présent et actif tout au long du processus, en se réservant les choix et les décisions importantes (planning des décisions du maître d'ouvrage).
- Il ne traite qu'avec un interlocuteur unique, évitant les risques potentiels résultant de l'imbrication de contrats de natures juridiques différentes (contrats de mandats et contrats d'entreprise).

- Lorsqu'il ne dispose pas des connaissances appropriées, ni de l'infrastructure professionnelle nécessaire, il peut se faire assister d'un conseiller indépendant, pour autant que celui-ci dispose des compétences, de l'expérience et de l'objectivité indispensables.
- L'entreprise totale assure une présence permanente sur le chantier du chef de projet ou de son remplaçant, avec la compétence de régler sans délai les détails d'exécution et la capacité d'anticiper les problèmes.
- L'organisation en entreprise totale est applicable aussi bien au domaine du bâtiment qu'à celui du génie civil, même s'il s'agit d'ouvrages complexes.
- La législation sur les marchés publics s'applique à toutes les formes d'organisation de la construction, en exigeant une rigueur et une transparence bienvenues des procédures d'appel d'offres des collectivités publiques, dont pourraient s'inspirer avec profit les maîtres d'œuvre privés.

Aspects négatifs

- L'organisation en entreprise totale engendre la crainte légitime du maître d'ouvrage de se mettre entièrement dans les mains de celle-ci et de perdre une part importante de sa liberté, du fait en particulier de la rigidité des contrats et descriptifs à la base de l'établissement d'un prix forfaitaire.
- De ce fait, le maître d'ouvrage est fortement tenté d'aller au-delà de la simple définition du programme de l'ouvrage et de développer d'abord un avant-projet avec un architecte, se privant ainsi de la possibilité d'obtenir une palette de solutions architecturales et constructives pour répondre au programme souhaité.
- Rares sont les maîtres d'ouvrage conscients de l'intérêt de développer un projet dans une approche transdisciplinaire des concepteurs et constructeurs. Ils justifient en fait le choix d'une organisation en entreprise totale surtout pour sa maîtrise des risques et son strict respect du «triangle vertueux: coût, délai, qualité».
- Les coûts d'exploitation (consommation d'énergie, surveillance des installations, etc.) et de maintenance sont rarement pris en considération dans le programme de l'ouvrage, alors qu'après quelques décennies ils atteignent le montant de l'investissement initial, selon la nature de la construction.

- Le maître d'ouvrage ressent comme un élément négatif et nuisible à l'établissement du climat de confiance avec l'entreprise totale tout changement du chef de projet ou de composition du groupe de projet au cours du processus de réalisation (conception et construction), changement souvent à l'origine de remises en question ultérieures et déstabilisantes des décisions prises.

- L'approche actuelle de l'entreprise totale n'est pas vraiment transdisciplinaire, dans la mesure où les constructeurs sous-traitants du second oeuvre et les fournisseurs significatifs ne sont que très rarement intégrés au groupe de projet. Ceux-ci ne participent de ce fait pas au processus de conception, alors qu'ils détiennent eux aussi des compétences pratiques et qu'ils pourraient contribuer à la mise en œuvre de solutions innovatrices. Les concepteurs et même les ingénieurs constructeurs de l'entreprise totale ont tendance à définir entre eux des solutions qu'ils estiment bonnes pour l'ouvrage, sans consulter ces praticiens, ou en les consultant trop tardivement pour qu'ils puissent proposer à temps des dispositions constructives innovatrices. Il faut reconnaître cependant que ces sous-traitants et fournisseurs ne sont pas habitués à revendiquer une telle participation, et se contentent généralement d'un rôle d'exécutant, sauf de très rares exceptions.

- L'architecte ressent comme un régression son intégration forcée au sein d'un groupe de projet dirigé par un représentant de l'entreprise totale, alors qu'il est toujours considéré sur le plan social comme le chef d'orchestre du processus de construction, en particulier du fait que sa signature est indispensable dans de nombreux pays pour obtenir une autorisation de construire. Son action forte et constante au sein du groupe de projet est pourtant primordiale pour éviter une banalisation architecturale de l'ouvrage. Sa réflexion architecturale ne doit d'ailleurs pas se limiter à l'ouvrage lui-même, mais englober également les aménagements extérieurs qui en sont l'écrin.

- Les chefs de projet de l'entreprise totale ont tendance, souvent du fait de délais toujours trop serrés, à mettre l'accent sur la coordination des membres du groupe de projet travaillant en parallèle dans leurs domaines respectifs, au détriment d'une véritable interaction entre disciplines génératrice de créativité et d'innovations.

- Le concours de projet, ouvert à un grand nombre de concurrents afin d'obtenir une palette étendue de solutions architecturales et constructives, constitue un non-sens économique, à plus forte raison dans les cas où le projet n'est finalement pas réalisé. Le maître d'ouvrage doit pouvoir définir, à l'aide de procédures simplifiées et moins coûteuses, la faisabilité technique, économique et administrative d'un projet, éléments nécessaires à la prise de la décision fondamentale de construire ou non.

- La responsabilité de l'entrepreneur total est difficilement divisible et la constitution de consortium d'entreprises totales est à proscrire, dans la mesure où ce type d'association conduit à des situations de conflit, particulièrement dans la phase de construction.

- Les entreprises, qu'elles soient traditionnelles, générales ou totales, se désintéressent en général de l'ouvrage une fois que celui-ci a été livré, alors qu'un service après-vente

ou de maintenance préventive de la construction leur permettrait de récolter des informations utiles sur son comportement, tout en maintenant un contact commercial précieux avec le maître d'ouvrage. Rares sont celles qui offrent aujourd'hui des prestations de Facility Management* en matière de gestion immobilière, qui vont dans le même sens.

- Les différences de culture et de formation professionnelle des architectes, ingénieurs, constructeurs et fournisseurs constituent un obstacle majeur à une véritable collaboration interactive et transdisciplinaire au sein du groupe de projet de l'entreprise totale. Cet état de fait est malheureusement encore loin d'être reconnu par tous les intéressés, et risque de perdurer si des mesures ne sont pas prises pour y remédier.

Le processus de construction et le modèle d'organisation que nous proposons dans la quatrième partie de la thèse apportera une réponse aux faiblesses de l'organisation en entreprise totale telle que pratiquée aujourd'hui et que nous avons identifiées au travers des études de cas, tout en tenant compte des nombreux autres facteurs de succès mis en évidence au cours de notre recherche. Nous avons d'ailleurs profité de nos entretiens pour soumettre à certains interlocuteurs des éléments de ce modèle, qui ont reçu un accueil positif, avec parfois des suggestions intéressantes.

* * * * *

Quatrième partie: Proposition d'un modèle d'organisation original

Chapitre 26

OBJECTIFS ET METHODOLOGIE

Objectifs

Comme on l'a vu au chapitre 15, chaque modèle d'organisation du processus de construction présente des avantages et des inconvénients plus ou moins importants. D'autre part, nous l'avons souvent souligné, le produit construction est un ouvrage unique, réalisé en fonction des besoins du maître d'ouvrage et/ou de ses utilisateurs: l'organisation appelée à le réaliser doit donc être adaptée à ces besoins particuliers, mais elle est tributaire aussi des souhaits de celui qui décide de construire, qui est libre de faire appel à une entreprise générale ou totale, ou au contraire à une organisation traditionnelle. Enfin, il convient de le rappeler, le fonctionnement d'une organisation, quelle que soit sa nature, dépend dans une large mesure du comportement des hommes et des femmes qui l'animent.

Pourquoi alors proposer un nouveau modèle d'organisation de la construction ?

Notre recherche a démontré que les modèles actuellement utilisés sont loin de donner satisfaction aux acteurs concernés et que des améliorations importantes sont possibles. En effet, aucun de ces modèles, même l'organisation en entreprise totale telle qu'elle est mise en œuvre aujourd'hui, n'utilise pleinement le potentiel d'innovation et d'économies de temps et d'argent que recèle une approche véritablement transdisciplinaire du processus de construction. La branche demeure malheureusement encore prisonnière des mécanismes de l'approche traditionnelle, même dans le fonctionnement de l'entreprise générale ou totale, et il est hautement souhaitable qu'elle évolue vers d'autres modèles plus performants: c'est l'objectif que nous poursuivons avec notre contribution.

Les facteurs de succès que nous avons identifiés tout au long de notre recherche sur les modèles d'organisation utilisés dans l'industrie de la construction, de même que les lacunes de l'organisation en entreprise totale constatées lors des études de cas, constituent une base suffisante sur laquelle nous pouvons maintenant fonder un modèle d'organisation original.

Méthodologie

Nous procédons d'abord à une récapitulation des facteurs de succès recueillis au cours des trois premières parties de la thèse, en les classant selon leur nature, puis en dégagant cinq

principes qui nous paraissent fondamentaux. Ces facteurs de succès constituent en fait autant d'exigences auxquelles le modèle proposé doit répondre.

Nous proposons ensuite un modèle qui réponde systématiquement à ces exigences et principes fondamentaux, et qui implique par ailleurs un découpage des phases du processus de construction différent de celui qui est généralement proposé, en particulier par le *Règlement SIA 102 "Règlement concernant les prestations et honoraires des architectes"* [SIA, 2003] et que nous avons présenté au chapitre 1 (pages 6 et 7). Notre modèle ne constitue toutefois pas un désaveu des modèles de la SIA, dont il reprend d'ailleurs nombre d'éléments figurant dans les normes et recommandations de l'association. Il doit plutôt être considéré comme une forme d'organisation complémentaire aux modèles existants, car il appartient finalement au maître d'ouvrage de mettre en oeuvre le modèle qui lui convient le mieux.

Enfin, pour terminer cette quatrième partie, nous émettons les recommandations propres à faciliter la mise en oeuvre de ce modèle.

Récapitulation et classification des facteurs de succès ou exigences

Les facteurs de succès rassemblés au cours des trois premières parties de la thèse sont repris, résumés et classés en trois rubriques: exigences de base (principes de base du modèle), exigences organisationnelles (structures de mise en oeuvre) et exigences de mise en oeuvre (comportements, actions ou instruments facilitant cette mise en oeuvre).

1. Exigences de base

Le modèle proposé doit

- Placer le maître d'ouvrage au centre du projet, en lui laissant le temps d'engager les moyens nécessaires à une analyse approfondie de ses besoins explicites ou implicites, si nécessaire en le soutenant dans cette démarche.
- Tenir également compte des besoins des utilisateurs appartenant à l'organisation du maître d'ouvrage, de même que ceux des utilisateurs extérieurs auquel l'ouvrage est destiné.
- Recommander d'identifier et de consulter d'autres acteurs indirects ayant une influence sur l'ouvrage construit, tels qu'autorités, associations de défense de l'environnement, voisins, etc., afin de désamorcer à temps les oppositions potentielles.
- Etablir sur la base de l'analyse de l'ensemble de ces besoins le *programme de l'ouvrage*: celui-ci doit indiquer les objectifs quantitatifs et qualitatifs à atteindre pour y répondre, en particulier le niveau de qualité globale, le budget d'investissement disponible, le budget des frais d'exploitation et de maintenance et la date souhaitée de la mise en exploitation. Il s'agit pour le maître d'ouvrage de définir seulement le "quoi", de manière à laisser aux concepteurs et constructeurs un maximum de liberté pour concevoir le "comment" en proposant une réponse architecturale et constructive appropriée.

- Décharger le maître d'ouvrage de la majorité des risques et contraintes du processus de construction, pour lui permettre de se concentrer sur les tâches essentielles qui lui incombent, à savoir la définition du programme de l'ouvrage et la recherche de son financement.
- Permettre au maître d'ouvrage de ne contracter qu'avec un interlocuteur unique, de manière à éviter les risques potentiels résultant de l'imbrication de contrats de natures juridiques différentes (contrats de mandat et contrats d'entreprise). Un contrat avec des consortiums de concepteurs et de constructeurs est par contre à déconseiller, la responsabilité civile, pénale et financière d'une opération pouvant difficilement être partagée sans conflits d'intérêts, surtout dans la phase d'exécution.
- Proposer un processus de sélection qui privilégie la concurrence des idées et non seulement celle des prix, et permette de minimiser les coûts d'études, tout en conservant l'objectif d'obtenir un nombre élevé de solutions possibles. Un concours d'idées ou d'avant-projet, dont le coût est très modeste, est suffisant pour définir la faisabilité technique, économique et administrative d'un ouvrage, éléments nécessaires à la prise de la décision fondamentale de construire ou non. Ce concours devrait même précéder l'établissement d'un plan partiel d'affectation (plan d'aménagement de zone ou plan de quartier), si ce dernier est nécessaire.
- Mettre impérativement en œuvre une approche transdisciplinaire qui fasse interagir, à toutes les étapes du processus de réalisation, les compétences d'architecture, d'ingénierie et de construction ainsi que la compétence d'organisation indispensable à une conduite professionnelle du projet, de manière à obtenir une valeur ajoutée additionnelle ou effet surgénérateur, c'est-à-dire produire plus de richesses qu'il n'en a reçues.
- Permettre au maître d'ouvrage d'intervenir à toutes les étapes du processus, en lui réservant une liberté de décision maximale (planning des décisions du maître d'ouvrage) et en lui ménageant des contacts directs avec les intervenants dans la mesure où il le souhaite.
- Créer les conditions favorables à l'établissement de relations de confiance et de transparence entre tous les intervenants au projet, maître d'ouvrage, concepteurs, constructeurs et autres intervenants du groupe de projet, grâce à une information régulière et systématique.
- Eviter une banalisation de l'architecture de l'ouvrage, en respectant et en soutenant la démarche de l'architecte à toutes les étapes du processus de réalisation. Sa démarche artistique est en effet primordiale pour la qualité esthétique de l'ouvrage et son intégration dans l'environnement construit ou non. Il s'agit donc de développer avec lui les moyens d'exprimer ses idées par des dispositions constructives innovantes et économiquement acceptables.
- Permettre à l'architecte de planifier également les aménagements extérieurs de l'ouvrage, afin qu'ils s'intègrent dans son concept architectural.
- Combattre l'inertie psychologique individuelle des membres du groupe de projet par une approche transdisciplinaire favorisant la créativité et l'innovation.

- Combattre l'inertie psychologique collective du groupe de projet par un équilibre des profils psychologiques des intervenants et en soumettant les choix retenus à la critique d'un "avocat du diable", à toutes les étapes importantes du processus de construction.
- Eviter que la formation technique et normative commune aux professionnels de la construction (concepteurs et constructeurs), ainsi qu'une spécialisation et un esprit d'indépendance trop affirmés, n'entravent les processus de créativité et d'innovation, en leur adjoignant des personnes n'appartenant pas à la branche de la construction (économiste par exemple, ou juriste).
- Favoriser la réalisation d'ouvrages intelligents, c'est-à-dire adaptables facilement aux évolutions prévisibles des techniques et du marché.
- Encourager les entreprises à ne pas se contenter de livrer un ouvrage après sa réalisation, mais à offrir également un service après-vente, de maintenance préventive ou même de Facility Management*, afin de récolter des informations utiles sur son comportement, et de maintenir un contact commercial précieux avec le maître d'ouvrage.

2. Exigences organisationnelles

Le modèle proposé doit

- Mettre en oeuvre une organisation de projet proche de la *configuration innovatrice* ou *adhocratique* de Mintzberg, constituée d'acteurs disposant de compétences étendues et se coordonnant par ajustement mutuel. Cette configuration favorise en effet la créativité et l'innovation, puisque les initiatives ne proviennent pas d'un sommet stratégique unique, mais bien de tous les acteurs de la structure appartenant à des disciplines diverses.
- Proposer la mise en oeuvre d'un modèle d'organisation en entreprise totale, mais avec des améliorations substantielles par rapport aux pratiques actuelles.
- Imposer la constitution d'un groupe de projet interdisciplinaire réunissant les concepteurs et constructeurs ayant une influence décisive sur le produit final, et formés aux modalités de fonctionnement et aux techniques du management de projet post-moderne. Il s'agit d'intégrer également dans ce groupe les sous-traitants et les fournisseurs qui détiennent des compétences pratiques utiles à la mise en oeuvre de solutions innovatrices et que l'on devrait dès lors nommer plus justement *co-traitants*. Cette intégration dès la phase de conception améliore d'ailleurs dans une large mesure la gestion des interfaces entre corps de métier.
- Recommander de vérifier que ce groupe de projet réunisse des personnalités ayant, dans la mesure du possible, des profils psychologiques différents.
- Imposer la désignation d'un chef de projet possédant des aptitudes organisationnelles, techniques et émotionnelles à même d'amener le groupe de projet à se surpasser et à produire ainsi une valeur ajoutée additionnelle (effet surgénérateur). Il s'agit donc d'éviter que les membres du groupe de projet travaillent en parallèle, chacun dans sa

discipline, avec une simple coordination du chef de projet, mais de faire en sorte qu'il y ait bien interaction et confrontation fructueuses des idées.

- Exiger une présence permanente sur le chantier du chef de projet ou de son remplaçant, de manière à pouvoir régler sans délai les problèmes de détail avec les intervenants.
- Recommander la mise à disposition, dans la mesure du possible, des mêmes interlocuteurs pour les phases de conception et de réalisation, afin d'éviter des ruptures dans le processus et de favoriser la qualité des relations entre tous les intervenants. Il ne s'agit toutefois pas de négliger l'apport original de "sang neuf" par l'intégration dans le groupe de projet de nouveaux intervenants en cours de processus.
- Proposer l'intervention d'un conseiller du maître d'ouvrage, lorsque ce dernier ne dispose pas de l'infrastructure, ni des compétences nécessaires en matière de concours d'avant-projet ou de projet. Le conseiller choisi doit toutefois être au bénéfice de compétences et d'expériences étendues, et si possible avoir pratiqué dans un bureau d'études et dans une entreprise générale pour en comprendre le fonctionnement.

3. Exigences de mise en œuvre

Le modèle proposé doit

- Répondre au désir du maître d'ouvrage de se réserver un maximum de liberté et de flexibilité lors des optimisations successives du projet, en évitant de régler de manière trop stricte dans le contrat et dans le descriptif de l'ouvrage tous les détails d'exécution. Le contrat mentionnera les clauses importantes avec des objectifs de résultat, et le descriptif le cadre financier des prestations et fournitures.
- Recommander de vérifier régulièrement, à chaque étape du processus de réalisation et avant toute prise de décision définitive, les représentations ou images que les acteurs directs, maître d'ouvrage, concepteurs et constructeurs, se font chacun du produit en élaboration, et amener celles-ci à coïncider le mieux possible. En effet un descriptif, aussi détaillé soit-il, ne permet souvent pas au maître d'ouvrage de se rendre réellement compte de ce qui lui est proposé.
- Préconiser à cet effet l'organisation de visites d'ouvrages de même nature en phase d'exploitation et l'utilisation, à côté des codes graphiques traditionnels (plans, coupes, perspectives), d'autres moyens de représentation de l'ouvrage construit, tels que maquette fractionnable, photo montage, images de synthèse, constructions légères à l'échelle 1:1, etc.
- Imposer la mise à disposition, sur le chantier même, d'éléments à l'échelle 1:1 et de locaux témoins, de manière à faciliter la prise de décisions et valider le choix des matériaux.
- Recommander que l'architecte établisse, avant d'engager le processus d'optimisation, la liste des options esthétiques qu'il considère comme essentielles, afin que soit

respecté son concept architectural et d'éviter des conflits pour des détails non significatifs.

- Préconiser l'inscription dans le budget général d'un poste "Amélioration de la qualité architecturale" (par exemple 0,5 à 1 % du devis total), afin de donner à l'architecte une certaine liberté de création au cours du processus d'optimisation.
- Privilégier, lors des concours d'avant-projet ou de projet, la méthode dite des "deux enveloppes", la première contenant les éléments techniques de l'offre et examinée en premier lieu, la seconde les éléments de coût. Cette méthode permet une appréciation plus objective des critères qualitatifs d'une offre, avant que le coût n'en soit connu.
- Recommander la mise sur pied d'actions d'information et de formation destinées à convaincre les membres du groupe de projet, de même que les sous-traitants et fournisseurs, de l'intérêt d'adopter une approche véritablement transdisciplinaire de l'acte de construire et les instruire aux techniques du management post-moderne de projet, en particulier sur la base d'études de cas bien documentés. Il ne serait d'ailleurs pas inutile d'associer également à ces actions les collaborateurs du maître d'ouvrage.
- Favoriser une collaboration transdisciplinaire entre architectes, ingénieurs, constructeurs et fournisseurs en créant des possibilités d'échanges dans leurs formations professionnelles respectives.

Cette énumération quelque peu fastidieuse peut être ramenée à **cinq principes** que nous jugeons fondamentaux pour le modèle d'organisation à proposer:

Principe 1: Se préoccuper du maître d'ouvrage

Le maître d'ouvrage doit être mis au centre du processus de réalisation, et partant, de l'action des concepteurs et constructeurs: le client privé qui entreprend de construire fait en effet preuve de courage, car il assume des risques importants, dans son propre intérêt certes, mais aussi dans l'intérêt de la collectivité. Il en est de même pour le politicien et le fonctionnaire qui gèrent les intérêts publics. L'entreprise doit donc leur apporter une contribution utile, d'abord en les déchargeant d'une part importante de ces risques, mais aussi en augmentant la valeur ajoutée de leur ouvrage. C'est pourquoi une analyse approfondie de leurs besoins est primordiale, sous réserve qu'elle débouche sur une définition concrète et précise du programme de l'ouvrage. Il convient enfin de permettre au maître d'ouvrage d'engager des frais d'étude progressivement, en fonction de la confirmation de la faisabilité de l'ouvrage.

Principe 2: Une saine concurrence est nécessaire

La concurrence est un stimulant indispensable à l'émergence de solutions innovatrices répondant aux besoins du maître d'ouvrage, sous réserve que les règles du jeu soient clairement définies au départ. Cette concurrence doit d'abord s'exercer dans le cadre d'un

concours d'avant-projet, entre les groupes de projet des entreprises totales, puis à l'intérieur même de ces groupes par une saine confrontation des idées entre concepteurs et constructeurs.

Principe 3: La transparence dans les relations est indispensable

On ne peut pas bien construire dans un climat de méfiance. La confiance est l'ingrédient de base indispensable à une collaboration efficace entre les acteurs directs, maître d'ouvrage, concepteurs et constructeurs, à même de générer un produit de qualité. La transparence dans les relations entre tous les acteurs de la construction, quels qu'ils soient, est donc la condition nécessaire à l'établissement d'un climat de confiance réciproque et elle se réalise grâce à une politique de communication régulière et efficace.

Principe 4: Une approche transdisciplinaire est indispensable

Une approche pluridisciplinaire ou multidisciplinaire de l'acte de construire, où chaque acteur offre le meilleur de son métier sans se préoccuper des domaines voisins, ne peut aboutir à un ouvrage de qualité. Il faut donc une interaction entre les disciplines, pour briser l'aveuglement du spécialiste figé dans ses convictions ou prisonnier de la tradition. Mais il faut aller encore plus loin en proposant une approche transdisciplinaire, qui autorise chaque acteur à intervenir dans les autres disciplines pour participer à la recherche de solutions innovatrices, dans le cadre d'une vision globale et intégrée.

Principe 5: Chacun doit retirer un avantage légitime du processus de réalisation

Chacun des acteurs ne peut pas faire abstraction de ses intérêts personnels, mais il est en même temps et d'abord au service d'une œuvre commune: c'est donc à travers un partenariat fructueux qu'il peut en retirer un avantage légitime, sur les plans technique, financier et culturel. Une participation financière des intervenants aux économies réalisées par une optimisation systématique du projet constitue donc une motivation indispensable, pour les amener à consentir des études complémentaires génératrices d'économies de réalisation.

* * * * *

UN NOUVEAU MODELE D'ORGANISATION :

LE MANAGEMENT INTEGRE DE LA CONSTRUCTION (MIC)

Celui qui n'a jamais vendu, n'a jamais travaillé

Lee Iaccoca

Le modèle que nous proposons, le **Management Intégré de la Construction ou MIC**, répond systématiquement aux exigences et principes fondamentaux énumérés au chapitre précédent. Un management intégré vise en effet à briser les cloisons entre disciplines et spécialisations afin de résoudre les problèmes de manière globale, selon les principes du management post-moderne de projet. [Bernard Froman et al., Management intégré, 2005]

Il permet en outre de réaliser tous les types d'ouvrage, qu'il s'agisse de bâtiment ou de génie civil, pour un maître d'ouvrage privé ou public, soumis à la législation sur les marchés publics ou non.

Définition

Le Management Intégré de la Construction (MIC) consiste à organiser, sur la base d'un programme de l'ouvrage préalablement rédigé par le maître d'ouvrage, un concours d'avant-projet avec garantie de coût plafond, entre des entreprises totales ayant l'obligation de constituer chacune un groupe de projet interdisciplinaire de concepteurs et de constructeurs. L'entreprise totale qui présente l'avant-projet offrant les meilleurs caractères architecturaux et constructifs, ainsi qu'un rapport qualité / prix compétitif, est mandatée pour l'optimiser, développer le projet définitif et réaliser l'ouvrage projeté à prix global ou forfaitaire.

Ce modèle exige le découpage suivant du processus de réalisation:

- **Phase 1 - Définition du programme par le maître d'ouvrage**
Prestations: Identification des besoins du maître d'ouvrage et des utilisateurs
Définition du programme de l'ouvrage
Vérification préalable de sa faisabilité
Procédures éventuelles de plan partiel d'affectation et d'étude d'impact

- **Phase 2 - Concours d'avant-projet entre entreprises totales**
Prestations: Procédure de préqualification
Procédure d'appel d'offres d'avant-projet avec garantie de coût plafond
Choix de l'entreprise adjudicataire

- **Phase 3 - Etude du projet**
Prestations: Vérification de l'adéquation du programme avec les besoins identifiés
 Vérification définitive de la faisabilité du projet
 Optimisation de l'avant-projet
 Procédure de demande d'autorisation
 Projet définitif

- **Phase 4 - Construction**
Prestations: Projet d'exécution
 Construction de l'ouvrage
 Mise en service

- **Phase 5 - Exploitation**
Prestations: Service après-vente
 Maintenance préventive
 Entretien
 Gestion des services à l'occupant (éventuel)

Ce processus de réalisation et cycle de vie de l'ouvrage peut s'illustrer de la manière suivante:

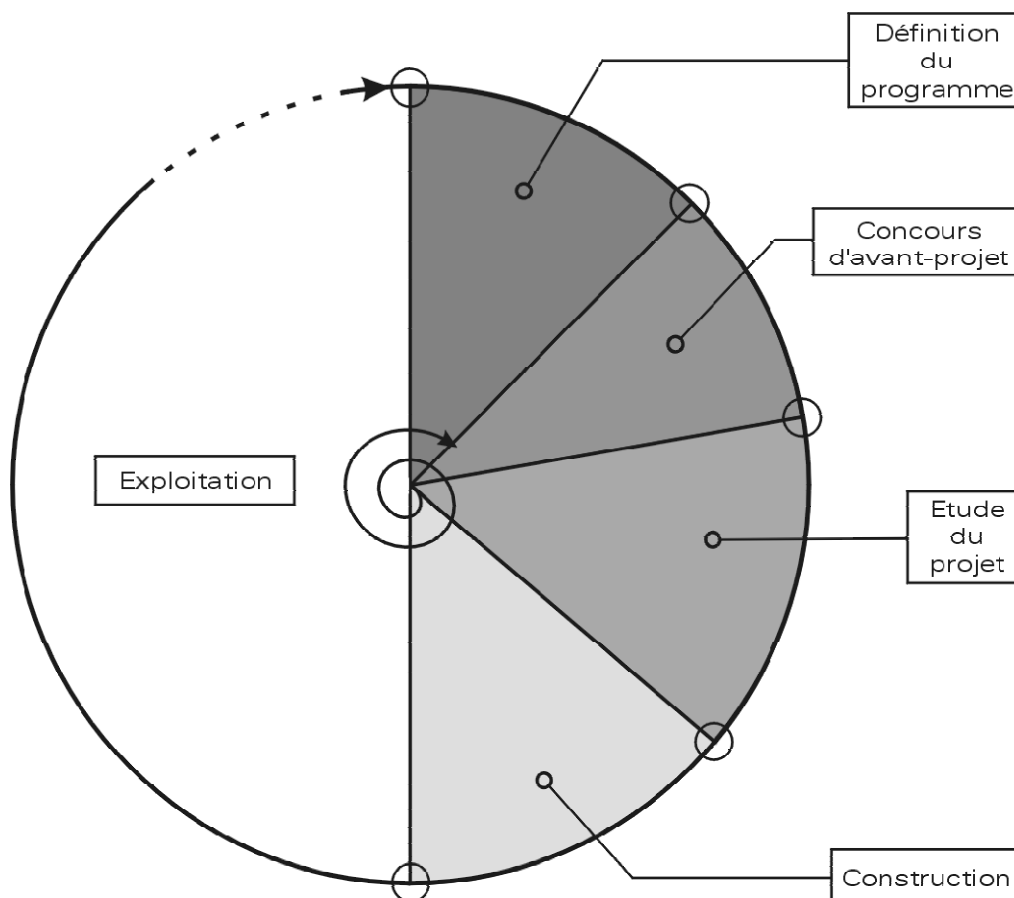


Figure 44. Processus de réalisation / Cycle de vie de l'ouvrage

Description détaillée des phases

➤ Phase 1 Définition du programme

Conformément à notre premier principe fondamental, il s'agit d'analyser de manière approfondie les besoins spécifiques du maître d'ouvrage, le cas échéant les besoins des collaborateurs de celui-ci (lorsqu'il construit pour abriter sa propre organisation, par exemple) et les besoins des utilisateurs potentiels (lorsqu'il construit pour des locataires futurs, par exemple). Dans chaque cas, ces besoins peuvent être explicites et plus ou moins bien formulés, ou implicites et non exprimés par les intéressés. Il faut donc procéder de manière systématique et déterminée pour identifier l'ensemble des besoins *actuels* et *futurs* auquel l'ouvrage devra répondre, en ayant de nombreux contacts avec le client concerné et ses collaborateurs et en leur faisant visiter des ouvrages construits similaires. Dans le cas du logement, il est indispensable d'analyser le marché immobilier et de rechercher par des sondages et des enquêtes les besoins des locataires potentiels. Il convient en outre d'identifier et de consulter les acteurs indirects qui constituent l'environnement immédiat de l'ouvrage (autorités politiques et administratives, associations de protection du patrimoine et de l'environnement, voisins, etc.) afin de connaître, voire de désamorcer à l'avance des oppositions éventuelles. Une première faisabilité technique, économique, administrative et politique du projet peut être ainsi déterminée, avant de se lancer plus avant dans des études d'avant-projet et de projet.

L'ensemble des besoins ainsi identifiés est ensuite traduit en *programme de l'ouvrage*, base de l'**appel d'offres fonctionnel*** du concours d'avant-projet. Ce programme indique les objectifs quantitatifs (nombre de places, surfaces et volumes nécessaires, niveaux d'éclairage, températures maximales et minimales, etc.) et qualitatifs (niveau de qualité globale, qualité spécifique de certains composants, etc.), le budget d'investissement disponible, le budget des frais d'exploitation et de maintenance acceptables et la date souhaitée de la mise en exploitation. Comme on l'a souvent répété, il est primordial que le maître d'ouvrage se contente de définir le "quoi", de manière à laisser aux concepteurs et constructeurs un maximum de liberté pour concevoir le "comment". Même s'il a déjà une idée précise de l'organisation et de la disposition des locaux de l'ouvrage, il doit s'abstenir de l'indiquer dans le programme, pour ne pas restreindre d'emblée la palette de solutions que lui procurera l'appel d'offres, et auxquelles il pourra comparer son propre concept.

Si les contacts préalables pris avec les autorités révèlent qu'un *plan partiel d'affectation* (PPA) est nécessaire, il est recommandé que le maître d'ouvrage charge sans tarder un bureau d'aménagement qualifié d'engager la procédure administrative, sur la base des indications fournies par le programme de l'ouvrage. Il en est de même en ce qui concerne l'*étude d'impact sur l'environnement*, si la nature de l'ouvrage l'exige.

L'analyse des besoins et la rédaction du programme de l'ouvrage, de même que l'organisation des procédures de préqualification et de concours d'avant-projet, sont des tâches nécessitant l'intervention de professionnels de la construction. Si le maître d'ouvrage ne dispose pas de l'infrastructure nécessaire, par exemple d'un service immobilier compétent, il a intérêt à faire appel aux services d'un *conseiller du maître d'ouvrage*.

➤ Phase 2 Concours d'avant-projet entre entreprises totales

Il s'agit d'engager d'abord une procédure de préqualification, afin de sélectionner les entreprises totales candidates au concours d'avant-projet, et d'en retenir un nombre adapté à l'importance et à la complexité de l'ouvrage. Dans le cas d'un ouvrage simple et courant, on peut se contenter à notre avis de trois à quatre concurrents, alors qu'on retiendra un nombre de cinq à huit dans le cas d'un ouvrage complexe, afin d'obtenir une large palette de solutions différentes.

Il s'agit ensuite de procéder à un concours d'avant-projet: celui-ci, il faut le rappeler, est économiquement favorable, puisque son coût reste modeste en regard du nombre de solutions offertes. Il est également beaucoup moins contraignant pour le maître d'ouvrage qu'un concours d'architecture organisé selon la norme SIA 142. De nombreuses améliorations peuvent en effet être apportées durant l'optimisation de l'avant-projet et l'établissement du projet définitif, sans courir le risque d'un recours de la part de concurrents écartés, sous réserve d'avoir précisé clairement dans le règlement du concours que tous les avant-projets présentés et admis à l'examen deviendront propriété du maître d'ouvrage.

Conformément au principe de transdisciplinarité, il est impératif que le concours soit ouvert exclusivement à des entreprises totales qui s'engagent à constituer un groupe de projet interdisciplinaire comprenant obligatoirement des concepteurs et des constructeurs, choisis en fonction de la nature de l'ouvrage à réaliser, et appliquant les principes du management post-moderne de projet [Jean-Louis G. Muller, Management de projet, 2005]. Dans cette phase d'étude d'avant-projet, le groupe de projet peut toutefois rester limité aux acteurs directs essentiels: architecte, ingénieurs de structure et CVSE, spécialistes de l'entreprise totale (méthode, travaux et calculation), le cas échéant sous-traitants significatifs du gros œuvre (par exemple spécialiste des travaux de fondation) ou du second œuvre. Ce groupe pourra en effet être complété en fonction des besoins dans la phase ultérieure d'optimisation et de projet définitif. Dans ce cas également, le maître d'ouvrage ne doit pas imposer une composition type du groupe de projet, mais laisser toute liberté de choix aux soumissionnaires, pourvu qu'il soit de composition interdisciplinaire, et réunisse les compétences d'architecture, d'ingénierie et de construction.

Pour répondre au principe de transparence, il est nécessaire, pour chacune des procédures de préqualification et de concours d'avant-projet, de rédiger un règlement qui fixe clairement les intentions du maître d'ouvrage, les conditions du concours, en particulier les critères de jugement avec leur pondération, la composition du jury, la liste des documents à fournir (plans, photomontage, maquette, etc.), la liste des délais, le montant de l'indemnité attribuée aux concurrents ayant déposé une offre valable, la suite donnée au concours, etc. Le règlement précisera en outre clairement l'obligation pour l'entreprise totale d'offrir un prix plafond garanti de l'ouvrage sur la base d'un descriptif approprié, et de remettre la liste nominative de son groupe de projet interdisciplinaire. Les documents de préqualification et de concours d'avant projet édités par la commune de Savigny (chapitre 24) contiennent d'excellents exemples de tels règlements.

L'entreprise totale sélectionnée par le jury est alors mandatée pour optimiser l'avant-projet, développer le projet définitif et construire l'ouvrage projeté à prix global ou forfaitaire. Le contrat d'entreprise totale doit toutefois être conçu de manière à pouvoir évoluer en fonction de l'avancement du projet, et réserver au maître d'ouvrage la liberté d'action qu'il

revendique légitimement: un contrat de base stipulera donc que l'entreprise totale est mandatée pour réaliser l'ouvrage sur la base de l'avant projet à optimiser, du descriptif et du prix plafond déposés, mais que le prix global ou forfaitaire final ne sera arrêté qu'à la fin de la phase 3, sur la base du projet définitif et d'un descriptif plus détaillé. Un simple avenant le confirmera en temps utile avec les conditions qui auront été discutées durant l'élaboration du projet définitif. Le contrat de base précisera en outre les conditions financières de l'optimisation: afin de motiver le groupe de projet à engager des études complémentaires souvent onéreuses, il est en effet recommandé de le faire participer aux économies réalisées selon une clé de répartition à convenir. Le contrat de base stipulera enfin les conditions auxquelles l'entreprise totale sera rémunérée pour les études et démarches effectuées au cas où le maître d'ouvrage renoncerait à construire l'ouvrage, les droits d'auteur des concepteurs et constructeurs restant par ailleurs réservés. [Jean Le Bissonnais, Le contrat de projet, Règles à respecter et objectifs à atteindre, 2004]

Phase 3 Etude du projet

Il s'agit dans un premier temps, pour l'entreprise mandatée, de vérifier si le programme de l'ouvrage reflète bien les besoins du maître d'ouvrage et des utilisateurs potentiels. Cette démarche permet au groupe de projet d'entrer dans le détail de l'analyse des besoins menée par le maître d'ouvrage et/ou son conseiller, et de s'identifier pleinement au programme proposé. L'expérience de l'entreprise totale lui donne en outre l'occasion de porter un regard différent sur cette analyse et de proposer, le cas échéant des améliorations bienvenues au programme de l'ouvrage.

Il s'agit ensuite de vérifier la faisabilité technique, économique, administrative et politique de l'ouvrage sur la base de son avant-projet. Les acteurs indirects contactés dans la phase de définition du programme (autorités politiques et administratives, associations de protection du patrimoine et de l'environnement, voisins, etc.) sont à nouveau consultés. Si nécessaire, leur liste est élargie, car une politique de communication active et permanente est indispensable, afin d'éviter le risque d'un échec ultérieur du projet, alors que des frais d'études importants auront été engagés.

Dès que la faisabilité de l'ouvrage est confirmée, il convient de lancer la procédure de *demande d'autorisation préalable d'implantation*, si d'importantes modifications de l'avant-projet sont envisagées, ou directement la *demande de permis de construire* sur la base de l'avant-projet, ce que permet la législation de la plupart des pays.

Parallèlement aux démarches administratives, le groupe de projet est complété, si nécessaire, par d'autres intervenants concepteurs et constructeurs qui peuvent avoir une influence déterminante sur le processus d'optimisation et, ainsi constitué, peut entreprendre l'optimisation systématique de l'avant-projet. Le maître d'ouvrage participe activement à cette démarche en prenant les décisions appropriées sur la base des choix qui lui sont proposés. C'est dans cette phase que toutes les incertitudes doivent être levées: ainsi, par exemple, on procédera aux sondages géologiques nécessaires, si la nature du terrain de fondation de l'ouvrage est encore insuffisamment connue.

Le projet définitif est ainsi peu à peu élaboré, avec un dossier de plans et un descriptif plus détaillés, qui servent de base au prix global ou forfaitaire définitif indiqué dans l'avenant contractuel final. La phase de construction peut alors commencer.

Phase 4 Construction

Idéalement, la phase de construction ne devrait démarrer que lorsque le projet est entièrement défini, que l'on a systématiquement examiné toutes les options possibles et réglé tous les problèmes d'interfaces. En effet, toute modification de projet en phase de construction entraîne inévitablement des dépassements conséquents de budget et de délais, compte tenu du personnel occupé sur le chantier. C'est ce que l'on constate d'ailleurs souvent avec le mode d'organisation traditionnel.

Dans la réalité, une phase de construction sans aucune modification est rarement possible, car il y a toujours des détails à régler ou des propositions intéressantes de sous-traitants à examiner. On ne doit toutefois accepter que des changements mineurs ou des variantes d'exécution du second oeuvre, qui ne remettent pas en cause les options de base prises dans la phase précédente, ni ne bousculent le planning contractuel. Il convient surtout d'étudier l'impact sur l'ensemble du projet d'une proposition à première vue anodine: une approche transdisciplinaire est donc à nouveau indispensable pour vérifier si elle n'a pas de conséquence négative dans une autre discipline. Un cas de force majeure est bien entendu toujours possible, tel un changement d'affectation de l'édifice provoqué par une évolution inattendue du marché: on doit pouvoir alors résoudre le problème sans trop de dommages dans la mesure où la conception de l'ouvrage a bien tenu compte de son adaptabilité à de futures transformations.

On constate par ces lignes que la mission du groupe de projet ne s'arrête pas à la livraison d'un projet définitif, mais qu'il lui appartient de le mettre en œuvre, en établissant les plans d'exécution, en accompagnant et soutenant les entreprises et fournisseurs engagés dans la réalisation, en réglant de manière transdisciplinaire les modifications éventuelles, et en contrôlant régulièrement le respect de la qualité globale, du budget et du planning d'exécution. Il lui appartient également de préparer la remise – ou les remises partielles – de l'ouvrage et d'en établir la documentation, à savoir le dossier des plans de la réalisation effective et le manuel pour l'entretien et le maintien de l'aptitude au service de l'ouvrage, avec les instructions pour l'exploitation des équipements. La présence permanente sur place du chef de projet ou de son remplaçant, ainsi que la disponibilité des membres du groupe s'avère donc indispensable, comme on l'a vu dans nos études de cas, afin de régler sans perte de temps tous les détails d'exécution ou les conflits toujours possibles entre corps de métier et/ou avec les exploitants futurs.

Le maître d'ouvrage continue lui aussi à être impliqué dans cette phase où lui sont soumis régulièrement les choix définitifs des revêtements des sols et des murs, des couleurs des peintures, des équipements de détail et du mobilier, sur la base d'éléments et de locaux témoins. Il est donc indiqué de conserver dans la mesure du possible tout au long du processus, de l'avant-projet à la réalisation, les mêmes interlocuteurs du maître d'ouvrage, de manière à éviter des divergences d'interprétation du descriptif et à maintenir le climat de confiance. Nos études de cas ont d'ailleurs relevé cette revendication de la plupart des maîtres d'ouvrage.

Phase 5 Exploitation

Nous avons à plusieurs reprises regretté que les entreprises traditionnelles, générales ou totales ne se préoccupent généralement plus de l'objet construit après sa livraison, sinon pour exécuter les travaux de garantie contractuelle. Pourtant, un service d'inspections périodiques et/ou de maintenance préventive de l'ouvrage leur permettrait de récolter des

informations utiles sur le comportement dans le temps de celui-ci, tout en prolongeant une relation commerciale précieuse avec le maître d'ouvrage. Plus rares encore sont celles qui développent et offrent des prestations de Facility Management* en matière de gestion immobilière. Cette attitude nous a toujours paru un non-sens, compte tenu des efforts qu'il faut consentir pour acquérir un client et obtenir sa confiance. Il y a d'ailleurs là un gisement commercial dont pourraient profiter directement des PME.

Le règlement SIA 102 [SIA, Règlement concernant les prestations et honoraires des architectes, 2003] énumère de manière exhaustive les prestations qui peuvent être offertes au maître d'ouvrage par les architectes. Les entreprises devraient donc s'en inspirer pour proposer, par exemple, un service d'inspections périodiques, l'élaboration d'un plan de surveillance, la planification et la réalisation à moyen et long terme de l'entretien, de la rénovation et des transformations, la planification de mesures de valorisation, l'évaluation des mesures de sécurité et leur adaptation aux besoins actualisés, etc.

Conclusion

Les descriptions détaillées des diverses phases démontrent que le modèle MIC respecte bien la grande majorité des facteurs de succès identifiés au cours de nos recherches, ainsi que les cinq principes fondamentaux énoncés. Il propose en outre un dispositif contractuel souple et un engagement échelonné des moyens financiers du maître d'ouvrage, en fonction de la confirmation progressive de la faisabilité de l'ouvrage.

Il est intéressant de relever que notre modèle répond ainsi à quelques-unes des thèses émises en 1994 déjà par un groupe d'experts de l'Union de Banques Suisses, sur le thème de l'évolution à long terme du secteur de la construction privée et publique (logements, bâtiments administratifs et commerciaux, bâtiments industriels, etc.). La thèse 20 énonce en particulier qu' "*une meilleure collaboration et coordination de tous les partenaires participant à un projet de construction peut largement contribuer à augmenter la valeur ajoutée.*", et la thèse 22 qu' "*une plus grande efficacité est exigée des architectes, concepteurs et entreprises par les maîtres d'ouvrage préoccupés par les coûts.*" [UBS SA, Analyse de branche, De l'artisanat à l'industrie de la construction, 1994]. Certaines de ces thèses ont d'ailleurs été reprises dans une publication plus complète de l'UBS, qui préconise une approche intégrale du processus de réalisation. [UBS SA, Outlook, Secteur de la construction, 15 thèses pour renforcer la compétitivité et la coopération dans le secteur de la construction, 2001].

Notre modèle peut en outre s'appliquer non seulement à la construction de bâtiments, mais également à des ouvrages de génie civil publics ou privés. En ce qui concerne la planification et la construction des infrastructures publiques (voies de communication, approvisionnement en eau et en énergie, télécommunications), le modèle répond également à l'une des 14 thèses émises en 1996 par une table ronde organisée par l'UBS, la thèse 12 qui énonce qu' "*Une construction d'infrastructure efficace exige une planification et une réalisation intégrées, posant ainsi de hautes exigences à des équipes interdisciplinaires.*" [UBS SA, Outlook, Constructions d'infrastructures pour l'avenir, 1996].

[Sources: Bernard Froman et al., Management intégré, 2005 / Jean Le Bissonnais, Le contrat de projet, Règles à respecter et objectifs à atteindre, 2004 / Jean-Louis G. Muller, Management de projet, 2005 / SIA, Règlement concernant les prestations et honoraires des

architectes, 2001 / UBS SA, Analyse de branche, De l'artisanat à l'industrie de la construction, 1994 / UBS SA, Outlook, Constructions d'infrastructures pour l'avenir, 1996 / UBS SA, Outlook, Secteur de la construction, 15 thèses pour renforcer la compétitivité et la coopération dans le secteur de la construction, 2003]

* * * * *

RECOMMANDATIONS RELATIVES AU MANAGEMENT INTEGRE DE LA CONSTRUCTION (MIC)

En ayant plus d'idées, ils eurent plus de souffrances
Gustave Flaubert

Ce chapitre expose un certain nombre de réflexions et de recommandations utiles à la mise en œuvre du modèle de Management Intégré de la Construction (MIC) que nous avons présenté dans le chapitre précédent.

Détermination des budgets dans le programme de l'ouvrage

Notre modèle propose que le maître d'ouvrage indique dans le programme de l'ouvrage le budget d'investissement et le budget d'exploitation qu'il est disposé à engager, le prix plafond devenant ainsi une contrainte dominante du projet. Cette approche est bien connue sous le nom de *Design To Cost (DTC)*, ou *Conception pour un Coût Objectif (CCO)*, basée sur des spécifications techniques minima assorties d'un coût de réalisation imposé.

La norme AFNOR X50-150 la définit comme une "*méthode de gestion de projet basée sur:*

- *la fixation d'un coût – ou prix – objectif plafond (prédéterminé et extérieur au produit),*
- *la mise en œuvre, dès le départ du projet, d'une organisation de procédures et de règles d'arbitrage spécifiques,*
- *l'identification et la description du besoin de l'utilisateur sous forme ouverte ou négociable.*

[AFAV, Association française pour l'analyse de la valeur, *L'analyse de la valeur*, 1994]

Si le prix plafond est une contrainte dominante, le cahier des charges fonctionnel de l'ouvrage est lui flexible au maximum et négociable au cours de la phase 3 d'étude du projet (optimisation et projet définitif). On retrouve donc là notre insistance constante à distinguer le "quoi" défini par le maître d'ouvrage du "comment" proposé par le groupe de projet. La détermination du prix plafond dépend de données commerciales (prix du marché, concurrence), économiques (rentabilité de l'investissement), budgétaires (budget disponible), voire même politiques (politique des investissements publics).

Notre modèle préconise en outre, comme le CCO, une participation de l'entreprise totale aux économies réalisées par rapport au prix plafond, lors de l'optimisation de l'avant-projet. Cette incitation financière contractuelle doit en effet motiver le groupe de projet à engager des

études complémentaires souvent onéreuses pour trouver des économies qui augmentent la marge de l'opération, tant pour le maître d'ouvrage que pour les intervenants.

Il est impératif que l'entreprise totale procède de la même manière à l'égard des différents intervenants à la réalisation de l'ouvrage, concepteurs et constructeurs, en déterminant un prix plafond pour leurs prestations respectives, avec une participation aux économies réalisées par rapport à celui-ci. Elle définit ainsi, à son tour, le "quoi", laissant à ses sous-traitants le soin de proposer le "comment". Une entreprise totale compétente est parfaitement capable aujourd'hui, d'une part d'établir rapidement le prix plafond de son avant-projet, et d'autre part de le répartir entre les différents postes de prestations des sous-traitants. Elle utilise pour ce faire une banque de données actualisées, alimentée par les prix de revient recueillis sur des chantiers récemment réalisés ou en cours.

Compatibilité du modèle avec la législation sur les marchés publics

Dans leur grande majorité, les lois relatives aux marchés publics ont pour but de garantir une saine concurrence et d'assurer l'égalité de traitement de tous les soumissionnaires, quelle que soit leur origine, dans toutes les phases de la procédure. A titre d'exemple, la loi sur les marchés publics en vigueur dans le canton de Vaud (LMP-VD) stipule à son article 3:

Art. 3 Objectifs

La loi tend à:

- a. assurer une concurrence efficace entre les soumissionnaires;*
- b. garantir l'égalité de traitement à tous les soumissionnaires et l'impartialité de l'adjudication;*
- c. Assurer la transparence des procédures de passation des marchés;*
- d. Permettre une utilisation parcimonieuse des deniers publics;*

L'accord intercantonal sur les marchés publics (A – AIMP) reprend par ailleurs exactement le même libellé à son article 1.

Dans la mesure où la concurrence, l'égalité entre soumissionnaires, l'impartialité de l'adjudication et la transparence des procédures sont assurées, sur le fond comme dans la forme, le modèle MIC nous semble compatible avec la législation sur les marchés publics. Nous en voulons pour preuve que le concours d'avant-projet lancé par la commune de Savigny s'est déroulé normalement.

Le maître d'ouvrage public peut d'ailleurs imposer à l'entreprise totale, s'il le désire, l'obligation de procéder à un appel d'offre national ou international conforme à la législation sur les marchés publics pour les prestations de ses sous-traitants. La direction de l'Exposition nationale suisse de 2002 (EXPO 02) a procédé de cette manière, alors que la loi ne l'y obligeait pas formellement. Dans un tel cas, il appartiendrait alors à l'entreprise générale d'indemniser les entreprises ayant participé à l'étude de l'avant-projet et qui ne seraient pas retenues à l'issue de cette procédure.

Toutefois, comme l'on ne dispose pas encore d'une jurisprudence très étoffée relative aux applications de la législation des marchés publics, seules des expériences concrètes avec notre modèle permettront de tester véritablement cette compatibilité.

Limites de l'offre globale ou forfaitaire

Selon le principe de bonne foi, la conclusion d'un contrat à prix global (variations économiques des salaires et des prix des matériaux non comprises) ou forfaitaire (variations économiques comprises) n'est possible que si le soumissionnaire a pu disposer de toutes les informations nécessaires à l'appréciation des risques de l'opération et à la formulation d'une offre en connaissance de cause. On ne saurait d'autre part exiger d'une entreprise, quelle que soit sa taille, qu'elle mette en péril la pérennité de son existence en prenant des risques inconsidérés.

Il existe pourtant de nombreux ouvrages où le dépôt d'une offre à prix global ou forfaitaire n'est pas possible, comme par exemple la construction de longs tunnels creusés dans une géologie tourmentée, certains travaux maritimes, etc. Dans de tels cas, notre modèle prévoit que le prix plafond global ou forfaitaire offert lors du concours d'avant-projet soit assorti de conditions ou de réserves limitatives. Il appartient bien entendu au maître d'ouvrage de formuler clairement ces limites lors de l'appel d'offres. Certaines de ces limites peuvent d'ailleurs être levées durant les phases d'optimisation et d'étude du projet définitif, si des investigations plus précises le permettent.

Le conseiller du maître d'ouvrage

Nous avons à plusieurs reprises parlé du rôle utile d'un conseiller du maître d'ouvrage pour assister celui-ci tout au long du processus de conception et de réalisation, dans la mesure où il ne dispose pas des compétences ou de l'infrastructure nécessaire. Ce rôle s'exerce d'abord dans la phase de définition du programme de l'ouvrage avec les prestations principales suivantes:

- Analyse et synthèse des besoins
- Vérification de l'adéquation entre les besoins identifiés et les possibilités
- Prise de contact avec les acteurs indirects concernés
- Etudes de faisabilité des solutions possibles
- Liste des investigations à mener
- Elaboration de l'enveloppe budgétaire
- Conseil sur le mode d'attribution du marché

Le conseiller peut ensuite intervenir dans la phase de préparation et de suivi des procédures de préqualification et de concours d'avant-projet, en établissant les dossiers nécessaires et en participant au dépouillement des offres et à la sélection de l'adjudicataire. Enfin, dans les phases d'étude du projet et de réalisation, caractérisées par une relation contractuelle directe entre l'entreprise totale et le maître d'ouvrage, il peut offrir des prestations d'*Assistance à la Maîtrise d'Ouvrage (AMO)* ou de *Maîtrise d'Ouvrage Déléguée (MOD)* pour l'assister dans le suivi du projet, ou si nécessaire pour intervenir comme médiateur.

La fonction de conseiller du maître d'ouvrage requiert donc un profil particulier: formation de base si possible technique (ingénieur, économiste de la construction, architecte), expérience pratique du bureau d'études comme de l'entreprise, conduite de grands chantiers, esprit de synthèse, aptitude à la négociation. En effet, le succès de son action dépend en grande partie de sa capacité à créer une atmosphère de confiance et de fair-play entre tous les intervenants au projet, maître d'ouvrage, concepteurs et constructeurs, en faisant preuve de qualités

d'écoute et d'objectivité face aux parties en présence, et cela même s'il est mandaté par le maître d'ouvrage.

Définition du programme par le groupe de projet

Lorsque le maître d'ouvrage ne dispose pas de l'infrastructure et des compétences nécessaires pour analyser ses besoins et définir le programme de l'ouvrage, nous recommandons qu'il fasse appel aux services d'un conseiller du maître d'ouvrage.

Cependant, le maître d'ouvrage souhaite parfois traiter directement, de gré à gré, avec l'entreprise totale qui lui a donné entière satisfaction lors de réalisations précédentes et la charger de l'analyse des besoins et de la définition du programme. Ce mode de faire présente l'avantage d'impliquer très tôt le groupe de projet dans le processus de réalisation en le faisant participer aux premières réflexions, ce qui lui donne une motivation supplémentaire. Toutefois, dans un tel cas, et conformément au principe d'une saine concurrence, le maître d'ouvrage exigera de l'entreprise totale choisie de gré à gré l'organisation d'un concours d'idées ou d'avant-projet sommaire, entre des groupes de projet internes, chacun présentant une solution avec un architecte différent.

Désamorcer les oppositions

La première partie de notre recherche a démontré que les acteurs indirects qui constituent l'environnement immédiat de l'ouvrage jouent, surtout à notre époque, un rôle significatif dans la réussite d'une opération de construction, surtout si celle-ci est importante. Une information préalable des autorités politiques et administratives est indispensable afin de connaître leur position à l'égard du projet envisagé ainsi que les procédures d'autorisation. Mais le contact avec le monde officiel est loin d'être suffisant: les associations de protection de l'environnement et les particuliers, propriétaires ou locataires, concernés directement par l'ouvrage projeté, sont les premiers à élever des oppositions, souvent rapidement relayées par la presse et par l'opinion publique.

Il vaut donc la peine de se préoccuper très tôt de désamorcer les oppositions potentielles qui risquent de bloquer définitivement ou de retarder un projet, avec les pertes ou les augmentations de coût qu'elles entraînent. Une communication spontanée et transparente, considérée comme de l'information et non comme de la propagande, permet d'agir préventivement, car il est beaucoup plus difficile d'affronter et de faire évoluer après coup une opinion déjà formée. La volonté d'établir un contact direct et personnel est généralement perçue de manière positive, ce qui peut décourager les oppositions potentielles. [Rochat, Delacrétaiz, Vittoz & Partners, Comment désarmer les oppositions, 1992].

L'information doit donc débiter le plus tôt possible, à notre avis durant la phase 1 de définition du programme. Il ne faut surtout pas attendre d'être en possession d'un projet définitif pour informer, car les indiscretions toujours possibles donnent rapidement naissance à de fausses informations qui vont en s'amplifiant et qu'il est ensuite difficile et onéreux de combattre. En outre, les réactions des intéressés et de l'opinion publique donnent des indications précieuses qu'il faut pouvoir intégrer dans le projet définitif. Une campagne d'information peut utiliser plusieurs formes: invitation particulière aux autorités et aux personnes directement concernées, conférence de presse, invitation aux habitants du quartier,

dialogue public, exposition de l'avant projet, puis du projet définitif, etc. Elle doit être continue, la répétition des informations tendant à banaliser le projet, et se poursuivre durant la phase de construction avec un emplacement ouvert au public toujours curieux du déroulement d'un chantier.

Dans cette dernière phase, il convient en outre de porter la plus grande attention au bien-être des riverains directement touchés par les travaux, par des cheminements protégés et aisés à emprunter, par une tenue rigoureuse du chantier et de ses accès, et par une information ciblée concernant les travaux exceptionnellement gênants. Une bonne image du maître d'ouvrage, des concepteurs et des constructeurs en dépend.

Portrait idéal du chef de projet

Le chef de projet joue un rôle de premier plan dans la réussite d'un projet: il vaut donc la peine d'en tracer le portrait idéal, sachant que le même homme ne saurait répondre avec la même intensité à toutes les exigences formulées.

J. Davidson Frame [Le nouveau management de projet, 1995] a établi une liste de ces exigences sur la base d'entretiens menés avec des centaines de chefs de projet, et que nous reprenons ci-après.

"Le chef de projet idéal doit:

- *connaître parfaitement les objectifs du projet;*
- *être capable de comprendre les besoins des participants au projet;*
- *avoir une bonne mémoire des détails;*
- *être fortement engagé dans le projet, c'est-à-dire être prêt à y consacrer de longues heures;*
- *savoir surmonter les revers et les déceptions (...);*
- *posséder des talents de négociateur (...);*
- *avoir envie d'obtenir des résultats et être pragmatique;*
- *être attentif aux coûts et posséder une formation commerciale de base;*
- *avoir le sens politique, c'est-à-dire savoir ce qu'il ne faut pas faire mais aussi ce qu'il faut faire;*
- *savoir s'accommoder du flou – peu de choses sont claires dans la plupart des projets."*

Compte tenu du fait que tout projet est imprégné d'éléments contradictoires, Frame ajoute à cette liste les exigences suivantes:

- *"Ne voir que l'ensemble sans faire attention au détail."*, c'est-à-dire trouver constamment un équilibre entre le global et le détail, voir à la fois la forêt et les arbres qui la composent.
- *"Rester ferme tout en étant souple."*, c'est-à-dire respecter les contraintes du projet, en particulier les budgets et les délais, tout en sachant s'adapter aux changements et aux incertitudes.
- *"Faire preuve de fermeté et non de laxisme à l'égard des gens."*, c'est-à-dire conduire le projet avec «une main de fer dans un gant de velours».
- *"Faire passer l'analyse avant l'instinct."*, c'est-à-dire maîtriser les techniques analytiques et l'utilisation des outils du management de projet.

La liste de Frame est toutefois incomplète, car elle met l'accent surtout sur l'aspect de gestion du projet, et pas assez, à notre avis, sur les compétences du chef capable d'enthousiasmer une équipe pour l'amener à se dépasser et à fournir une valeur ajoutée supérieure à la somme des apports des intervenants. Nous l'avons relevé au chapitre 14, l'intelligence cognitive (QI) du chef de projet ne peut assurer seule son leadership, il lui faut également être doté d'intelligence émotionnelle (QE) pour faire preuve d'empathie à l'égard de chacun des intervenants et mobiliser leurs énergies émotionnelles.

En Suisse, la Société de Management de Projet (SMP), association indépendante à but non lucratif créée en 1993, assure la promotion du management de projet dans les milieux politiques et économiques et propose une assistance à la certification IPMA (International Project management Association).

Combattre l'inertie psychologique du groupe de projet

Nous revenons ici sur le phénomène de *l'inertie psychologique* que nous avons souvent mis en évidence au cours de notre recherche historique et étudié plus en particulier aux chapitres 16 et 17. Ce phénomène constitue en effet le frein principal à la créativité et à l'innovation du groupe de projet, et porte ainsi atteinte à la valeur ajoutée de l'ouvrage construit.

Nous rappelons qu'une composition interdisciplinaire et psychologiquement différente ainsi qu'un fonctionnement transdisciplinaire du groupe de projet permettent de combattre efficacement *l'inertie psychologique individuelle des spécialistes*.

Mais nous avons également vu que le fait que les membres du groupe de projet appartiennent tous, à un titre ou à un autre, à la branche de la construction entraîne une sorte *d'inertie psychologique collective*, qui est une faiblesse de la *configuration professionnelle* de Minzberg. Le fait de travailler ensemble durant plusieurs semaines ou mois, même de manière transdisciplinaire, tend à renforcer encore ce phénomène, en amenant le groupe à se rallier définitivement à la solution ayant réuni un consensus après moult discussions internes.

Deux palliatifs permettent de combattre cette forme sournoise d'inertie psychologique: il s'agit d'abord de compléter la composition du groupe de travail en y intégrant un ou plusieurs membres étrangers au "sérail", tel qu'un économiste, un juriste, ou un spécialiste en communication, qui amèneront forcément des idées différentes et perturbatrices, obligeant concepteurs et constructeurs à se remettre en question. Il s'agit ensuite de faire intervenir, tant dans la phase de concours d'avant-projet que dans la phase d'optimisation et de projet définitif, un "avocat du diable", personne ou groupe de projet réduit, chargé d'examiner d'un œil critique toute décision importante ou choix définitif de solution.

Centrale d'achat de l'entreprise totale

Ces dernières années, les grandes entreprises totales ont mis en place des services d'achat compétents, chargés de rechercher et d'acquérir dans le meilleur rapport qualité / prix les matériaux, éléments de construction et équipements de l'ouvrage. Ces services apportent ainsi aux groupes de projet une prestation de conseil bienvenue et une assistance appréciée qui

guident leurs choix avec des gains de temps appréciables. Ils permettent de grouper les différentes commandes de l'entreprise, d'obtenir, par effet de volume, des fournitures à des prix favorables, sur un marché à l'échelle continentale et non plus seulement local, et d'abaisser ainsi le coût de l'ouvrage.

Cette démarche est légitime lorsqu'elle concerne des produits et des fournitures de masse, tels que matériaux de construction (briques, béton, armatures, etc.) et équipements (portes, fenêtres, accessoires de cuisine et de salles de bains, mobilier courant, etc.). Elle devient par contre perverse lorsqu'on l'applique aux prestations des sous-traitants des travaux spéciaux de fondation, du gros œuvre et du second œuvre: ces prestataires fournissent en effet non seulement un produit, mais aussi un savoir-faire adapté au cas particulier d'un ouvrage unique. La concurrence des idées est alors plus importante que la concurrence des prix, et c'est pourquoi notre modèle insiste sur l'intégration au groupe de projet de ces sous-traitants, voire même de certains fournisseurs, capables d'apporter des innovations intéressantes à leurs produits.

L'ingénieur américain Lawrence D. Miles, fondateur de l'Analyse de la Valeur, a en effet démontré, alors qu'il travaillait au Département des Approvisionnements de la General Electric Company, que

- *"Si l'on communique au bureau d'Etudes des informations économiques concernant notamment les prix des matières premières, des produits semi-ouvrés, des composants achetés à l'extérieur, les coûts de fabrication, on peut obtenir une économie de 5 % sur le coût final des produits fabriqués.*
- *Si, lors de la conception du produit, le Bureau d'Etudes ne travaille pas seul, mais prend l'avis des autres secteurs, Méthodes, Production, Contrôle, Vente et Après-Vente ... impliqués dans le développement du produit, l'économie sur le coût final peut atteindre 10 %.*
- *Enfin, si l'on remet totalement en cause les principes mêmes de la conception du produit, en ne se limitant plus à des modifications de détail, l'économie obtenue peut atteindre et dépasser 20 %." [AFAV, Association française pour l'analyse de la valeur, L'analyse de la valeur, 1994]*

L'approche transdisciplinaire que nous préconisons permet donc une réduction des coûts quatre fois plus importante que l'acquisition des matériaux et composants à prix compétitifs, ce que nous avons nous-même expérimenté dans nombres de cas concrets. C'est pourquoi nous recommandons avec tant d'insistance la mise en oeuvre d'un processus de construction transdisciplinaire, basé sur une concurrence des idées et non seulement des prix, seul à même de réaliser un ouvrage économique, innovateur et de qualité.

[Sources: Rochat, Delacrétaiz, Vittoz & Partners, Comment désarmer les oppositions, 1992 / J. Davidson Frame, Le nouveau management de projet, 1995 / Gérard Delafollie, Analyse de la Valeur, 1991 / AFAV, Association française pour l'analyse de la valeur, L'analyse de la valeur, 1994]

* * * * *

CONCLUSION GENERALE

Le chemin est long du projet à la chose.

Molière

"Il est nécessaire qu'autour de la planche à dessin et dès les premières recherches, se trouvent réunis trois hommes ou davantage, c'est-à-dire trois formes d'esprit: l'une créatrice et attachée aux problèmes plastiques qu'on peut attribuer à l'architecte; l'autre analytique, préparée à manier les formules de résistance des matériaux, celle de l'ingénieur, et enfin celle pratique, réelle, capable d'évaluer les possibilités de la technique constructive et des facteurs économiques qui y sont liés, celle du constructeur ! [Pier-Luigi Nervi, 1891-1979]

Nous ne résistons pas au plaisir de rappeler, une fois de plus, cette affirmation de l'ingénieur et architecte italien, car elle peut nous servir de conclusion, tant elle exprime parfaitement la finalité de notre recherche.

A travers notre exploration de l'histoire, puis des théories des organisations et du management post-moderne de projet et enfin de nos études de cas, nous avons traqué les facteurs de succès ou exigences qui doivent être à la base d'une forme d'organisation et d'un processus de réalisation performants. Ces exigences, comme les cinq principes fondamentaux que nous en avons tirés, mettent en évidence l'importance d'une structure interdisciplinaire et d'un fonctionnement transdisciplinaire du groupe de projet, afin de briser l'inertie psychologique individuelle et collective qui freinent la créativité. Nous avons également pu constater que le morcellement des tâches et des responsabilités caractéristique du XXe siècle, qui affecte encore aujourd'hui majoritairement le processus de construction, n'est qu'un accident de parcours dans la longue histoire de la construction: les vingt-cinq siècles précédents ont presque toujours connu une étroite interaction entre les compétences d'architecture, d'ingénierie et de construction, dans l'intérêt des qualités architecturales et constructives des ouvrages réalisés et de leur pérennité. Les œuvres admirables qu'ils nous ont léguées démontrent le bien-fondé de cette démarche.

Il est donc justifié de mettre en œuvre un processus de construction plus dynamique et plus performant que l'organisation traditionnelle, voire même que l'organisation en entreprise générale ou totale dans son fonctionnement actuel.

Le modèle que nous proposons, le Management Intégré de la Construction (MIC) répond bien à ce besoin de renouveau, que de nombreux maîtres d'ouvrage importants privés et publics appellent depuis plusieurs années. En effet, notre modèle

- place le maître d'ouvrage au centre du processus de réalisation,
- se préoccupe prioritairement de ses besoins et de ceux des utilisateurs potentiels, dans le respect des budgets d'investissement et d'exploitation disponibles,

- propose une politique de communication spontanée et ouverte à l'égard des acteurs indirects, autorités politiques et administratives, associations de protection du patrimoine et de l'environnement, voisins, etc.,
- décharge le maître d'ouvrage de la plus grande part des risques de la construction, pour lui permettre de se concentrer sur ses tâches essentielles, qui sont la définition du programme de l'ouvrage et la recherche de son financement,
- simplifie sa relation juridique avec les intervenants, en le liant à un seul contractant par un contrat d'entreprise totale avec obligation de résultat,
- ménage au maximum sa liberté de décision dans les phases d'avant-projet, d'étude du projet (optimisation et projet définitif) et de construction,
- lui permet de se lier contractuellement et d'engager ses moyens financiers de manière progressive, au fur et à mesure que se confirme la faisabilité du projet,
- met en oeuvre un processus de sélection des entreprises qui favorise la concurrence des idées et pas seulement celle des prix,
- confie le processus de réalisation à une entreprise totale ayant l'obligation de mettre en oeuvre un groupe de projet placé sous la conduite dynamique d'un leader rompu aux procédures et aux techniques du management post-moderne de projet, dans un esprit de partenariat, de confiance et de transparence,
- fait interagir les compétences d'architecture, d'ingénierie et de construction en constituant ce groupe de projet de manière interdisciplinaire et, dans la mesure du possible, avec des personnalités de nature psychologique différente,
- privilégie une approche transdisciplinaire du processus de réalisation, selon le principe que chaque intervenant a non seulement le droit, mais surtout le devoir de donner son avis dans le domaine des disciplines voisines, de manière à favoriser l'innovation,
- souligne l'importance de l'architecte en tant que principal responsable de la qualité architecturale et la nécessité de le soutenir dans la réalisation de ses idées avec des dispositions constructives appropriées,
- garantit par cette approche non seulement le strict respect du «triangle vertueux qualité, prix et délai», mais également une valeur ajoutée additionnelle génératrice de créativité et d'innovation,
- s'applique à tous les types d'ouvrage qu'il s'agisse de bâtiments ou de génie civil, réalisés pour des maîtres d'ouvrage privés ou publics, soumis ou non à la législation sur les marchés publics,
- encourage les entreprises à poursuivre leur collaboration avec le maître d'ouvrage dans la phase d'exploitation de la construction livrée, en offrant des services d'inspection périodique, de maintenance préventive et d'entretien, voire de Facility Management, et en recueillant en retour des informations précieuses sur le comportement de l'ouvrage dans le temps.

On accuse souvent l'entreprise totale de provoquer à terme la mort de l'artisan et de la petite entreprise, à l'instar des grandes surfaces commerciales qui font progressivement disparaître les petits magasins de quartier. Le Management Intégré de la Construction constitue, au contraire, une occasion de revalorisation bienvenue des métiers de la construction, en permettant aux artisans et PME du gros œuvre et du second œuvre d'être associés à l'ensemble du processus de construction, de la conception à la réalisation. Ils peuvent ainsi faire valoir leurs compétences pratiques au moment où s'effectuent les choix conceptuels et se prennent des décisions qui ont un impact direct sur les modalités d'exécution, sur la gestion des interfaces entre métiers, et partant, sur la qualité globale, le coût et les délais de réalisation de l'ouvrage.

Il est par ailleurs souhaitable que l'entreprise totale ne détienne pas, dans sa propre organisation, l'ensemble des planificateurs et des corps de métier nécessaires à la réalisation d'un ouvrage, mais qu'elle fasse au contraire appel à des concepteurs et des constructeurs extérieurs. Ceux-ci, actifs sur des marchés divers, ne peuvent que lui apporter des compétences et des expériences enrichissantes, grâce à la différence de leurs cultures. La connaissance de l'environnement local de l'ouvrage des concepteurs et des constructeurs qui y sont implantés constitue d'ailleurs un apport souvent indispensable. L'entreprise totale ne doit, par contre, pas devenir un simple assembleur de compétences extérieures, car elle perdrait rapidement les connaissances pratiques du constructeur. Il nous paraît indiqué qu'elle maîtrise elle-même les métiers qui garantissent la mise hors d'eau de l'ouvrage, comme les prestations de gros œuvre, dans le domaine des constructions neuves comme dans celui de l'entretien et de la rénovation.

Contrairement à ce que certains de nos propos auraient pu laisser entendre, le modèle MIC ne cherche pas à enlever à l'architecte le rôle de créateur que les siècles lui ont attribué, ni la position sociale qu'il occupe et que ses concitoyens lui reconnaissent toujours. Au contraire, l'importance de son activité artistique, garante de la qualité esthétique de l'ouvrage, est constamment soulignée et les intervenants sont appelés à le soutenir dans sa démarche. Il est vrai que son intégration au sein du groupe de projet lui impose certaines contraintes, mais Michel-Ange lui-même n'a-t-il pas rappelé que *"l'art naît de contraintes et meurt de liberté."* L'architecte indépendant lui-même n'échappe à de nombreuses et dures exigences, comme le rappelle Renzo Piano, l'architecte du Centre Paul Klee à Berne: *"Le métier d'architecte est une activité aventureuse: un métier oscillant à la frontière entre l'art et la science, entre l'invention et la mémoire, entre l'audace de la modernité et un véritable respect de la tradition. L'architecte vit nécessairement dangereusement. Il travaille avec toutes sortes de matériaux, j'entends par là non seulement le béton, le bois ou le métal, mais aussi l'histoire et la géographie, les mathématiques et les sciences naturelles, l'anthropologie et l'écologie, l'esthétique et la technologie, le climat et la société. Il doit se mesurer à tous ces éléments quotidiennement. L'architecte exerce le plus beau métier du monde. Car sur cette petite planète où tout a été déjà été découvert, l'ébauche d'un projet reste l'une des aventures encore possible."* [Site internet Zentrum Paul Klee, www.zpk.org, 2005] A la place d'une aventure en solitaire, notre modèle offre à l'architecte de la partager avec une équipe prête à lui apporter compétence et soutien, pour réaliser en commun des ouvrages performants, dont la complexité est devenue difficile, pour ne pas dire impossible, à maîtriser par un seul homme.

Le modèle proposé se veut d'autre part comme une forme d'organisation complémentaire aux modèles existants codifiés par les associations professionnelles d'ingénieurs et d'architectes, étant entendu qu'il appartient au maître d'ouvrage de mettre en œuvre le modèle qui lui convient le mieux.

En conclusion de ce travail de recherche, il convient de se poser la question de la suite qui pourrait être donnée au modèle d'organisation de la construction que nous proposons. Nous souhaitons pour notre part que des projets pilotes soient mis en œuvre par des maîtres d'ouvrage aussi bien privés que publics, pour tester dans la pratique la faisabilité du Management Intégré de la Construction et y apporter des améliorations certainement encore possibles.

Nous souhaitons également que les organismes responsables de la formation des concepteurs et constructeurs, écoles polytechniques, hautes écoles spécialisées et écoles des métiers, entreprennent une réflexion commune ayant pour objectif de combattre le morcellement actuel du processus de construction. Des plans d'étude favorisant la compréhension mutuelle de ces acteurs directs et les amenant à travailler plus étroitement ensemble de manière transdisciplinaire, mais sans nuire à la spécificité de chaque discipline, nous semblent une voie prometteuse à explorer. En effet, le meilleur modèle d'organisation ne peut donner sa pleine mesure que si les femmes et les hommes qui l'animent se respectent, se comprennent et soient convaincus de la nécessité de collaborer étroitement pour le bien d'une œuvre commune.

* * * * *

LISTE DETAILLEE DES ANNEXES

Etude de cas 1: Bâtiment administratif Baumgarten Ost, Berne

Annexe 1.1	Compte rendu de l'entretien avec le maître d'ouvrage	341
Annexe 1.2	Compte rendu de l'entretien avec l'architecte	345
Annexe 1.3	Compte rendu de l'entretien avec l'utilisateur locataire	349
Annexe 1.4	Compte rendu de l'entretien avec l'ingénieur CVS	353
Annexe 1.5	Compte rendu de l'entretien avec le sous-traitant électricien	357
Annexe 1.6	Compte rendu de l'entretien avec le sous-traitant façades	361
Annexe 1.7	Compte rendu de l'entretien avec le chef de projet	365

Etude de cas 2: Bâtiment administratif Nespresso, Paudex

Annexe 2.1	Compte rendu de l'entretien avec le maître d'ouvrage	371
Annexe 2.2	Compte rendu de l'entretien avec l'utilisateur	375
Annexe 2.3	Compte rendu de l'entretien avec l'utilisateur locataire	379
Annexe 2.4	Compte rendu de l'entretien avec l'ingénieur CVS	383
Annexe 2.5	Compte rendu de l'entretien avec le sous-traitant chauffagiste	387
Annexe 2.6	Compte rendu de l'entretien avec le chef de projet	391

Etude de cas 3: Résidence étudiants Studotel, Ecublens

Annexe 3.1	Compte rendu de l'entretien avec le maître d'ouvrage	395
Annexe 3.2	Compte rendu de l'entretien avec l'utilisateur locataire	401
Annexe 3.3	Compte rendu de l'entretien avec le développeur Studotel	405
Annexe 3.4	Compte rendu de l'entretien avec l'architecte	411
Annexe 3.5	Compte rendu de l'entretien avec le sous-traitant plâtrier	417
Annexe 3.6	Compte rendu de l'entretien avec le chef de projet	421

Etude de cas 4: Parking Gessnerallee, Zurich

Annexe 4.1	Compte rendu de l'entretien avec le maître d'ouvrage	425
Annexe 4.2	Compte rendu de l'entretien avec le concepteur de l'avant-projet	429
Annexe 4.3	Compte rendu de l'entretien avec l'ingénieur travaux spéciaux.....	433
Annexe 4.4	Compte rendu de l'entretien avec le sous-traitant travaux spéciaux.....	437
Annexe 4.5	Compte rendu de l'entretien avec le chef de projet	441

Etude de cas 5: Station d'épuration de Berne et environs

Annexe 5.1	Compte rendu de l'entretien avec le maître d'ouvrage	445
Annexe 5.2	Compte rendu de l'entretien avec le conseiller du maître d'ouvrage	449
Annexe 5.3	Compte rendu de l'entretien avec l'ingénieur civil.....	453
Annexe 5.4	Compte rendu de l'entretien avec l'ingénieur électromécanique	457
Annexe 5.5	Compte rendu de l'entretien avec le sous-traitant gros œuvre	461
Annexe 5.6	Compte rendu de l'entretien avec le chef de projet	465

Cas de l'Office Fédéral du Matériel et des Constructions de l'armée

Annexe 6	Compte rendu de l'entretien avec un maître d'ouvrage public	473
Bibliographie	477
Lexique	489
Notice biographique	495

Remarques concernant les comptes-rendus d'entretien

Les personnes interviewées ont autorisé la libre utilisation, dans le cadre du travail de thèse, des données recueillies lors des entretiens.

* * * * *

Etude de cas 1 Bâtiment administratif Baumgarten Ost

Compte-rendu de l'entretien du 25 avril 2003 avec M. Charles Illi, représentant du maître d'ouvrage Winterthur

Historique des contacts avec Winterthur

C'est Losinger Construction SA qui a pris l'initiative de présenter le projet à Winterthur.

Les critères d'acceptation d'un projet d'investissement par Winterthur sont les suivants:

- Rentabilité de l'investissement
- Garantie de loyers pendant 10 ans
- Qualité / durabilité de la construction
- Emplacement
- Potentiel d'augmentation de la valeur

Dans le cas présent, Winterthur a de plus accepté une réalisation en 2 étapes : d'abord les 2/3 de l'immeuble, dont les baux étaient assurés, puis le solde sous réserve que les locataires soient trouvés. Cela a été heureusement rapidement le cas, ce qui a permis la construction du solde à la suite de la première étape, sans interruption du chantier.

En priorité, Winterthur construit sur des terrains acquis en propriété. Si la rentabilité de l'objet est bonne, elle peut toutefois accepter une construction en droit de superficie.

Winterthur prend normalement sa décision sur la base d'un projet sommaire, mais permettant de conclure un contrat. Le projet détaillé, avec optimisation et choix des matériaux intervient dans une 2^{ème} phase.

Appréciation du processus d'optimisation

➤ *Aspects positifs*

- Flexibilité de l'équipe de projet
- Nombre réduit de séances
- Architecte toujours présent, pour garantir la qualité architecturale
- Amélioration des standards initiaux.

➤ *Aspects négatifs*

La maladie de toutes les entreprises générales ou totales: choisir systématiquement les standards les meilleur marché !

Appréciation de la phase construction

➤ *Aspects positifs*

- Organisation professionnelle
- Présence permanente sur place du chef de projet

➤ *Aspects négatifs*

Aucun à signaler

Implication, influence du maître d'ouvrage sur le projet

➤ *Dans la phase d'optimisation*

L'influence du maître d'ouvrage est essentielle avant que ne débute la planification, de manière à ce que ses besoins, et ceux du marché, soient clairement exprimés et pris en compte dans le programme de l'ouvrage.

Le maître d'ouvrage est en outre particulièrement sensible à la possibilité de s'adapter aux besoins du marché, lorsque ceux-ci évoluent durant la phase de planification: l'entreprise totale doit donc faire preuve de souplesse et le projet proposé doit pouvoir, dans une mesure raisonnable, s'adapter aux besoins futurs.

➤ *Dans la phase de construction*

Le maître d'ouvrage intervient dans cette phase surtout pour se prononcer sur des détails constructifs et choisir les matériaux.

Implication, influence des utilisateurs locataires

➤ *Dans la phase de planification*

Il n'est pas indiqué que les locataires soient impliqués dans le choix des options fondamentales (structure, façades, etc.), surtout si le maître d'ouvrage dispose de l'expérience nécessaire. L'aménagement intérieur des locaux est par contre l'affaire des locataires, d'autant plus s'ils le financent, ce qui est le cas ici.

Quelles améliorations le maître d'ouvrage apporterait-il

➤ *Au processus d'optimisation*

Aucun, mis à part la disposition des locaux sanitaires.

➤ *A la phase construction*

Aucune.

Appréciation de la collaboration avec l'entreprise totale

➤ *Aspects positifs*

Bonne collaboration, après des débuts un peu difficiles.

➤ *Aspects négatifs*

Aucun.

Appréciation de la collaboration avec les utilisateurs locataires

Le MO n'a eu que peu de contacts avec les locataires, la relation avec ceux-ci étant essentiellement assurée par Losinger.

Appréciation de la collaboration avec l'architecte

Bonne collaboration. Le maître d'ouvrage a apprécié le fait que l'entreprise totale l'ait toujours associé aux discussions avec lui et aux décisions importantes.

Appréciation de la collaboration avec les concepteurs-spécialistes

Bonne collaboration. Le maître d'ouvrage a pu avoir des contacts directs avec eux.

Appréciation du maître d'ouvrage concernant les modes d'organisation

➤ *Traditionnelle*

Winterthur n'utilise pas ce mode d'organisation, car son service immobilier ne dispose que d'une équipe réduite d'environ 10 personnes, qui n'aurait pas les moyens de conduire un projet sous cette forme.

➤ *En entreprise générale ou totale*

C'est le mode d'organisation qui lui convient le mieux, avec un seul interlocuteur. Toutefois, Winterthur privilégie les contrats à prix plafond, qui lui permettent d'imposer les sous-traitants, lorsque des raisons commerciales l'exigent. Cela n'est pas possible avec des contrats à prix forfaitaire.

Quels partenaires faut-il associer

➤ *A la phase de planification*

L'architecte ne peut pas avoir des compétences dans tous les domaines : il lui est donc nécessaire, pour développer les meilleures solutions constructives, de s'entourer des spécialistes indispensables, planificateurs, constructeurs ou sous-traitants.

Dans ce dernier cas, il doit par contre payer ce service, si l'intéressé n'est pas adjudicataire des travaux.

➤ *A la phase de construction*

Ce sont surtout les fournisseurs et maîtres d'état qui sont consultés dans cette phase, dans le cadre de leur mandat.

Autres remarques éventuelles

Aucune.

* * * * *

Etude de cas 1

Bâtiment administratif Baumgarten Ost

Compte-rendu de l'entretien du 18.03.2003 avec M. Jürg Althaus, architecte du projet

Historique du développement du projet Baumgarten Ost

La Bourgeoisie de Berne a développé, sur une parcelle lui appartenant, un plan de quartier autorisant la construction de logements subventionnés et d'un bâtiment artisanal et administratif le long de l'autoroute A6 Berne–Thoune. Celui-ci remplit en outre une fonction d'écran anti-bruit à l'égard de la zone logements.

En 1991, J. Althaus a reçu de la Bourgeoisie le mandat d'organiser un concours d'architecture pour la réalisation des immeubles de logements. Il en réalisera d'ailleurs la deuxième tranche, la première ayant été construite par un autre groupe d'architectes, lauréat du concours.

A la même époque, un de ses clients cherchait un terrain en vue d'y ériger un bâtiment administratif. L'architecte s'est ainsi intéressé à développer le projet du bâtiment administratif, avec l'accord de la Bourgeoisie. Ce client s'étant par la suite désisté, J. Althaus a poursuivi avec un groupement de concepteurs, à risques partagés, le développement du projet, tout en cherchant un investisseur.

Sans avoir trouvé celui-ci, il obtient tout d'abord un permis de construire général, valable 2 ans, puis le permis définitif, valable 2 + 2 ans. En 2001, le permis de construire était proche de l'échéance, sans qu'un investisseur n'ait été trouvé.

Description du projet initial développé par l'architecte

Le projet initial développé par l'architecte est celui qui a été réalisé, en particulier en ce qui concerne la structure, les volumes et la façade côté autoroute. La forme brisée de cette dernière et son orientation ont été imaginées afin de diminuer l'ensoleillement, ainsi que la réflexion du bruit.

Composition de l'équipe de projet constituée par l'architecte

Le groupe de projet initiale comprenait, aux côtés de l'architecte, un ingénieur de structures, un ingénieur électricien, un ingénieur CVS et un ingénieur en physique du bâtiment*.

Circonstances du contact avec Losinger Construction SA

En 2001, alors que le permis de construire était proche de l'échéance et qu'aucun investisseur sérieux n'est disposé à acquérir l'immeuble, une relation commune met l'architecte en contact avec Losinger Construction SA.

Information sur le processus d'optimisation du projet avec Losinger

Le projet initial de J. Althaus a été respecté, cela d'autant plus qu'il n'était pas possible de déroger aux données du permis de construire (architecture et volumes en particulier).

L'optimisation s'est donc surtout faite dans le domaine du choix des matériaux (verre de la façade antibruit côté autoroute, autres façades en verre) et sur des détails constructifs.

De l'avis de l'architecte, l'apport de l'entreprise totale a surtout été important dans la pression que celle-ci a pu exercer sur les prix des fournisseurs et sous-traitants, grâce à sa puissance d'achat.

Appréciation de l'architecte sur le processus d'optimisation

➤ *Aspects positifs*

Surtout la possibilité de l'entreprise totale de faire pression sur les prix des fournisseurs et sous-traitants.

➤ *Aspects négatifs*

L'architecte déplore le fait que Losinger ait le plus souvent mené des discussions bilatérales avec les différents intervenants, au lieu de conduire un véritable travail de groupe interdisciplinaire. A son avis, seule une telle approche permet une réflexion globale.

Note du rédacteur : on ressent au cours de l'entretien le regret et même une certaine amertume de l'architecte d'avoir perdu la maîtrise exclusive de son ouvrage au moment de l'arrivée de l'entreprise totale.

Appréciation de l'architecte sur la phase exécution

➤ *Aspects positifs*

Organisation professionnelle et efficace de l'entreprise totale.

➤ *Aspects négatifs*

- Tendance de l'entreprise totale à décider seule.

- A la demande des utilisateurs, de nombreuses modifications de détail ont été introduites durant les aménagements intérieurs des locaux, financés par les locataires. L'architecte n'avait pas de mandat relatif à ces prestations.

Implication, influence du maître d'ouvrage

➤ *Dans la phase d'optimisation*

Winterthur participait une fois par mois à une séance de décision. Il a ainsi pu influencer les choix proposés.

➤ *Dans la phase de construction*

Winterthur a exercé des contrôles réguliers et a eu la possibilité d'influencer les choix proposés, sauf en ce qui concerne les aménagements intérieurs des locaux financés par les locataires.

Implication, influence des locataires

➤ *Dans la phase d'optimisation*

Pas ou peu d'intervention des locataires dans cette phase.

➤ *Dans la phase de construction*

Les locataires ont évidemment été consultés, puisque l'aménagement intérieur était leur affaire. Plusieurs d'entre eux ont été d'ailleurs très présents sur le chantier.

Quels partenaires associer

➤ *A la phase de planification*

Autrefois, le Maître d'ouvrage construisait le plus souvent pour lui-même, pour ses propres besoins ou ceux des siens, et pour le long terme : il était donc très présent dans cette phase. Aujourd'hui par contre, on a le plus souvent affaire à des maîtres d'ouvrage investisseurs, qui se focalisent sur le moyen terme, soit environ 10 ans, et leurs besoins s'expriment en fonction de cette approche.

Les concepteurs spécialistes sont indispensables à une approche globale de la planification. Par contre les constructeurs ne sont nécessaires dans cette phase que s'ils détiennent des compétences particulières que les concepteurs ne possèdent pas.

➤ *A la phase de construction*

Les maîtres d'ouvrage d'aujourd'hui assistent à quelques séances durant cette phase.

Les constructeurs peuvent par contre offrir des variantes d'exécution, qui risquent parfois de mettre en cause les options déjà prises.

Améliorations possibles

➤ *du processus d'optimisation*

L'architecte préconise un meilleur travail de groupe, interdisciplinaire, pour favoriser des solutions globales et non pas sectorielles.

➤ *de la phase de construction*

Même remarque. J. Althaus estime toutefois que le travail de groupe n'est pas évident pour la plupart des intervenants de la construction. Un réel problème de formation se pose donc.

Appréciation de l'architecte de la collaboration avec une entreprise totale

J. Althaus estime qu'il faut créer les conditions favorables à un partenariat entre l'entreprise totale et les autres intervenants, en particulier l'architecte. Il s'agit à nouveau d'un problème de formation au travail de groupe, mais aussi de reconnaissance mutuelle.

Les chefs de projet de l'entreprise totale sont le plus souvent des ingénieurs. S'ils avaient une formation d'architecte, les contacts seraient plus faciles.

Autres remarques éventuelles

Aucune.

* * * * *

Etude de cas 1
Bâtiment administratif Baumgarten Ost

**Compte-rendu de l'entretien du 20.03.2003 avec M. Tobias Waldner,
Comfone AG, locataire**

Historique des contacts de l'utilisateur locataire avec le projet

➤ *Phase de développement par Jürg Althaus (1991 – 2000)*

Comfone est un fournisseur international de services de roaming dans le domaine de la téléphonie mobile. Il est entré en contact avec J. Althaus en automne 2000 en vue de louer une partie des locaux.

➤ *Phase d'optimisation par Losinger (janvier – août 2001)*

Compte tenu des problèmes liés à la sécurité exigée par l'administration fédérale occupant le bloc contigu, Losinger a demandé à Comfone d'accepter diverses modifications des accès et issues de secours.

Les besoins de l'utilisateur ont-ils été pris en compte ?

➤ *Lors de la phase de développement J. Althaus (1991 – 2000)*

Comfone a demandé quelques modifications de la disposition des locaux qu'il souhaitait occuper, modifications mineures puisque le projet était déjà sous toit.

➤ *Lors de la phase d'optimisation Losinger (janvier – août 2001)*

Losinger a tenu compte des besoins et souhaits de l'utilisateur, en particulier parce que Comfone lui a attribué le mandat des aménagements intérieurs de ses locaux. Une séance avait lieu chaque semaine. La présence permanente sur place du chef de projet de l'entreprise totale a favorisé les contacts avec l'utilisateur.

➤ *Lors de la phase d'exécution des travaux (août 2001 – septembre 2002)*

C'est dans cette phase que la plupart des modifications et optimisations du projet ont été discutées avec l'entreprise totale.

➤ *Lors de l'aménagement intérieur des locaux par l'utilisateur*

Ces travaux ont été confiés à Losinger, car il était présent sur place et chargé du mandat de base, et ce d'autant plus que les contacts étaient bons. Pour le locataire, cette solution s'est avérée judicieuse.

Importance ou non de la présence de l'utilisateur lors du processus de réalisation

Les besoins de l'utilisateur doivent impérativement être pris en compte, qu'il s'agisse de besoins généraux ou de besoins particuliers, en phase de conception si possible, sinon en phase de construction et d'aménagements intérieurs. Il y a aussi un aspect psychologique.

Pour Comfone, société internationale, l'esthétique des bâtiments et de leur aménagement extérieurs est très important, en particulier lors de visites de clients. Il est donc important que le locataire puisse faire part de ses besoins à l'investisseur, afin qu'ils soient intégrés, dans la mesure du possible, dans le programme de l'ouvrage.

Appréciation de l'utilisateur relative à

➤ *la situation du bâtiment*

Bonne situation, compte tenu du développement vers l'Est de la ville de Berne, conséquence de la construction du nouveau stade du Wankdorf avec ses commerces. Le quartier devient aujourd'hui très attractif et est appelé à se développer dans le futur, avec l'amélioration projetée des transports publics.

La réglementation bernoise, qui ne permet pas l'aménagement de places de parc en suffisance constitue par contre un élément négatif.

➤ *l'architecture du bâtiment*

Architecture attrayante, non conventionnelle.
Bonne fonction anti-bruit en faveur de la zone logements

➤ *la conception des locaux*

D'une manière générale, la disposition et la conception des locaux sont jugées satisfaisantes. Toutefois, le locataire déplore un défaut d'adaptabilité aux besoins particuliers et futurs des locataires.

La conception des locaux communs a dû être revue dans la phase d'optimisation par l'entreprise générale. Le choix du maître d'ouvrage concernant les appareils sanitaires n'était pas judicieux et des modifications ont été apportées. En outre, les problèmes d'entretien ont mal été pris en compte dans la phase de conception.

➤ *la qualité de la réalisation*

La structure livrée brute est de bonne qualité. L'isolation des façades est jugée bonne de même que la technique CVSE.

Par contre, les accès menant de la réception aux différents bureaux sont jugés étriqués et l'ouverture de certaines fenêtres n'est pas judicieuse. Enfin, les aménagements extérieurs ne sont pas à la hauteur du standing de l'immeuble.

➤ *la qualité des matériaux choisis et des finitions*

Le locataire relève la simplicité des matériaux choisis. Il déplore par contre la mauvaise sonorisation des bureaux, dès qu'ils sont occupés par plus de quatre personnes, ce qui a nécessité la pose de panneaux absorbants dans les grands bureaux et les salles de réunion et de cours.

Appréciation des relations avec l'entreprise totale

Ces relations peuvent être qualifiées de très bonnes. Le locataire relève en particulier la qualité de l'écoute à son égard. La cohabitation avec le chantier en cours de la 2^{ème} tranche est également considérée comme bonne, l'entreprise totale s'appliquant à minimiser les nuisances.

Appréciation générale de l'utilisateur à l'égard d'une réalisation avec une entreprise totale

C'est une excellente solution d'avoir un interlocuteur unique. Cependant, toute organisation, quelle qu'elle soit, dépend surtout de la qualité des personnes qui la font fonctionner.

Autres remarques éventuelles

Aucune remarque.

* * * * *

Etude de cas 1
Bâtiment administratif Baumgarten Ost

**Compte-rendu de l'entretien du 25.03.2003 avec M. Alfons Curtins (AC),
Kuehnel & Partner, ingénieurs CVS**

Historique des contacts de l'ingénieur avec le projet

- *phase de développement Jürg Althaus (1991 – 2000)*

AC n'a pas participé à cette phase.

- *phase d'optimisation Losinger (janvier – août 2001)*

AC collaborait déjà sur d'autres affaires avec Losinger, qui lui a confié le mandat d'optimisation du domaine CVS de ce projet.

Influence de l'ingénieur CVSE sur le projet

- *phase de développement J. Althaus (1991 – 2000)*

Aucune.

- *phase d'optimisation Losinger (janvier – août 2001)*

Le projet initial prévoyait un chauffage mazout/gaz avec en plus des pompes à chaleur, ainsi qu'une climatisation de la façade côté autoroute. Ces solutions très onéreuses dépassaient de beaucoup la cible budgétaire fixée par l'entreprise générale.

AC, qui dispose d'un logiciel permettant une simulation de la consommation d'énergie, a proposé entre autres les solutions suivantes :

- chauffage au gaz
- verre spécialement isolant pour les façades
- suppression de la climatisation de la façade côté autoroute et son remplacement par une ventilation.

Grâce à l'ensemble des mesures d'optimisation adoptées, les coûts CVS ont ainsi été réduits de 25 à 30 % par rapport au projet initial.

➤ *phase d'exécution des travaux (août 2001 – début 2003)*

Durant cette phase, AC a procédé au calcul des besoins en énergie du bâtiment, ainsi qu'à la rédaction des soumissions de son domaine.

AC n'a par contre pas eu d'influence particulière sur les autres disciplines, puisqu'il n'était pas présent dans le team de conception.

Nature du contrat avec l'entreprise totale

Contrat à forfait, avec une participation de 25 % aux économies réalisées dans sa discipline. AC a reçu par ailleurs des mandats complémentaires pour trouver des variantes économiques.

Appréciation du processus d'optimisation

➤ *Aspects positifs*

Bon travail de groupe avec les collaborateurs concernés de l'entreprise totale. Le logiciel performant de simulation de la consommation d'énergie du bâtiment dont il dispose a permis de justifier les solutions proposées. La relation de confiance a aussi été facilitée par les bons contacts entretenus antérieurement.

➤ *Aspects négatifs*

AC regrette que l'architecte ait été un peu mis de côté lors de cette optimisation. Il confirme que celui-ci en a retiré une certaine amertume.

Appréciation de la phase exécution

➤ *Aspects positifs*

AC a été chargé de la conduite du domaine CVS durant cette phase.

La collaboration avec le chef des travaux de l'entreprise totale est excellente. La bonne organisation du chantier est à relever: la communication par e-mail avec un responsable en permanence sur place permet en outre à l'ingénieur de régler nombre de problèmes à distance.

➤ *Aspects négatifs*

Le sous-traitant chargé de l'installation de la ventilation, le meilleur marché, a mal travaillé.

Implication, influence des sous-traitants CVSE

➤ *dans la phase d'optimisation*

Aucune.

➤ *dans la phase d'exécution*

Lors de la mise en soumission, les sous-traitants ont fait des propositions concernant le type de matériel à utiliser, de manière à pouvoir obtenir des prix de grossistes.

Quelles améliorations l'ingénieur apporterait-il

➤ *au processus d'optimisation*

Mieux associer l'architecte aux décisions.

➤ *à la phase d'exécution*

Aucune.

Quels partenaires associer

➤ *à la phase planification*

Il n'y a pas eu de contact direct entre le team d'optimisation et le maître d'ouvrage, l'entreprise totale assurant cette relation. AC le regrette dans la mesure où un contact direct permettrait au planificateur de mieux appréhender les besoins du maître d'ouvrage, comme c'est le cas dans l'organisation traditionnelle.

L'organisation d'un team réunissant tous les intéressés principaux est séduisante, mais difficile à mettre en œuvre pratiquement.

➤ *à la phase construction*

C'est surtout dans cette phase que les sous-traitants et fournisseurs sont amenés à faire des propositions.

Appréciation de la collaboration avec l'entreprise totale

Pour AC, une bonne collaboration est un problème de confiance réciproque, de partenariat et de souplesse, pour permettre un vrai travail de team.

Il regrette que l'aspect financier soit trop apparent dans ces relations.

Autres remarques et commentaires

Aucun.

* * * * *

Etude de cas 1

Bâtiment administratif Baumgarten Ost

Compte-rendu de l'entretien du 25.03.2003 avec M. Patrick Heinzer, Elektro Burkhalter AG (EBU), Berne

Elektro Burkhalter AG est un groupe (41 sociétés) actif dans les domaines des installations électriques, de la télématique, des installations de distribution, de la sécurité et de l'automatisation. Il est implanté dans toute la Suisse avec près de 2800 collaborateurs, dont 591 apprentis. Le chiffre d'affaire 2002 atteint 385 millions de francs.

Historique des contacts de EBU avec le projet

➤ *Phase de développement Jürg Althaus (1991 – 2000)*

Aucun contact dans cette phase, car il n'y a pas eu de mise en soumission.

➤ *Phase d'optimisation Losinger (janvier – août 2001)*

Contact lors de la mise en soumission des travaux d'installations électriques par l'entreprise totale.

Influence EBU sur le projet

➤ *Phase d'optimisation Losinger (janvier – août 2001)*

Soumission des travaux sur la base d'une série de prix (remise sur disquette) établie par le bureau d'ingénieurs électriciens Amstein + Waldner à Berne, auteur du projet d'installations électriques, partenaire dès le début de J. Althaus.

EBU a présenté une variante intéressante développée par les EEF (Entreprises électriques fribourgeoises), société avec laquelle elle collabore dans le canton de Berne. Cette variante a fait l'objet de discussions avec l'ingénieur qui l'a acceptée.

➤ *phase d'exécution des travaux (août 2001 – début 2003)*

Le projet a été exécuté selon la variante, sans autre optimisation.

➤ *phase d'aménagement intérieur des locaux par l'utilisateur*

Les locataires ont demandé des modifications, en particulier un plus grand nombre d'interrupteurs et de lampes, etc., d'où une augmentation du mandat EBU

Nature du contrat de sous-traitance

Contrat forfaitaire. Dans son offre, EBU a tenu compte de l'effet de répétition (7 tours et 6 bâtiments de transition semblables). Cet effet ne s'est malheureusement pas réalisé, du fait du programme serré exigeant la présence en même temps de nombreux corps de métier.

Appréciation du processus d'adjudication des travaux par l'entreprise totale

➤ *Aspects positifs*

La possibilité de présenter une variante et de pouvoir la discuter.

➤ *Aspects négatifs*

La pression exercée par l'entreprise totale sur les prix et un contrat de sous-traitance contraignant, le même d'ailleurs que celui des autres sous-traitants.

Appréciation du déroulement de la phase travaux avec l'entreprise totale

➤ *Aspects positifs*

- la présence permanente sur place du chef de projet, qui a permis d'apporter des réponses immédiates aux questions du sous-traitant et de régler rapidement les détails. Ce n'est pas forcément le cas dans le système traditionnel, l'architecte ou l'ingénieur n'intervenant que lors des séances de chantier ou sur demande.

- un soutien marqué de l'entreprise totale, intéressée à régler rapidement les problèmes et à trouver des solutions pour respecter un planning serré.

➤ *Aspects négatifs*

Imputables à un planning d'exécution extrêmement serré :

- la planification poursuivie durant la phase d'exécution,
- la présence simultanée sur place de nombreux corps de métier,
- l'impossibilité de ce fait de faire jouer l'effet de répétition, dont EBU avait tenu compte dans son offre.

Influence EBU sur les procédés d'exécution

Le sous-traitant arrive toujours trop tard pour modifier fondamentalement un projet, dont il ignore d'ailleurs les variantes étudiées en phase de conception. Il ne connaît d'ailleurs les besoins du maître d'ouvrage qu'à travers les solutions préconisées par les concepteurs. Il ne peut donc qu'offrir des variantes d'exécution, des variantes de projet risquant de mettre en question d'autres choix opérés dans la phase de conception.

Dans le cas particulier, seules les modifications demandées par les locataires ont amené des modifications mineures du projet.

Contacts avec le maître d'ouvrage

EBU n'a pas eu de contact avec le maître d'ouvrage, ni dans la phase d'offre, ni dans la phase d'exécution, à l'exception d'interventions de type commercial pour se recommander pour l'adjudication des travaux, auprès du Crédit Suisse et de Winterthur.

Quelles améliorations apporter

➤ *au dossier d'appel d'offres du sous-traitant*

Il faudrait donner plus de temps au sous-traitant pour étudier son offre, discuter des conditions intéressantes avec ses fournisseurs et calculer un prix forfaitaire en connaissance de cause, sur la base de plans et d'un descriptif plus détaillés.

➤ *au déroulement de la phase exécution*

Une meilleure coordination aurait été nécessaire, pour éviter l'encombrement des corps d'état sur les lieux de travail. Elle était toutefois difficile du fait du planning serré.

Influence des sous-traitants

➤ *durant la phase de planification*

Les sous-traitants devraient pouvoir intervenir au stade de la conception, afin de pouvoir proposer des solutions constructives permettant une exécution la plus industrielle possible. C'est d'ailleurs le cas lorsque l'entreprise participe à des concours-soumissions.

➤ *durant la phase d'exécution*

Elle est plus évidente dans cette phase, où il y a encore de nombreux détails d'exécution à régler.

➤ *durant la phase d'aménagement intérieur*

Les exigences des locataires permettent au sous-traitant de faire directement des propositions de solution pour répondre à leurs besoins, mais cela ne touche pas le projet de base.

Avantages / inconvénients pour le sous-traitant

➤ *de l'organisation traditionnelle, où l'architecte dirige le processus de réalisation*

Le sous-traitant a de meilleures marges, dans la mesure où il entretient de bonnes relations avec l'architecte et l'ingénieur électricien, voire avec le maître d'ouvrage. Par contre, la planification et la conduite des travaux sont souvent déficientes.

➤ *de l'organisation avec une entreprise totale*

La conduite des travaux est assurée par des professionnels, avec un planning rigoureux. La présence permanente sur place du chef de projet permet de régler rapidement les détails d'exécution.

Les marges sont par contre plus faibles, mais cette faiblesse est souvent compensée par une meilleure organisation qui a un effet bénéfique sur la productivité des équipes engagées.

Autres remarques et commentaires éventuels

EBU fait le gros de son chiffre d'affaire selon l'organisation traditionnelle, mais il y a actuellement une évolution sensible vers les modes d'organisation en entreprise générale et/ou totale.

* * * * *

Etude de cas 1 Bâtiment administratif Baumgarten Ost

Compte-rendu de l'entretien du 27.03.2003 avec M. Werner Staudacher, Gesta AG, Zollikofen

Gesta est une petite entreprise de façades ventilées en aluminium ou en verre, avec incorporation possible de modules solaires. Ces façades offrent de nombreuses possibilités de trames et de coloris, appréciées par les architectes. La philosophie de Gesta est d'offrir ses prestations en respectant strictement la qualité, les délais et les prix.

La fabrication des panneaux se fait de manière semi-artisanale (pour responsabiliser les collaborateurs) dans un modeste atelier et le montage est effectué par des sous-traitants sous la direction du responsable de Gesta.

Sur le chantier Baumgarten, Gesta a posé 5000 m² de façades.

Historique des contacts de Gesta avec le projet

- *phase de développement Jürg Althaus (1991 – 2000)*

Gesta n'a pas participé à cette phase.

- *phase d'optimisation Losinger (janvier – août 2001)*

Les compétences de Gesta dans le domaine des façades étaient déjà connues de Losinger, à la suite d'une excellente collaboration dans une réalisation à Fribourg, quelques années auparavant.

C'est donc tout naturellement que Losinger a pris contact avec Gesta pour optimiser le projet des façades à Baumgarten.

Influence de Gesta sur le projet

- *phase d'optimisation Losinger (janvier – août 2001)*

Gesta a donc étudié diverses variantes de façades (aluminium avec trame verticale, aluminium avec trame horizontale, et verre) qui ont été soumises à l'architecte.

La solution choisie a été mise en soumission, auprès de Gesta et d'autres concurrents. Gesta a obtenu le mandat de réalisation, qui comprenait également l'établissement des plans d'exécution sur la base des plans de l'architecte.

➤ *phase d'exécution des travaux (août 2001 – début 2003)*

Gesta a assuré elle-même l'implantation des repères de base et la coordination de ses travaux avec ceux des autres intervenants sur la façade (échafaudages, pose des portes et fenêtres, pièces spéciales, liaison avec façade côté autoroute, etc.), apportant ainsi un soutien bienvenu à la direction du chantier.

Nature du contrat de sous-traitance

Contrat de sous-traitance à forfait, sans bonus ni pénalité, compte tenu des relations de confiance existant avec Losinger.

Appréciation du processus d'adjudication des travaux par l'entreprise totale

➤ *Aspects positifs*

Compte tenu des relations de confiance, Losinger a joué le jeu avec fair-play.

➤ *Aspects négatifs*

Aucun, dans la mesure où l'on a accepté la règle que chacun défendait ses intérêts dans les tractations.

Appréciation du déroulement de la phase travaux avec l'entreprise totale

➤ *Aspects positifs*

Bonne organisation de Losinger, en particulier de la direction du projet présente en permanence sur place.

Séances de chantier bimensuelles bien conduites, avec mise à disposition de toutes les informations nécessaires. Gesta a particulièrement apprécié que les procès-verbaux des séances soient disponibles le lendemain déjà.

➤ *Aspects négatifs*

Aucun à signaler.

Influence de Gesta sur le processus de réalisation

Gesta a pris une part prépondérante dans la conception des façades, puisque ses propositions ont été admises et qu'elle a établi elle-même les plans d'exécution.

Contacts avec le maître d'ouvrage

➤ *durant la phase d'optimisation*

Aucun, l'entreprise totale assurant seule les contacts avec le maître d'ouvrage.

➤ *durant la phase d'exécution*

Brefs contacts lors de ses visites sur le chantier.

Quelles améliorations apporter

➤ *au dossier d'appel d'offres du sous-traitant*

Aucune, puisqu'il y a eu contact dans la phase de conception des façades définitives.

➤ *au déroulement de la phase exécution*

Aucune.

Influence des sous-traitants

➤ *durant la phase de planification*

Il est important pour le sous-traitant de pouvoir intervenir le plus à l'amont possible dans le processus de réalisation, de manière à pouvoir influencer le projet et promouvoir des solutions permettant une mise en œuvre aussi industrielle et économique que possible.

Le mandant doit indiquer clairement ses besoins et ses desiderata (= le quoi), mais laisser au sous-traitant le choix des solutions à mettre en œuvre (= le comment).

➤ *durant la phase d'exécution*

Aucune, sinon de laisser au sous-traitant la liberté de choix et la responsabilité de ses méthodes de travail, pour autant que la qualité et les délais soient respectés et la sécurité des travailleurs assurée.

Avantages / inconvénients pour le sous-traitant des différents modes d'organisation

Gesta ne voit pas de différence fondamentale entre le mode traditionnel et le mode d'organisation en entreprise générale ou totale, dans la mesure où elle peut intervenir dans la phase de conception. Quel que soit le type d'organisation choisi, les aspects de confiance et de relations humaines sont primordiaux et font le succès ou l'échec d'un projet.

Note du rédacteur : le domaine particulier de compétences de Gesta l'amène, comme ses concurrents, à être consulté très à l'amont par les architectes ou les entreprises totales ou générales. Elle peut donc vendre des solutions et non seulement des prestations de fournitures et de mise en œuvre. Cela explique sa prise de position.

Autres remarques et commentaires éventuels

Néant.

* * * * *

Etude de cas 1 **Bâtiment administratif Baumgarten Ost**

Compte-rendu de l'entretien du 25 avril 2003 avec M. Pierre Chardonnerau, chef de projet de l'entreprise totale Losinger Construction SA

Etat des lieux lors de la reprise du projet par l'entreprise totale

➤ *Etat du projet*

L'architecte avait développé dans les grandes lignes le projet qui a été réalisé. Pour la façade côté autoroute par contre, il y avait encore trois variantes : la forme brisée telle que réalisée, mais entièrement en verre, et deux autres formes, avec des retraits horizontaux ou verticaux.

➤ *Etat de la commercialisation*

La commercialisation était assurée par la gérance immobilière Mössinger, qui a pris l'initiative du contact avec Losinger en janvier 2001. Trois locataires avaient été trouvés avant l'intervention de l'entreprise générale, dont l'un s'est désisté en juillet 2001.

Composition de l'équipe de projet

➤ *constituée par J. Althaus (équipe initiale)*

- Architecte :	J. Althaus
- Ingénieur de structures :	Moor & Partner
- Ingénieur électricien :	Amstein + Waldner
- Ingénieur CVS :	Roschi & Partner
- Physicien du bâtiment :	Grolimund
- Commercialisation :	Agence immobilière Mössinger

Remarque : M. Grolimund a en particulier établi le bilan énergétique du bâtiment, document nécessaire à l'obtention du permis de construire.

➤ *remaniée par l'entreprise totale*

Au départ, Losinger a collaboré avec les membres du team. Après 4 mois de travail, à la suite de difficultés, Roschi & Partner et Grolimund se sont retirés, et ont été remplacés par :

- Ingénieur CVS : Kuehnel & Partner (Alfons Curtins)
- Physicien du bâtiment : Bureau technique Losinger (Thomas Heiter)

Information sur le processus d'optimisation du projet par l'ET

Au moment d'engager le processus d'optimisation, le chef de projet Losinger a demandé à l'architecte de lui indiquer, par écrit, les 3-4 options architecturales sur lesquelles il ne transigerait pas. Sa réponse: les puits de lumière dans les cages d'escaliers, l'absence de piliers en façade, la trame des fenêtres.

Note du rédacteur : la méthode utilisée par le chef de projet est exemplaire et mérite d'être appliquée de manière systématique. Il est en effet primordial, pour éviter des pertes de temps et des difficultés ultérieures, de connaître d'emblée les partis architecturaux non négociables pour l'architecte. Il s'agit surtout de respecter les choix prioritaires de ce dernier, car il est l'unique garant de la qualité architecturale de l'ouvrage.

Les deux objectifs prioritaires du processus d'optimisation ont été le respect des délais de construction et la recherche d'économies, dans les trois domaines suivants:

1. La structure du béton : utilisation d'éléments préfabriqués, de manière à industrialiser le processus de construction (respect des délais).
2. Les façades : réalisation de la façade brisée côté autoroute en partie avec des éléments préfabriqués en béton (et non tout en verre), réalisation des autres façades avec des éléments plus petits et plus rapidement montés. Utilisation de verres antibruit.
3. Lots techniques :
 - C : chauffage au gaz (suppression des pompes à chaleur)
 - V : pas de climatisation. Ventilation de la façade autoroute et de certains bureaux.
 - S : suppression du réseau d'eau chaude et remplacement par des chauffe-eau locaux.

Les économies réalisées par le processus d'optimisation sont de l'ordre de 20 % par rapport au devis initial.

Appréciation du processus d'optimisation

➤ *Aspects positifs*

Les objectifs fixés ont été atteints.

➤ *Aspects négatifs*

Du fait que le permis de construire arrivait à échéance et pour des raisons de délais imposés par les locataires, l'optimisation a dû être conduite en parallèle avec la phase de construction, ce qui est dangereux. L'idéal aurait été de pouvoir peaufiner le projet avant de négocier avec l'investisseur et de commencer les travaux de construction.

Appréciation de la phase exécution

Pas de remarque particulière.

Implication, influence du maître d'ouvrage sur le processus

Le projet a été présenté à Winterthur en mai 2001 et le contrat signé en août pour un prix forfaitaire. Ce contrat était basé sur des plans non détaillés, à l'échelle 1:400, avec un descriptif laissant une assez grande marge d'interprétation.

Losinger a conduit le processus d'optimisation avec l'architecte et les concepteurs concernés. Toutes les solutions proposées ont d'abord fait l'objet d'un consensus au sein du groupe de projet, et c'est l'architecte lui-même qui les a présentées au maître d'ouvrage, en présence du chef de projet. Winterthur n'a donc pas participé activement à la recherche de ces solutions, se contentant de valider les choix proposés.

Implication, influence des locataires sur le processus

➤ *Dans la phase d'optimisation*

Aucune.

➤ *Dans la phase construction*

Quelques modifications de détail ont été demandées par les locataires. Losinger a appliqué le même processus que ci-dessus : accord des intervenants concernés, validation par le maître d'ouvrage, puis information du locataire.

Améliorations à apporter au processus de réalisation

Il est indispensable que la phase de planification soit dissociée de la phase d'exécution, de manière à éviter des remises en question fondamentales lorsque le chantier est en cours. Durant cette dernière phase, seuls des détails devraient pouvoir être modifiés.

Idéalement, l'entreprise totale doit conduire le développement du projet avec l'architecte et les autres concepteurs avant de le présenter à l'investisseur, avec des plans non détaillés et un descriptif laissant une marge de manœuvre pour négocier avec celui-ci, comme d'ailleurs avec les locataires.

Appréciation de la collaboration avec le maître d'ouvrage

➤ *Aspects positifs*

- séances mensuelles brèves, avec un ordre du jour permanent en quelques points.
- séances de validation, l'entreprise totale proposant une solution et non des variantes.

➤ *Aspects négatifs*

Aucun.

Appréciation de la collaboration avec les utilisateurs locataires

Il y a eu amélioration entre les exigences du premier locataire et celles des suivants, ceux-ci profitant des expériences de leur(s) prédécesseur(s) :

- DVD a fait des demandes au coup par coup.
- Comfone a demandé une offre globale.
- La Confédération a donné à Losinger un mandat de planificateur général pour les aménagements intérieurs des locaux destinés à ses services.

Appréciation de la collaboration avec l'architecte

Expérience positive pour les deux parties, puisqu'un nouveau mandat est actuellement en cours sous la même forme.

Appréciation de la collaboration avec les concepteurs spécialistes

Quelques difficultés au début, puis bonne collaboration après remaniement du groupe de projet.

Appréciation de la collaboration avec le sous-traitant des travaux de gros oeuvre

➤ *Aspects positifs*

Bonne collaboration puisqu'il s'agissait d'équipes Losinger connues (30 compagnons).

➤ *Aspects négatifs*

Le chantier a dû démarrer hâtivement (expiration du permis de construire), sur la base de certaines hypothèses. Des modifications sont de ce fait intervenues en cours de travaux, puisque l'optimisation se déroulait durant la phase d'exécution.

Appréciation de la collaboration avec les sous-traitants du second oeuvre

Peu ou pas de propositions de leur part dans la phase de conception, mais des variantes d'exécution, lors de l'appel d'offres.

Appréciation de la collaboration avec les fournisseurs

La centrale d'achat de l'entreprise totale a joué un rôle important durant la phase d'optimisation, grâce à ses connaissances des fournisseurs et ses compétences au service des concepteurs dans les domaines suivant : béton, acier, éléments préfabriqués, ascenseurs, appareils sanitaires, portes, fenêtres, planchers, stores, sols, etc.

Chez Losinger, c'est la centrale d'achat qui négocie, non seulement avec les fournisseurs, mais également avec les sous-traitants offrant des prestations. Il s'agit d'un service interne rémunéré sur la base d'un % appliqué automatiquement au montant de chaque affaire. Les chefs de projet ont donc intérêt à la consulter.

Quels partenaires associer

➤ *A la phase de planification*

Le maître d'ouvrage, l'architecte, les concepteurs spécialistes, le chef de projet et la centrale d'achat sont les acteurs principaux de cette phase. Les sous-traitants, sauf ceux qui sont spécialisés dans un domaine particulier (façades par exemples) sont rarement consultés.

Il faut relever que les petites entreprises de gros œuvre et les sous-traitants du second œuvre n'ont pas, en Suisse du moins, l'habitude, voire la «culture», d'intervenir au niveau de la conception. On préfère recevoir une série de prix avec des métrés et des plans détaillés plutôt qu'un simple descriptif fonctionnel de la prestation à fournir (le «quoi»).

➤ *A la phase construction*

C'est durant cette phase, essentiellement, que les sous-traitants du gros-œuvre et du second œuvre font des propositions de variantes d'exécution, souvent dans le but de modifier les règles du jeu pour améliorer leurs marges.

Autres remarques et commentaires éventuels

Aucun.

* * * * *

Etude de cas 2 **Bâtiment administratif Nespresso, Paudex**

Compte-rendu de l'entretien du 27 mai 2003 avec M. Jean-Luc Giobellina (G), maître d'ouvrage

Historique du projet

G avait d'abord envisagé de construire des logements subventionnés sur cette parcelle de Paudex, projet peu attractif pour la Commune. Un plan de quartier a cependant été légalisé, qui prévoyait la construction de deux immeubles de logements disposés en L.

Apprenant que Nestlé Coffee Specialties (NCS), devenue peu après Nespresso SA, cherchait à louer dans la région un bâtiment administratif pour abriter le siège de la société, G l'a contacté. De son côté Losinger, en contact avec NCS, connaissait les intentions de sa direction et était à la recherche d'un site pour y implanter ce bâtiment administratif.

Selon les directives de Nestlé, NCS n'était pas autorisé à financer la construction de son siège, mais seulement à louer des surfaces à un prix imposé et devait donc trouver un investisseur pour l'immeuble. Le directeur de NCS, M. Kwakman, avait une idée précise de ce qu'il voulait réaliser, et souhaitait pouvoir choisir son architecte en toute indépendance, refusant l'architecte habituel de Nestlé que celle-ci aurait voulu lui imposer.

En janvier 98, les 3 partenaires Giobellina (investisseur), NCS (locataire) et Losinger (constructeur à prix forfaitaire) décidaient de développer le projet à leurs risques, chacun prenant ses propres frais à sa charge.

Informations sur le choix de l'architecte

A la suite d'un concours d'idées restreint, organisé sur la base d'un cahier des charges, un architecte est chargé de présenter un avant-projet. En 15 jours, Michel Willemetz fournissait une plaquette attractive, avec photos-montage et images de synthèse, permettant de se rendre compte de l'ouvrage proposé. Celui-ci a immédiatement séduit la direction de NCS, qui décidait de prendre à sa charge le mandat de l'architecte jusqu'à l'obtention du permis de construire.

Circonstances du contact avec Losinger

G entretenait des relations de longue date avec Losinger, en qualité de fournisseur de graviers et de bétons.

Objectifs de l'optimisation du projet par l'entreprise totale

L'optimisation de l'avant-projet avait pour but de rendre son coût compatible avec le montant de location des surfaces brutes demandé par le maître d'ouvrage, sans dépasser le plafond imposé par Nestlé. De ce fait, et comme NCS prenait à sa charge les aménagements intérieurs des surfaces, le bail prévu initialement pour 10 ans, a été prolongé à 15 ans.

Il s'agissait par ailleurs d'adapter l'avant-projet aux exigences de NCS. Ce dernier a par exemple demandé de remplacer les bureaux paysagers prévus dans le projet initial par des bureaux individuels.

Modifications apportées au projet initial suite aux oppositions lors de la mise à l'enquête publique.

Il s'agissait d'oppositions de deux voisins concernant

- l'architecture jugée trop moderne pour le quartier
- la suppression d'une servitude de passage

Ces oppositions ont nécessité 1 à 2 mois de négociations pour les lever.

Une présentation publique du projet a été organisée pour les habitants de Paudex. La qualité de l'exposé de l'architecte a certainement contribué, selon G, à faire accepter le projet par la population et à éviter d'autres oppositions.

Appréciation du processus d'optimisation du projet

G n'est pratiquement pas intervenu dans cette phase, puisque l'architecte était payé par le locataire. Les discussions concernaient essentiellement NCS, Losinger, l'architecte et les autres mandataires.

Appréciation de la phase de réalisation

➤ *Aspects positifs*

- Organisation professionnelle de l'entreprise totale
- Excellentes prestations du responsable des travaux
- Respect des délais très serrés
- Grande flexibilité de l'architecte et de l'ET
- Bon système de gestion des modifications

➤ *Aspects négatifs*

Aucun à signaler.

Implication, influence du maître d'ouvrage sur le processus de réalisation

D'une manière générale, G a toujours été associé aux décisions concernant le projet. Il relève la transparence dans laquelle tous les problèmes ont été traités par les partenaires. Durant la phase d'optimisation, il s'est surtout impliqué dans la mise au point des divers contrats avec NCS et Losinger.

Durant la phase d'appel d'offres de l'entreprise totale, G est intervenu lors du choix des sous-traitants, dont certains étaient des clients des entreprises Giobellina. Il a enfin été appelé à faire des choix lors des modifications du projet amenant des plus-values ou des moins-values par rapport au forfait initial.

Implication, influence du locataire utilisateur sur le processus de réalisation

NCS a été très présent tout au long du processus, influençant le projet selon ses desiderata, en accord avec le maître d'ouvrage.

Implication des sous-traitants et fournisseurs sur le processus

C'est l'entreprise totale qui a géré ces relations avec les sous-traitants et fournisseurs. Ceux-ci ne semblent pas avoir été impliqués dans les phases d'avant-projet et d'optimisation.

Appréciation des relations avec l'utilisateur locataire

Les relations entre G, NCS et Losinger ont été transparentes : la confiance ainsi créée a permis une collaboration efficace et agréable dans la réalisation du projet, chaque partenaire jouant pleinement son rôle, mais sans perdre de vue l'objectif final.

Appréciation des relations avec l'architecte

Même qualité de relations avec l'architecte.

Appréciation de la collaboration avec les ingénieurs

Cette collaboration, gérée par l'entreprise totale surtout, semble avoir été bonne. Il y a toutefois eu un litige avec l'ingénieur CVS, le refroidissement des locaux ne donnant pas entièrement satisfaction à l'utilisateur.

Améliorations à apporter au processus

Le maître d'ouvrage est satisfait de la manière dont s'est déroulé le processus de réalisation, de l'avant-projet à la livraison de l'ouvrage, la collaboration entre les intervenants ayant été exemplaire.

Appréciation du maître d'ouvrage concernant les modes d'organisation

G a pratiqué sans problème majeur le mode d'organisation traditionnel, plus difficile à gérer toutefois du fait du nombre d'intervenants liés contractuellement avec le maître d'ouvrage. Pour lui, l'organisation en entreprise générale n'apporte guère d'avantages particuliers.

Par contre, l'organisation en entreprise totale est un processus performant, comme le démontre la réalisation du siège de NCS.

Quels partenaires faut-il associer

➤ *A la phase de conception*

G estime nécessaire d'y associer le maître d'ouvrage, le chef de projet de l'entreprise totale, l'architecte, les ingénieurs, l'utilisateur locataire comme dans le cas spécifique de NCS. La présence de l'ingénieur chargé de la conduite des travaux lui paraît indispensable, pour éviter des remises en cause ultérieures des choix initiaux.

L'intégration au groupe de projet des sous-traitants et des fournisseurs ne lui semble pas indispensable, sauf s'il y a un problème particulier à résoudre et qui serait de leur compétence.

➤ *A la phase construction*

Outre le groupe de projet précité, les sous-traitants gros œuvre et second œuvre ainsi que les fournisseurs ont des compétences à faire valoir surtout dans cette phase.

Autres remarques éventuelles

G insiste sur le fait que la phase de conception est primordiale pour le succès du projet.

* * * * *

Etude de cas 2

Bâtiment administratif Nespresso, Paudex

Compte-rendu de l'entretien du 26 mai 2003 avec M. Michel Willemetz (MWI), architecte du projet

Historique du projet

NCS était en tractation avec J. Giobellina, propriétaire d'un terrain à Paudex, en vue de la réalisation d'un immeuble administratif représentatif de la société. Elle a organisé, sur la base d'un cahier des charges, un concours d'idées auprès de quelques architectes pour ce projet. Le projet de MWI a été retenu.

NCS a alors exigé un engagement ferme sur le coût de réalisation du projet, et partant sur le prix de location au m² qu'elle envisageait de payer. Compte tenu de ces exigences, la collaboration avec une entreprise totale était indispensable.

Données de base du concours et parti de l'architecte

Le cahier des charges NCS demandait de réaliser un immeuble administratif représentatif, donnant une image dynamique et moderne de la société, abritant 120 postes de travail avec une partie d'accueil pour le public et la vente des capsules de café. Un plan de quartier existait, prévu pour du logement réalisé en 2 corps de bâtiment disposés en L.

Le parti de l'architecte prévoyait de:

- privilégier l'image de la société NCS grâce à une architecture moderne
- déroger entièrement au plan de quartier existant, en réalisant un bâtiment administratif d'un seul corps, au centre de la parcelle, et de même surface au sol que les locatifs prévus.

Le grand intérêt de la commune de Paudex d'accueillir NCS sur son territoire permettait de prendre ce risque, d'autant plus que des dérogations avaient été admises pour la réalisation du centre administratif du Centre patronal vaudois au sud de la route cantonale.

Description du projet MWI

Le projet initial de l'architecte est celui qui a été réalisé, en ce qui concerne l'architecture extérieure et les façades. Montant du premier devis sans aménagements intérieurs : 9,8 millions de francs, ramené à 9 millions après optimisation.

Nature du contrat de l'architecte

Le concours d'idées et l'avant-projet ont été rémunérés directement par NCS.

Les phases d'optimisation et de réalisation du projet ont été rémunérées par Losinger, sur la base d'un contrat forfaitaire, sans bonus ni pénalités.

Modifications apportées au projet initial par l'entreprise totale

Le projet a été retravaillé avec l'entreprise totale pour se rapprocher de la cible de prix de location imposée par Nestlé. Seules quelques modifications mineures ont été apportées au projet initial, telle la suppression de bureaux paysagés, à la demande du maître d'ouvrage.

Parallèlement, Losinger a mis au point les contrats entre J. Giobellina et NCS, ainsi que les contrats d'entreprise totale avec J. Giobellina pour la réalisation de l'immeuble brut, et avec NCS pour l'aménagement intérieur.

Modifications apportées au projet initial suite aux oppositions

Seulement des modifications mineures demandées par des voisins immédiats : accès au parking, etc.

Appréciation du processus d'optimisation par l'entreprise totale

L'appréciation est positive, en particulier pour les raisons suivantes:

- Implication constante de l'architecte dans les négociations avec Giobellina et NCS
- Souplesse de l'entreprise générale
- Bonne ambiance de travail
- Confiance créée entre tous les intervenants

Appréciation de la phase de construction

➤ *Aspects positifs*

- Présence permanente sur place du directeur des travaux
- Rapidité d'exécution
- Pas de remise en question des options initiales
- Séance hebdomadaire avec les 2 clients (Giobellina +NCS)). Bonne anticipation : les clients ont ainsi pris à temps les décisions nécessaires. Ils ont toujours entérinés les choix proposés.
- Exécution d'un bureau témoin facilitant les choix

➤ *Aspects négatifs*

- Quelques divergences relatives à des détails d'exécution, mais rapidement réglées par la discussion

Implication, influence du maître d'ouvrage sur le processus de réalisation

Le maître d'ouvrage n'est pas intervenu dans l'étude d'avant-projet financée par NCS. Par la suite, il n'a pas remis en cause les options initiales et n'a imposé aucune modification. Dans la phase de construction, il est par contre intervenu dans le choix des matériaux.

Implication, influence de l'utilisateur locataire

➤ *Dans la phase de concours d'architecture*

Influence totale sur le concours d'idées : NCS en a établi lui-même le cahier des charges. M. Kwakman, directeur général, avait une vision très claire de ce qu'il voulait et s'est fortement impliqué dans le projet. Pour l'amener à modifier ses choix, il a fallu le convaincre avec de solides arguments.

➤ *Dans les phases d'optimisation et de construction*

Des concessions ont été faites de part et d'autre afin de respecter la cible financière.

Implication, influence des sous-traitants et fournisseurs

Dans la phase d'optimisation, un bureau d'études de façades français a amené beaucoup de propositions intéressantes. Il a en outre effectué le dimensionnement et établi le cahier technique. D'autres sous-traitants et fournisseurs n'ont par contre pas été consultés.

Amélioration possible du processus de réalisation

Aucune. L'ambiance de travail et la collaboration ont été excellentes !

Quels partenaires faut-il associer

➤ *A la phase de planification*

Le maître d'ouvrage (parce qu'il doit faire les choix essentiels), le chef de projet, l'architecte et les ingénieurs spécialisés. Par contre, les entreprises, sous-traitants et fournisseurs ne sont pas nécessaires, sauf, pour ces derniers, pour le choix de certains équipements, CVSE par exemple.

➤ *A la phase de réalisation*

Les entreprises, sous-traitants et fournisseurs peuvent offrir des variantes d'exécution lors des appels d'offre.

Appréciation du mode d'organisation traditionnel

➤ *Aspects positifs*

L'architecte a pu avoir un dialogue direct, exclusif, avec le client.

➤ *Aspects négatifs*

L'architecte doit gérer tous les problèmes de gestion de la construction, activité peu attractive.

Appréciation de l'architecte du mode d'organisation avec une entreprise totale

➤ *Aspects positifs*

Un bon architecte est plus architecte que gestionnaire et devoir gérer un projet n'est guère gratifiant pour lui. En collaborant avec une entreprise générale ou totale, l'architecte peut se décharger de cette activité pour se concentrer sur les aspects architecturaux du projet.

➤ *Aspects négatifs*

- Risque de voir le projet trahi par l'entreprise
- Les aspects financiers sont (trop ?) mis au premier plan par l'entreprise.
- L'entreprise traite seule, sans l'architecte, l'attribution des marchés
- Parfois, manque de dialogue.

Autres remarques et commentaires éventuels.

L'architecte souhaite que le chef de projet et son équipe assurent les phases de conception et de construction, dans le même esprit. Si les intervenants changent lors du passage d'une phase à l'autre, les choix initiaux risquent d'être remis en question, alors que l'on n'a plus la vision globale du projet et que la construction est engagée.

* * * * *

Etude de cas 2

Bâtiment administratif Nespresso, Paudex

Compte-rendu de l'entretien du 7 août 2003 avec MM. Senn, directeur de la communication, et Verdan, directeur financier, NCS

Historique du développement de la marque Nespresso

NCS, société du groupe Nestlé produit et commercialise les capsules de café et les machines de la marque Nespresso. L'objectif de NCS est d'offrir à domicile ou au bureau la qualité des espressos servis dans les meilleurs cafés italiens, avec une machine peu encombrante, facile à utiliser.

Développé par Nestlé au cours des années 70 à partir du concept original de l'inventeur de l'espresso Luigi Bezzera, le projet a abouti au milieu des années 80 avec le dépôt de nombreux brevets. Le système Nespresso comprend *"une machine à espresso à la technologie avancée, utilisant des capsules de café moulu pré-dosées, qui protègent les 900 arômes du café des effets néfastes de la lumière, de l'air et de l'humidité. Ce système produit invariablement un superbe espresso, résultant du mariage parfait de l'arôme, du corps, du goût et de la mousse."* [Extrait de la documentation Nespresso].

Historique du projet de Paudex

NCS, à l'étrier dans son site Pully, a d'abord chargé une agence immobilière de chercher dans la même région un bâtiment existant ou un terrain pour y implanter un nouveau centre administratif. La stratégie du groupe Nestlé n'autorisant pas l'achat ou la construction de locaux, NCS ne pouvait être que locataire, avec un bail de longue durée. L'investissement devait donc être assumé par un tiers.

Ayant eu vent de ces recherches, le propriétaire d'un terrain à Paudex, la famille Giobellina, a contacté directement NCS. Losinger Construction SA a fait de même de son côté, offrant de se charger de la recherche d'un investisseur et d'un terrain approprié.

La direction de NCS a organisé un concours d'idées entre quelques architectes dont elle connaissait des réalisations récentes. Le cahier des charges imposait que le bâtiment projeté exprime bien les valeurs de Nespresso: échange, ouverture et transparence.

Historique des contacts avec l'entreprise totale Losinger

NCS souhaitait que son centre administratif soit construit par une entreprise générale ou totale, afin de limiter les risques et obtenir des garanties de qualité, de prix et de délais. La garantie du prix forfaitaire était indispensable pour que le montant de l'investissement du propriétaire et le montant de la location facturée à NCS soient impérativement respectés.

Comme Losinger s'était impliqué dans les contacts avec le propriétaire du terrain, une offre lui a été demandée.

Informations sur le concours d'idées

A la suite d'un concours d'idées restreint à quelques architectes, organisé sur la base d'un cahier des charges, Michel Willemetz présente dans un temps record un avant-projet qui séduit d'emblée la direction de NCS.

Implication, influence de NCS sur le projet

En tant qu'utilisateur unique du futur centre administratif, et bien que non propriétaire de l'ouvrage, NCS a été présente activement dans toutes les phases du projet (avant-projet, optimisation par l'entreprise totale, construction, aménagements intérieurs et extérieurs), bien entendu avec l'accord du propriétaire investisseur. La société s'est également beaucoup impliquée dans les relations avec les autorités et la population de Paudex, afin de faire accepter le projet.

Au début du processus, NCS a fait appel à un architecte – conseil pour contrôler les propositions et offres de l'entreprise totale. Une fois le processus de construction démarré, ce conseil n'a plus été consulté.

En outre, NCS s'est assuré la collaboration d'un cabinet juridique pour la mise au point des contrats de location avec l'investisseur et d'entreprise totale avec Losinger (pour les aménagements intérieurs et les compléments d'installations techniques de l'ouvrage).

Implication, influence du propriétaire investisseur

NCS relève que la transparence a été le principe essentiel des relations entre les trois intervenants principaux: propriétaire, utilisateur et entreprise totale. Toutes les décisions ont été prises dans un esprit de collégialité, même si les responsabilités et les intérêts étaient parfois divergents.

L'investisseur a approuvé le choix de l'architecte et donné son accord à toutes les décisions le concernant directement ou non.

Implication, influence des sous-traitants et fournisseurs

NCS n'a eu aucun contact direct avec les sous-traitants de l'entreprise totale, celle-ci concluant les contrats de sous-traitance en son nom et pour son compte.

Appréciation sur le processus d'optimisation par l'entreprise totale

L'appréciation est positive:

- Collaboration exemplaire entre investisseur, utilisateur et entreprise totale, dans le cadre d'une équipe soudée, d'ailleurs toujours en relation aujourd'hui.
- Aucun problème à signaler, du fait de la qualité des relations humaines.

Appréciation sur la phase de réalisation par l'entreprise totale

➤ *Aspects positifs*

- Conduite des travaux professionnelle.
- Strict respect des délais malgré un programme très serré.

➤ *Aspects négatifs*

Aucun, sinon un démarrage des travaux difficile.

Appréciation des modes d'organisation du processus de réalisation

NCS et Nestlé privilégient le mode d'organisation en entreprise totale, qui limite nettement les risques du maître d'ouvrage, un seul interlocuteur garantissant la qualité, les délais et le prix final de l'ouvrage.

NCS n'a pas d'avis particulier quant aux modes d'organisation traditionnelle et en entreprise générale.

Appréciation de la collaboration avec une entreprise totale

Elle est performante dans la mesure où l'entreprise totale fait l'effort d'appréhender correctement les besoins du maître d'ouvrage et s'implique avec compétence et professionnalisme dans la réalisation de l'ouvrage. La qualité des relations est primordiale, nécessitant un climat de confiance et de transparence.

Quelle que soit le mode d'organisation, les problèmes humains jouent d'ailleurs toujours un rôle essentiel.

Comment garantir une architecture de qualité avec une entreprise totale

Il faut d'abord que le Maître d'ouvrage ait une idée aussi précise de ce qu'il souhaite et qu'il l'exprime clairement, pour que l'architecte et tous les intervenants comprennent bien ses besoins et ses desiderata.

La proposition d'un budget qualité dans le devis, qui permette à l'architecte d'apporter encore des améliorations architecturales, semble intéressante.

NCS privilégie le concours d'avant-projet, ou concours d'idées, au détriment du concours d'architecture qui limite la liberté du maître d'ouvrage, compte tenu des règles contraignantes de la norme SIA.

* * * * *

Etude de cas 2

Bâtiment administratif Nespresso, Paudex

Compte-rendu de l'entretien du 26 mai 2003 avec M. Enrique Zurita, Weinmann Energie SA (WSA), ingénieur CVS

Historique des contacts de l'ingénieur avec le projet

- *phase de concours d'architecture et du premier devis Losinger*

WSA n'a eu aucun contact dans cette phase.

- *phase d'optimisation Losinger*

WSA a été consulté par Losinger, entreprise avec laquelle il avait été en contact dans des affaires antérieures.

Influence de l'ingénieur CVS sur le projet

- *phase d'optimisation*

WSA a proposé la solution originale de la dalle active, qui chauffe en hiver et refroidit en été. Il n'a malheureusement pas pu influencer les choix de l'architecte dans les zones vitrées. De ce fait, la salle de conférence est trop chaude en été !

- *phase de construction*

WSA a suivi normalement cette phase qui s'est déroulée sans problème majeur. Par contre, les intervenants négligent les exigences des techniques CVS pointues utilisées aujourd'hui : en effet, chaque bâtiment, objet unique, exige une période de rodage couvrant toutes les saisons au moins, pour permettre des réglages appropriés. C'est à cette condition que les installations fonctionnent à satisfaction. Le bâtiment Nespresso n'a pas échappé à cette règle.

Nature du contrat avec l'entreprise totale

Contrat à forfait, mais des mandats particuliers ont été donnés à WSA en fonction des besoins.

Le contrat de mandat avec honoraires forfaitaires doit impérativement contenir une liste détaillée des prestations à fournir, cela pour éviter des malentendus et litiges ultérieurs.

Déroulement du processus d'optimisation

Les problèmes principaux à résoudre ont été ceux de la dalle active, ainsi que ceux du manque de place pour loger les équipements techniques, puisque WSA n'était pas impliqué dans la phase de conception de l'architecte.

Note du rédacteur : Remarque intéressante, comme d'ailleurs celles des réponses aux questions 2 et 5. En effet, elles démontrent bien que les autres acteurs du projet doivent être présents aux côtés de l'architecte, lors des premières réflexions et esquisses, pour le rendre attentif à tous les aspects du projet. Sinon, ces problèmes surgissent lors de la phase de construction, avec un risque de dépassement des coûts et des délais.

Appréciation du processus d'optimisation avec l'entreprise totale

➤ *Aspects positifs*

WSA relève la souplesse de l'entreprise totale, ouverte à toutes les propositions.

➤ *Aspects négatifs*

- WSA a été considéré comme un sous-traitant et non comme un partenaire.
- WSA n'a pas eu la possibilité de participer au choix des sous-traitants.
- L'entreprise totale a fait écran entre WSA et le Maître d'ouvrage, et entre WSA et les sous-traitants de son domaine spécifique.
- Il n'y a pas eu de concertation entre le concepteur des façades vitrées et WSA, alors que les problèmes d'énergie liés à ce type de façade sont importants.

Appréciation de la phase construction avec l'entreprise totale

➤ *Aspects positifs*

- Organisation professionnelle.
- Ressources humaines et matérielles importantes.
- Présence permanente de la direction des travaux sur place, ce qui a eu une influence positive et prépondérante sur le respect du planning, car les problèmes de détail sont réglés sans délais.

➤ *Aspects négatifs*

L'entreprise totale n'a pas compris la nécessité d'une phase de rodage et de mise au point des équipements CVS couvrant toutes les saisons, ce qui a donné lieu à des discussions difficiles. Actuellement le système donne satisfaction.

Améliorations à apporter aux phases d'optimisation et de construction

- Avoir un contact direct avec le maître d'ouvrage pour présenter les avantages et inconvénients des systèmes proposés.
- Etre associé comme partenaire dès la phase conception du projet.
- Mieux tenir compte de la nécessité d'une phase de rodage et de réglage des installations techniques. Tous les intervenants au projet, maître d'ouvrage et locataires en particulier, doivent en être informés pour éviter des malentendus. On doit mieux « vendre » cette nécessité.

Influence et implication des sous-traitants CVS

➤ *dans la phase d'optimisation*

L'ingénieur CVS fait généralement appel aux compétences des fournisseurs dans cette phase, pour obtenir des informations sur les équipements disponibles les plus évolués convenant à la solution envisagée.

➤ *dans la phase de réalisation*

L'ingénieur CVS est ouvert aux propositions des installateurs qui proposent généralement des variantes d'exécution. Il remarque que ces entreprises n'ont plus de bureau technique aujourd'hui et qu'elles sont de ce fait de simples exécutants le plus souvent.

Note du rédacteur : Remarque intéressante. Il conviendrait de mettre en œuvre des actions pour modifier cet état de fait, et pour obtenir une participation plus active de la part de ces entreprises au processus de conception.

Quels partenaires associer

➤ *à la phase planification*

Le maître d'ouvrage, le locataire dans des cas spécifiques comme celui de Nespresso, l'architecte, les ingénieurs et les collaborateurs concernés de l'entreprise totale, mais pas les fournisseurs ni les sous-traitants afin de conserver la liberté de choix.

Note du rédacteur : Réflexe courant et compréhensible. On veut bien être associé au processus de conception, mais on juge inutile de faire de même avec les corps de métier sous le prétexte de liberté de choix. On se prive ainsi de compétences pratiques indispensables en phase de conception et utiles pour briser l'inertie psychologique du groupe de projet.

➤ *à la phase de réalisation*

C'est à cette phase qu'il convient d'associer les fournisseurs et sous-traitants.

Appréciation générale de la collaboration avec une entreprise totale

➤ *Aspects positifs*

- Professionnalisme surtout dans l'exécution
- Cahiers des charges et planning bien définis pour tous les intervenants
- Pression pour obtenir des solutions intéressantes
- Rapidité de traitement des problèmes et dossiers
- Allègement des interventions des concepteurs architectes et ingénieurs, car l'entreprise totale a l'expérience et les compétences de la conduite des travaux.

➤ *Aspects négatifs*

- L'entreprise totale fait écran entre les concepteurs et le maître d'ouvrage, ainsi qu'avec les sous-traitants.
- Pression forte et constante sur les coûts
- Choix de solutions souvent moins performantes, du fait de la compression des coûts

Note du rédacteur : Remarque intéressante, car elle démontre que le maître d'ouvrage doit définir dans le programme de l'ouvrage à construire, non seulement ce qui a trait à la construction de celui-ci, mais encore à son exploitation (consommation d'énergie, frais de maintenance, etc.).

Autres remarques et commentaires

Aucun.

* * * * *

Etude de cas 2

Bâtiment administratif Nespresso, Paudex

Compte-rendu de l'entretien du 11 juillet 2003 avec M. Guillard, Monnier SA (MSA), chauffage-ventilation-climatisation

Historique des contacts de MSA avec le projet

MSA a répondu à un appel d'offres ouvert, sur la base d'une série de prix établie par le bureau d'ingénieur Weinmann. Cette offre a fait ensuite l'objet de négociation avec l'entreprise totale Losinger.

Influence du sous-traitant MSA sur le projet

➤ *phase d'optimisation ET*

MSA dispose d'un petit bureau technique qui lui permet de gérer des projets de faible envergure, tel que villa, appartement, etc. Dans le cas Nespresso, le projet de dalle active a été conçu par le bureau Weinmann, et MSA n'a pas été consulté.

➤ *phase de réalisation*

MSA n'a pas proposé de modification du projet établi par le concepteur Weinmann, mais a offert des appareils et des matériaux différents de ceux prévus pour le réaliser.

➤ *phase d'aménagement intérieur des locaux par l'utilisateur*

Lors de l'aménagement intérieur, Nespresso a modifié la disposition de certains bureaux. Or le système de dalle active est relativement rigide et ne permet pas une adaptation facile à un nouvel environnement. C'est pourquoi, des appareils complémentaires de refroidissement ont dû être rajoutés par la suite pour améliorer l'ambiance des bureaux d'angle.

Nature du contrat de sous-traitance

Contrat d'entreprise à forfait, fourniture de matériel inclus, avec pénalités en cas de retard.

Appréciation de l'appel d'offres de l'entreprise totale

➤ *Aspects positifs*

- Documents de soumission clairs et précis (série de prix, contrat, conditions).
- Transparence.
- Disponibilité pour répondre aux questions des soumissionnaires.

➤ *Aspects négatifs*

Lourdeur des dossiers, qui complique le travail de la PME soumissionnaire. Il serait souhaitable de les simplifier et les alléger.

Appréciation du déroulement de la phase réalisation avec l'entreprise totale

➤ *Aspects positifs*

- Présence permanente sur place du chef de projet, qui exerce une surveillance active, pour anticiper et résoudre sans délai les problèmes de détail qui se posent, et éviter des erreurs dommageables.
- Planning rigoureux et respecté, ce qui évite des pertes de temps à tous les intervenants.
- Processus de décision rapide.
- Amélioration du résultat financier découlant des trois aspects ci-dessus.

➤ *Aspects négatifs*

- Une certaine lourdeur dans les processus de gestion et de contrôle.
- Présence obligatoire à toutes les séances, même lorsque le sous-traitant n'est pas directement concerné. Impression de perdre son temps.

Note du rédacteur: réaction typique du sous-traitant qui ne voit pas l'intérêt pour lui de se préoccuper de l'opération dans son ensemble, et pas seulement de son domaine propre, et qu'il peut et doit aussi s'exprimer dans les autres domaines s'il a une idée intéressante à formuler. Un travail d'éducation et de formation est donc indispensable pour changer cette mentalité.

Contacts avec le maître d'ouvrage

➤ *durant la phase d'offre*

Aucun contact, à part une intervention de recommandation auprès de l'investisseur lors de la phase d'adjudication des travaux

➤ *durant la phase de réalisation*

Aucun contact direct, ni avec l'investisseur, ni avec le locataire NCS

Améliorations à apporter

➤ *au dossier d'appel d'offres du sous-traitant*

Aucune, sinon de simplifier et d'alléger les documents, en se tenant à l'essentiel

➤ *au déroulement de la phase réalisation*

- Simplifier les aspects administratifs de l'opération
- Moins de séances, avec moins de participants, ou alors des séances plus brèves

Importance ou non de l'influence des sous-traitants

➤ *durant la phase de planification*

Selon MSA, le partenariat avec le sous-traitant durant la phase de planification serait productive, car elle lui permettrait de faire d'emblée des propositions utiles dans le choix des solutions et des méthodes d'exécution. MSA le fait lorsqu'il est consulté par les bureaux d'ingénieurs spécialisés, d'autant plus qu'il dispose d'un petit bureau technique intégré à l'entreprise et proposant des solutions pratiques.

Note du rédacteur : on constate une fois encore que le sous-traitant souhaite être associé à la conception de l'ouvrage, mais seulement dans son domaine propre. L'idée d'avoir la possibilité d'apporter des idées dans les domaines voisins du sien, en vue d'améliorer la performance globale et l'innovation, ne l'effleure même pas ! Il y a donc bien un problème d'éducation et de formation, pour que le sous-traitant s'émancipe du processus de réalisation fragmenté de la construction pour s'intéresser à l'ouvrage dans sa globalité.

➤ *durant la phase de réalisation*

Dans cette phase, le sous-traitant est en contact régulier avec l'architecte (mode d'organisation traditionnel) ou avec l'entreprise totale, et il peut proposer des variantes, mais seulement d'exécution.

Note du rédacteur : certains sous-traitants utilisent parfois cette possibilité de proposer des variantes en cours d'exécution (après l'adjudication), de manière à pouvoir présenter des prix complémentaires et améliorer ainsi le résultat financier de l'opération. Si l'architecte ou l'entreprise totale se laissent entraîner dans cette voie, ils courent le risque d'obtenir un avantage dans un domaine spécifique, mais des désavantages éventuels dans d'autres domaines, s'ils oublient de conserver une approche globale, et d'examiner la proposition du sous-traitant dans le cadre de la conception d'ensemble de l'ouvrage.

➤ *durant la phase d'aménagement intérieur*

Le partenariat avec le sous-traitant CVS est ici important, puisque la dimension des locaux et leur disposition peuvent avoir une influence sur le chauffage et la ventilation.

Avantages / inconvénients du mode d'organisation traditionnel pour le sous-traitant

Avantages : Contact direct avec l'architecte et avec le maître d'ouvrage

Inconvénients : Manque de disponibilité de l'architecte
Architecte pas sur place en permanence
Planning défaillant
Solutions constructives souvent déficientes

MSA remarque que si le sous-traitant a affaire à une architecte – gestionnaire, que l'on trouve seulement dans les grands bureaux, les inconvénients mentionnés sont moins marqués. Toutefois, on trouve aujourd'hui de moins en moins de bons gestionnaires dans les bureaux d'architecture, dont la taille tend d'ailleurs à se réduire.

Autres remarques et commentaires éventuels

Aucun.

* * * * *

Etude de cas 2

Bâtiment administratif Nespresso, Paudex

Compte-rendu de l'entretien du 31 octobre 2003 avec M. Patrick Goldoni, chef de projet de l'entreprise totale

Composition de l'équipe de projet

Le groupe de projet comprenait les intervenants suivants: chef de projet, architecte, ingénieur civil, ingénieur électricien, ingénieur CVS, concepteur de façades, collaborateurs du bureau des méthodes de l'entreprise totale. Un décorateur a été consulté pour les aménagements intérieurs.

Les propositions du groupe de projet étaient régulièrement soumises à l'investisseur et au locataire Nespresso pour décision. La construction d'un bureau témoin a permis de faire valider rapidement les surfaces et volumes des locaux, puis le choix des matériaux.

Le chef de projet s'est efforcé d'apporter toute l'assistance nécessaire au maître d'ouvrage et au locataire.

Information sur le processus d'optimisation

Les objectifs de l'optimisation étaient d'une part, d'amener le projet dans la cible financière imposée par le montant de location admissible par NCS, par des simplifications diverses et l'industrialisation des procédés de construction (préfabrication de certains éléments). Il s'agissait d'autre part d'améliorer l'aspect esthétique, primordial pour NCS, par le choix judicieux des matériaux utilisés.

L'architecte a conçu lui-même les aménagements extérieurs (ce qui est trop rarement le cas dans la pratique courante), afin de renforcer la représentativité de la marque Nespresso que le locataire souhaitait donner au bâtiment.

Le processus s'est déroulé à satisfaction de tous les intervenants, même s'il a fallu consentir à des compromis inévitables.

L'intervention de l'architecte conseil mandaté par NCS a prolongé inutilement, de l'avis du chef de projet, la mise au point du descriptif de l'ouvrage de l'entreprise totale. NCS a d'ailleurs renoncé à prolonger son mandat dans la phase de construction.

Appréciation de la phase de construction

Les travaux se sont déroulés normalement, le chef de projet apportant l'assistance nécessaire au chef de chantier responsable des travaux.

Parmi les points négatifs, il faut mentionner que l'étude CVS de la dalle active n'était pas totalement aboutie au moment du démarrage des travaux, ce qui a causé quelques

difficultés par suite de modification de plans. Le choix de matériaux impliquant des suppléments de prix a également donné lieu à quelques discussions difficiles.

Implication, influence de l'investisseur

Le maître d'ouvrage propriétaire du terrain et investisseur de l'immeuble s'est contenté de valider les choix de son locataire NCS, qui d'ailleurs avait pris en charge les frais du concours d'idées et l'avant-projet de l'architecte.

Il s'est surtout impliqué dans le choix de matériaux de qualité durable.

Implication, influence de l'utilisateur locataire

NCS a vraiment assumé le rôle de pilote de l'opération, grâce à la liberté que lui a accordé le maître d'ouvrage. Il faut relever que le directeur de NCS avait une idée précise de ce qu'il voulait et savait l'exprimer clairement, laissant toutefois toute liberté à l'entreprise totale de faire des propositions répondant à ses besoins.

NCS a par ailleurs financé lui-même l'aménagement intérieur des locaux livrés bruts, en confiant ces travaux à l'entreprise totale, à prix forfaitaire.

Améliorations à apporter

➤ *au processus d'optimisation*

Il est nécessaire de soumettre régulièrement à une critique extérieure, un «avocat du diable», les options choisies par le groupe de projet avant qu'elles ne deviennent définitives. Le chef de projet verrait bien une femme dans ce rôle, pour bénéficier d'une sensibilité et d'une approche différentes.

➤ *à la phase construction*

Cette phase doit impérativement être achevée avant d'entreprendre la construction proprement dite, pour éviter le risque de dépassement de délais et de coûts.

➤ *à la phase d'aménagement intérieur*

Cette phase a exigé un très grand nombre de séances, du fait des exigences du locataire, qui en assumait les coûts.

Cette phase doit être mieux anticipée, grâce à des locaux témoins en plus grand nombre si nécessaire. On éviterait ainsi des hésitations et des retards toujours onéreux.

Appréciation de la collaboration avec l'investisseur et le locataire utilisateur

Cette collaboration a été exemplaire, grâce à l'atmosphère de confiance et de transparence qui a pu être créée. Chacun en a retiré beaucoup de satisfaction, démontrant si besoin était

que la construction est d'abord une affaire de confiance, où tous les intervenants tirent à la même corde. Même s'ils ont évidemment des intérêts divergents parfois, ils doivent privilégier l'intérêt global de l'ouvrage, qui doit pouvoir être une référence pour chacun d'entre eux.

Appréciation de la collaboration avec l'architecte

La collaboration a été idéale, car l'architecte n'a jamais eu une attitude de diva et s'est montré ouvert aux propositions de l'entreprise totale. Le chef de projet s'est efforcé de l'associer à la phase de construction, dont il s'était quelque peu distancé, puisqu'il n'en était pas responsable.

Appréciation de la collaboration avec les concepteurs spécialistes

La collaboration a été bonne dans l'ensemble. Il faut toutefois signaler un certain manque de souplesse et de disponibilité de l'ingénieur CVS, lorsque NCS a modifié la disposition des locaux, ce qui avait une influence sur le bon fonctionnement de la dalle active.

Appréciation de la collaboration avec les constructeurs et fournisseurs

La phase de construction s'est bien déroulée grâce à une bonne collaboration avec tous les intervenants, cela d'autant plus que les prestations de gros œuvre ont été fournies par les propres équipes de l'entreprise totale. Certains fournisseurs, telle l'usine de préfabrication d'éléments, ont été consultés durant la phase d'optimisation, afin de trouver des solutions économiques.

Quels partenaires convient-il d'associer

➤ A la phase de planification

Le chef de projet, l'architecte, l'ingénieur civil, les ingénieurs CVSE, le bureau des méthodes et le service d'achat de l'entreprise totale.

Il convient d'associer à cette phase les entreprises de second œuvre, mais seulement si elles détiennent des compétences particulières (façades par exemple). Il faut bien sûr y adjoindre d'autres spécialistes spécifiques en fonction de la nature de l'ouvrage à projeter.

Le maître d'ouvrage et, le cas échéant l'utilisateur locataire, ne sont pas intégrés dans le groupe de projet, mais interviennent régulièrement pour faire les choix définitifs sur la base des propositions qui leur sont soumises.

➤ A la phase de réalisation

Les entreprises, sous-traitants et fournisseurs peuvent offrir des variantes d'exécution lors des appels d'offre, à condition qu'elles ne mettent pas en péril les options principales, les délais et les coûts.

Moyens d'éviter la banalisation architecturale réaliser avec une entreprise totale

Le chef de projet approuve les moyens tels que l'établissement par l'architecte d'une liste des options architecturales intangibles, et l'inscription dans le budget général d'un poste "Améliorations architecturales".

Améliorations à apporter au mode d'organisation en entreprise totale

Le chef de projet doit impérativement accompagner le projet jusqu'à sa livraison et apporter le soutien nécessaire au responsable des travaux présent en permanence sur place, ainsi qu'au maître d'ouvrage. Conservant la vue d'ensemble du projet, il demeure le garant des choix décidés durant la phase de planification.

Il souhaite que l'entreprise totale dispose à l'interne de spécialistes CVSE pour soutenir le chef de projet dans l'analyse des propositions qui lui sont soumises par les concepteurs externes.

Le modèle d'organisation en cours d'élaboration par l'auteur de la thèse lui semble répondre aux besoins de la construction en remédiant à la plupart des défauts des modèles actuellement utilisés. Il relève également l'intérêt d'un accompagnement de l'ouvrage après sa livraison.

Utilité d'un « conseiller du maître d'ouvrage »

Si le maître d'ouvrage ne dispose pas de l'expérience nécessaire en matière de construction, le conseil d'un professionnel peut lui éviter bien des déboires. Particulièrement utile dans la phase d'analyse des besoins, il peut faciliter le déroulement des phases de planification et de construction, dans la mesure où son parcours professionnel lui a permis de pratiquer les activités de concepteur et de constructeur.

L'entreprise totale, de son côté, a tout intérêt d'avoir un interlocuteur connaissant bien la problématique de la construction

Autres remarques et commentaires éventuels.

Ancun.

* * * * *

Etude de cas 3

Résidence étudiants Studotel, Ecublens

Compte-rendu de l'entretien du 4 août 2003 avec M. Etienne Perrottet, Caisse de Pension de l'Etat de Neuchâtel (CPEN)

Activités de la Caisse de Pension de l'Etat de Neuchâtel (CPEN)

Trois domaines d'activité:

- Administration: encaissement des cotisations et paiements
- Finances: placements financiers (hypothèques, obligations, actions)
- Immobilier: - bureau technique: projet et suivi des constructions
 - gérance immobilière (surtout locale)

Le conseil d'administration et le comité du conseil sont compétents pour les placements financiers et immobiliers. Environ 25 % des actifs sont constitués de placements financiers. La CPEN applique une politique de loyers relativement bas, dans le but d'exercer une régulation du marché du logement dans le canton (rendement de 4,5 à 5 %).

Historique des contacts avec l'entreprise totale Losinger Construction SA

La CPEN est devenue actionnaire de la société "Logis Suisse Romande", et investit par ce canal dans d'autres cantons que celui de Neuchâtel, en priorité sur l'arc lémanique entre Genève et Lausanne. Depuis la chute des cours de la Bourse, elle investit aussi directement hors du canton de Neuchâtel. En effet, le niveau élevé des liquidités de la caisse ne lui permet plus d'investir seulement dans son canton.

Un projet d'immeuble de logements avait été développé avec l'entreprise totale à Gland, mais n'a pas abouti. C'est pourquoi Losinger a contacté la CPEN pour le projet Studotel. La CPEN a accepté le projet d'abord pour des raisons de placements financiers, mais subsidiairement pour faciliter l'accès du Studotel aux étudiants neuchâtelois fréquentant les établissements universitaires de Lausanne.

Modifications apportées au projet initial par l'entreprise totale

L'investisseur ne voulait pas du restaurant ni des surfaces commerciales prévues dans le projet initial à la demande de la commune d'Ecublens. Les directives de la CPEN limitent d'ailleurs les surfaces commerciales à 10 % de l'état locatif.

Au surplus, le concept Gestrim ne prévoit pas la gestion de cafeteria ou de restaurant. Le projet a donc été modifié en conséquence, en augmentant le nombre de chambres et en supprimant les abris.

Un permis complémentaire a été demandé et obtenu, sous réserve de maintenir la hauteur de plafond initiale au rez-de-chaussée, en cas d'une réaffectation éventuelle de ces surfaces à usage commercial.

Nature du contrat avec Losinger

Contrat d'entreprise totale à forfait, y compris mobilier et équipements (vaisselle, etc.), avec pénalités et bonus (en cas d'avance de 2 semaines, sur un programme très serré).

Le terrain a été acheté directement par l'investisseur, qui a pris en charge les frais de notaire et les droits de mutation.

Nature du contrat avec l'utilisateur locataire Gestrim Campus

Une convention d'exploitation, en fait un bail à ferme, d'une durée de 10 ans à partir du 15.10.03, reconductible, a été conclue entre l'investisseur et Gestrim.

L'entretien de l'immeuble est réglé dans le cadre de la relation contractuelle normale entre bailleur et locataire.

Implication, influence du gestionnaire Gestrim Campus

Le concept de Gestrim a été à la base du travail d'optimisation de l'entreprise totale. Tous les choix opérés lors des phases de réalisation et des finitions intérieures ont été validés par le maître d'ouvrage et par Gestrim.

Implication, influence du maître d'ouvrage investisseur

➤ *Dans la phase d'optimisation avec l'ET*

Le maître d'ouvrage a validé le concept d'exploitation de Gestrim.

➤ *Dans la phase de construction*

Le maître d'ouvrage a suivi régulièrement le chantier, en participant en particulier aux séances bimensuelles, au cours desquelles il a en particulier validé les choix des matériaux, choisis en fonction de leur qualité et de leur durabilité.

➤ *Dans la phase de finitions intérieures*

Le maître d'ouvrage a validé les choix de Gestrim en ce qui concerne les équipements des cuisines et salles de bain ainsi que le mobilier.

Implication, influence des sous-traitants et fournisseurs

L'investisseur a le sentiment que les sous-traitants n'ont pas été consultés dans la phase d'optimisation. Dans la phase de construction, ils ont eu la possibilité d'offrir des variantes d'exécution.

Appréciation sur le processus d'optimisation par l'entreprise totale

➤ *Aspects positifs*

Descriptif détaillé du projet, qui a permis une exécution sans problème majeur.

➤ *Aspects négatifs*

Malgré ce descriptif détaillé, quelques problèmes de détail ont dû néanmoins être réglés durant la phase de réalisation.

L'investisseur a d'autre part l'impression qu'un descriptif très détaillé limite sa liberté de décision et ses choix.

Appréciation de la phase de construction par l'entreprise totale

➤ *Aspects positifs*

- Conduite professionnelle des travaux
- Présence permanente sur place des responsables de l'entreprise totale
- Plan sécurité bien appliqué
- Bon suivi administratif (PV, correspondance, etc.)

➤ *Aspects négatifs*

Manque de flexibilité par rapport au descriptif, en particulier lors du choix des matériaux et fournitures.

Appréciation du mode d'organisation traditionnel

Dans un passé encore récent, la CPEN a travaillé le plus souvent selon le mode traditionnel, car elle privilégie les aspects de l'exploitation et conserve ainsi une influence directe sur les entreprises et fournisseurs après la phase de construction.

➤ *Aspects positifs*

Ce mode offre un maximum de liberté et de flexibilité à l'investisseur.

➤ *Aspects négatifs*

- Risques plus importants, en particulier de dépassement de budget et de délais.
- Exige une structure interne importante pour le suivi et le contrôle de l'opération.

Appréciation du mode d'organisation en entreprise générale

Aujourd'hui, la plupart des investisseurs immobiliers privilégient ce mode d'organisation.

➤ *Aspects positifs*

- Décharge l'investisseur d'une grande partie des risques de construction.
- Exige seulement une structure interne légère.

➤ *Aspects négatifs*

Liberté de décision et flexibilité dans les choix plus limitées.

Appréciation du mode d'organisation en entreprise totale

Les investisseurs immobiliers évoluent aujourd'hui vers ce mode d'organisation, plus performant encore que le précédent, mais avec une liberté de décision et de flexibilité encore plus réduites pour le maître d'ouvrage.

Note du rédacteur : La plupart des maîtres d'ouvrage interrogés mettent toujours en avant le fait que le contrat d'entreprise générale limite leur liberté et manque de souplesse, peut-être parce qu'ils doivent faire des choix définitifs plus tôt que dans le processus traditionnel. Le modèle d'organisation que nous recherchons doit impérativement répondre à cette préoccupation.

Comment garantir une architecture de qualité avec un contrat en entreprise totale

Compte tenu de ses expériences passées, M. Perrottet estime qu'il serait judicieux de lancer un concours d'avant-projet avant de développer le plan de quartier, contrairement à

ce qui se fait généralement. Un plan de quartier existant peut en effet limiter la liberté de conception des architectes ou doit souvent être modifié pour accepter un parti architectural intéressant.

L'inscription dans le budget d'un poste "Améliorations architecturales" lui paraît une idée intéressante. On le fait bien pour les "Aménagements extérieurs". Ces derniers ont d'ailleurs une influence sur l'intégration de l'ouvrage dans son environnement et l'architecte devrait encore mieux s'en préoccuper.

Améliorations à apporter aux modes d'organisation de la construction

- Diminution des contraintes législatives.
- Formation commune des architectes et des ingénieurs de bureau et d'entreprises (tronc commun, projets pluridisciplinaires, etc.) pour améliorer leur collaboration future.
- Habituer les ingénieurs à travailler en pool et à partager leurs disciplines respectives: la prolifération actuelle d'ingénieurs spécialisés, chacun dans un domaine pointu, entraîne des coûts importants et complique la collaboration.

Quels partenaires associer

➤ à la phase de conception

Maître d'ouvrage, utilisateur (si connu), architecte, pool d'ingénieurs, chef de projet et bureau des méthodes de l'entreprise de gros œuvre, fournisseurs d'éléments importants (par exemple préfabriqués et façades).

➤ à la phase réalisation

Les mêmes que ci-dessus, avec en plus les entreprises de second œuvre, en encourageant des variantes d'exécution lors de l'appel d'offres.

Appréciation du modèle MIC en cours d'élaboration

Ce modèle est acceptable pour M. Perrottet, sous réserve de lancer la procédure de plan de quartier plus tôt, c'est-à-dire immédiatement après le choix d'un avant-projet.

Utilité d'un « conseiller du maître d'ouvrage »

M. Perrottet répond affirmativement à cette question, d'autant plus qu'il assume parfois ce rôle pour l'Etat de Neuchâtel, lors de constructions publiques pas nécessairement gérées par la CPEN.

Ce conseiller devrait être au bénéfice d'une large expérience de la construction en ayant, si possible, assumé la fonction de maître d'ouvrage délégué.

Moyens d'améliorer la compréhension par le client du produit construction

Tout ce qui peut favoriser une meilleure compréhension des besoins de l'investisseur doit être mis en œuvre. La maquette et l'élément de construction témoin sont probablement les outils les plus parlants.

Autres remarques et commentaires éventuels.

Néant.

* * * * *

Etude de cas 3

Résidence étudiants Studotel, Ecublens

Compte-rendu de l'entretien du 23 juillet 2003, à Lyon, avec M. Benjamin Brûlebois (BB), Gestrim Campus

Informations sur la société Gestrim Campus

Campus Habitat, créé en 1992, absorbe en 2001 la SGRS, société fondée en 1993 par le groupe Lyonnaise des Eaux, et active dans le même domaine. En 2002, Campus Habitat devient Gestrim Campus. En 2002 également est créée Campus Hispania et en 2003 Campus Helvetia.

Gestrim Campus gère aujourd'hui près de 13 000 logements étudiants. Les perspectives de développement du groupe en France et en Europe sont de 3 à 5 résidences pour étudiants par an sur les prochaines 10 années.

En 2000, Campus Habitat se diversifie en s'intéressant à la para hôtellerie de centre ville (Résidences Affaires), et crée en 2002 pour ce produit particulier une société séparée, Gestrim Résidences Services, avec la SGRP, société de gestion de Parcs Résidentiels, fondée en 1998.

Les critères de sélection d'un logement étudiant sont le montant de l'investissement ou du loyer, la localisation et la desserte, la convivialité et le confort, le service aux occupants.

Gestrim, en tant qu'exploitant de la résidence, assure aux investisseurs un revenu net indexé, s'engage personnellement dans le bail commercial, et verse le loyer convenu durant les 9 années du bail (10 années en Suisse) renouvelable, quelle que soit l'occupation réelle des studios.

Historique des contacts Gestrim avec le projet d'Ecublens

Contactée par ATON en vue de réaliser le Studotel d'Ecublens, la société Losinger s'est approchée de Gestrim, qui avait déjà collaboré à plusieurs reprises avec le groupe Bouygues en France.

Prise en compte des besoins de l'utilisateur

➤ *Projet initial ATON*

Selon BB, le projet initial d'ATON reprend les caractéristiques de résidences pour étudiants réalisées en France ces 10 dernières années (dimension des studios, restaurant au rez-de-chaussée, etc.).

➤ *Optimisation du projet par Losinger*

Losinger a optimisé le projet ATON pour qu'il réponde au concept Gestrim: suppression du restaurant, augmentation du nombre d'appartements pour améliorer la rentabilité, création de quelques studios pour 2 personnes, de manière à utiliser au mieux les surfaces existantes, etc.

Une demande complémentaire d'autorisation de construire a donc été nécessaire.

➤ *Phase d'exécution des travaux*

Cette phase a surtout concerné l'investisseur, et Gestrim n'a fait que valider les choix de celui-ci.

➤ *Phase d'aménagements intérieurs*

Gestrim, compte tenu de son expérience dans l'exploitation de résidences, a été particulièrement attentif au choix et à la qualité des matériaux et équipements des appartements: carrelage dans les salles de bain, parquet pour les autres surfaces, mobilier type (pour lequel il a imposé son propre fournisseur).

La réalisation d'un studio témoin a permis de mettre en évidence quelques problèmes de détail, ou des oublis, que le descriptif des travaux n'avait pas permis de repérer.

Note du rédacteur : On se rend compte qu'un descriptif détaillé, quel que soit le soin qu'on apporte à sa rédaction, ne permet pas au maître d'ouvrage, ou à l'utilisateur dans le cas présent, de se rendre compte de tous les détails de l'ouvrage à construire. La pratique de l'élément témoin (salle de bain, cuisine, chambre, studio, façade, etc.) mérite donc d'être généralisée. L'utilisation d'une halle réservée à la construction d'éléments témoins lors de la phase de conception permettrait à tous les intervenants de s'accorder sur les choix définitifs et d'éviter ainsi des discussions ultérieures.

Appréciation de l'utilisateur relative à

➤ *La situation du bâtiment*

Excellente situation, proche de l'EPFL, avec des moyens de transport publics performants (TSOL).

➤ *L'architecture du bâtiment*

Architecture simple, sans prétention, mais plaisante. BB relève que l'aspect extérieur du bâtiment, comme son intégration dans l'environnement construit, était essentiellement de la responsabilité de l'investisseur.

➤ *La conception des locaux et leur aménagement intérieur*

Conforme aux exigences de l'exploitant.

➤ *La qualité de la réalisation (matériaux, finitions)*

En dépit des fortes contraintes économiques auxquelles était soumis le projet, l'ouvrage livré est de bonne qualité.

Appréciation des relations avec l'entreprise totale

➤ *Aspects positifs*

Professionalisme et flexibilité. Respect des délais très serrés.

➤ *Aspects négatifs*

Malgré un descriptif assez complet, des ajustements ont été nécessaires en cours de travaux, car certains détails avaient été oubliés. Compte tenu des contraintes économiques du projet, il y a eu parfois des négociations ardues avec l'entreprise totale lors du choix des matériaux de l'aménagement intérieur.

Appréciation générale du mode d'organisation en entreprise totale

Gestrim privilégie la réalisation d'ouvrages en entreprise totale, seul mode organisationnel et contractuel qui décharge l'investisseur de la plupart des risques de construction, garantit le respect des budgets, et partant la rentabilité de l'opération.

Implication, influence de l'utilisateur sur le processus

La présence et l'influence de l'utilisateur exploitant sont primordiaux durant les phases de planification (lors de laquelle se définit la disposition des appartements) et d'aménagement intérieur.

Par contre, elle n'est pas indispensable dans la phase d'exécution du bâtiment brut, qui concerne surtout l'investisseur.

Importance ou non de la création d'une équipe interdisciplinaire de projet

Il est important d'éviter la fragmentation des responsabilités et de bien gérer les interfaces pour garantir une qualité globale de l'ouvrage construit. L'entreprise totale qui manage tous les intervenants de manière interdisciplinaire répond à cette exigence.

Outre le chef de projet et les collaborateurs des services concernés de l'entreprise totale, le groupe de projet doit comprendre l'architecte, les ingénieurs civil et CVSE et les constructeurs qui détiennent des compétences particulières.

Améliorations à apporter au processus de réalisation

Il faut donner plus de temps à la phase de conception, de manière à pouvoir encore mieux gérer les détails et permettre aux intervenants de faire toutes les remarques utiles avant le début des travaux.

Différences constatées sur le marché suisse par rapport au marché français

Les démarches administratives sont plus longues et plus compliquées en Suisse, toutefois des négociations sont possibles.

La qualité fournie par les entreprises est meilleure qu'en France. Par contre leurs prix sont bien plus élevés: pour le prix d'un studio de 18 m2 en Suisse, on obtient un studio de 40 m2 en France !

Autres remarques éventuelles

Aucune.

* * * * *

Etude de cas 3

Résidence étudiants Studotel, Ecublens

Compte-rendu de l'entretien du 29 juillet 2003 avec M. Daniel Roux (DR), ATON Développement SA (ATON)

Prestations d'ATON Développement SA

Sous la devise "Apporter de la valeur ajoutée à votre patrimoine", ATON offre les prestations de

- management de projets, maîtrise d'ouvrage déléguée, pilotage d'opérations immobilières & courtage immobilier, gestion de portefeuilles immobiliers, marketing & communication, organisation d'exploitation & business plan, ingénierie financière,
- dans les domaines suivants: habitations individuelles et collectives, immobilier d'entreprise, hôtellerie et restauration, infrastructures sportives et de loisirs.

Historique du développement du produit Studotel (marque déposée)

ATON a pris conscience en 1993 déjà des besoins du marché du logement étudiant. Environ 15 % de la population estudiantine, dont 80 % de filles pour des raisons de sécurité, sont candidats à louer un studio meublé et équipé "prêt à vivre", avec présence permanente d'un gardien – concierge.

Suite à des visites de logements réalisés à l'étranger et des contacts avec des autorités universitaires, ATON a élaboré un produit spécifique, avec des studios meublés d'une surface de 18 m², situés à proximité des transports publics.

Historique du projet Ecublens

Pour le compte de la propriétaire d'une parcelle de 5930 m² à Ecublens, ATON a développé un plan de quartier prévoyant la réalisation de deux immeubles d'habitation A et B et d'une résidence pour étudiants de 90 logements, avec une zone de restauration de 300 m². Après négociation avec la commune quant à l'emplacement de la résidence pour étudiants, le plan de quartier était homologué en août 1995 par le Conseil d'Etat et un permis de construire validé par la commune en juin 2000, après de nombreuses mises au point.

La propriétaire de la parcelle souhaitait réaliser elle-même les immeubles d'habitation, mais vendre le projet de résidence pour étudiants, avec le terrain afférent, à un investisseur tiers.

La recherche d'un financement pour la résidence a amené ATON à contacter l'Etat du Valais, disposé à faciliter le logement d'étudiants valaisans, et qui accordait en 1997 une subvention de 10 %, mais sous réserve de l'obtention d'une subvention fédérale de 20 % dans le cadre de l'aide au logement. Cette dernière ayant été entre-temps supprimée, l'Etat du Valais étudie la possibilité d'obtenir une subvention LIM.

Historique des contacts avec l'entreprise totale Losinger

Compte tenu d'une conjoncture économique difficile, ATON n'est pas parvenu à trouver un investisseur crédible. Le permis de construire arrivant bientôt à échéance, ATON s'approche de Losinger, qui propose le projet à la Caisse de Pension de l'Etat de Neuchâtel, investisseur, avec un exploitant, la société française Gestrim.

Modalités de cession du projet Ecublens à Losinger

ATON a cédé à Losinger le projet de résidence pour étudiants avec permis de construire, moyennant rémunération pour les frais engagés jusqu'à la cession, ainsi qu'une participation au pilotage de l'opération.

Le contrat de cession contient des dispositions particulières tenant compte de l'obtention ou non des subventions de l'Etat du Valais.

Modifications apportées au projet initial par Losinger et raisons de ces modifications

Au cours du 2^{ème} semestre 2002, compte tenu des exigences de l'exploitant Gestrim et dans le souci d'améliorer le plan financier de l'opération, Losinger propose aux intéressés et négocie avec les instances communales une optimisation importante du projet initial.

Une demande de permis complémentaire est déposée en décembre concernant la seule résidence pour étudiants avec les modifications suivantes

- typologie et implantation du parking enterré (commun à la résidence et aux immeubles d'habitation A et B),
- ajout de 20 studios au rez-de-chaussée avec suppression du restaurant et de divers locaux de service,
- modification de la typologie des studios.

La commune d'Ecublens a toutefois exigé le maintien de la hauteur initiale du rez-de-chaussée pour une réutilisation commerciale en cas de réaffectation ultérieure de la résidence.

Implication, influence de l'exploitant Gestrim Campus

L'exploitant Gestrim n'a pas été impliqué dans la planification initiale d'ATON. Par contre, il a imposé son propre concept STUD'HOME (accueil et surveillance, ménage, buanderie, location de linge, kit vaisselle, salle de réunion, possibilité de parking, etc.) qui a servi de base à l'optimisation réalisée par Losinger.

Durant la phase de construction, Gestrim a suivi les travaux aux côtés de l'investisseur, mais est surtout intervenu dans la phase de finitions intérieures et de choix des équipements cuisine et salle de bains, et du mobilier.

Implication, influence de l'investisseur

L'investisseur a validé les choix de l'exploitant relatifs au nombre et à la disposition des studios ainsi qu'aux finitions intérieures. Il a par contre assuré le suivi des travaux et le choix des matériaux et équipements proposés par l'entreprise totale.

Implication, influence des sous-traitants et fournisseurs (et lesquels)

Lors de la mise au point de son produit initial Studotel, ATON a consulté des mandataires CVSE et physique du bâtiment afin de résoudre au mieux les problèmes d'acoustique et d'odeurs, et de rationaliser les salles d'eau. Ainsi par exemple, l'épaisseur des dalles a été augmentée pour éviter la transmission de bruit. Losinger a eu certainement la même approche dans la phase d'optimisation du projet.

Appréciation du processus d'optimisation par l'entreprise totale

➤ *Aspects positifs*

Les objectifs du coût d'investissement et de la rentabilité ont été atteints.

➤ *Aspects négatifs*

ATON estime que le projet optimisé par Losinger ne correspond pas à 100 % aux intérêts de l'investisseur.

Appréciation de la phase de construction par l'entreprise totale

➤ *Aspects positifs*

- Professionnalisme
- Présence permanente sur le chantier de responsables de l'entreprise totale

- Respect des délais très serrés
- Qualité de l'ouvrage livré

➤ *Aspects négatifs*

Changement de collaborateurs entre les phases de planification et de construction.

Appréciation générale du mode d'organisation en entreprise totale

D. Roux (DR) recommande exclusivement la réalisation en entreprise générale ou totale. Les raisons en sont exposées ci-après.

Appréciation générale du mode d'organisation traditionnel

Pour avoir expérimenté à maintes reprises le mode d'organisation traditionnel, comme entrepreneur ou comme maître d'œuvre délégué, DR en connaît les faiblesses majeures: fragmentation des responsabilités, concurrence des prix et non des idées, dépassement fréquent des budgets et des délais, mauvaise gestion des interfaces, etc.). Il ne recommande donc pas ce mode de réalisation.

DR relève d'autre part que l'on demande trop à l'architecte dans l'organisation traditionnelle: il doit être à la fois un artiste et un gestionnaire rigoureux, ce qui est rarement compatible dans la même personnalité.

Appréciation générale de la collaboration avec une entreprise générale ou totale

En ce qui concerne l'entreprise générale ou totale, DR préconise l'approche suivante, applicable seulement à des projets privés:

- Développement par un architecte d'un avant-projet
- Choix de gré à gré d'une entreprise générale ou totale chargée de développer et d'optimiser le produit jusqu'à l'obtention du permis de construire.
- Contrat d'entreprise totale à prix plafond garanti, les prestations de maîtrise d'œuvre de l'entreprise faisant l'objet d'un forfait.

Comment garantir une architecture de qualité avec un contrat en entreprise totale

Prévoir une position "Améliorations architecturales" dans le budget de l'opération semble une bonne solution, comme celle qui consiste à demander à l'architecte de mettre par écrit la liste des choix architecturaux sur lesquels il n'acceptera en aucun cas de transiger dans la phase d'optimisation par l'entreprise générale.

DR rappelle que la façade est l'habillement, la garniture, de l'immeuble de logement, administratif ou industriel. Il faut donc lui accorder l'attention qu'elle mérite.

Note du rédacteur : On peut en dire autant des aménagements extérieurs, malheureusement trop souvent traités à la fin d'un chantier par un paysagiste, avec un budget réduit, sans influence réelle de l'architecte. Celui-ci doit se préoccuper des aménagements extérieurs qui contribuent à l'intégration de l'ouvrage dans son environnement.

Améliorations à apporter aux modes d'organisation de la construction

Il s'agit de créer le plus tôt possible un véritable partenariat entre tous les intervenants: architecte, entreprise générale choisie de gré à gré, ou par préqualification, pour optimiser le projet, puis construction en entreprise totale à prix plafond (voir chiffre 13).

Quels partenaires associer

➤ *A la phase de planification*

Maître d'ouvrage, utilisateurs locataires ou exploitants (dans la mesure où ils sont connus), architecte, ingénieur civil, ingénieurs CVSE, entreprise générale, entreprise de gros œuvre.

En ce qui concerne les domaines CVSE, DR préconise, lorsqu'il s'agit de réaliser des logements, de faire appel directement à des entreprises ayant un bureau technique même modeste, car la pratique et l'expérience sont suffisants pour des ouvrages relativement simples. Dans les autres cas, tels que bâtiments administratifs ou industriels, centre commerciaux, écoles, hôpitaux, il vaut mieux faire appel à des bureaux spécialisés en CVSE et en physique du bâtiment, travaillant si possible en pool.

➤ *A la phase de construction*

Il est utile de discuter avec les sous-traitants les options choisies, en particulier des modes d'exécution.

Appréciation du modèle MIC en cours d'élaboration

Ce modèle est intéressant, mais dans la mesure où l'importance de l'ouvrage le justifie (budget de 15 à 20 millions). Il s'agit d'une démarche cohérente visant à mettre en oeuvre un partenariat le plus tôt possible. Ce modèle devrait donc pouvoir s'appliquer à tous les ouvrages à réaliser, quelle que soit leur taille et leur genre (bâtiment et génie civil).

DR estime aussi que les entreprises générales ou totales devraient offrir un service après-vente à leurs clients.

Utilité d'un « conseiller du maître d'ouvrage »

Selon DR, c'est une bonne solution, d'ailleurs régulièrement appliquée en France.

Moyens d'améliorer la compréhension par le client du produit construction

La solution du studio/appartement/bureau témoin paraît intéressante à DR, à condition que l'on n'améliore pas l'élément présenté par un éclairage ou une mise en valeur particulière, qui pourrait fausser les choix du mandant.

Autres remarques et commentaires éventuels.

Aucun.

* * * * *

Etude de cas 3

Résidence étudiants Studotel, Ecublens

Compte-rendu de l'entretien du 24 juillet 2003 avec M. Ulysses Moriggi (UM), architecte de l'optimisation du projet

Historique des contacts de l'architecte avec le projet

UM était en contact, dans le cadre d'autres opérations, avec Losinger qui lui a proposé spontanément de participer à la phase d'optimisation de ce projet. UM a accepté le mandat, malgré une faible rémunération, compte tenu des contraintes financières du projet.

Mandat de l'architecte

Le projet initial d'ATON, développé par un autre architecte, était au bénéfice d'un permis de construire proche de l'échéance. Les travaux ont donc commencé selon le permis initial (bâtiment fondé sur pieux, sans sous-sol). Il s'agissait donc pour l'architecte:

- de participer avec Losinger à l'optimisation du projet ATON: suppression du restaurant, de l'abri et des communs, augmentation du nombre de studios, amélioration des distributions et des façades, etc.
- de négocier avec la commune les modifications du permis initial.
- de mettre à l'enquête publique ces modifications (enquête complémentaire).
- d'établir les plans d'exécution.

Nature du contrat avec Losinger

Contrat à forfait, sans pénalité. UM travaille d'ailleurs généralement à forfait, sauf lorsque le client est une administration publique.

Note du rédacteur : Cette remarque confirme que les maîtres d'ouvrage publics sont plus réticents que les privés à évoluer vers des modes de rémunération et d'organisation modernes.

Implication, influence du gestionnaire Gestrim Campus

- *Dans la planification initiale par ATON*

Gestrim n'a pas eu de contacts avec ATON lors de la conception du projet initial.

➤ *Dans la phase d'optimisation avec l'ET*

Gestrim a joué un rôle déterminant, imposant son concept d'exploitation.

➤ *Dans la phase de construction*

Gestrim n'est pas intervenu dans cette phase, sinon pour valider les choix de l'investisseur.

➤ *Dans la phase d'aménagements intérieurs*

Gestrim a été très actif dans cette phase, en particulier pour le choix des matériaux (sols), des équipements et du mobilier.

Implication, influence du maître d'ouvrage investisseur

La CPEN a joué son rôle de Maître d'ouvrage en étant présent dans toutes les phases d'optimisation, de construction et d'aménagement intérieur. Lors de cette dernière, il a validé les choix de l'utilisateur.

Implication, influence des sous-traitants et fournisseurs

L'architecte a préparé les documents pour la mise en soumission et a procédé à celle-ci. Par contre les soumissions rentrées ont été exploitées et négociées par l'entreprise totale, qui a procédé aux adjudications. Ce mode de faire n'a pas créé de frustration particulière chez l'architecte.

Pour UM, les sous-traitants et fournisseurs n'ont rien apporté de significatif dans les phases d'optimisation, de construction et d'aménagement intérieur. Ce n'est d'ailleurs guère la tradition en Suisse, où ils cultivent une mentalité d'exécutants.

Appréciation de l'architecte sur le processus d'optimisation avec l'entreprise totale

➤ *Aspects positifs*

- Qualité des relations humaines
- Esprit de partenariat et de dialogue
- Pas de dictature

➤ *Aspects négatifs*

Budget malheureusement limité, pour des raisons de rentabilité de l'opération.

UM est d'avis qu'il aurait fallu disposer, dès le début de la phase d'optimisation, d'un budget pour l'amélioration des aspects architecturaux, de manière à optimiser aussi l'intégration du bâtiment dans l'environnement urbain. Il relève que l'entrepreneur et l'ingénieur n'ont pas cette approche architecturale, alors que l'esthétique de l'ouvrage apporte une plus-value non seulement au maître d'ouvrage et à l'exploitant, mais aussi aux références des intervenants eux-mêmes.

Note du rédacteur : Cette remarque démontre qu'il est nécessaire d'améliorer la collaboration entre architectes et ingénieurs, voire entre ces derniers et les constructeurs, si l'on veut obtenir une approche interdisciplinaire du processus de construction. Leur formation devrait prévoir des cours et des travaux en commun, des échanges et des stages pour favoriser la compréhension mutuelle de leurs professions respectives.

Appréciation de la phase de réalisation par l'entreprise totale

➤ *Aspects positifs*

- Professionnalisme
- Deux collaborateurs en permanence sur place pour régler rapidement les problèmes de détail.
- Qualité de l'exécution

➤ *Aspects négatifs*

Rien à signaler

Améliorations à apporter

➤ *A la phase d'optimisation*

Prise en compte dans le budget général d'un poste "Optimisation architecturale" ou "Intégration dans le tissu urbain" pour donner un caractère à l'ouvrage réalisé, par le traitement des façades, par l'éclairage, etc. UM a tenté d'améliorer quelque peu les façades par des jeux de couleur, mais il n'a pas eu les moyens financiers pour le faire par des mises en relief et des décrochements.

UM relève une fois encore que les architectes et les ingénieurs n'ont pas la même approche sur ce thème. Un tronc commun dans la formation, comme en Italie, pourrait améliorer une meilleure compréhension mutuelle.

Note du rédacteur : On constate qu'UM, comme les autres architectes interviewés, ne cite pas spontanément les aménagements extérieurs comme possibilité d'améliorer l'intégration de l'ouvrage dans le tissu urbain, alors que les architectes des siècles précédents, au XVIIe siècle tout particulièrement, y attachaient beaucoup d'importance. Par contre, selon nos observations, les maîtres d'ouvrage se montrent plus sensibles à cet aspect. Le modèle d'organisation que nous proposons doit en tenir compte.

➤ *A la phase de construction*

Pas de proposition, cette phase ayant donné satisfaction.

Choix du mode d'organisation de la construction

Pour UM, le choix dépend du budget à disposition: si le maître d'ouvrage dispose de moyens financiers importants et s'il souhaite un ouvrage de prestige, le système traditionnel convient bien, car il donne la prépondérance, et donc beaucoup plus de liberté, à l'architecte. Toutefois un cadre budgétaire doit être imposé à celui-ci.

Par contre, si les moyens du maître d'ouvrage sont limités, ou si la priorité doit être donnée à la rentabilité immobilière (cas des fonds de prévoyance ou des investisseurs financiers, par exemple), il faut construire avec une entreprise générale ou une ET, clé en mains, de manière à bien maîtriser les risques de construction.

Appréciation générale du mode d'organisation traditionnel

➤ *Aspects positifs*

Plus de liberté pour l'architecte.

➤ *Aspects négatifs*

Moins bonne maîtrise des risques.

Appréciation générale du mode d'organisation en entreprise générale ou totale

➤ *Aspects positifs*

Très bonne maîtrise des risques.

➤ *Aspects négatifs*

Moins de liberté pour l'architecte.

Note du rédacteur : On constate que l'architecte, comme le maître d'ouvrage d'ailleurs, ne perçoit pas l'intérêt de collaborer dans le cadre d'un groupe interdisciplinaire, en y réunissant des compétences différentes et en favorisant une interaction entre celles-ci. Il paraît nécessaire d'approfondir ce thème et d'apporter une démonstration de cet intérêt.

Améliorations à apporter au processus de construction

Il faut mettre en œuvre un mode d'organisation créant un véritable partenariat entre maître d'ouvrage, architecte, ingénieurs et entreprises

Pour UM, l'industrialisation, la normalisation des matériaux et des produits ainsi que l'apparition de petits outillages faciles à utiliser sur le chantier, ont fait évoluer la construction. Le petit artisan est en train de disparaître.

Quels partenaires associer

➤ *A la phase planification*

Maître d'ouvrage, architecte, ingénieur civil, ingénieurs CVSE, physicien du bâtiment (en particulier acousticien) et éventuellement l'utilisateur, s'il est connu à ce stade. Dans l'organisation traditionnelle, l'architecte est le chef d'orchestre, compte tenu de ses compétences de généraliste.

Dans l'organisation en entreprise générale ou totale, il faut y inclure les collaborateurs concernés de celle-ci.

Selon UM, les bureaux CVSE et de physique du bâtiment sont peu nombreux, et il est difficile d'avoir une concurrence, en particulier lors de concours d'architecture.

➤ *A la phase réalisation*

Outre les acteurs déjà cités, il convient d'associer les entreprises de gros et de second œuvre, et les fournisseurs, en particulier s'ils proposent des variantes d'exécution.

Appréciation du modèle MIC en cours d'élaboration

Le modèle est intéressant, avec les remarques suivantes:

- Le concours d'idées ou d'avant-projet devrait prévoir, non pas un engagement sur les coûts ou un prix plafond, mais une enveloppe budgétaire, moins contraignante.
- La composition de l'équipe de projet interdisciplinaire de planification et de construction doit tenir compte de la nature de l'ouvrage projeté.

Utilité d'un « conseiller du maître d'ouvrage »

Un conseiller du maître d'ouvrage peut être utile, dans la mesure où l'architecte n'a pas la capacité de remplir ce rôle. L'architecte devrait pouvoir le faire dans un contrat en

entreprise générale, mais pas dans un contrat en entreprise totale, puisqu'il est mandaté et rémunéré par celle-ci.

Note du rédacteur : L'architecte peut difficilement assumer la fonction de conseiller du maître d'ouvrage, car il est à la fois juge et partie. Un conseiller du maître d'ouvrage, choisi en dehors du groupe de projet, a plus de chances de faire preuve de l'objectivité nécessaire.

Moyens d'améliorer la compréhension par le client du produit construction

UM utilise abondamment le procédé de la maquette décomposable, en collant sur les planchers de celle-ci les plans des étages et des locaux, ce qui permet au client de se faire une meilleure idée du produit qu'avec des plans qu'il ne sait généralement pas interpréter. Cela lui permet aussi d'étudier la disposition de son mobilier.

Le studio témoin est une solution intéressante, mais qui a évidemment son prix.

Par ailleurs, l'utilisation d'un questionnaire détaillé remis par l'architecte à son client est un bon moyen pour définir les besoins de celui-ci.

Autres remarques et commentaires éventuels.

Aucun.

* * * * *

Etude de cas 3

Résidence étudiants Studotel, Ecublens

Compte-rendu de l'entretien du 29 octobre 2003 avec M. Vito Caponio, CAVI s.a.r.l. cloisons – plafonds suspendus

Informations relatives à la société CAVI s.a.r.l.

- Société fondée en 1987 par M. Vito Caponio
- Effectif: 8 collaborateurs à plein temps + intérimaires + sous-traitants
- Activités:
 - fournitures et pose de plafonds suspendus en tout genre
 - cloisons légères
 - lustrerie
 - stores d'intérieur

Historique des contacts de Cavi avec le projet

CAVI collabore avec Losinger depuis 1999. Il a participé à diverses affaires et en particulier réalisé les plafonds suspendus du bâtiment administratif Nespresso.

CAVI a donc naturellement été consulté dans l'affaire Studotel, mais seulement lors de l'appel d'offres pour les travaux de second œuvre. Les travaux de gros œuvre étaient alors déjà en cours et divers mandats de second œuvre déjà attribués.

Influence CAVI sur le projet

Le document d'appel d'offre (série de prix détaillée et plans afférents) pour les cloisons intérieures reçu par CAVI prévoyait des panneaux de plâtre Alba.

CAVI a repris le projet en proposant des cloisons sandwich (profilés métalliques, isolation de 60 mm au lieu de 40 mm, panneaux placo-plâtre, etc.) et en redessinant divers détails d'exécution, en particulier au droit des douches et des WC. Avantages obtenus avec un coût légèrement supérieur: meilleure isolation phonique, économie des gainages dans les panneaux de plâtre, les montants métalliques étant percés à l'avance pour le passage des conduites électriques et autres, gain de temps, etc.

Malheureusement, les avantages du système proposé n'ont pas pu être utilisés pour les installations sanitaires, car le mandat avait déjà été attribué.

Note du rédacteur : On voit ici l'intérêt d'associer à la conception du projet les artisans qui détiennent des compétences acquises par la pratique. On constate également que l'approche fragmentée par discipline, et le manque d'interaction entre les partenaires empêchent de mettre au point des solutions intégrées, probablement plus économiques.

Nature du contrat de sous-traitance

Contrat à forfait sur la base de quantités calculées sur plans par CAVI.

CAVI a par contre refusé de participer au compte commun pro rata pour nettoyage général.

Appréciation du processus d'adjudication des travaux par l'entreprise totale

➤ *Aspects positifs*

- Bonne écoute des propositions du sous-traitant (voir chiffre 3)
- On a fait confiance à celui-ci
- Négociation normale du mandat, sans pression excessive sur les prix

➤ *Aspects négatifs*

Aucun à signaler.

Appréciation de la phase de construction avec l'entreprise totale

➤ *Aspects positifs*

- Présence permanente des responsables de l'entreprise totale sur place, ce qui a permis de régler rapidement les problèmes de détail.
- Planning respecté, ce qui évite des retards toujours coûteux pour les entreprises.
- Confiance accordée au sous-traitant, libre de s'organiser pour exécuter son mandat.

➤ *Aspects négatifs*

Séances de chantier parfois inutiles, du fait de la présence permanente des responsables sur place.

Note du rédacteur: On constate que le sous-traitant ne voit pas l'intérêt d'être associé à la réflexion d'ensemble à côté de sa propre discipline. La coordination du chef de projet ne peut se faire en séparément avec chacun des intervenants, mais simultanément, afin de régler correctement tous les problèmes d'interfaces.

Contacts avec l'investisseur et avec l'utilisateur

Le sous-traitant n'a eu aucun contact direct avec eux, car l'entreprise totale assumait seule cette relation.

Quelles améliorations apporter

➤ *au dossier d'appel d'offres*

CAVI regrette que le sous-traitant ne soit généralement pas associé à la phase de conception. Ses propositions viennent trop tard, alors que les options de base sont déjà arrêtées.

De plus, la plupart du temps, "*on ne nous écoute pas, alors que nous avons quelque chose à apporter ! Ou alors, on nous consulte, et on reprend nos propositions, souvent même nos dessins, dans les documents d'offres: nous nous trouvons donc en concurrence sur nos propres idées*".

➤ *au déroulement de la phase réalisation*

Le respect du programme d'ensemble par tous les partenaires conditionne le résultat positif de leurs mandats respectifs. Chacun doit donc y contribuer, mais l'action du chef de projet de l'entreprise totale est primordiale, surtout s'il sait anticiper les problèmes.

Importance de l'influence des sous-traitants sur un projet

L'architecte et les ingénieurs formés dans les écoles détiennent des compétences théoriques, alors que le sous-traitant, généralement un artisan formé par l'apprentissage et l'expérience du chantier, détient des compétences pratiques. Un bon projet est celui qui fait appel aux deux types de compétences au stade de la conception déjà.

Les sous-traitants devraient donc être mieux associés à la conception de l'ouvrage. Il faut les écouter lorsqu'ils ont quelque chose à dire.

Note du rédacteur :CAVI a bien compris l'importance d'une collaboration avec le sous-traitant déjà lors de la conception, car celui-ci peut apporter de bonnes idées, en particulier dans le choix des matériaux à mettre en œuvre et dans les détails constructifs. Cependant, les sous-traitants suisses sont rares à raisonner ainsi. Par tradition, ils exécutent ce qui est prévu en soumission, plutôt que de proposer spontanément des améliorations, ou d'intervenir à l'amont. Ils se battent donc sur des rabais, et non sur des idées.

Par contre CAVI n'est pas sensible aux innovations qui pourraient être générées par une approche interdisciplinaire, lorsqu'une discipline intervient dans celle de l'autre, pour aboutir à une solution intégrée.

Avantages / inconvénients

➤ *de l'organisation traditionnelle*

CAVI n'est pas partisan du système traditionnel: l'architecte est souvent incompetent lorsqu'il s'agit de problèmes pratiques d'exécution, car il connaît mal le travail du sous-traitant. Celui-ci doit souvent réparer des erreurs de conception lors de la réalisation de l'ouvrage.

D'autre part, l'architecte entretient rarement un véritable dialogue avec le sous-traitant et ne le défend pas vis-à-vis du MO.

➤ *du contrat avec une entreprise générale ou totale*

L'entrepreneur général ou total a un profil d'entrepreneur, et non de planificateur. Il comprend donc mieux les problèmes du sous-traitant. Il a une grande capacité d'écoute et le dialogue est plus facile avec lui.

De plus, c'est un gestionnaire compétent, un professionnel de l'acte de construire.

Autres remarques et commentaires éventuels

Aucun.

* * * * *

Etude de cas 3 Résidence étudiants Studotel, Ecublens

Compte-rendu de l'entretien du 31 octobre 2003 avec M. Patrick Goldoni, chef de projet

Composition de l'équipe de projet

Chef de projet, collaborateur ATON, architecte, ingénieur civil, ingénieurs CVSE, collaborateurs du bureau des méthodes et du service d'achats de l'entreprise totale.

Les propositions du groupe de projet ont été régulièrement soumises à l'investisseur et à l'exploitant pour décision.

La construction d'un studio témoin a permis de faire valider rapidement les surfaces et volumes des locaux, puis le choix des matériaux.

Appréciation du processus d'optimisation

Le projet a été entièrement repris pour répondre au concept de gestion de Gestrim, mais également pour en abaisser le coût de construction et en améliorer la rentabilité d'exploitation.

L'optimisation a concerné la typologie et la dimension des studios, l'ajout de 20 studios au rez-de-chaussée avec suppression du restaurant et de divers locaux de service, amélioration du parking enterré, diminution des terrassements en terrain difficile, réduction de la hauteur des étages, etc.

La reprise du projet par une équipe nouvelle a certainement permis de trouver des solutions innovantes, en soumettant les choix antérieurs à un regard neuf et critique.

Note du rédacteur : Cette remarque démontre que le regard d'une nouvelle équipe permet de trouver des solutions nouvelles, en brisant l'inertie psychologique qui peut affecter progressivement l'équipe chargée initialement du projet. Il convient cependant que cette remise en question intervienne avant que les options choisies ne deviennent définitives, durant les phases de conception et d'optimisation, et non durant la phase de construction, où le risque d'explosion des coûts et des délais est trop grand. Notre modèle d'organisation devra en tenir compte.

Appréciation de la phase de construction

Les travaux se sont déroulés sans problème majeur, à l'exception des problèmes rencontrés avec la municipalité d'Ecublens pour obtenir le permis de construire complémentaire.

Celui-ci a en effet été délivré deux mois après l'ouverture du chantier. La flexibilité de l'architecte a permis de faire face à cet inconvénient.

Diverses variantes d'exécution proposées par les entreprises (utilisation de pré-dalles, variante Cavi, etc.) ont permis de rationaliser encore le projet et de réduire les délais.

Implication, influence de l'investisseur

Le maître d'ouvrage investisseur s'est surtout préoccupé de la rentabilité de l'opération immobilière et, très présent tout au long de la réalisation, s'est impliqué dans le choix de matériaux de qualité durable.

Implication, influence de l'utilisateur locataire

Gestrim est intervenu dans la phase d'optimisation pour imposer son concept d'exploitation de la résidence, puis dans la phase d'aménagement intérieur, imposant avec l'accord du maître d'ouvrage ses choix en ce qui concerne les sols, les équipements et le mobilier.

Améliorations à apporter

➤ *au processus d'optimisation*

Il est recommandé de soumettre à intervalle régulier les options choisies à la critique d'une personne extérieure au groupe de projet, avant de les confirmer.

➤ *à la phase construction*

Cette phase doit impérativement être achevée avant d'entreprendre la construction proprement dite, pour éviter le risque de dépassement des délais et des coûts.

➤ *à la phase d'aménagement intérieur*

Cette phase doit être mieux anticipée, grâce à des locaux témoins en plus grand nombre si nécessaire. On éviterait ainsi des hésitations et des retards toujours onéreux.

Appréciation de la collaboration avec l'investisseur et le locataire utilisateur

Cette collaboration a été excellente, car on a eu affaire à deux professionnels expérimentés, chacun dans son domaine.

Il est important pour une bonne collaboration, que chacun des intervenants joue bien son rôle et seulement son rôle. Il faut que chacun fasse des propositions et des suggestions utiles en toute transparence, mais en prenant garde de ne pas modifier le cadre des responsabilités respectives.

Appréciation de la collaboration avec l'architecte

La collaboration a été très bonne du fait de la flexibilité de l'architecte, qui a toujours cherché des solutions en vue de respecter la cible budgétaire.

Appréciation de la collaboration avec les concepteurs spécialistes

La collaboration a été bonne dans l'ensemble, bien que les discussions du montant des honoraires et le respect des délais de livraison des plans aient été difficiles avec l'un d'entre eux.

Appréciation de la collaboration avec les constructeurs et fournisseurs

La phase de construction s'est bien déroulée grâce à une bonne collaboration avec tous les intervenants, cela d'autant plus que les prestations de gros œuvre ont été fournies par les propres équipes de l'entreprise totale.

Quels partenaires convient-il d'associer

➤ A la phase de planification

Le chef de projet, l'architecte, l'ingénieur civil, les ingénieurs CVSE, le bureau des méthodes et le service d'achat de l'entreprise totale.

On peut également associer à cette phase les entreprises de second œuvre, mais seulement celles qui détiennent des compétences significatives pour l'ouvrage.

Le maître d'ouvrage et, le cas échéant l'utilisateur locataire, ne sont pas intégrés dans le groupe de projet, mais interviennent régulièrement pour faire les choix définitifs sur la base des propositions qui leur sont soumises.

➤ A la phase de réalisation

Les entreprises, sous-traitants et fournisseurs offrent régulièrement des variantes d'exécution lors des appels d'offre, mais il faut s'assurer qu'elles ne mettent pas en cause les options principales, les délais et les coûts.

Comment éviter la banalisation architecturale avec une entreprise totale

L'établissement par l'architecte d'une liste des options architecturales intangibles, et l'inscription dans le budget général d'un poste "Améliorations architecturales" sont des mesures à recommander.

Améliorations à apporter au mode d'organisation en entreprise totale

Le chef de projet doit accompagner le projet jusqu'à sa livraison et apporter le soutien nécessaire au responsable des travaux présent en permanence sur place, ainsi qu'au maître d'ouvrage. Conservant la vue d'ensemble du projet, il demeure le garant des choix décidés durant la phase de planification.

Appréciation du modèle MIC en cours d'élaboration

Le modèle d'organisation en cours d'élaboration par l'auteur de la thèse lui semble répondre aux besoins de la construction en remédiant à la plupart des défauts des modèles actuellement utilisés. Il relève également l'intérêt pour l'entreprise totale d'un accompagnement de l'ouvrage après sa livraison.

Utilité d'un « conseiller du maître d'ouvrage »

Si le maître d'ouvrage ne dispose pas de l'expérience nécessaire en matière de construction, le conseil d'un professionnel peut lui éviter bien des déboires. Particulièrement utile dans la phase d'analyse des besoins, il peut faciliter le déroulement des phases de planification et de construction, dans la mesure où son parcours professionnel lui a permis de pratiquer les activités de concepteur et de constructeur.

L'entreprise totale, de son côté, a tout intérêt d'avoir un interlocuteur connaissant bien la problématique de la construction

Autres remarques et commentaires éventuels.

Ancun.

* * * * *

Etude de cas 4 Parking Gessnerallee, Zurich

Compte-rendu de l'entretien du 16 décembre 2003 avec M. Richard Heierli, administrateur de City Parkhaus AG et président de la commission de construction

Historique du projet

La ville de Zurich a créé, dans les années 1970, plusieurs parkings dits provisoires, dont les parkings Sihl et Escherwiese, liés aux projets autoroutiers de l'époque. Depuis cette période, aucun parking public n'a été construit à Zurich, suite à plusieurs votations populaires négatives. L'action d'associations de protection de l'environnement devenues entre-temps très actives, comme l'Association Transport et Environnement (ATE), n'est pas étrangère à cette situation.

Après de longues négociations entre partis politiques à propos du parking provisoire construit sur la Sihl à proximité immédiate de la gare centrale, un compromis "historique" est trouvé en 1996, qui autorise la construction d'un nouveau parking souterrain en remplacement du parking provisoire, mais sous réserve qu'il n'y ait pas d'augmentation du nombre des places actuellement disponibles au centre ville. Un plan de quartier est adopté en 1999.

Le maître d'ouvrage est la société anonyme privée City Parkhaus AG, créée en 1969 pour financer et gérer les parkings au centre de la ville, et dont les actionnaires principaux sont des banques et des commerces du centre ville, les CFF et la ville de Zurich à hauteur de 5 % du capital. Trois commissions sont gèrent le projet de la Gessnerallee, la commission des finance, la commission de construction et la commission de marketing.

Information sur le concours lancé par City Parkhaus AG

Compte tenu de la complexité de l'ouvrage et de l'environnement politique et écologique, le maître d'ouvrage a choisi de développer d'abord un avant-projet permettant d'obtenir une autorisation de construire, qui est délivrée au cours de l'année 2000. Il a ensuite lancé un concours ouvert à des entreprises totales, d'une part dans l'espoir d'obtenir plusieurs variantes d'optimisation de l'avant-projet initial, d'autre part pour limiter les risques financiers d'une réalisation difficile.

Ce concours, non soumis à la législation des marchés publics, est lancé en 2001 sur la base de l'avant-projet, avec possibilité de développer des variantes respectant les contraintes du permis de construire. Une procédure de préqualification permet de retenir quatre candidats sur les trente ayant déposé un dossier valable. L'offre de Losinger Construction AG est finalement retenue en novembre 2001.

Mandat de l'ingénieur de l'avant-projet

Le bureau d'études Henauer Gugler AG a été chargé

- d'étudier un avant-projet permettant de déposer une demande d'autorisation de construire,
- de préparer le dossier de concours ouvert aux entreprises totales.
- de représenter le maître d'ouvrage durant la phase de construction,
- de contrôler le respect des clauses du contrat et la qualité des prestations fournies.
- de vérifier les calculs statiques des solutions d'exécution prévues par l'entreprise.

Principales modifications apportées à l'avant-projet initial par l'entreprise totale

- Réduction de l'épaisseur des parois moulées de 80 cm à 60 cm., ce qui a eu pour conséquence la réalisation étage par étage des planchers du parking.
- Remplacement des piliers provisoires par des piliers définitifs.
- Exécution de puits filtrants à partir du quatrième sous-sol.
- Réduction des surfaces vitrées.
- Réduction à une voie au lieu de deux de la circulation sur la Gessnerallee durant les travaux. L'autorisation de la police de Zurich a été accordée pour des raisons de sécurité.

La plupart de ces modifications ont été proposées et discutées durant la phase d'optimisation du projet, après l'adjudication.

Nature du contrat avec l'entreprise totale

L'offre de l'entreprise totale a d'abord fait l'objet de négociations pour lever certaines réserves relatives à la géotechnique et aux travaux préparatoires (en particulier déplacement des conduites souterraines), dont les risques ne pouvaient être entièrement appréciés sur la base des documents de l'appel d'offre. Ces réserves ont finalement été levées moyennant des plus-values accordées par le maître d'ouvrage.

Le contrat d'entreprise totale est un contrat à forfait, avec des pénalités en cas de retard. Il impose en outre à l'entreprise totale une garantie d'étanchéité de l'ouvrage durant 10 ans.

Implication, influence du maître d'ouvrage et du concepteur initial

➤ *dans la phase d'optimisation*

Le concepteur de l'avant-projet a analysé et vérifié les conséquences statiques et économiques des propositions de l'entreprise totale. Le maître d'ouvrage a ensuite décidé sur la base de ses recommandations.

➤ *dans la phase de construction*

Le maître d'ouvrage et le concepteur initial ont effectué les choix des matériaux et des équipements le choix des matériaux de construction, en particulier pour les aménagements intérieurs.

Ils ont en outre assuré le suivi et le contrôle de l'exécution des travaux.

Implication, influence des sous-traitants et fournisseurs

Le maître d'ouvrage ne s'est pas intéressé à cette problématique, celle-ci étant de la compétence de l'entreprise totale.

Appréciation du processus d'optimisation par l'adjudicataire

Le maître d'ouvrage a été déçu de l'absence de variantes de projet de la part des quatre concurrents de l'appel d'offres, alors qu'il avait laissé toute liberté de le faire, au risque de devoir renégocier le permis de construire avec les autorités. Aucune des entreprises n'a dérogé aux dispositions de l'avant-projet.

L'optimisation de l'entreprise adjudicataire n'a débouché de ce fait que sur des variantes d'exécution.

Note du rédacteur : L'avant-projet existant semble avoir agi comme un frein sur la liberté de conception et d'imagination des concurrents, qui se sont contentés de proposer des variantes d'exécution, peut-être par crainte des complications générées par une demande de permis complémentaire. Un tel concours devrait être lancé sur la seule base d'un programme fonctionnel de l'ouvrage (le "quoi"), en laissant au concurrents le soin de proposer des solutions (le "comment").

Appréciation de la phase de construction

➤ *Aspects positifs*

- Conduite professionnelle du chantier, sauf au démarrage (Remplacement du chef de chantier).
- Bonne organisation, avec présence permanente sur place du chef de chantier et de son remplaçant.
- Qualité des prestations fournies, y compris celles des sous-traitants.
- Confiance du maître d'ouvrage.

➤ *Aspects négatifs*

- Démarrage de chantier difficile, avec des conditions de sécurité insuffisantes.

- Transfert du chef de projet au chef de chantier de la responsabilité de l'exécution, qui déstabilise les relations déjà établies.
- Retard du programme de réalisation, imputable à une sous-estimation des travaux préparatoires.

Critères de choix des modes d'organisation de la construction

Pour le maître d'ouvrage, le choix du mode d'organisation dépend de la nature du projet. Si celui-ci est encore mal défini, il donne la préférence à l'organisation traditionnelle, car elle lui laisse un maximum de liberté pour définir les objectifs de l'ouvrage.

Si les conditions de réalisation sont mal connues, il ferait même appel au mode d'organisation en régie co-intéressée, comme cela a été le cas lors de la deuxième étape des transformations de la gare centrale de Zurich.

Il estime par contre que l'organisation en entreprise totale est le modèle du futur, car il décharge le maître d'ouvrage d'un maximum de risques et implique une répartition claire des responsabilités. Il exige par contre une définition claire des objectifs de l'ouvrage.

Appréciation du modèle MIC en cours d'élaboration

Le modèle proposé semble cohérent, mais demande à être testé dans la pratique pour en découvrir les faiblesses éventuelles.

Moyens d'améliorer la compréhension par le client du produit construction

Le maître d'ouvrage privilégie des visites d'ouvrages de même nature déjà en exploitation pour se rendre compte du comportement des dispositions constructives et des matériaux proposés. Les locaux témoins lui semblent également un bon moyen.

Autres remarques et commentaires éventuels.

Ancun.

* * * * *

Etude de cas 4
Parking Gessnerallee, Zurich

**Compte-rendu de l'entretien du 18 décembre 2003 avec M. Adrian Brändli,
Henauer Gugler AG (HG)**

Informations sur Henauer Gugler AG

Henauer Gugler AG, bureau d'ingénierie et de planification générale, a été fondé en 1922 et compte aujourd'hui environ 150 collaborateurs à Zurich, Berne et Lucerne. Il fournit des prestations dans le bâtiment, le génie civil et les transformations d'ouvrages complexes.

Information sur le concours lancé par City Parkhaus AG

Le concours a été lancé sur la base d'un avant-projet détaillé, toutefois avec possibilité de proposer des variantes.

Raisons d'un concours sur la base d'un avant-projet

Plusieurs variantes ont été étudiées par HG, parmi lesquelles le maître d'ouvrage a choisi celle qui lui convenait pour des raisons d'exploitation et d'environnement.

L'avant-projet devait être suffisamment détaillé pour obtenir une autorisation de construire avant le lancement du concours entre entreprises totales.

Mandat de Henauer-Gugler AG durant les phases

➤ *de projet*

- Etude de l'avant-projet.
- Elaboration d'un dossier de plans relativement détaillés.
- Dépôt de la demande d'autorisation de construire.
- Préparation du dossier de concours ouvert aux entreprises totales et du projet de contrat.
- Gestion des procédures de préqualification et du concours proprement dit.

➤ *de construction*

- Représentation du maître d'ouvrage durant la phase de construction.
- Contrôle du respect des clauses du contrat et de la qualité des prestations fournies.
- Vérification des calculs statiques des solutions d'exécution prévues par l'entreprise.

Modifications apportées au projet initial par l'entreprise totale

Il s'agit essentiellement de variantes d'exécution et non de variantes de projet, en particulier:

- Réduction de l'épaisseur des parois moulées de 80 cm à 60 cm., ce qui a eu pour conséquence la réalisation étage par étage des planchers du parking.
- Remplacement des piliers provisoires par des piliers définitifs.
- Exécution de puits filtrants à partir du quatrième sous-sol.
- Réduction des surfaces vitrées.
- Réduction à une voie au lieu de deux de la circulation sur la Gessnerallee durant les travaux. L'autorisation de la police de Zurich a été accordée pour des raisons de sécurité

Implication, influence de Henauer & Gugler AG

➤ *dans la phase d'optimisation par l'entreprise totale*

- Appréciation des variantes proposées par l'entreprise totale.
- Contrôle des calculs statiques des solutions mises en œuvre.

➤ *Dans la phase de réalisation*

- Contrôle de la qualité d'exécution et participation au choix des matériaux.
- Contrôle de la sécurité.

Implication, influence des sous-traitants et fournisseurs

Les relations avec les sous-traitants et fournisseurs sont de la responsabilité de l'entreprise totale. HG est d'avis que ceux-ci ont seulement répondu à des appels d'offre, sans participer à la phase d'optimisation de l'ouvrage.

Appréciation sur le processus d'optimisation

Les propositions de l'entreprise totale et de ses concepteurs ont parfois fait l'objet de discussions et de négociations difficiles.

Appréciation sur la phase de construction

➤ *Aspects positifs*

- Organisation professionnelle
- Bonne qualité d'exécution
- Simplification administrative: pas de négociation de prix complémentaires, pas de métrés.

➤ *Aspects négatifs*

Difficultés de modifier le projet après signature du contrat. Cela a été le cas pour les aménagements extérieurs, lors desquelles la ville a demandé de nombreuses adaptations du projet

Appréciation des modes d'organisation actuels de la construction

HG donne la préférence aux modes d'organisation traditionnelle ou en entreprise générale, mais avec mise en concours en deux phases, d'abord de la conception entre planificateurs généraux, puis de l'exécution du projet ainsi développé entre entreprises conventionnelles ou générales.

Comment garantir une architecture de qualité avec un contrat en entreprise totale

HG approuve l'inscription d'une position "Améliorations architecturales" dans le budget de l'opération comme l'établissement par l'architecte de la liste des choix architecturaux sur lesquels il n'acceptera en aucun cas de transiger.

Il préconise en outre que l'entreprise totale organise un concours de projet interne avec des architectes externes pour obtenir un choix de variantes architecturales. Enfin, il lui semble nécessaire d'améliorer la compréhension réciproque et la collaboration entre architectes, ingénieurs et entrepreneurs au cours de leurs formations respectives.

Appréciation du modèle MIC en cours d'élaboration

HG donne naturellement la préférence au modèle traditionnel ou en entreprise générale en deux phases. Toutefois le modèle proposé est intéressant et mérite d'être testé. Il suggère que la faisabilité de l'ouvrage soit vérifiée le plus à l'amont possible, avant d'engager des études onéreuses.

Utilité d'un « conseiller du maître d'ouvrage »

HG estime très utile l'assistance que peut apporter un conseiller à un maître d'ouvrage ne disposant pas de l'expérience nécessaire en matière de construction. Toutefois, les conseillers du maître d'ouvrage expérimentés et compétents sont une denrée rare !

Autres remarques et commentaires éventuels.

Ancun.

* * * * *

Etude de cas 4 Parking Gessnerallee, Zurich

Compte-rendu de l'entretien du 22 janvier 2004 avec M. J.-P. Gendre (JPG, CSD-Monod (CSDM), concepteur des travaux spéciaux de fondation

Historique de la participation de CSD-Monod Lausanne au projet

CSDM venait de participer au projet d'un parking de même capacité réalisé à Lausanne par Losinger Construction SA en entreprise totale. Celle-ci l'a invité à se joindre à l'équipe du projet de Gessnerallee, avec le mandat d'étude des fondations en parois moulées et de l'assèchement de la fouille, aux côtés du bureau d'ingénieurs zurichois Minikus, Witta et Voss AG (MWV) chargé de la statique de l'ouvrage.

Appréciation du projet Henauer & Gugler (HG)

L'avant-projet relativement détaillé conçu par ce bureau, à la base de l'autorisation de construire, a fortement limité la liberté des intervenants dans la phase de projet.

Modifications apportées au projet Henauer & Gugler par CSDM

Des simulations numériques poussées (plus de 1000 pages de calcul) ont permis de proposer les modifications suivantes:

- Réduction de l'épaisseur des parois moulées de 80 cm à 60 cm.
- Diminution de la profondeur de fiche des parois.
- Exécution de puits filtrants à partir du quatrième sous-sol.

CSDM a eu d'énormes difficultés, malgré des notes de calcul détaillées, à faire passer ces propositions auprès de Henauer Gugler, qui les a finalement acceptées en imposant la réalisation étage par étage des planchers du parking, initialement prévue par paire d'étages.

Nature du contrat avec l'entreprise totale

Contrat à forfait, après de dures négociations.

Implication, influence du Maître d'ouvrage et/ou de Henauer Gugler AG (HG)

➤ *dans la phase d'optimisation*

Le bureau HG a analysé et vérifié la statique des solutions proposées par l'entreprise totale, qui ont ensuite été validées par le maître d'ouvrage.

➤ *dans la phase de construction*

HG a assuré le contrôle de l'exécution des travaux.

Implication, influence des sous-traitants et fournisseurs

➤ *dans la phase d'optimisation*

CSDM a consulté certaines entreprises spécialisées en travaux spéciaux de fondation, qui ont fait quelques propositions intéressantes.

➤ *dans la phase de construction*

Des variantes d'exécution ont été présentées lors de l'appel d'offres.

Appréciation du processus d'optimisation

➤ *Aspects positifs*

- Bonne collaboration avec le bureau des méthodes de l'entreprise totale.
- Compétence et professionnalisme des collaborateurs concernés.
- Bonne capacité d'écoute des collaborateurs de l'entreprise.
- Volonté d'aplanir les difficultés.

➤ *Aspects négatifs*

- Trop d'intervenants pour le calcul des structures, compte tenu des interventions de HG, concepteur initial.
- Manque de dialogue entre partenaires du projet.
- CSDM considéré comme un sous-traitant et non comme un partenaire.
- Consortium CSDM et MWV imposé par l'entreprise totale.

Appréciation sur la phase de construction

➤ *Aspects positifs*

- Organisation professionnelle.

- Bonne organisation, avec présence permanente sur place du chef de chantier.
- Disponibilité et ouverture du chef de chantier.
- Qualité des prestations.

➤ Aspects négatifs

Distance physique Lausanne – Zurich avec ses inconvénients (difficulté d'intervention rapide sur place), mais aussi certains avantages (moins de sollicitations de la part du chantier, anticipation des problèmes, etc.).

Appréciation des modes d'organisation actuels de la construction

➤ *Traditionnel*

Ce mode d'organisation donne une meilleure position sociale à l'ingénieur, qui en a besoin pour décrocher de nouveaux mandats, mais est financièrement moins intéressant aujourd'hui (mise en concurrence).

➤ *Entreprise générale ou totale*

Ce mode d'organisation est intéressant sur le plan technique, car il pousse l'ingénieur à se dépasser en recherchant des solutions innovantes. Il peut être financièrement plus intéressant si le groupe de projet collabore bien. CSDM est partisan de ce mode d'organisation dans la mesure où un esprit de partenariat se développe et s'il n'y a pas de conflit avec le conseiller du maître d'ouvrage.

Critères de choix des modes d'organisation actuels

Le mode d'organisation traditionnel se justifie lorsque le projet est mal défini, ou que les conditions de réalisation sont mal connues. Dans les autres cas, les modes d'organisation en entreprise générale ou totale sont plus performants et minimisent les risques du maître d'ouvrage.

Comment garantir une architecture de qualité avec un contrat en entreprise totale

CSDM approuve également l'inscription d'une position "Améliorations architecturales" dans le budget de l'opération comme l'établissement par l'architecte de la liste des choix architecturaux sur lesquels il n'acceptera en aucun cas de transiger.

Appréciation du modèle MIC en cours d'élaboration

Le modèle proposé paraît intéressant, bien qu'un peu idéalisé. Reste à le mettre à l'épreuve de la pratique.

Utilité d'un « conseiller du maître d'ouvrage »

CSDM est partisan d'une assistance administrative et technique au maître d'ouvrage assurée par un conseiller. Il s'agit d'un nouveau métier qui connaît aujourd'hui un développement réjouissant, mais qui nécessite un personnel d'expérience ayant pratiqué l'entreprise comme le bureau technique.

Moyens d'améliorer la compréhension par le client du produit construction

Plans, perspectives, maquettes, photos – montage, animations vidéo, locaux témoins, mais aussi de nombreuses visites d'ouvrages de même nature en exploitation.

Autres remarques et commentaires éventuels.

Architectes et ingénieurs, ingénieurs de bureau et ingénieurs d'entreprise doivent apprendre à se connaître pour mieux se comprendre et mieux collaborer. Des stages obligatoires en entreprise, et réciproquement en bureau technique, seraient un bon moyen d'atteindre cet objectif.

* * * * *

Etude de cas 4 Parking Gessnerallee, Zurich

Compte-rendu de l'entretien du 6 février 2004 avec M. Eric Leboucq (EL), SIF-Groutbor, travaux spéciaux

Historique des contacts SIF avec le projet

SIF faisait partie d'un groupe de projet concurrent. Lorsque l'offre de Losinger a été retenue, EL a spontanément offert ses services comme sous-traitant exécutant, mais sans succès. Il a cependant maintenu des contacts avec le bureau d'études CSD-Monod, chargé de l'étude des travaux spéciaux de fondation, et donné diverses informations concernant le phasage de l'exécution des parois moulées et l'assèchement de la fouille.

Influence SIF sur le projet

SIF n'a malheureusement pas eu d'influence sur le projet. EL le regrette, car il aurait pu développer d'autres solutions s'il avait été intégré au groupe de projet, compte tenu de l'expérience de SIF en matière de construction de parking en sous-sol. Une diminution de la fiche des parois moulées aurait été par exemple possible avec une injection du terrain sous le dernier sous-sol.

Nature du contrat de sous-traitance

Contrat traditionnel avec un bordereau de prix. SIF n'a pas voulu prendre le risque d'un contrat à forfait, puisqu'il n'avait pas d'influence directe sur le projet et partant, sur le programme des travaux.

En cours de chantier, le contrat initial a été étendu à divers travaux complémentaires.

Appréciation du processus d'adjudication des travaux par l'entreprise totale

Processus traditionnel: appel d'offres ouvert, négociations, puis adjudication.

Les négociations ont été particulièrement difficiles du fait de la présence d'offres concurrentes.

Appréciation du déroulement de la phase réalisation avec l'entreprise totale

➤ *Aspects positifs*

Après une première étape de travaux difficile, une meilleure collaboration s'est établie avec le nouveau chef de chantier. En effet, le premier chef de chantier manquait manifestement d'expérience et a rapidement été remplacé.

➤ *Aspects négatifs*

Première étape de travaux très difficile, du fait du manque de place et de murets de guidage inappropriés, mais aussi de la pression mise par le maître d'ouvrage inquiet des retards pris sur le programme.

➤ *Influence SIF sur procédés d'exécution*

SIF a proposé la suppression des murets de guidage pour la deuxième étape et diverses autres améliorations, pour faciliter le phasage des opérations.

Contacts avec le maître d'ouvrage et les concepteurs

➤ *durant la phase d'optimisation*

Aucun contact avec le maître d'ouvrage. Contacts informels avec le bureau CSD-Monod, puis avec l'entreprise totale dans le cadre des négociations du contrat.

➤ *durant la phase de réalisation*

Aucun contact avec le maître d'ouvrage. Contacts réguliers avec les représentants du bureau CSD-Monod et de l'entreprise totale.

Améliorations à apporter au processus de réalisation

Le processus d'appel d'offres traditionnel est basé sur la seule concurrence des prix et non sur la concurrence des idées. Les propositions de variantes du sous-traitant arrivent généralement trop tard pour que le projet puisse être fondamentalement modifié.

Les sous-traitants qui maîtrisent des compétences significatives pour le projet devraient donc être intégrés au groupe de projet, afin de pouvoir influencer favorablement ce dernier. Le cas d'un parking en sous-sol est le cas typique dans lequel le sous-traitant des travaux spéciaux de fondation devrait être associé aux études, car les compétences et l'expérience pratiques qu'il détient sont tout aussi importantes que les connaissances théoriques des ingénieurs.

Appréciation des modes d'organisation de la construction

Dans le contexte actuel de la construction, où les sous-traitants ne sont pas associés au groupe de projet, EL donne la préférence au modèle traditionnel, car il lui permet d'avoir un contact direct avec le maître d'ouvrage et lui donne ainsi la possibilité de lui faire des propositions utiles.

Par contre, il privilégierait l'organisation en entreprise générale ou totale, si les sous-traitants étaient considérés comme des partenaires dont les compétences pratiques sont utiles au projet et qu'ils étaient associés à la phase de conception. Il faut imaginer des procédures pour que la concurrence s'exerce au niveau des idées et non seulement au niveau des prix.

Quels partenaires convient-il d'associer

➤ A la phase de planification

L'architecte s'il s'agit d'un bâtiment, l'ingénieur civil, les ingénieurs spécialisés, les sous-traitants qui détiennent des compétences significatives pour l'ouvrage, les collaborateurs et services concernés de l'entreprise totale.

➤ A la phase de réalisation

Outre les intervenants déjà cités, les entreprises, sous-traitants et fournisseurs, tout particulièrement ceux qui offrent des variantes d'exécution permettant de réduire les coûts et/ou les délais.

Appréciation du modèle MIC en cours d'élaboration

Le modèle d'organisation proposé paraît intéressant, puisqu'il permet d'intégrer les sous-traitants significatifs à la phase de conception, tout en maintenant une concurrence tant au niveau des idées qu'au niveau des prix. Encore faut-il qu'il soit accepté et mis en oeuvre par les maîtres d'ouvrage et les professionnels de la construction.

Utilité d'un « conseiller du maître d'ouvrage »

Un conseiller du maître d'ouvrage peut être utile s'il est vraiment au service du projet, et non pas seulement un rouage supplémentaire susceptible de compliquer encore un processus déjà complexe.

Autres remarques et commentaires éventuels.

Aucun.

* * * * *

Etude de cas 4
Parking Gessnerallee, Zurich

Compte-rendu de l'entretien du 18 décembre 2003 avec M. Andreas Angehrn (AA), remplaçant du chef de projet et chef de chantier

Appréciation du concours lancé par City Parkhaus AG

AA regrette que le maître d'ouvrage ait lancé un concours entre entreprises totales sur la base d'un avant-projet et non pas sur une description fonctionnelle ou programme de l'ouvrage.

L'optimisation d'un avant projet relativement détaillé, et contraignant du fait qu'il bénéficie déjà d'une autorisation de construire, est beaucoup plus difficile, et surtout moins porteuse de solutions innovantes. La contrainte de l'avant-projet a par ailleurs rendu plus longues et plus ardues les négociations relatives aux modifications proposées par Losinger, probablement parce que le concepteur initial s'est érigé d'emblée, consciemment ou non, en défenseur des choix qu'il a proposé au maître d'ouvrage.

Composition de l'équipe travaux

Selon les procédures actuellement en vigueur chez Losinger, le dossier du projet de l'ingénieur commercial, qui a développé le projet et négocié le contrat avec le maître d'ouvrage, est transféré à l'ingénieur responsable de l'exécution des travaux (chef de chantier). Celui-ci est rarement consulté dans la phase de conception, durant laquelle les bureaux des méthodes et de calculation, ainsi que le service d'achat de l'entreprise, assistent le chef de projet en lui fournissant les informations nécessaires. En s'immergeant dans le dossier du projet, le chef de chantier l'étudie d'un œil critique et propose en général des améliorations qui concernent le plus souvent les méthodes d'exécution. Ce passage est bénéfique dans la mesure où il constitue une sorte de revue du projet sous un regard neuf, à condition de ne pas remettre en question les options de base.

Cette procédure implique par ailleurs que le chef de projet poursuive sa mission en soutenant le chef de chantier dans cette transition et en l'accompagnant dans ses contacts avec le maître d'ouvrage et les concepteurs et constructeurs, avec lesquels il a négocié les contrats.

AA estime que le groupe de projet devrait également comprendre un architecte, ce qui faciliterait les contacts avec l'architecte conseil du maître d'ouvrage ou l'architecte de la commune sur le territoire de laquelle est érigé l'ouvrage.

Information sur le processus d'optimisation du projet

Le chef de chantier a pris en charge la mobilisation du chantier, puis la conduite de ce dernier, tout en participant l'optimisation du projet. Il a ainsi proposé un certain nombre de modifications utiles au déroulement des travaux et obtenu pour des raisons de sécurité, après de difficiles négociations avec les services de la ville, la réduction à une voie de la circulation automobile sur la Gessnerallee.

Appréciation du processus d'optimisation

Le processus d'optimisation s'est déroulé normalement, mais les propositions de modifications ont fait l'objet de difficiles négociations avec le concepteur de l'avant-projet, Henauer Gugler. Le chef de chantier déplore la rigidité d'un descriptif très, voire trop détaillé, souvent exigé d'ailleurs par le maître d'ouvrage pour légitimer le montant forfaitaire du contrat, mais qui donne prétexte à refuser d'emblée des modifications utiles au projet.

Appréciation de la phase exécution

➤ *Aspects négatifs*

- Phase de mobilisation du chantier insuffisamment utilisée pour améliorer les conditions d'exécution.
- Sous-estimation des travaux préparatoires de déplacement des conduites souterraines.
- Mauvais démarrage du chantier.
- Retard sensible sur le programme des travaux.

➤ *Aspects positifs*

- Bonne qualité des travaux
- Excellentes relations avec le maître d'ouvrage.
- Equipe motivée malgré les difficultés d'un chantier complexe.

Implication, influence du maître d'ouvrage et du concepteur de l'avant projet

Le maître d'ouvrage, avec l'assistance du concepteur Henauer Gugler s'est beaucoup impliqué dans l'étude de l'avant-projet, son financement, l'obtention des autorisations de construire, l'organisation du concours d'entreprises totales et la conclusion du contrat d'entreprise.

Durant la phase de construction, et toujours avec l'assistance d'Henauer Gugler, il assure la haute surveillance du chantier et le contrôle de la qualité des prestations fournies. Il prend en outre les décisions relatives aux modifications de projet proposées par l'entreprise, au choix des matériaux et à l'aménagement intérieur du parking.

AA relève l'implication soutenue du président de la commission de construction, M. Heierli, toujours ouvert aux propositions d'amélioration et de simplification de l'entreprise, mais dans le strict respect des responsabilités respectives des intervenants.

Appréciation de la collaboration avec les concepteurs de l'entreprise totale

Les relations avec les bureaux d'ingénieurs Minikus, Witta et Voss AG ainsi que CSD-Monod se déroulent dans un climat constructif, après une période de rodage.

Appréciation du chef de la collaboration avec le sous-traitant parois moulées SIF

SIF n'a pas participé à l'élaboration du projet, mais a fait de nombreuses propositions de modification des méthodes d'exécution du fait de ses compétences dans son domaine, mais probablement aussi dans l'espoir d'améliorer ses résultats. Il a proposé et exécuté en particulier un système performant de double joint d'étanchéité.

La compétence des cadres et du personnel sur place a compensé les inconvénients de l'éloignement de la direction de l'entreprise, et la qualité des prestations fournies est bonne.

Appréciation de la collaboration avec le sous-traitant gros œuvre

Bonne prestation du consortium d'entreprises chargé de l'exécution des travaux de maçonnerie et de béton armé, avec des propositions de variantes d'exécution intéressantes (coffrage des dalles plancher sur les sol, avec lit de gravier).

Quels partenaires convient-il d'associer

➤ A la phase de planification

Le chef de projet, l'ingénieur civil, les ingénieurs spécialisés, le bureau des méthodes et le service d'achat de l'entreprise totale. Les entreprises de second œuvre, qui détiennent des compétences significatives pour l'ouvrage, peuvent également y être associées, ainsi que des spécialistes de l'exploitation et de l'entretien de l'ouvrage (concierge, entreprises de nettoyage, etc.)

➤ A la phase de construction

Outre les intervenants cités plus haut, les entreprises, sous-traitants et fournisseurs appelés à participer à la construction.

Comment éviter la banalisation architecturale avec une entreprise totale

AA juge intéressantes les solutions évoquées: établissement par l'architecte d'une liste des options architecturales intangibles, inscription dans le budget général d'un poste "Améliorations architecturales", formation améliorant la collaboration entre concepteurs et constructeurs.

Appréciation du modèle MIC en cours d'élaboration

Le modèle d'organisation en cours d'élaboration par l'auteur de la thèse répond bien aux besoins de la construction, dans la mesure où il contribue à améliorer la collaboration entre concepteurs et constructeurs. Il soutient le suivi par l'entreprise totale de l'ouvrage après sa livraison.

Utilité d'un « conseiller du maître d'ouvrage »

AA est partisan de la présence d'un conseiller du maître d'ouvrage, dans la mesure où ses compétences et son expérience garantissent une certaine objectivité.

Autres remarques et commentaires éventuels.

Ancun.

* * * * *

Etude de cas 5
Station d'épuration de Berne et environs

Compte-rendu de l'entretien du 5 novembre 2002 avec MM. Peter Leuenberger, directeur, et Walter Leutwyler, chef de projet, représentants du maître d'ouvrage

Raisons d'un appel d'offres sous la forme d'un concours d'entreprise totale

- La solution choisie au niveau constructif dépendait dans une large mesure du système d'épuration qui serait adopté. Il fallait donc que les partenaires de la technique d'épuration et du génie civil conçoivent ensemble le projet.
- La procédure choisie permettait d'obtenir un choix de solutions intéressantes pour répondre aux besoins du maître d'ouvrage, et pas seulement une solution unique proposée par un concepteur unique.
- Avec une entreprise totale, le maître d'ouvrage dispose d'une garantie unique et globale, au lieu d'un imbroglio de garanties avec de nombreuses entreprises.
- Pour mener à bien un ouvrage de cette envergure, il fallait un groupement d'entreprises ayant les compétences, la capacité et la solidité financière appropriées, et seul responsable de la qualité et de la fiabilité de ses sous-traitants.

Acceptation des autorités politiques

Il y a eu quelques résistances de la part de politiques, mais surtout des réactions de nombreux collègues de *l'Association suisse des professionnels de la protection des eaux* qui prétendaient qu'une telle procédure n'était tout simplement pas possible pour la réalisation d'une STEP. Il n'y a pas eu d'interventions d'entreprises locales contre la procédure.

Ces résistances ont été limitées surtout du fait que la procédure d'autorisation de construire n'est intervenue qu'après le choix de l'adjudicataire. De plus, ARA Region Bern était depuis le 1.01.96, après des votations populaires communales, une société par actions indépendante des pouvoirs publics, bien que son capital soit en mains des communes utilisatrices.

Les procédures de préqualification et d'adjudication ont été soumises à la législation cantonale, nationale et internationale sur les marchés publics, ainsi qu'à l'ordonnance sur les soumissions du canton de Berne. La procédure choisie était donc la procédure sélective.

Informations sur le processus de concours et d'adjudication

➤ *Préqualification*

La préqualification était ouverte au niveau européen à des groupements ou consortium réunissant un concepteur général, une entreprise totale de construction et un fournisseur de systèmes d'épuration. Sept concurrents se sont inscrits dont six ont été retenus. Le concurrent éliminé a immédiatement interjeté un recours, mais sans succès. Le dossier de préqualification indiquait de manière explicite les critères de préqualification avec leur poids. [document Verbandsbericht de la VSA, pages 60-63]

➤ *Procédure d'appel d'offres et d'adjudication (11.06.99 - 10.01.00 = 7 mois)*

Jugement sur la base de 2 groupes de critères: critères quantitatifs (coûts de construction avec coûts du terrain + frais d'exploitation durant 15 ans) et critères qualitatifs (9 critères). Un graphique simple permet ensuite de faire une appréciation d'ensemble, avec en abscisse les résultats quantitatifs, et en ordonnée les résultats qualitatifs. [document Verbandsbericht de la VSA, pages 63-68]

Appréciation de l'offre du groupement sur le fond et la forme.

L'offre du groupement n'était pas financièrement la moins disante, mais les critères qualitatifs ont fait la différence.

Raisons de l'intégration dans le contrat de la contrainte de respect, durant 6 ans, de valeurs d'exploitation (indices de performance)

Cette condition contraignante a été introduite à cause de l'importance des frais d'exploitation, puisqu'on estime qu'en 15 ans, ils atteignent le montant de l'investissement. [Verbandsbericht de la VSA, pages 63]

Raisons des pénalités de retard élevées

Ces pénalités représentent 65 000 francs par semaine ou 0,1 % du montant du contrat. Cette clause se justifie par l'importance des enjeux, la station d'épuration devant impérativement être mise en service à la date indiquée sous peine de pénalités imposées légalement par le canton.

Le contrat ne prévoit pas de bonus, car il n'y a pas de justification financière d'une mise en service anticipée.

Raisons d'une garantie élevée de bonne fin (15 % du montant du contrat)

Cette clause se justifie par l'importance des risques de la réalisation de l'ouvrage. En particulier le maître d'ouvrage ne voulait pas courir le risque d'être actionné en justice par des sous-traitants qui n'auraient pas été intégralement payés.

Appréciation du mode d'appel d'offres choisi [Verbandsbericht page 69]

➤ *Le processus de préqualification*

Le processus s'est déroulé normalement, les règles du jeu ayant été transparentes. Le recours du concurrent non retenu a été rejeté.

➤ *Le déroulement de l'appel d'offres*

Il y a eu 3 rounds de questions de la part des concurrents, les réponses ayant été communiquées à tous. Certains de ceux-ci ont critiqué cette procédure, et ont dit avoir renoncé à certaines questions qui auraient pu dévoiler les options choisies par leur groupe.

Le Maître d'ouvrage estime toutefois qu'une transparence totale est la condition indispensable au bon déroulement de la procédure choisie: les règles du jeu doivent être claires et identiques pour tous les concurrents, sinon il vaut mieux utiliser la procédure conventionnelle.

Le coût des offres des 6 soumissionnaires est élevé et dépasse largement le dédommagement consenti par le maître d'ouvrage. La procédure choisie, que le maître d'ouvrage estime de l'ordre de 0.8 à 1,2 % du montant de l'offre, est donc économiquement très lourde, et il serait indiqué de limiter le concours à 3 - 4 soumissionnaires. Un avis de droit préconisait cependant de retenir au moins 8 soumissionnaires pour répondre à la législation sur les marchés publics.

➤ *Le déroulement de la phase construction (appréciation à ce jour)*

Les travaux se déroulent à satisfaction, selon le programme contractuel.

Le maître d'ouvrage observe toutefois que la collaboration entre les partenaires du groupement lui semble moins bonne que durant la phase de conception: il y a parfois des conflits d'intérêt entre eux, souvent pour des détails.

Implication, influence du MO durant ces phases

Durant les phases de préqualification et d'appel d'offre, le maître d'ouvrage s'est impliqué prioritairement dans la définition de ses besoins et de ses exigences (le "quoi" et non le "comment"), dans l'élaboration des dossiers et le suivi des procédures et enfin dans la négociation du contrat.

Durant la phase de construction, l'influence du maître d'ouvrage est moins marquée (6 séances par an seulement). Ses représentants s'impliquent surtout dans le contrôle du résultat (qualité et planning), dans le choix des matériaux du second oeuvre et en cas d'imprévus.

Partenaires à inclure par l'entreprise totale dans le processus de conception

Concepteur du génie civil, concepteur et fournisseur du système d'épuration, ingénieurs CVSE, services concernés de l'entreprise totale. Les entreprises sous-traitantes ne sont en général pas associés à cette phase, sauf s'ils détiennent des compétences particulières.

Améliorations à apporter au mode d'organisation choisi

Il aurait fallu mieux apprécier les aspects de la législation sur les marchés publics: il faut dire que l'on se trouve dans un domaine nouveau, complexe (législations OMC, LMP et OMP, AIMP, LMI, lois et ordonnances cantonales !). Cette législation touffue est en effet peu connue des maîtres d'ouvrage et de leurs juristes (interprétations divergentes des textes) et il n'y a pratiquement pas de jurisprudence.

Appréciation d'un mode d'organisation nouveau

Ce modèle pourrait consister à lancer, après l'analyse des besoins du maître d'ouvrage, un concours d'avant-projet chiffré à plus ou moins 5%, voire 10 %, entre entreprises totales, puis à attribuer le mandat d'optimisation et de construction au groupe adjudicataire.

Le maître d'ouvrage est d'avis qu'il s'agit d'une solution intéressante, mais difficilement applicable dans le cas d'un ouvrage aussi complexe qu'une STEP.

Autres remarques éventuelles

Le maître d'ouvrage remet un exemplaire des documents "Verbandsbericht no 537" et "Projets d'entreprise générale et d'entreprise totale" de la VSA.

* * * * *

Etude de cas 5
Station d'épuration de Berne et environs

Compte-rendu de l'entretien du 7 janvier 2003 avec M. Markus Stokar (SP), Stokar+Partner, conseiller du maître d'ouvrage

Historique de l'intervention de MS

Un membre du conseil d'administration de la station d'épuration avait pu apprécier les compétences et l'expérience de Stokar + Partner dans la gestion du dossier de la récente phase d'extension de l'ETHZ, réalisée en entreprise générale. Ce bureau réunit en effet les compétences de spécialistes en structures, en technique de bâtiment (CVSE) et en organisation. Il dispose de bonnes références dans le conseil aux maîtres d'ouvrage lors de la réalisation d'ouvrages en entreprise totale, avec une philosophie marquée d'objectivité, de neutralité et de fair-play. De plus MS, ingénieur mécanicien ETHZ, a une bonne expérience de l'entreprise, pour avoir travaillé de longues années au service de Preiswerk.

Stokar + Partner semble avoir obtenu ce mandat de gré à gré.

Raisons d'un concours entre entreprises totales

Outre les raisons mentionnées par le maître d'ouvrage [annexe 5.1], MS fait état de la nécessité de minimiser les points de friction (Schnittstellen) dans un ouvrage par nature très complexe.

Acceptation des autorités politiques (réactions positives ou négatives).

Les politiques ont surtout montré beaucoup de scepticisme, mais ont finalement accepté cette forme de mise en concurrence, en exigeant le respect des ordonnances fédérale et cantonale, y compris du concordat, découlant de la législation sur les marchés

Acceptation des entreprises locales (réactions positives ou négatives).

MS n'a pas d'information concrète à ce sujet, mais pense qu'il y a probablement eu des interventions auprès de politiques.

Informations sur le processus d'appel d'offres et d'adjudication

[Verbandsbericht no 537, pages 59 ss.]

➤ *Préparation des dossiers de préqualification.*

Durée 3 à 4 mois, comprise dans les 12 mois de la préparation du dossier d'appel d'offres, les deux activités étant intimement liées. La préqualification n'était pas réservée seulement à la Suisse, mais à toute l'Europe. Seuls sept consortiums, dont un seul étranger, y ont répondu.

➤ *Phase de préqualification.*

- De février à juillet 1998, soit 6 mois environ.
- Dépôt du dossier par Losinger: 23 juillet 1998.
- Réponse du maître d'ouvrage: 24 septembre 1998.
- Critères et poids: voir "Verbandsbericht no 537", pages 60 et 61.

➤ *Préparation du dossier d'appel d'offres.*

Durée 12 mois, y compris la préparation du dossier de préqualification. Description des problèmes et des documents préparés: voir document "Verbandsbericht no 537", pages 62 et 63.

➤ *Etude des offres par les concurrents.*

Du 4.12.98 (date de remise du dossier) au 11.06.99, soit près de 7 mois.

➤ *Procédure d'examen des offres et décision, jury, experts, etc.*

Du 11.06.99 au 10.01.00, soit 7 mois. Il n'y a pas eu de jury d'experts. L'examen du dossier et la proposition d'adjudication ont été exclusivement le fait de S&P et de ses collaborateurs spécialistes, en collaboration constante avec les représentants du maître d'ouvrage d'abord, puis avec son conseil d'administration.

➤ *Critères de jugement et poids de ceux-ci.*

Voir document "Verbandsbericht no 537", pages 63 à 66.

➤ *Appréciation de l'offre du groupement sur le fond et la forme.*

L'offre du groupement adjudicataire n'était pas financièrement la moins disante, mais les critères qualitatifs ont fait la différence. La solution offerte était en particulier celle qui réservait le plus de surfaces pour une extension future. [Verbandsbericht no 537, pages 67 et 68]

Raisons de l'intégration dans le contrat de la contrainte de respect, durant 6 ans, de valeurs d'exploitation (indices de performance)

Les concurrents étaient tenus d'offrir, outre le montant forfaitaire de l'investissement, le coût des prestations annuelles d'exploitation (frais de personnel, d'énergie, de produits chimiques, de taxes de rejet d'eau usée, d'élimination des boues résiduelles et d'assurances), et de maintenance en fonction de leur durée (frais de remplacement des pièces de rechange). Cette approche était indispensable pour pouvoir comparer valablement les offres basées sur des techniques d'épuration différentes, avec des degrés de mécanisation et d'automation différents.

Compte tenu de la difficulté pour l'adjudicataire d'engager sa responsabilité dans la gestion de l'exploitation restée en mains du maître d'ouvrage, après la remise de ce dernier, seules les contraintes d'énergie, de produits chimiques et autres indices de performance ont été inscrites dans le contrat et ce pour une durée de 6 ans.

Le problème du remplacement des pièces de rechange a été réglé contractuellement par les garanties à fournir.

Raisons de pénalités de retard élevées

Cette exigence se justifie par l'importance des frais d'exploitation qui, en 15 ans, dépassent le coût de l'investissement de base.

Raison d'une garantie élevée de bonne fin

Ce 15 % résulte d'un compromis, car le maître d'ouvrage exigeait encore plus (30 % et plus), probablement par un besoin de sécurité face à une procédure de réalisation en entreprise totale peu connue dans les milieux professionnels de l'épuration.

Appréciation de la procédure d'appel d'offre et de la phase de construction

MS estime que le mode choisi était le plus approprié à la réalisation de l'ouvrage prévu. En effet, seule cette procédure permet une véritable concurrence au niveau des idées, et non seulement au niveau du prix. Chaque variante a ainsi été étudiée à fond par un concurrent décidé à obtenir l'adjudication. Cela n'aurait pas été le cas avec un planificateur, même général, qui se serait rapidement fixé sur une option.

Note du rédacteur : Cette réflexion est valable pour tous les ouvrages, quelle que soit leur nature. Le rôle du maître d'ouvrage est de définir ses besoins et ses objectifs (= le quoi), laissant aux concurrents le soin d'offrir le moyen de les réaliser (= le comment). C'est la confusion entre ces rôles qui est à l'origine de tant de déconvenues dans le domaine de la construction.

L'indemnité accordée aux soumissionnaires ayant déposé une offre valable, soit 50 000 francs suisses est dérisoire, compte tenu des coûts réels. La participation à un appel d'offre à prix forfaitaire nécessite en effet une étude approfondie. MS estime que ces coûts sont

au moins dix fois plus élevés que l'indemnité accordée. C'est pourquoi il préconise de ne pas préqualifier plus de 3 à 4 soumissionnaires, ce qui permettrait de les rémunérer davantage. [Verbandsbericht no 537", page 69]

Note du rédacteur : Il faut tenir compte du fait que les entreprises traditionnelles, générales ou totales, comme les fournisseurs des systèmes d'épuration, tiennent compte dans leurs frais généraux et marge d'affaire des frais des soumissions ordinaires qui demeurent sans suite, ce qui n'est pas le cas pour les planificateurs. Par contre, les frais d'une offre forfaitaire en entreprise totale dépassent de loin ceux d'une offre ordinaire et le montant de l'indemnité accordée devrait être au moins de l'ordre de 250 000 à 300 000 francs suisses, le solde étant couvert par les frais généraux.

S&P a assumé pleinement sa mission de conseiller du MO, jouant un rôle essentiel dans les phases de préqualification et d'appel d'offres, non seulement en établissant les dossiers nécessaires, mais aussi en participant activement à la sélection de l'adjudicataire. Il est par contre très peu impliqué dans la phase de construction, puisque le maître d'ouvrage a désigné un chef de projet pour assurer la haute surveillance et le suivi des travaux. MS reste toutefois à disposition pour des conseils dans ses cas particuliers ou en cas de litige.

Appréciation du rôle d'un conseiller du maître d'ouvrage

Il est dangereux pour un maître d'ouvrage de se mettre totalement dans les mains d'un entrepreneur total, quelles que soient les relations de confiance entretenues avec celui-ci et les expériences heureuses réalisées avec lui. De plus, le conseiller se montre généralement plus objectif que le maître d'ouvrage dans le choix des solutions proposées. Par ailleurs la présence, même contraignante, d'un conseiller peut être positive pour l'entrepreneur, car le maître d'ouvrage est rarement neutre, puisqu'il s'agit de "son" ouvrage.

Autres remarques éventuelles.

Selon MS, la mission principale du conseiller du maître d'ouvrage est de rester objectif face au subjectivisme inévitable du maître et des pressions qui s'exercent sur lui, surtout lorsqu'il s'agit de constructions publiques. La méthode de MS est d'écouter, de laisser tous les arguments s'exposer, puis de les analyser et d'en tirer les conséquences.

Le conseiller doit également s'efforcer de créer une atmosphère de confiance et de fair-play tant à l'égard du maître d'ouvrage que des autres partenaires, condition indispensable à la réalisation d'un bon projet.

Si l'on veut que la procédure de concours en entreprise totale se généralise, MS recommande que ces dernières renoncent à présenter trop souvent encore des revendications à la fin des travaux, amenant ainsi de l'eau au moulin des opposants encore nombreux à ce mode faire. Cela a été le cas notamment pour la dernière étape d'extension de l'ETHZ.

* * * * *

Etude de cas 5 Station d'épuration de Berne et environs

Compte-rendu de l'entretien du 1 novembre 2002 avec M. Pius Neff (PN) Bonnard & Gardel (BG), Berne, concepteur général et partenaire du groupement

Historique de la constitution du groupement BG – Alpha – Losinger.

Le bureau d'ingénierie Bonnard & Gardel a pris l'initiative d'approcher Losinger, puis Alpha, pour créer le groupement demandé par le maître d'ouvrage.

Appréciation d'un appel d'offres sous la forme d'un concours d'entreprise totale

Procédure nouvelle et, semble-t-il, encore jamais utilisée par un maître d'ouvrage dans le domaine de l'épuration des eaux. PN admet que le planificateur classique est moins à l'aise dans une telle procédure, plus risquée pour lui, et qu'il préfère largement la procédure classique, traditionnelle, qui lui laisse plus de compétences et de liberté.

Le maître d'ouvrage a bien préparé les dossiers de préqualification et de soumission en donnant toutes les informations nécessaires et en fixant clairement ses exigences (= le "quoi") et en laissant la liberté au consortium de définir les solutions (= le "comment").

Durant les premiers trois mois à disposition pour établir l'offre, BG a étudié, essentiellement avec ALPHA, différentes variantes.

Appréciation du processus d'adjudication

PN rappelle la procédure de sélection appliquée, qui était basée sur une combinaison de critères quantitatifs (coût de la surface de terrain occupée par les installations, coût de l'investissement total et coût d'exploitation durant 15 ans) et qualitatifs (qualités architecturales, techniques et constructives du projet, possibilités d'extensions futures, qualité de l'offre, en particulier du programme des travaux, qualité de intervenants de l'entreprise totale, etc.), avec une pondération connue des concurrents. [Verbandsbericht no 537, pages 63 à 66]

Il porte un jugement positif sur cette procédure.

Appréciation de l'offre du groupement, sur le fond et la forme.

L'offre du groupement n'était pas la moins disante, mais avait la meilleure notation sur le plan qualitatif. Le groupement l'a finalement emporté parce que la solution proposée économisait le terrain disponible, laissant ouverte la possibilité d'extensions futures. De plus, la nouvelle installation interférait au minimum avec l'ancienne durant les travaux. Enfin, le fournisseur OTV avait une excellente référence d'un ouvrage de même dimension récemment réalisé.

Appréciation de l'intégration dans le contrat de la contrainte de respect, durant 6 ans, de valeurs d'exploitation (indices de performance)

Chaque partenaire du groupement est responsable des prestations fournies dans son domaine de compétence, selon le cahier des charges contractuel, en ce qui concerne le respect des indices de performances: c'est donc surtout Alpha qui endosse cette responsabilité, même si la solidarité doit jouer vis-à-vis du maître d'ouvrage en cas de défaillance (peu probable) de ce partenaire.

Appréciation de l'exigence de pénalités de retard élevées

PN trouve ces pénalités élevées, eu égard à la complexité de l'ouvrage, mais elles constituent une contrainte obligeant le groupement à respecter rigoureusement le planning.

Le maître d'ouvrage pouvait difficilement accorder un bonus, puisqu'il ne retire pas d'avantages économiques d'une mise en service anticipée de la nouvelle installation.

Appréciation de l'exigence d'une garantie élevée de bonne fin

Le niveau de la garantie de bonne fin est particulièrement élevé, ce qui entraîne des frais importants, mais contraint le groupement à remplir scrupuleusement son mandat.

Appréciation de l'analyse des risques et de ses conséquences

Compte tenu de la complexité de l'ouvrage et des responsabilités prises par le groupement, une analyse rigoureuse des risques était indispensable. Les résultats de

cette étude ont permis une répartition claire des responsabilités, tant au niveau du maître d'ouvrage que des partenaires du groupement.

Appréciation

➤ *du mode d'appel d'offres*

Avec son conseiller, le maître d'ouvrage a mis de bons dossiers à disposition, avec toutes les informations nécessaires. En outre, il y avait possibilité de poser des questions.

➤ *du processus d'adjudication*

Le maître d'ouvrage a appliqué, avec l'assistance de son conseiller, une procédure stricte pour comparer les 6 offres.

➤ *du déroulement du processus de conception par le groupement*

Bonne collaboration entre les partenaires du groupement, avec une volonté commune de décrocher le mandat.

➤ *du déroulement du processus de construction par le groupement (à ce jour)*

PN déplore le fait que les collaborateurs de Losinger et d'Alpha pour cette phase n'étaient pas les mêmes que durant la phase de conception, ce qui n'a pas facilité les relations.

Son cahier des charges prévoit qu'il a la responsabilité de la planification et des relations avec le maître d'ouvrage, mais cela ne fonctionne pas comme cela dans cette phase.

Partenaires à associer au processus de conception

Il faut y associer tous les concepteurs et constructeurs indispensables à une planification correcte.

Types de difficultés observées durant les phases de conception et de construction

Si la collaboration a été excellente en phase de conception, il y a parfois eu quelques tensions, car les délais impartis pour une étude aussi complexe étaient très courts.

Ainsi l'étude des variantes d'épuration menée par BG et Alpha prenant un certain temps, les collaborateurs de Losinger se sont impatienté, soucieux d'entreprendre l'étude des travaux de génie civil et l'établissement de l'offre.

Durant la phase d'exécution en cours, la collaboration a été plus difficile. En effet, chaque partenaire du groupement étant responsable techniquement et financièrement des prestations fournies dans son domaine de compétence, il y a inévitablement des conflits d'intérêt, ou liés à l'inobservation des cahiers des charges respectifs, aux plans de détail, à la qualité d'exécution et à l'organisation.

Améliorations à apporter au processus de réalisation pour en augmenter l'efficacité et éviter les conflits

- Conserver les mêmes interlocuteurs dans les phases de conception et de construction, condition nécessaire pour maintenir un climat de confiance au sein du groupe de projet.
- Améliorer les connaissances des cultures professionnelles respectives des partenaires planificateurs et constructeurs, par des stages en cours de formation.
- Favoriser l'échange d'expériences entre partenaires planificateurs et entrepreneurs.

Autres remarques éventuelles.

Aucune.

* * * * *

Etude de cas 5
Station d'épuration de Berne et environs

**Compte-rendu de l'entretien du 7 novembre 2002 avec M. C. Surbeck (CS),
ALPHA Umwelttechnik AG, fournisseur du système d'épuration et
partenaire du groupement**

Historique de la constitution du groupement BG – Alpha – Losinger.

C'est le bureau d'ingénierie Bonnard & Gardel qui a pris l'initiative d'approcher Losinger, et Alpha, pour créer le groupement demandé par le maître d'ouvrage.

Appréciation d'un appel d'offres sous la forme d'un concours d'entreprise totale

Un concours entre entreprises totales permettait au maître d'ouvrage d'obtenir un choix de solutions intéressantes et de limiter les risques en ayant un interlocuteur unique et financièrement solide. En outre, la solution choisie au niveau constructif dépendait dans une large mesure du système d'épuration qui serait adopté. Il fallait donc que les partenaires de la technique d'épuration et du génie civil conçoivent ensemble le projet.

Le concours entre entreprises totales est performant, car il contraint les concepteurs et les constructeurs à collaborer efficacement dès la phase de conception.

Appréciation des exigences du maître d'ouvrage: performances d'exploitation, pénalités de retard et garantie de bonne fin

Les risques sont limités pour le groupement, car la qualité de l'eau à l'entrée est définie par les conditions du concours et elle est relativement stable (97 % d'eaux usées d'habitation et commerces, 3 % d'eau industrielle).

Les risques sont répartis entre les partenaires qui sont seuls responsables des prestations qu'ils fournissent chacun dans leur domaine de compétences. Certains de ces risques ont d'ailleurs pu être reportés sur des sous-traitants.

Appréciation de la phase préqualification

CS n'a pas participé personnellement à la phase de préqualification.

Appréciation du déroulement de la phase de concours

La phase de concours, d'une durée de 6 mois, a nécessité un travail intensif de tous les partenaires.

Le coût de cette phase est élevé, de l'ordre de 1 % du montant de l'offre, car un engagement à prix forfaitaire nécessite des études détaillées. Le montant accordé par le maître d'ouvrage aux concurrents est donc dérisoire.

Degré de détail de l'offre

- Offre très détaillée, du fait des conditions draconiennes du concours, qui exigeaient des réponses précises. Il n'aurait pas été possible de s'engager sur une offre approximative.
- Bonnard & Gardel avait des collaborateurs compétents, surtout dans le domaine de la ventilation et de la climatisation. Des firmes spécialisées ont également été consultées.
- Alpha a été aidé par OTV, donneur de licence du système choisi.

Aspects positifs

- La brièveté du délai (6 mois) et l'intensité du travail ont évité que l'on étudie trop de variantes. Il a fallu prendre des options assez tôt.
- Alpha a pu influencer valablement les choix du concepteur général.
- Très bonne collaboration des partenaires entre eux dans cette phase.

Aspects négatifs

BG ne connaissait malheureusement pas le système proposé par Alpha. Cela a fait perdre du temps.

Appréciation du processus d'adjudication par le maître d'ouvrage

Le MO a fait un travail approfondi et sérieux de comparaison des offres, avec l'aide de ses conseillers. La procédure d'examen des offres et de décision a pris environ 7 mois.

Les critères de jugement et le poids donnés à ceux-ci étaient clairement indiqués dans les conditions du concours, et le groupement en a bien sûr tenu compte dans son offre. Celle-ci était très détaillée et répondait à toutes les exigences du MO.

Appréciation du déroulement de la phase de construction (à ce jour)

➤ *Aspects positifs*

Les contacts sont bons entre Losinger et Alpha, qui ont une culture d'entreprise, mais un peu plus difficile avec BG, qui a une culture de mandataire.

Le rythme des séances internes est jugé satisfaisant.

➤ *Aspects négatifs*

La collaboration entre partenaire du groupement est moins bonne que durant les phases de concours et de planification: il y a souvent des conflits d'intérêt, financier surtout, chaque partenaire assumant sa part de risque propre. Beaucoup d'énergie est perdue de ce fait.

Le chef de projet Losinger ne semble pas toujours neutre et objectif, car il est parfois juge et partie. Heureusement, la commission de construction du groupement, plus objective parce que plus éloignée du chantier, joue un rôle utile, voire indispensable.

Il n'y a pas de procédure de contrôle des plans par le maître d'ouvrage, qui ne juge que les résultats et la qualité des prestations. Cela nécessite d'anticiper constamment pour éviter des erreurs constatées à posteriori.

Notes du rédacteur :

- La forme du consortium en entreprise totale ne semble pas la meilleure, car elle entraîne des conflits d'intérêt entre les partenaires. Il faudrait que ceux-ci soient intéressés à la fois au résultat d'ensemble et au résultat de leur activité propre, dans les domaines financiers, des risques et de la qualité globale.
- En dépit de la solidarité partielle ainsi créée, il y aura encore des conflits. Le rédacteur est d'avis que la fonction d'entrepreneur total ne peut pas être partagée, et qu'il vaut mieux adopter la forme d'un entrepreneur total unique avec des sous-traitants, ceux-ci reprenant les risques correspondant à leurs compétences et prestations.
- Même si le maître d'ouvrage ne doit pas se préoccuper du comment, cela ne le dispense pas de contrôler le suivi du chantier: une procédure d'approbation des plans est nécessaire pour éviter des corrections a posteriori et poursuivre la politique de transparence adoptée par le maître d'ouvrage dans les phases précédentes de préqualification et de concours.

Implication, influence du maître d'ouvrage durant les phases

➤ *de concours*

Le maître d'ouvrage a répondu de manière ouverte aux questions qui ont été posées par les concurrents, ce qui a permis d'éliminer la plupart des zones d'ombre.

➤ *de planification*

Pas de remarque.

➤ *de construction (appréciation à ce jour)*

Malgré l'étude détaillée réalisée lors du concours, un certain nombre de nouvelles questions se posent lors de l'exécution, questions qui interpellent le maître d'ouvrage. Comme il s'agit la plupart du temps de problèmes qui n'ont pas été identifiés lors de la phase de concours, on déplore le temps de réaction trop important du maître d'ouvrage.

Celui-ci doit en effet considérer le problème posé sous ses aspects contractuel et financier.

Note du rédacteur : On constate que la présence du maître d'ouvrage est indispensable dans toutes les phases du projet. Il doit donc rester présent aux côtés du groupe de projet pour faire rapidement les choix nécessaires, sans toutefois limiter la liberté de manœuvre de l'entreprise totale.

Améliorations à apporter

➤ *à la procédure de concours*

Malgré le professionnalisme du dossier de concours, un certain nombre de problèmes n'ont pas été pris en compte, certaines options n'ont pas été définies.

➤ *au déroulement de la phase de planification de détail*

Cette phase est parallèle à la phase de construction, ce qui pose parfois des problèmes. Il s'agit d'anticiper pour ne pas briser le rythme du chantier.

➤ *au déroulement de la phase exécution (appréciation à ce jour)*

Il faut remédier aux défauts constatés au chiffre 7, et surtout améliorer la compréhension mutuelle des concepteurs et constructeurs.

Appréciation d'un mode d'organisation nouveau

Ce modèle pourrait consister à lancer, après l'analyse des besoins du maître d'ouvrage, un concours d'avant-projet chiffré à plus ou moins 5%, voire 10 %, entre entreprises totales, puis à attribuer le mandat d'optimisation et de construction au groupe adjudicataire.

Ce type d'organisation a été testée par Alpha dans un contexte particulier de totale confiance entre le maître d'ouvrage et l'entreprise. Quand on peut la réaliser, cette forme d'organisation est idéale et donne les meilleures performances.

Autres remarques éventuelles.

Aucune.

* * * * *

Etude de cas 5
Station d'épuration de Berne et environs

Compte-rendu de l'entretien du 25 novembre 2002 avec M. Rohrer, représentant du consortium Bill AG + Ramseier Bauunternehmung AG, sous-traitant gros oeuvre

Historique des contacts du consortium avec le groupement BG-Alpha-Losinger

Contact a été déjà pris durant la phase de préqualification, probablement pour des raisons politiques: M. Ramseier était député au Grand Conseil bernois, Bill AG avait des contacts privilégiés avec la direction de la station d'épuration. Le groupement entrepreneur total renforçait en effet ses chances en intéressant d'autres entreprises bernoises à la réalisation des travaux.

Mais ces sous-traitants n'ont pas été consultés durant la phase de conception, peut-être pour des raisons de confidentialité c'est-à-dire pour éviter de dévoiler les solutions choisies par le groupement.

C'est donc seulement après avoir été choisi par le maître d'ouvrage que le groupement entrepreneur total a procédé à un appel d'offre forfaitaire ouvert auprès de différentes entreprises de la place pour les travaux de maçonnerie et béton armé, d'abord du bâtiment Actiflo. Le dossier était très succinct, voire lacunaire (probablement par manque de données concrètes au sein du groupement), et ne permettait pas de répondre normalement à l'appel d'offre. Le consortium a de ce fait pris contact avec Losinger pour obtenir des informations complémentaires et un véritable dialogue s'est alors instauré, aboutissant à une offre forfaitaire valable et bien étayée.

Pour l'appel d'offre du bâtiment Biostyr par contre, le dossier remis était très complet, "impeccable" selon M. Rohrer.

Note du rédacteur : Selon le chef de projet, la soumission du bâtiment Actiflo a été établie selon le système en vigueur en France, c'est-à-dire en livrant uniquement les plans de l'ouvrage à réaliser, sans série de prix, ni quantités, pour une offre à forfait. Les PME suisses ne sont pas organisées pour répondre à cette forme d'appel d'offre, d'où les difficultés signalées. La soumission du bâtiment Biostyr a par contre été préparée selon le système suisse, c'est-à-dire avec série de prix selon CAN et métrés.

Influence du consortium

➤ *Durant la phase conception*

Le consortium sous-traitant n'a pas été associé à cette phase.

➤ *Durant la phase appel d'offres aux sous-traitants*

Il y a eu possibilité de dialogue entre entrepreneurs parlant le même langage. Ce dialogue a été difficile pour le bâtiment Actiflo, probablement pour les raisons mentionnées ci-dessus, mais très satisfaisant pour le bâtiment Biostyr.

Nature du contrat du consortium sous-traitant

Il s'agit d'un contrat-type de sous-traitant, à prix forfaitaire, avec des pénalités de retard et sans bonus. Il y a eu des discussions relatives aux délais, qui ont été allongés à la demande du sous-traitant, et aux cas exceptionnels pouvant survenir.

Appréciation du processus d'adjudication

➤ *Aspects positifs*

Dialogue fructueux entre entrepreneurs, gens de même culture. Pas de position dominante de la part de Losinger, qui a "*fair gespielt*". Possibilité constante de dialogue également par la suite.

➤ *Aspects négatifs*

Aucun.

Appréciation du déroulement de la phase de construction (à ce jour)

➤ *Aspects positifs*

Les plans sont toujours mis à disposition en temps voulu, ce qui a permis, et permet encore, de préparer le travail à l'avance. Les problèmes éventuels peuvent ainsi être discutés et réglés à l'avance.

D'autre part le planning des autres intervenants est respecté, ce qui permet au sous-traitant d'intervenir au jour fixé, sans désorganisation de son propre programme.

Cela est rarement le cas dans le système traditionnel dont le pilotage est assuré par un architecte ou un ingénieur de bureau.

Note du rédacteur : Ces deux remarques ont souvent été faites par des sous-traitants de l'entreprise générale ou totale (par exemple, école de Poliez-Pittet VD). C'est bien une question de culture d'entreprise: un entrepreneur général ou total, pour autant qu'il soit aussi un entrepreneur de gros œuvre, sait qu'il faut du temps pour étudier sérieusement les plans, éliminer les points obscurs, puis préparer soigneusement l'intervention et commander les matériaux. De même, un sous-traitant perdra beaucoup d'argent si le planning n'est pas tenu, car il doit alors occuper ses ouvriers à d'autres tâches, souvent improductives, en attendant d'intervenir. Les collaborateurs des bureaux d'ingénieurs sont rarement sensibles à ces problèmes d'entreprise.

➤ *Aspects négatifs*

Aucun !

➤ *Influence du consortium sous-traitant sur les procédés d'exécution*

Les procédés de construction choisis par Losinger lors de l'élaboration de l'offre du groupement, et proposés aux sous-traitants lors de la mise en soumission, étaient en général judicieux. Le consortium a eu la possibilité de les discuter et de faire, dans quelques cas, des contre-propositions.

Contacts avec le maître d'ouvrage durant la phase de construction

Les contacts ont été et sont toujours très bons avec le maître d'ouvrage, puisque le consortium entretenait déjà de bonnes relations avec lui avant ce projet. Cela a certainement été un avantage pour le groupement entrepreneur total.

Quelles améliorations apporter

➤ *au dossier d'appel d'offres du sous-traitant*

Le dossier d'appel d'offre doit être aussi complet que possible, sans zone d'ombres, de manière à ce que la confiance s'instaure entre entreprise totale et sous-traitant. Le dossier du bâtiment Actiflo était lacunaire (quelques pages seulement) et le consortium a dû chercher les informations nécessaires à l'établissement d'une offre convenable. Pour le bâtiment Biostyr, le dossier était par contre satisfaisant.

➤ *au déroulement de la phase exécution (en cours)*

Les relations sont excellentes. Le chef de projet est en permanence sur place, apportant un soutien bienvenu au sous-traitant, anticipant les problèmes, attentif à tous les aspects des travaux (planning, qualité, compréhension des plans, sécurité, etc.). Ainsi, par exemple, il organise aujourd'hui 25 novembre une action de sensibilisation à la sécurité pour tous les cadres et ouvriers du consortium.

Avantages / inconvénients pour l'entreprise de gros-œuvre

➤ *du contrat traditionnel avec le maître d'ouvrage*

Avantages

Relation directe avec les planificateurs
Relation plus proche avec le maître
Revendications plus faciles

Inconvénients

Différence de culture
Dialogue plus difficile
Livraison des plans tardive
Manque de soutien
Planning général souvent mal suivi

➤ *du contrat avec une entreprise générale ou totale*

Avantages

Même culture d'entreprise
Dialogue possible et fructueux
Soutien actif dans la préparation du travail
Livraison des plans à temps
Planning général bien respecté
Système de sécurité efficient

Inconvénients

Négociation de prix souvent dure
Pas de relation directe avec planificateurs
Pas de relations directes avec le maître

Ces appréciations sont valables pour le cas où le sous-traitant a affaire à une entreprise générale ou totale sérieuse et compétente, active elle-même dans le gros œuvre.

Autres remarques et commentaires éventuels

Un problème important se pose souvent dans ce genre de travaux, où interviennent entreprise de gros œuvre et entreprise de construction métallique: il s'agit de la différence des tolérances selon les normes entre le gros œuvre (le centimètre) et la construction métallique (le millimètre). La gestion de cet interface réunissant des conditions contractuelles différentes occasionne régulièrement des difficultés, voire des conflits.

Note du rédacteur : Ce problème est récurrent. On devrait le régler en le reconnaissant clairement dans les contrats (aspects juridiques), mais surtout par des dispositifs constructifs de réglage, lors de la conception. C'est finalement un problème de gestion d'interface entre les deux métiers, à prendre en compte par les planificateurs et les entreprises totales.

* * * * *

Etude de cas 5 Station d'épuration de Berne et environs

Compte-rendu de l'entretien du 10 janvier 2003 avec M. Alain Capt, responsable des travaux du groupement entrepreneur général

Historique de la constitution du groupement BG-Alpha-Losinger.

En février 1998, Bonnard & Gardel, planificateur général, a pris l'initiative de contacter Losinger et Alpha pour former un groupement en vue de participer au concours d'entreprise totale. Le 5 mai 1998 était signé un accord de collaboration entre partenaires et le 23 juillet 1998, le groupement déposait son dossier de préqualification.

Le 24 septembre 1998, il recevait la confirmation de sa qualification. La remise par le maître d'ouvrage du dossier d'appel d'offres a eu lieu le 4 décembre 1998 et la visite du site le 12 janvier 1999.

L'offre du groupement a été déposée le 11 juin 1999. L'adjudication par le maître d'ouvrage a été communiquée le 10 janvier 2000.

Appréciation d'un appel d'offres sous la forme d'un concours d'entreprise totale

Un concours en entreprise totale, à prix forfaitaire est une solution idéale pour les deux parties: le maître d'ouvrage se concentre sur la définition de ses besoins et objectifs, l'entreprise totale conserve la liberté de choix des moyens pour y répondre.

Seule cette procédure permettait au maître d'ouvrage d'obtenir un choix de solutions intéressantes répondant à ses objectifs, et pas seulement une solution unique proposée par un concepteur unique. Il bénéficiait en outre d'une garantie globale, au lieu d'un imbroglio de garanties avec de nombreuses entreprises individuelles.

Appréciation des exigences du maître d'ouvrage relatives aux coûts d'exploitation

Il est logique que les coûts d'exploitation durant un certain nombre d'années (15 ans dans notre cas) soient pris en compte à côté des coûts d'investissement: en effet, un investissement bon marché, peu mécanisé par exemple, peut entraîner des coûts d'exploitation élevés, en personnel en particulier, et inversement. Cette approche du maître d'ouvrage était donc justifiée pour permettre une comparaison objective des offres.

Note du rédacteur : Tout programme de l'ouvrage, quel que soit la nature de ce dernier, devrait contenir un objectif de coût d'exploitation et de maintenance. Malheureusement, rares sont les maîtres d'ouvrage, les concepteurs et les constructeurs contemporains qui adoptent cette approche. Le modèle MIC en élaboration doit le prescrire.

Appréciation des exigences du maître d'ouvrage en matière de pénalités de retard et de garantie de bonne fin

Les pénalités de retard se justifient par le délai d'assainissement de la station d'épuration imposé par la législation cantonale, et le montant élevé de la garantie de bonne fin par l'importance des enjeux et par la nécessité de s'assurer que tous les sous-traitants seront payés.

Appréciation de la phase préqualification.

Alain Capt n'a participé à cette phase.

Appréciation du déroulement de la phase d'appel d'offres

Il s'agissait pour le groupement de la phase de conception du projet. Alain Capt n'y a participé qu'indirectement, en tant qu'ingénieur de structures.

➤ *Degré de détail de l'offre*

La complexité de l'ouvrage nécessitait une étude relativement détaillée, de manière à déposer une offre bien documentée et limiter les risques d'erreurs de prix. Les plans des ouvrages ont donc été dessinés à l'échelle 1 : 100.

A la demande du maître d'ouvrage, pour des raisons de subventions cantonales et fédérales et d'assurances, l'offre a été présentée sous deux formes, d'une part selon le Catalogue des articles normalisés (CAN), d'autre part par objet d'ouvrage.

Les bases et modes de calcul, normalement confidentielles, ont également été demandées, mais sous enveloppe scellée, à ouvrir d'un commun accord en cas de litige.

Note du rédacteur : Cette précaution a probablement été prise par le maître d'ouvrage pour éviter des manipulations ultérieures des analyses de prix, en cas de prix complémentaires ou de litiges.

➤ *Aspects positifs*

Bonne ambiance et fructueuse collaboration entre les partenaires, avec la volonté marquée de chacun d'obtenir le mandat.

Le groupement, comme ses concurrents, a pu poser plusieurs séries de questions pour éliminer les lacunes ou incompréhension du dossier. Le maître d'ouvrage a répondu à toutes les questions selon une procédure ouverte, tous les concurrents ayant accès à toutes les questions posées et à toutes les réponses données.

➤ *Aspects négatifs*

Longue attente de Losinger sur les choix et décisions de Bonnard & Gardel et Alfa, avant de pouvoir concevoir et calculer les éléments de génie civil.

Appréciation du processus d'adjudication

Le processus a été conduit de manière très professionnelle et transparente par le maître d'ouvrage avec l'assistance de son conseiller. L'annexe 5.2 relative à l'entretien avec le conseiller du maître d'ouvrage donne les informations relatives au déroulement du processus (chiffre 3).

Implication, influence du maître d'ouvrage durant les phases

➤ *de concours*

Le dossier préparé par le maître d'ouvrage et son conseiller était très complet, sur le fond, pour éviter des malentendus, comme sur la forme, pour éviter des recours. La procédure ouverte de questions-réponses allait dans le même sens.

➤ *d'élaboration des plans d'exécution*

Le maître d'ouvrage est invité régulièrement à des séances de présentation, pour chaque bâtiment, des options de détail et de choix des matériaux, et auxquelles participent les mandataires du groupement. A cette occasion, des questions sont posées au maître d'ouvrage qui y répond, après avoir consulté ses propres mandataires ou son conseiller. Cette procédure prend malheureusement parfois beaucoup de temps.

Bonnard & Gardel a finalement pu obtenir que le maître d'ouvrage signe les plans d'exécution, pour approbation et confirmation des choix opérés, sans toutefois que cette signature n'exonère le groupement de ses responsabilités.

➤ *de construction (appréciation à ce jour)*

Selon Alain Capt, la disponibilité du maître d'ouvrage, par son chef de projet M. Leutwyler en permanence sur place, est excellente. Le fait que le chef de projet Losinger, pilote du groupement, soit aussi en permanence sur le chantier, est un avantage, car cela permet de régler rapidement beaucoup de problèmes de détail. Les représentants de Bonnard & Gardel et d'Alfa ne sont par contre pas en permanence

sur le chantier et ne profitent pas dans la même mesure de la disponibilité du maître d'ouvrage.

Implication, influence des partenaires du groupement durant les phases

➤ *de préqualification, puis de concours (conception de l'ouvrage)*

Excellente collaboration avec une volonté marquée d'obtenir le mandat.

➤ *d'élaboration des plans d'exécution*

La collaboration est bonne, mais moins évidente que dans les phases précédentes.

Quelques tensions avec Bonnard & Gardel qui planifie sans avoir de responsabilité sur les coûts et sans rechercher nécessairement des variantes plus économiques, ou réduisant les risques.

Quelques problèmes d'interfaces à signaler entre Losinger et Alpha, les limites des fournitures entre les deux partenaires n'ayant pas toujours pu être définies avec précision dans la phase de concours (par exemple dans le réseau des conduites).

Remarques du rédacteur :

- La forme du consortium d'entreprise totale ne semble pas être la meilleure, car elle entraîne des conflits d'intérêt entre les partenaires. Il faudrait que ceux-ci soient intéressés à la fois au résultat d'ensemble et au résultat de leur activité propre, dans les domaines financiers, des risques et de la qualité globale.
- En dépit de la solidarité partielle ainsi créée, il y aurait encore des conflits. Le rédacteur est d'avis que la fonction d'entrepreneur total ne peut pas être partagée, et qu'il vaut mieux adopter la forme d'un entrepreneur total unique avec des sous-traitants, ceux-ci reprenant les risques propres à leurs compétences.
- Même si le maître d'ouvrage ne doit pas se préoccuper du "comment", cela ne le dispense pas de contrôler le suivi du chantier: une procédure d'approbation des plans est indispensable pour éviter des corrections à posteriori. Il poursuivrait ainsi la politique de transparence adoptée dans les phases précédentes.

Implication, influence des sous-traitants du gros oeuvre durant les phases

➤ *de concours*

Les sous-traitants, sauf cas de spécialistes essentiels à l'étude, n'ont pas été impliqués dans cette phase, pour des raisons évidentes de confidentialité, c'est-à-dire pour ne pas dévoiler par ce biais les solutions choisies aux autres concurrents.

➤ *d'élaboration des plans d'exécution*

Bonnard & Gardel aurait souhaité choisir rapidement les sous-traitants dans chaque corps de métier, afin de figer les options prises. Losinger voulait de son côté se réserver la possibilité d'une mise au concours, afin d'obtenir des conditions concurrentielles. Disposant de spécialistes internes du gros-œuvre, il pouvait rapidement définir les choix dans ce domaine, et les imposer à des sous-traitants dans le cadre d'une mise au concours ultérieure.

C'est ainsi que le bureau des méthodes de Losinger a fourni un intense travail de préparation, dans la phase de concours déjà, pour définir avec précision les méthodes d'exécution: des plans-méthodes liés à un planning d'exécution ont ainsi été établis pour chaque ouvrage (2 mois de travail d'un ingénieur). Cette contribution a d'ailleurs été appréciée des sous-traitants concernés.

Les difficultés rapportées par M. Rohrer dans la phase de soumission du bâtiment Actiflo tiennent au fait que celui-ci a été mis au concours selon le système des entreprises générales françaises, c'est-à-dire sans texte de soumission ou de série de prix, mais seulement avec un dossier de plans détaillés avec demande d'une offre forfaitaire. Les entreprises suisses de gros œuvre ne sont pas organisées pour répondre à cette forme d'appel d'offres. C'est pourquoi, Losinger a été contraint de fournir les éléments demandés par ces entreprises. La soumission du bâtiment Biostyr s'est faite par contre selon le "modèle suisse", avec une série de prix selon CAN.

Implication, influence des sous-traitants second oeuvre durant les phases

➤ *de concours*

Les entreprises de second œuvre n'ont pas été associées à cette phase. Par contre, le groupement s'est entouré de planificateurs spécialisés dans les domaines CVSE. Un bureau de coordination a harmonisé leurs activités entre eux et avec Alpha, puis établi les dossiers de soumissions avec métrés permettant un chiffrage des coûts.

➤ *de planification de détail durant la phase d'exécution*

Les entreprises de second œuvre ont été appelées à soumissionner après que le groupement ait été adjudicataire. Les appels d'offres et le suivi du second œuvre ont été assurés par le responsable des travaux.

Appréciation du déroulement de la phase de construction (à ce jour)

➤ *Aspects positifs*

Les travaux se sont déroulés jusqu'ici conformément au planning et dans le respect des budgets et à la satisfaction du MO.

Malheureusement, un problème survenu fin décembre 2002, malgré le contrôle du système qualité de l'usine effectué sur place par le groupement, lors de la livraison par le fournisseur d'Alpha de dalles filtrantes non conformes du bâtiment Biostyr, risque d'entacher ce résultat, dans une mesure non encore définie ce 10 janvier. Seule une petite partie de ces dalles étaient posées.

Remarque du rédacteur :

Après une phase d'intenses recherches de solution, le problème a pu être résolu à la satisfaction du maître de l'ouvrage et sans conséquence sur le planning. Les dalles filtrantes ont été intégralement remplacées et introduites dans le bâtiment, avec un équipement spécial, par des ouvertures provisoires laissées dans les planchers. Le coût de l'opération a été pris en charge par Alpha, son fournisseur et leurs assurances, sans conséquence financière pour le maître d'ouvrage ni pour le groupement. Le mode d'organisation en entreprise totale permet un règlement rapide de ce type de problème, la responsabilité en incombant au seul entrepreneur total.

➤ *Aspects négatifs*

Il faut reconnaître que le mode d'organisation en entreprise totale était nouvelle pour la plupart des participants, qui par ailleurs ne se connaissaient pas ou peu. Une phase d'apprentissage et de rodage a été nécessaire.

Cela explique les tensions ressenties au début du chantier, dans la mise en œuvre du bâtiment Actiflo. Par contre, la collaboration est aujourd'hui bien meilleure, chaque partenaire ayant pris confiance dans la réussite de l'opération, les budgets et le planning étant bien respectés.

Coût de l'offre et dédommagement des concurrents

Le coût de l'offre peut être estimé, en valeur absolue à près de 500 000 francs par concurrent, soit 10 fois le montant accordé par le maître d'ouvrage, qui a servi uniquement à dédommager en partie les planificateurs.

Compte tenu du fait que les entreprises, telles Losinger et Alpha tiennent en partie compte du coût des offres dans leurs frais généraux, un dédommagement minimal de 200 000 à 250 000 francs par concurrent serait approprié.

Quelles améliorations apporter

➤ *à la procédure de concours*

La procédure telle que suivie par le maître d'ouvrage est exemplaire. Seule critique, la rémunération des concurrents était dérisoire en relation avec la qualité des offres présentées.

Pour ne pas engager des montants trop importants, le maître d'ouvrage aurait donc dû limiter le nombre des concurrents qualifiés à 3 ou 4 au maximum.

➤ *au déroulement de la planification de détail et à la phase de construction*

La forme du consortium n'est pas la meilleure, car elle entraîne des tensions entre les partenaires.

Appréciation du rôle d'un conseiller du maître d'ouvrage

L'entrepreneur général ou total cherchera toujours à traiter directement, sans intermédiaire, avec le maître d'ouvrage, dans un esprit de confiance réciproque. La présence d'un intervenant supplémentaire, surtout s'il n'a pas le profil nécessaire, risque de compliquer ce processus. Par contre, le maître d'ouvrage, s'il ne dispose pas des ressources humaines nécessaires, a tout intérêt à bénéficier d'un conseiller compétent pour l'assister et l'aider à maîtriser le processus de réalisation d'un ouvrage, en particulier si ce dernier est complexe.

Note du rédacteur : On doit pourtant se demander si la présence d'un conseiller, pour autant qu'il soit compétent, n'est pas un facteur d'objectivité et de conciliation pour les deux parties, de même qu'un stimulant pour l'entreprise, contrainte dès lors de rechercher les solutions les plus performantes.

Autres remarques et commentaires éventuels.

Les documents internes du groupement prévoient deux organigrammes différents, l'un pour les phases de conception et de construction, l'autre pour la phase d'exploitation assurée par le groupement. Celle-ci débute dès les premiers tests de l'installation, pendant la période d'essai (3mois) et dure jusqu'à la fin du délai de garantie, soit au total environ 2 ½ ans, de janvier 2004 à août 2006.

L'organigramme de cette phase est simplifié et son pilotage en incombe à Alpha, concerné par le process. Après la livraison au client, le groupement est encore lié par les 2 ans de garantie contractuelle.

Si les performances ne sont pas atteintes, et si le groupement n'arrive pas à éliminer le défaut dans un délai convenu d'entente avec le client, une retenue financière est opérée, correspondant aux dépenses supplémentaires à charge du maître d'ouvrage durant 15 ans. Si durant ce laps de temps, les performances s'améliorent, une partie de la retenue est ristournée au groupement.

Note du rédacteur : On constate que les exigences du maître d'ouvrage peuvent aisément être modulées, de manière à ce que l'équité entre les parties soit respectée. Cette manière de procéder est un facteur très important pour créer un climat de confiance et de collaboration indispensable à la réalisation d'un ouvrage aussi complexe.

* * * * *

Entreprise totale et maîtres d'œuvre publics
Cas de l'Office Fédéral du Matériel et des Constructions

Compte-rendu de l'entretien du 28 mai 2003 avec MM. Willi Stucki, chef du Service des constructions et H. J. Lüthy, chef de projet, OFMC

Appréciation des différents modes d'organisation de la construction

○ ***Traditionnel***

- Avantages

- Contact direct avec tous les intervenants : planificateurs, entreprises du gros et du second oeuvre
- Liberté maximale de décision

- Inconvénients

- Aucune garantie des coûts et des délais
- Enchevêtrement des responsabilités
- Grand nombre d'intervenants avec risques aux interfaces
- Pas d'optimisation du projet
- Concours seulement sur les prix

○ ***Entreprise générale***

- Avantages

- Exécution clé en main
- Garantie des coûts, délais et qualité

- Inconvénients

- Responsabilité partagée entre conception + planification et exécution
- Plusieurs partenaires contractuels
- Pas d'optimisation du projet
- Concours de prix seulement

○ ***Entreprise totale***

- Avantages

- Exécution clé en main
- Garantie des coûts, délais et qualité
- Concours de prestations (idées et prix)
- Un seul interlocuteur et partenaire contractuel
- Un seul responsable de la conception, de la planification et de l'exécution

- Conduite professionnelle du projet avec coordination de l'ensemble
- Optimisation du projet sous l'effet de la concurrence et par tous les intervenants

- Inconvénients

Aucun à signaler, dans la mesure où on a affaire à une entreprise totale idéalement compétente !

Modes d'appel d'offres du service des constructions

Les appels d'offre du service sont encore aujourd'hui lancés à 90 % en mode traditionnel, et seulement à 10 % en entreprise générale ou totale. Il y a de fortes résistances internes !

Le management des projets du Service des constructions est assuré par 4 bureaux régionaux implantés à Lausanne, Berne, Emmen et Chur. Le chef de la section d'Emmen, M. Hans Jörg Lüthy est un précurseur au sein du Service et a déjà réalisé avec succès deux objets en entreprise totale (Aérodrome d'Emmen : assainissement et agrandissement de la halle 4, construction de la halle 6, ces 2 ouvrages avec l'entreprise totale Batigroup). Un ouvrage de génie civil est actuellement en soumission en entreprise totale à Kriens.

Critères de choix du mode d'appel d'offres

Quel que soit le mode de réalisation choisi, le Service des constructions est tenu de respecter les procédures d'adjudication prévues par la Loi fédérale sur les marchés publics.

Procédures d'adjudication appliquées lors d'appel d'offres

Le Service des constructions applique surtout la procédure ouverte et la procédure sélective, quel que soit le mode d'appel d'offres, la plupart de celles-ci se situant au-dessus des seuils financiers fixés par la loi.

La procédure par invitation (minimum 3 offres) est toutefois appliquée lorsqu'il s'agit d'ouvrages de défense, quel que soit le montant de l'ouvrage.

Influence du maître d'ouvrage selon les modes d'appel d'offres

Le Service des constructions dispose de l'organisation et des compétences nécessaires pour remplir sa mission, quel que soit le mode d'appel d'offres choisi.

Projets réalisés à ce jour en entreprise totale

Deux projets de halle à l'aérodrome d'Emmen.

Expériences réalisées avec le mode d'organisation en entreprise totale

➤ positives

- Remise en question du projet initial
- Optimisation du projet initial sous pression de la concurrence
- Economie d'environ 35 %
- Délais de réalisation raccourcis sensiblement
- Exploitation du know-how de l'entreprise
- Controlling simplifié, facturation forfaitaire, pas de factures de renchérissement
- Contrat moderne, eurocompatible

➤ négatives

- Le Service des constructions n'est qu'au début de son apprentissage.
- Il met en œuvre le mode de réalisation en entreprise totale avec des méthodes périmées.
- La décision de mettre en œuvre ce mode d'organisation est prise trop tard (c'est-à-dire après que des options aient déjà été prises au stade d'avant-projet).
- Concernant les réalisations expérimentées en entreprise totale, la certification ISO et l'existence d'un plan qualité ne signifient pas nécessairement que le management de la qualité soit appliqué concrètement, partout sur le terrain. Le maître d'ouvrage a été contraint de s'impliquer dans la démarche qualité.
- De plus, les informations concernant le déroulement des travaux ne sont pas spontanément transmises au maître d'ouvrage, qui n'est pas suffisamment associé au processus. L'entreprise totale a trop tendance à conduire le processus en toute indépendance, ce qui amène parfois des frictions.

Améliorations à apporter aux modes

Le passage du mode traditionnel au mode en entreprise totale nécessite une formation, non seulement des chefs de projet, mais aussi des cadres et des états-majors, car l'approche est nouvelle. Une directive sur la méthode à suivre est en préparation dans le Service.

Il faut surtout faire des expériences de réalisation en entreprise totale, également dans le domaine des transformations d'ouvrages.

Du côté des entreprises totales, il faut améliorer le management de la qualité, de même que l'information spontanée et régulière du maître d'ouvrage. Ce dernier doit être en permanence associé au processus.

Autres remarques éventuelles.

Aucune.

* * * * *

BIBLIOGRAPHIE

- Abulafia David et al.**, Atlas de l'histoire du monde, Sélection du Reader's Digest, 1999 [Adaptation française de "The Times History of the World" publié par TIMES BOOKS, London]
- Altshuller Guenrich**, *Et soudain apparut l'inventeur*, Editeur Avraam Sédérinski, Poitiers, 2002, [Traduction française: Avraam Sédérinski]
- Altshuller Guenrich**, *40 principes d'innovation TRIZ pour toutes applications*, Editeur Avraam Sédérinski, Poitiers, 2004, [Traduction française: Avraam Sédérinski]
- Argan Gian-Carlo et al.**, *Dictionnaire des Architectes*, Encyclopaedia Universalis et Albin Michel, Paris, 1999
- Argan Giulio Carlo**, *Borromini*, Les Editions de la Passion, Paris, 1996
- Aubert Marcel**, *La construction des cathédrales*, in Bulletin monumental, Tomes 118 (pp. 241-259) et 119 (pp. 7-42, 81-120, 181-209, 397-323), Société française d'archéologie, 1960-1961,
- Azoulay Martine et al.**, *L'histoire du Monde, Au temps de la Grèce antique*, Larousse, Paris, 1993
- Babelon Jean- Pierre et Mignot Claude**, *François Mansart, le génie de l'architecture*, Editions Gallimard, Paris, 1998
- Bernard Edina**, *L'art moderne, 1905-1945*, Larousse-Bordas, Paris, 1999
- Bezançon Xavier**, *2000 ans de partenariat public – privé pour la réalisation des équipements et services publics*, Presses de l'école nationale des Ponts et Chaussées, Paris, 2004
- Bezançon Xavier**, *Essai sur les contrats de travaux et de services publics*, Librairie générale de droit et de jurisprudence, E.J.A., Paris, 2^{ème} tirage avec mise à jour, 2001
- Billotte Pierre-José**, *Concurrence technologique et normalisation, Enjeux publics et stratégies industrielles*, AFNOR, 1997
- Bobroff Jacotte et al.**, *La gestion de projet dans la construction*, Presses de l'École Nationale des Ponts et Chaussées, Paris, 1993
- de Bono Edward**, *La boîte à outils de la créativité*, Éditions d'Organisation, Paris, 2004
- Borsi Franco**, *Le Bernin*, Fernand Hazan, Paris, 1984
- Bouchikhi Hamid**, *Structuration des Organisations. Concepts constructivistes et études de cas*, Editions Economica, Paris, 1990
- Bourdichon Patrick**, *L'ingénierie simultanée et la gestion d'informations*, Hermès, Paris, 1994
- Bourgeois Claude**, *L'époque contemporaine 1770-1914, Histoire générale*, L.E.P. Loisirs et Pédagogie S.A., Lausanne, 1999
- Bourgeois Claude**, *L'époque contemporaine 1914-1990, Histoire générale*, L.E.P. Loisirs et Pédagogie S.A., Lausanne, 1999
- Bourget Pierre et Cattai Georges**, *Jules Hardouin-Mansart*, Editions Vincent, Fréal & Cie, Paris, 1960
- de Brabandère Luc**, *Le management des idées: de la créativité à l'innovation*, Dunod, Paris, 1998
- Braham Allan**, *L'architecture des Lumières, de Soufflot à Ledoux*, Berger-Levrault, Paris, 1982 [Traduction française de Nicoletta Bertrand]
- Cabanne Pierre**, *L'art classique et le baroque*, Larousse-Bordas/HETR, Paris, 1999
- Callebat Louis**, *Architecte: L'histoire d'un mot, Histoire de l'architecte*, Editions Flammarion, Paris, 1998

- Campagnac Elisabeth et al.**, *Approches de la productivité et méthodes d'organisation dans les grandes entreprises de construction*, Centre d'enseignement et de recherche techniques et sociétés, CERTÉS, Noisy Le Grand, 1990
- Campagnac Elisabeth et al.**, *Les grands groupes de la construction: de nouveaux acteurs urbains ?*, Editions L'Harmattan, Paris, 1992
- Cantone Gaetana**, *L'architecte à l'époque baroque, Histoire de l'architecte*, sous la direction de Louis Callebat, Editions Flammarion, Paris, 1998
- Castex Jean**, *Renaissance, Baroque et Classicisme*, Histoire de l'architecture 1420-1720, Editions Hazan, 1990
- Cavallucci Denis**, *TRIZ, une nouvelle théorie d'aide à l'innovation industrielle*, La Revue Française de Gestion Industrielle, 1998
- Champy Florent**, *Les architectes et la commande publique*, Presses Universitaires de France, Paris, 1998
- Champy Florent**, *Sociologie de l'architecture*, Editions La Découverte, Paris, 2001
- Chantraine Pierre**, *Dictionnaire étymologique de la langue grecque*, Klincksieck, Paris, 1968
- Chapelot Odette et al.**, *Du projet au chantier: maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre aux XVe-XVIIe siècles*, Editions des Hautes Etudes en Sciences Sociales, Paris, 2001
- Charbonnet André et Mottas François**, *L'Antiquité*, Histoire générale, L.E.P. Loisirs et Pédagogie S.A., Lausanne, 1999
- Charpentrat Pierre**, *Baroque, Italie et Europe centrale*, Office du Livre, Fribourg, 1964
- Chastel André et al.**, *Filippo Brunelleschi, Sa vie, son œuvre par Antonio Manetti et Giorgio Vasari*, Ecole nationale supérieure des Beaux Arts, Paris, 1985
- Châtelet Anne-Marie**, *L'architecte au XXe siècle / l'Europe libérale, Histoire de l'architecte*, Editions Flammarion, Paris, 1998
- Choay Françoise et al.**, *Dictionnaire des architectes*, Encyclopaedia Universalis et Albin Michel, Paris, 1999
- Cohen Jean-Louis**, *L'architecte au XXe siècle / l'Europe de l'Est, Histoire de l'architecte*, Editions Flammarion, Paris, 1998
- Conquet André**, *Comment travailler en groupe efficacement...*, Editions du Centurion, Paris, 1975
- Coppola Giovanni et al.**, *L'architecte et le projet de construction au Bas Moyen Âge, Histoire de l'architecte*, sous la direction de Louis Callebat, Editions Flammarion, Paris, 1998
- Cucchiariini Christian, Bezançon Xavier et al.**, *L'entreprise générale de bâtiment et travaux publics*, Éditions Le Moniteur, Paris, 2003
- Dagen Philippe et al.**, *Epoque contemporaine, XIXe – XXe siècles, Histoire de l'art*, Flammarion, Paris, 1995
- D'Alfonso Ernesto et Samsa Danilo**, *L'architecture, Les formes et les styles, de l'antiquité à nos jours*, Editions Solar, Paris, 1996 [Traduction et adaptation de l'italien par Marie-Christine Gamberi]
- Darbellay Frédéric et al.**, *Qu'est-ce que l'interdisciplinarité? Les nouveaux défis de l'enseignement*, Editions Réalités sociales, Lausanne, 2002
- Darioly Raymond**, *Le Moyen Âge, Histoire générale*, L.E.P. Loisirs et Pédagogie S.A., Lausanne, 1998 [Adaptation d'un texte de Bernard Andenmatten, Pierre Dubuis et Jean-Daniel Morerod]
- Darioly Raymond**, *Les Temps modernes, Histoire générale*, L.E.P. Loisirs et Pédagogie S.A., Lausanne, 1999 [Adapté de l'ouvrage original de Marie-Hélène Asper-Brack]
- Delafollie Gérard**, *Analyse de la valeur*, Hachette, Paris, 1991
- Dert François**, *L'art d'innover ou la conquête de l'incertain*, Maxima, Laurent du Mesnil Éditeur, Paris, 1997
- Dhondt Luc et al.**, *Architecture du XVIIIe siècle en Belgique*, Editions Racine, Bruxelles, 1998

Divenuto Francesco, *L'architecte au siècle des Lumières, Histoire de l'architecte*, sous la direction de Louis Callebat, Editions Flammarion, Paris, 1998

D'Onofrio Mario, *Le Haut Moyen Âge, Histoire de l'architecte*, sous la direction de Louis Callebat, Editions Flammarion, Paris, 1998

Drew John et al., *Objectif Lean. Réussir l'entreprise au plus juste: enjeux techniques et culturels*, Editions d'Organisation, Paris, 2004

Drucker Peter, *Devenez manager!*, Pearson Education France, Paris, 2002

Duby Georges, *L'Europe au Moyen Âge, Art roman et Art Gothique*, Arts et métiers graphiques, Paris, 1981

Du Colombier Pierre, *Les chantiers des cathédrales*, A. & J. Picard, Paris, 1973

Ducret Anré et al., *Architecte en Suisse, Enquête sur une profession en chantier*, Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, 2003

Dunning Bruce, *Pour une collaboration plus étroite entre architectes et ingénieurs*, Le Temps immobilier, supplément du journal Le Temps du 22 janvier 2001

Durand Jannic, *L'art au Moyen-Âge*, Editions Larousse-Bordas, Paris, 1999
Editions Le Moniteur, Paris, 1997

Epron Jean-Pierre, *L'architecture et la règle, Essai d'une théorie des doctrines architecturales*, Pierre Mardaga, éditeur, Bruxelles, 1981

Epron Jean-Pierre, *Comprendre l'éclectisme*, Editions Norma, Paris, 1997

Erlande-Brandenburg Alain, *De pierre, d'or et de feu*, Editions Fayard, Paris, 1999

Erlande-Brandenburg Alain, Mérel-Brandenburg Anne-Bénédicte, *Du Moyen Âge à la Renaissance*, Editions Mengès, Paris, 1995

Erouard Gilbert, *L'architecture au pinceau, Jean-Laurent Legeay*, Electa France, 1982

Fanelli Giovanni et Michele, *La Coupole de Brunelleschi, Histoire et avenir d'une grande construction*, Editions Mandragora, Florence, 2004 (Traduction française de Monica Fantoli et Michele Fanelli)

Froman Bernard et al., *Management intégré*, AFNOR, Saint-Denis, 2005

Frontard R., *La normalisation, Notes et études documentaires no 3 593*, La documentation française, Secrétariat général du gouvernement, Direction de la documentation, Paris, 1969

Frame J. Davidson, *Le nouveau management de projet*, AFNOR, 1995 (Traduction par Monique Sperry de *The new project management*, Jossey-Bass Inc., 1994)

Galland Jean-Pierre, *Normalisation, construction de l'Europe et mondialisation*, Les Annales des Ponts et chaussées no 95, septembre 2000

Gallet Michel, *Les architectes parisiens du XVIIIe siècle*, Editions Mengès, Paris, 1995

Gärtner Peter J., *Filippo Brunelleschi*, Könemann Verlagsgesellschaft mbH, Köln, 1998 [Traduction de l'allemand: Danièle Hirsch]

Gavriloff Ivan et Jarrosson Bruno, *Une fourmi de dix-huit mètres ... ça n'existe pas*, Dunod, Paris, 2001

Giard Vincent et Midler Christophe, *Pilotages de Projet et Entreprises*, Editions Economica, Paris, 1993

Gimpel Jean, *Les bâtisseurs de cathédrales*, Editions du Seuil, Paris, 1980

Gleick James, *La théorie du chaos, Vers une nouvelle science*, Editions Albin Michel SA, Paris, 1989 (Traduction française par Christian Jeanmougin, de l'édition originale américaine *Chaos*, The Viking Press, New York, 1987)

Goleman Daniel et al., *L'intelligence émotionnelle au travail*, Pearson Education France, Paris, 2005 (Traduction française par Emily Borgeaud)

Gournay Isabelle, *L'architecte au XXe siècle / l'Amérique du nord, Histoire de l'architecte*, Editions Flammarion, Paris, 1998

Grodecki Catherine, *Les chantiers de la noblesse et de la haute bourgeoisie dans la région parisienne, Les chantiers de la Renaissance*, Collection De Architectura, Editions Picard, Paris, 1991

- Gromort Georges**, *Histoire abrégée de l'architecture de la Renaissance en Italie*, A. Vincent, Editeur, Paris, 1922
- Gros Pierre**, *Les architectes grecs, hellénistiques et romains, Histoire de l'architecte*, sous la direction de Louis Callebat, Flammarion, 1998
- Guérin Francis**, *Faut-il brûler Taylor ?*, Éditions Management Société (EMS), Caen, 1998
- Guillaume Jean**, *L'église dans l'architecture de la Renaissance*, Collection De Architectura, Editions Picard, Paris, 1995
- Gutiérrez Ramón et al.**, *L'art chrétien du Nouveau Monde, Le baroque en Amérique du Sud*, Editions Zodiaque, Saint-Léger-Vauban, 1997 [traduction de l'espagnol sous la direction de Divina Cabo]
- Hager Werner**, *Architecture baroque*, Editions Albin Michel, Paris, 1971 [traduit par Pierre Wirth à partir de l'édition originale éditée par Holle Verlag G.M.B.H., Baden-baden, 1968]
- Haumont Nicole et al.**, *La ville éclatée, quartiers et peuplement*, Editions L'Harmattan, Paris, 1998
- Haumont Nicole et al.**, *Villes nouvelles et villes traditionnelles, Une comparaison internationale*, Editions L'Harmattan, Paris, 1999
- Hauteœur Louis**, *La fin de l'Architecture classique 1848-1900, Tome VII, Histoire de l'Architecture classique en France*, Editions A. et J. Picard et Cie, Paris, 1957
- Hazebroucq Jean-Marie et al.**, *Le management de projet*, Presses Universitaires de France, Paris, 1996
- Henderson Cynthia et al.**, *L'architecte au XXe siècle / L'architecte nord-américain depuis 1920, Histoire de l'architecte*, Editions Flammarion, Paris, 1998
- Heydenreich Ludwig H.**, *Ecllosion de la Renaissance*, Gallimard, 1972 [Traduction française de Marianne Duval-Valentin et Danièle Cohn]
- Jarrosson Bruno**, *100 ans de management. Un siècle de management à travers les écrits*, Dunod, Paris, 2004
- Kaplan Steven L. et al.**, *La France, malade du corporatisme ?*, Éditions Belin, Paris, 2004
- Kimpel Dieter et al.**, *Chantiers médiévaux*, Editions Zodiaque, Saint-Léger-Vauban, 1996
- Kruck Gustav**, *Zusammenarbeit Ingenieur und Architekt*, Sonderheft von tec-21, der Fachzeitschrift für Architektur, Ingenieurwesen und Umwelt, Verlags-AG der akademischen technischen Vereine, Zürich, 2004
- Labourdette André**, *Théorie des organisations*, Presses Universitaires de France, Paris, 1992
- Lawrence Roderick J.**, *Le seuil franchi ..., Logement populaire et vie quotidienne en Suisse romande 1860-1960*, Georg Editeur, Genève, 1986
- Le Bissonnais Jean**, *Le contrat de projet, Règles à respecter et objectifs à atteindre*, AFNOR, Saint-Denis, 2004
- Legrand Gérard**, *L'art de la Renaissance*, Editions Larousse, Paris 2002
- Legrand Gérard**, *L'art Romantique*, Larousse-Bordas / HER, Paris, 1999
- Louafa Tayeb**, *Management de projet intégré: support à la créativité et l'innovation*, Thèse EPFL no 2858, 2003
- Loyer François**, *De la Révolution à nos jours, Histoire de l'architecture française*, Editions Mengès, Paris, 1999
- Loyer François et Picon Antoine**, *L'architecte au XIXe siècle, Histoire de l'architecte*, Editions Flammarion, Paris, 1998
- Loyrette Henry**, *Gustave Eiffel*, Office du Livre, Fribourg, 1986
- Lubart Todd**, *Psychologie de la créativité*, Armand Colin/VUEF, Paris, 2003
- Margerison Charles et McCann Dick**, *Team Management*, InterÉditions, Paris 1992
- Marrey Bernard**, *Les Bâisseurs: des moines cisterciens ... aux capitaines d'industrie*, Editions Le Moniteur, Paris, 1997
- Midler Christophe**, *L'auto qui n'existait pas: management des projets et transformation de l'entreprise*, Dunod, Paris, 2004
- Mignot Claude**, *L'architecture au XIXe siècle*, Editions du Moniteur, Paris, 1983

Mignot Claude, Rabreau Daniel et al., *Temps modernes, XVe – XVIIIe, Histoire de l'art*, Flammarion, Paris, 1996

Mintzberg Henry, *Structure et dynamique des organisations*, Editions d'organisation, Paris, 1982 [traduit par Pierre Romelaer de «*The Structuring of Organisations: a Synthesis of the Research*», Printice-Hall, 1978]

Mintzberg Henry, *Le pouvoir dans les organisations*, Editions d'organisation, 1986, 2003 [traduit par Paul Sager de «*Power In and Out Organizations*», Henry Mintzberg, 1983]

Mintzberg Henry, *Le management, Voyage au centre des organisations*, Les Editions d'organisation, 1990, [traduit par Jean-Michel Behar de «*Minzberg on Management. Inside Our Strange World of Organizations*», The Free Press, 1989]

Monnier Gérard, *Histoire de l'architecture*, Presses universitaires de France, Paris, 1996

Moralès y Marín José Luis, *Baroque et Classicisme*, Edition Larousse, Paris, 1992 [traduit par Laurent Gonzalès et Hélène Tilliette]

Muller Jean-Louis G., *Management de projet*, AFNOR, Saint-Denis, 2005

Mussat André, *La rivière et la carrière: l'exemple des pays de la Loire, Les chantiers de la Renaissance*, Collection De Architectura, Editions Picard, Paris, 1991

Orloff Alexander et Chvidkovski Dimitri, *Saint-Pétersbourg, l'architecture des tsars*, Editions Place des Victoires, Paris 2000 [traduit et adapté du russe par Brigitte de Montclos]

Pauwels Yves, *L'architecte humaniste et artiste, Histoire de l'architecte*, sous la direction de Louis Callebat, Editions Flammarion, Paris, 1998

Pedrazzini Franco, *Terminologie du droit de la construction*, Editions Universitaires, Fribourg (Suisse), 1991

Pérouse de Montclos Jean-Marie, *Architecture, méthode et vocabulaire*, Centre des monuments nationaux / Editions du patrimoine, Paris, 1989

Pérouse de Montclos Jean-Marie, *De la Renaissance à la Révolution, Histoire de l'architecture française*, Editions Mengès, Paris, 1989

Pérouse de Montclos Jean-Marie, *L'architecture à la française du milieu du XVe à la fin du XVIIIe siècle*, Editions A. et J. Picard, Paris, Réédition 2001

Pérouse de Montclos Jean-Marie, *Etienne-Louis Boullée*, Flammarion, Paris, 1994

Perret Francis-Luc, *Lean Management*, EPFL, Module M1, Conception des systèmes logistiques, 2002

Piaget Jean, *L'épistémologie des relations interdisciplinaires*, Bulletin Uni-information, no 31, Genève, 1973

Picon Antoine, *Les dix livres d'architecture de Vitruve*, Traduction française commentée de Claude Perrault, 1673, Bibliothèque de l'Image, 1995

Picon Antoine, *L'invention de l'ingénieur moderne, L'Ecole des Ponts et chaussées (1747-1851)*, Presse de l'école nationale des Ponts et chaussées, Paris, 1992

Picon Antoine et al., *L'art de l'ingénieur: constructeur, entrepreneur, inventeur*, Editions du Centre Pompidou, Paris, 1997

Plane Jean-Michel, *Théorie des organisations*, Dunod, Paris, 2003

Pline l'Ancien, *Histoire naturelle, livre 36*, texte établi par J. André, traduit par R. Bloch, Société d'édition «Les Belles Lettres», Paris, 1981

Pouillon Fernand, *Naissance d'une abbaye*, Paris 1967

Pradel Jean-Louis, *L'art contemporain*, Larousse/ SEJER, Paris, 2004

Pressouyre Léon, *Le rêve cistercien*, Gallimard, Paris, 1996

Przylubsky Marcin, *L'architecte du XXe siècle / L'Europe de l'Est / L'exemple polonais, Histoire de l'architecte*, Editions Flammarion, Paris, 1998

Rabreau Daniel, *Claude-Nicolas Ledoux*, Centre Ledoux, Université de Paris-I Panthéon-Sorbonne, 2000

Resweber J.-P., *La méthode interdisciplinaire*, Presses Universitaires de France, Paris, 1981

Roberts Henry, *Des habitations des classes ouvrières, Leur composition et leur construction avec l'essentiel d'une habitation salubre*, Traduction de l'édition de 1867, Editions L'Harmattan, Paris, 1998

Rochat et al., *Comment désarmer les oppositions*, Rochat, Delacrétaç, Vittoz & Partners, Relations publiques et communication d'entreprise, Genève, 1992

De Rosnay Jean, *Le macroscope: vers une vision globale*, Editions du Seuil, Paris, 1991

Salamagne Alain, *Construire au Moyen Âge: les chantiers de fortification de Douai*, Presses Universitaires du Septentrion, 2001, Lille

Sauret Jean-Marc, *Le management post-moderne*, Editions L'Harmattan, Paris, 2003

Roy Jean-Paul et al., *Le dictionnaire professionnel du BTP*, Editions Eyrolles, Paris, 2002

Scheid Jean-Claude, *Les grands auteurs en organisation*, Bordas, Paris, 1990

Seitz Frédéric, *La Tour Eiffel, Cent ans de sollicitude*, Editions Belin, Paris, 2001

Spaeni Aloïs, Louis Favre, Publikation no 3, Technorama Winterthur, 1982

Summerson John, *Le langage classique de l'architecture*, Editions Thames & Hudson sarl, Paris, 1991

Thalmann Philippe, *L'entreprise virtuelle dans la construction*, Ingénieurs et Architectes Suisses, 124 (23), 4.11.1998

Thalmann Philippe, *L'entreprise virtuelle et ses avantages*, Journal Suisse des Entrepreneurs, 12.09.97

Thiéart Raymond-Alain, *Le management*, Presses Universitaires de France, Paris, 2003

Toussaint Jean-Yves et al., *Architecte, ingénieur, des métiers et des professions*, Les éditions de la Villette, 1997

Tuffelli Nicole, *L'art au XIXe siècle (1848-1914)*, Larousse-Bordas / HER, Paris, 1999

Union de Banques Suisses, *Analyse de branche, De l'artisanat à l'industrie de la construction, 24 thèses sur l'évolution à long terme du secteur de la construction*, UBS SA, GEIC, Zurich, 1994

Union de Banques Suisses, *Outlook, Constructions d'infrastructures pour l'avenir*, UBS SA, GEIC, Zurich, 1996

Union de Banques Suisses, *Outlook, Secteur de la construction, 15 thèses pour renforcer la compétitivité et la coopération dans le secteur de la construction*, UBS SA, Manifestations et publications Outlook, Zurich, 2001

Vacant Claude, *Du cantonnier à l'ingénieur*, Presses de l'Ecole nationale des ponts et chaussées, Paris, 2001

Van Ackere Jules, *Belgique baroque & classique*, Marc Vokaer, éditeur, Bruxelles, 1972

Veltz Pierre, *Mondialisation, villes et territoires*, Presses Universitaires de France, Paris, 1996

Veltz Pierre, *Le nouveau monde industriel*, Editions Gallimard, Paris 2000

Veltz Pierre et al., *L'informatisation du secteur de la construction: stratégies et évolution des relations entre les acteurs*, Actes de la journée d'études du 14 avril 1992 au CSTB, Ministère de l'Équipement, du Logement et des Transports, Plan Construction et Architecture, Paris, 1992

Weill Michel, *Le management. La pensée, les concepts, les faits*, Armand Colin, Paris, 1994

Wenzler Claude, *Les cathédrales gothiques*, Editions Ouest-France, Edilarges SA, Rennes, 2000

Womack James P. et al., *Le système qui va changer le monde*, Dunod, Paris, 1992 [traduit de l'américain par J.-J. Schakmundes]

Womack James P. et al., *Penser l'entreprise au plus juste*, Village mondial, Paris, 1996 [traduit de l'anglais par Monique Sperry]

Wundram Manfred, *Les débuts de la Renaissance*, Editions Albin Michel, Paris, 1975 [traduit par Pierre Wirth, de l'ouvrage original "*Fruhrenaissance*", Holle Verlag GmbH, Baden-Baden, 1970]

Wyss-Niederer Arthur, *Le Saint-Gothard Via Helvetica*, Editions Ovaphil SA, Lausanne, 1979

Zafirian Philippe, *Quels modèles d'organisation pour l'industrie européenne?*, Editions L'Harmattan, Paris, 1993

Encyclopaedia Universalis, Version 9, 2003

Abram Joseph et al.,	<i>Architecture contemporaine</i>
Abram Joseph,	<i>Auguste Perret</i>
Aldebert Patrick et al.,	<i>Conception assistée par ordinateur</i>
Algéron Charles-Robert et al.,	<i>Algérie</i>
Akamatsu Paul et al.,	<i>Japon</i>
Akamatsu Paul,	<i>Ere Meiji</i>
Argan Gian-Carlo,	<i>Filippo Brunelleschi</i>
Aubouin Jean,	<i>Péninsule balkanique</i>
Avril Jean-Louis,	<i>Architecture rationaliste</i>
Babelon Pierre et al.,	<i>Paris</i>
Baladier Charles,	<i>Habitude</i>
Balibar Etienne et al.,	<i>Karl Marx</i>
Balley Pierre,	<i>Actionnaires</i>
Bancal Jean,	<i>Proudhon et Proudhonisme</i>
Barthelemy Françoise,	<i>Panama</i>
Bascou Marc,	<i>Second Empire (art, industrie, société)</i>
Battisti Eugenio et al.,	<i>La Renaissance</i>
Baudrillard Jean,	<i>Modernité</i>
Bauer Roland et al.,	<i>Autriche</i>
Belkaïd-Ellyas Akram et al.,	<i>Tunisie</i>
Benevolo Leonardo,	<i>La ville nouvelle</i>
Bismut Roger et al.,	<i>Portugal</i>
Bois Yve-Alain,	<i>Expositions universelles</i>
Bois Yve-Alain,	<i>Latrobe Benjamin Henry</i>
Bois Yve-Alain,	<i>Hunt Richard Morris</i>
Bois Yve-Alain,	<i>Eclectisme (architecture)</i>
Bois Yve-Alain,	<i>De Stijl</i>
Bonnefoi Christian,	<i>Style art déco</i>
Boudon Françoise,	<i>Philibert Delorme</i>
Boudon Philippe,	<i>Acier (architecture)</i>
Bourde André,	<i>Elisabeth I d'Angleterre</i>
Bourgeois Bernard,	<i>Création et créativité</i>
Boyer Régis et al.,	<i>Suède</i>
Brevan R.,	<i>Division du travail</i>
Briganti Giuliano et al.,	<i>Pierre de Cortone</i>
Brisac Catherine,	<i>Vauban</i>
Bruand Yves,	<i>Richardson Henry Hobson</i>
Brunel Georges,	<i>Fischer von Erlach</i>
Brunhammer Yvonne,	<i>Style 1925</i>
Burdeau François,	<i>Charles Fourier</i>
Buser Pierre et al.,	<i>Inhibition</i>
Caire Guy,	<i>Fayol Henry</i>
Caire Guy,	<i>Frederick Winslow Taylor</i>

Caire Guy,
 Carrière Pierre,
 Chambre Henri,
 Champy Florent et al.,
 Châtelet François et al.,
 Chesneaux Jean,
 Chevallier Denis,
 Chevallier Denis et al.,
 Chevallier Jean-Jacques,
 Chevallier Jean-Jacques,
 Chrétien-Goni Jean-Pierre,
 Collot Jean-Pierre,
 Combe Jean-Marc,
 Cotte Michel,
 Cotte Michel,
 Dansette Adrien et al.,
 Daval René,
 Davy Marie-Madeleine et al.,
 Debout-Oleszkiewicz Simone,
 Delaunay Albert et al.,
 Delevoy Robert L.,
 Delevoy Robert L.,
 Delevoy Robert L.,
 Delmas Jean,
 Delmas Jean,
 Delorme Jean,
 Delumeau Jean et al.,
 Delumeau Jean,
 Demier Francis,
 Demier Francis,
 Denizet Jean et al.,
 Dessens André,
 Dessens André,
 Duboeuf Françoise,
 Dubois Claude-Gilbert et al.,
 Durand Yves,
 Durliat Marcel,
 Duthoy Jean-Jacques,
 Dutoit Jean-Jacques,
 Duval Noël,
 Enjalbert Henri et al.,
 Erlande-Brandenburg Alain,
 Eude Michel,
 Fohlen Claude et al.,
 Fohr Robert,
 Foucart Bruno,
 Freund Julien,
 Gallet Michel,
 Gallet Michel,
 Garms Jörg,
 Génicot Léopold,
 George Pierre,

Keynes John Maynard
Saint-Pétersbourg
Lénine et léninisme
L'architecte
La cité grecque
Chine
Maîtres d'art
Patrimoine ethnologique et métiers menacés
Despotisme éclairé
Hitler Adolf
Heuristique
Canal de Suez
Traction ferroviaire (France)
Béton précontraint, 1928
Hennebique François
Second Empire (1852-1870)
Théorie des organisations
Cisterciens
Fouriérisme
Louis Pasteur
Deutscher Wekbund
Modern Styl
Style international
Fortifications
Ecole des Ponts et Chaussées
Pisistrate
Jésuites
Contre-Réforme et Réforme catholique
Les Trente Glorieuses (J. Fourastié)
Principles of Scientific Management (F.W. Taylor)
Banques d'affaires
Franco Francisco
Primo de Rivera Miguel
La richesse des nations (A. Smith)
Baroque
Etats généraux
Art Roman
Jacques Germain Soufflot
Louis Le Vau
Antiquité tardive
Mexique
L'art gothique
Prusse
Etats-Unis d'Amérique
Académie de France à Rome
Architecture des prisons
Weber Max
Jacques-François Blondel
Ange Jacques Gabriel
Jules Hardouin-Mansart
Le monde médiéval
Urbanisme et société

Gillmor C. Stewart,
Goetz Adrien,
Goukowsky Paul,
Goulamot Jean-Marie,
Goulamot Jean-Marie,
Gourdon Vincent,
Grandveaud Pierre,
Guerrand Roger-Henri et al.,
Guichonnet Paul,
Guillaume Valérie,
Guillemet Philippe et al.,
Guiral Pierre et al.,
Habachi René et al.,
Hamburger Bernard,
Hanoune Roger,
Heinich Nathalie,
Heitz Carol,
Kaspi André et al.,
Kopp Anatole,
Laloy Jean,
Lapeyre Henri,
Lapeyre Henri,
Legault Réjean,
Le Goff Jacques,
Lemerle Frédéric,
Lemoine Serge,
Leretaille Louis,
Lesage Michel et al.,
Lutard Catherine,
Lutard Catherine,
Marec Michel,
Marès Antoine,
Mariage Thierry,
Marin Solange,
Marin Solange,
Martin Roland,
Martin Dominique et al.,
Martin Jean-Clément,
Martin Jean-Clément,
Marx Roland,
Marx Roland,
Marx Roland,
Maunoury Jean-Louis,
Mauro Frédéric,
Maury René et al.,
Meyer Jacques,
Mignot Claude,
Mignot Claude,
Mignot Claude,
Milza Pierre,
Moles Abraham,
Mondzain-Baudinet Marie-José,

Coulomb Charles Augustin
Versailles
Civilisation hellénistique
Philosophie des Lumières
Encyclopédie
Naissance de la Société des Nations
Mies van der Rohe
Design
Col du Saint-Gothard
Mode
Etats-Unis, Arts plastique et architecture
Saint-Simon et Saint-Simonisme
Gandhi
Béton (architecture)
Artisanat dans le monde romain
Académies
Architecture monastique
Louisiane
Architecture et État au XXe siècle
Staline et stalinisme
Charles Quint
Espagne
Walter Gropius
Corporations
Leon Battista Alberti
Bauhaus
Artisanat
Histoire de la Russie
Bosnie-Herzégovine
Serbie
Tunnels
Institut de France
André Le Nôtre
Louis XV
Fleury
La cité grecque: urbanisme et architecture
Images numériques et images de synthèse
Louis XVI
Révolution française
Histoire de la Grande-Bretagne
La guerre des Deux-Roses
Henri VIII d'Angleterre
Innovation
Les Grandes découvertes
Gestion industrielle
Monge Gaspard
Borromini
Le Bernin
Architecture classique
Mussolini Benito
Invention
Atelier (art)

Morin Jean-Michel,
Mossé Claude et al.,
Mosser Monique,
Mousson-Lestang Jean-Pierre,
Nakov André,
Ogus Arnold,
Paccaut Marcel,
Piccard Charles-Albert,
Pichat Philippe,
Picon Antoine,
Picon Antoine,
Picon Antoine,
Picon Antoine,
Picon Antoine,
Picon Antoine,
Picon Antoine,
Picon Antoine,
Pinon Pierre,
Plouin Renée,
Pocztar Jerry,
Poupée Henri,
Poirier Jean-François,
Praz Mario et Rabreau Daniel,
Pressouyre Sylvia,
Roncayolo Marcel,
Rabreau Daniel,
Rabreau Daniel,
Rabreau Daniel,
Ragot Gilles,
Ray Stefano,
Richard Jean-François,
RichelleMarc,
Romelaer Pierre,
Sartre Josiane,
Sedestik Jean,
Smith William Peter Jackson,
Sussel Philippe,
Tapié Victor-Lucien,
Tapié Victor-Lucien,
Thumerelle Pierre-Jean,
Trenard Louis,
Trenard Louis,
Tulard Jean,
Tunc André,
Valade Bernard,
Venayre Sylvain,
Venayre Sylvain,
Venayre Sylvain,
Venayre Sylvain,
Verdier Philippe,
Vogler Bernard,
Whinney Margareth Dickens,

Sociologie de l'entreprise
La Grèce antique jusqu'à Constantin
Architecture anglaise
Triplique ou Triple Alliance
Constructivisme
L'organisation scientifique du travail
Le Saint Empire Romain Germanique
L'art romain
Innovation technologique
Académie d'architecture
Architecture, notions de base
Architecture et société
Architecture, sciences et techniques
L'architecte
Eugène Freyssinet
Claude Perrault
Jean-Rodolphe Perronet
Canaux (Histoire et architecture)
Gustave Eiffel
Ecole polytechnique
Fer et fonte (architecture)
Passages (Architecture et société)
Néoclassicisme
Serlio
Ville (Urbanisme et architecture)
Palladio
François Blondel
Marc-Antoine Laugier
Le Corbusier
Pier Luigi Nervi
Ivan Petrovitch Pavlov
Conditionnement
Organisation des entreprises
Brique et pierre (Architecture)
Lazare Nicolas Marguerite Carnot
François Mansart
Restauration
Guerre de Trente Ans
Louis XIV
Géographie de la population
Régence
Anne Robert Jacques Turgot
Napoléon Ier
Code Napoléon
Métro de Londres
Afrique: le partage du continent au XIXe siècle
Conférence de Berlin
Révolution française
Conquête de l'Ethiopie par l'Italie
Suger
La Réforme
Wren (Sir Christopher)

Wolff Jacques,
Zévi Bruno,

Smith Adam
Urbanisme et architecture

Documents SIA (Société suisse des Ingénieurs et des architectes)

Dokumentation Nr 4, *Die Beziehungen zwischen Bauherr, Architekt, Ingenieur, Unternehmer, Lieferant bei der Verwirklichung einer Bauaufgabe*, SIA, 1972

Dokumentation Nr D 0174, *Modelle der Zusammenarbeit: Erstellung und Bewirtschaftung eines Bauwerkes*, SIA, 2003

Règlement SIA 102, *Règlement concernant les prestations et honoraires des architectes*, SIA, 2003

Règlement SIA 112, *Modèle de prestations*, 2001

Règlement SIA 142, *Règlement des concours d'architecture et d'ingénierie*, 1998

Document SIA 1019, *Contrat de garantie SIA Plus*, 1998

Document SIA 1019/1, *Contrat de garantie SIA Plus: Avenant au contrat de mandat*, 1998

Contrat SIA 1013/3, *SMART – Contrat d'optimisation de l'ouvrage avec des entrepreneurs*, 1998

Publication SIA – SSE , *Construire SMART*, Editions Birkhäuser, Bâle, 1998

Documents SSE (Société Suisse des Entrepreneurs)

Effi Bât, *Entreprises virtuelles dans l'industrie du bâtiment, Manuel EV*, Editeur: Conférence suisse de la construction (CSC), 1998

Documents ASEG (Association Suisse des Entrepreneurs Généraux)

ASEG, *Contrat d'entreprise générale*, 1992

Documents VSS (Union des Professionnels Suisses de la Route)

VSS, document 641 710, *Régie co-intéressée*, 1994

Documents VSA (Association suisse des professionnels de la protection des eaux)

Verbandsbericht Nr. 537, *Generalunternehmer- und Totalunternehmer-Projekte bei Abwasseranlagen*, VSA Fachtagung vom 16.05.2001 in Bern, VSA Zurich, 2001

Projets d'entreprise générale et d'entreprise totale, VSA, Zurich, 2001

Documents divers

AFAV, Association française pour l'analyse de la valeur, *L'analyse de la valeur*, Ministère de la coopération, 1994

Ordre des Architectes, Union Nationale des Syndicats Français d'Architectes, Syndicat de l'Architecture, *Le livre blanc des architectes*, édité par les associations mentionnées, 2004

AFITEP, *Dictionnaire de Management de Projet*, AFNOR, Paris, 2000

CFF, Infrastructure, *Management des projets et construction, Guide "Organisation et réalisation de prestations globales"*, 2003

Commune de Savigny, *Dossier relatif au concours d'avant-projet pour l'extension du complexe scolaire*, Municipalité de CH 1073 Savigny, 2003

Journal de la Construction no 23, *La galerie de Lavey*, 1.12.1990

OFFT, Office Fédéral de la Formation Professionnelle et de la Technologie, *Rapport final Effi-Bât*, 1999

SBI – CFF, *Bericht der gemeinsamen Arbeitsgruppe SBI / SBB, "Modell C"*, 1988

UBS SA, *Analyse de branche, De l'artisanat à l'industrie de la construction*, Département Economie politique, 1994

UBS SA, *Outlook, Constructions d'infrastructures pour l'avenir*, Départements Economie politique et Marketing affaires clientèle commerciale, 1996

Filmographie

Delassus Jean-François, *Les Mystères des Cathédrales*, film documentaire, Editions Montparnasse Paris, 2001

Sites Internet

Zschokke SA	www.zschokke.ch
Züblin AG	www.zueblin.de
Bouygues SA	www.bouygues.com
Losinger Construction SA	www.losinger.ch
Faceo France	www.faceo.com
Zentrum Paul Klee	www.zpk.com

* * * * *

LEXIQUE

Appel d'offres fonctionnel: Lors d'appels d'offres fonctionnels, le maître d'ouvrage définit sur la base d'une préplanification les prestations de construction à effectuer par le biais d'un catalogue d'exigences, qui contient l'explication du concept de construction sous la forme de données générales, telles que désirs, exigences, description des fonctions, calendrier, détermination des qualités minimales, etc.

Arc-boutant: Organe de contrebutement formé d'un arc surmonté d'un petit mur aux assises horizontales, neutralisant par sa propre poussée une partie des poussées des poussées localisées d'une voûte ou d'un autre arc: il reporte le reste de ces poussées sur une culée.

Attachement: Constatation écrite ou figurée, établie en cours de travaux, de l'exécution d'une partie de l'ouvrage, en particulier quand cette partie doit être cachée dans l'ouvrage terminé. Les attachements font foi au moment du règlement des mémoires.

BOT (Build-Operate / Own-Transfer): On comprend sous ce terme un contrat par lequel des entités de l'économie privée entreprennent la construction, l'exploitation et l'entretien d'un projet d'infrastructure publique. Le privé finance, construit et exploite l'objet durant une période déterminée et il est autorisé à percevoir des taxes ou autres revenus, afin qu'il en retire un gain adéquat. A la fin de la période convenue, l'ouvrage retourne, en état de fonctionnement, à l'entité publique. Ce type de contrat est également appelé contrat de partenariat public – privé (PPP) ou en conception – construction – concession.

Cahier des charges: Pièce annexée au marché, portant les conditions d'exécution des travaux, imposées par le maître d'ouvrage aux entrepreneurs.

Chantier: Lieu où sont rassemblés et travaillés les matériaux d'un ouvrage en construction. Par extension, l'ouvrage lui-même en construction.

Charge: Force verticale exercée par les parties hautes d'une construction, sur les parties qui se trouvent en dessous.

Consortium: Forme traditionnelle d'une coopération entre d'entreprises liée à un projet. La collaboration est en règle générale sous la forme d'une union temporaire et à court terme d'entrepreneurs, pour une exécution en commun d'un projet de construction. Selon le Code des Obligations, il s'agit d'une société simple. Chacun répond solidairement vis-à-vis du maître d'ouvrage.

Contrebuter: Opposer à une poussée une poussée en sens contraire qui la neutralise. Le *contrebutement* est la fonction de contrebuter et l'organe de cette fonction.

Contrefort: Organe d'épaulement et de raidissement formé par un massif de maçonnerie en saillie sur le mur ou le support qu'il épaulement. Les contreforts des murs de clôture ne sont que des raidisseurs.

Corps d'état: Chacun des métiers et spécialités du bâtiment: maçonnerie, plâtrerie, peinture, sanitaire, chauffage, électricité, menuiserie, etc.

Corps de métier: synonyme de corps d'état

Coupole: Voûte de plan circulaire dont l'intrados est théoriquement une concavité de révolution: il est tracé par la rotation d'un arc générateur sur un axe vertical. Le tracé de la *coupole ovale*, de plan ovale ou elliptique, de la *coupole polygonale*, de plan polygonal tend vers la concavité de révolution.

Croisée d'ogives: voûte composée de quatre quartiers séparés par deux arcs diagonaux reportant les charges aux quatre appuis d'angle.

CVSE: Chauffage, ventilation, sanitaire, électricité.

Devis: Etat détaillé des travaux (*devis descriptif*) et des dépenses nécessaires à l'exécution d'un projet (*devis estimatif*).

Distribution: Organisation de l'espace intérieur d'un bâtiment: place des entrées, communication entre les pièces et entre les étages, etc. Plus particulièrement, destination des pièces et des étages.

Economiste de la construction: L'ingénieur économiste de la construction est le spécialiste capable d'avoir une vue complète des tous les problèmes économiques, financiers et techniques des projets. Il produit des descriptifs quantitatifs et estimatifs nécessaires à la bonne exécution des travaux, contrôle les dépenses tout au long de la mise en œuvre des projets.

Echafaudage: Ouvrage provisoire en charpente, ou en tubes métalliques, fixe ou mobile, destiné à porter les ouvriers et les matériaux pour la construction ou la réparation d'un ouvrage.

Emphytéose: Droit réel de jouissance sur la chose d'autrui, qui résulte de la conclusion d'un bail de longue durée, dit *bail emphytéotique*.

Entreprise générale: Forme d'organisation de projets. L'entreprise générale prend en charge l'intégralité de la prestation de construction et réalise pour le maître d'ouvrage la construction d'un ouvrage «clé en main» sous sa responsabilité dans le respect de contraintes de coût et de délais. Elle fournit les prestations convenues seule et/ou coordonne les maîtres d'état requis pour la construction de l'ouvrage. La base de la soumission comprend un descriptif détaillé des travaux et fournitures et des plans d'exécution (ou un catalogue d'exigences).

Entreprise totale (ou conception-construction): Forme d'organisation de projets. L'entreprise totale reprend l'intégralité des prestations de planification et de construction. Elle engage seule sa responsabilité vis-à-vis du maître d'ouvrage et réalise la planification complète et la construction «clé en main». (association des fonctions planificateur général et entreprise générale). Ces prestations seront effectuées et/ou coordonnées par elle. La base de l'appel d'offre est une description fonctionnelle de l'ouvrage souhaité.

Entreprise totale avec financement (ou conception-construction-financement): Forme d'organisation de projet selon laquelle l'entreprise totale se charge également de mettre à disposition tout ou partie du financement du projet, le plus souvent en faisant appel à un tiers investisseur, dont le but est d'obtenir un rendement convenable de ses apports. On parle alors d'une prestation d'ingénierie financière de l'entreprise totale.

Entreprise virtuelle: Forme de coopération d'entreprises. L'entreprise virtuelle est un regroupement durable de petites et moyennes entreprises en principe fortement orientées sur la clientèle et dont le but est de fournir en commun des prestations intégrales. Elle repose sur un réseau d'entreprises durable. Lors de chaque nouveau projet, les entreprises virtuelles rassemblent de manière ciblée les ressources dont disposent les diverses entreprises associées. L'entreprise virtuelle assemble une structure d'entreprise uniquement en rapport avec des projets spécifiques.

Entretien: Notion de la conservation de la valeur. L'entretien regroupe la maintenance et la restauration d'un ouvrage sans modifications importantes du niveau qualitatif de l'ouvrage.

Épure: Dessin à grandeur d'exécution, tracé sur le sol, sur un mur ou sur un plancher et servant de modèle pour la taille des pierres ou des pièces de charpente.

Fabrique: Gestion de la construction ou de l'entretien d'une église, d'un hôpital, etc. Personne morale chargée de cette gestion. (*Maître de fabrique, fabricant, conseil de fabrique*).

Facility Management (FM): Le Facility Management est un mode d'organisation qui consiste à regrouper sous une responsabilité unique la gestion déléguée de biens ou d'activités support nécessaires à l'activité principale de l'occupant d'un site. C'est un processus qui conduit une société privée ou une collectivité à se consacrer exclusivement à son cœur de métier en confiant globalement et pour une durée significative à un partenaire unique les fonctions support à son activité principale: fonctionnement des bâtiments, accueil, gardiennage et contrôle d'accès, centrale d'appels, nettoyage, services aux occupants, supports aux activités et process, etc.

Fondations: Parties inférieures d'une construction, cachées dans le sol ou dans l'eau. Une construction est à *cru* lorsqu'elle n'a pas de fondation.

Gros œuvre: Ensemble des fondations, des murs, des planchers et du toit d'un édifice.

Inertie psychologique (ou barrière psychologique): Tendance naturelle à rechercher la solution à un problème dans une direction qui nous est familière, du fait de notre formation, de nos expériences et de nos habitudes, mais aussi des traits de notre personnalité.

Maintenance: Notion de la conservation de la valeur. La maintenance sert à assurer la sécurité d'un bâtiment par des mesures de surveillance régulières et simples, et comprend la réparation de petits dommages.

Maître d'état: artisan responsable d'un secteur de la construction d'une maison.

Maître d'œuvre: Celui qui conçoit et dirige la construction d'un édifice. Ce terme désigne le professionnel ou l'entreprise (architecte, bureau d'études, ingénieur, constructeur ...) qui peut être chargé par le maître d'ouvrage de la conception d'un ouvrage, de la direction, de la surveillance des travaux de construction, du choix des entreprises et de la vérification de la conformité de l'ouvrage aux engagements contractuels. Le maître d'œuvre n'est donc pas toujours un architecte ou un ingénieur: l'entrepreneur, par exemple, est quelquefois maître d'œuvre.

Maître d'ouvrage ou maître de l'ouvrage: Personne physique ou morale pour le compte de laquelle une construction est réalisée. Ses missions générales sont la définition des objectifs du projet et des besoins fonctionnels en regard de ces objectifs, la détermination du cadre des

travaux adjugés aux divers intervenants, le financement du projet et la prise des décisions nécessaires à l'avancement du processus (planning des décisions du maître d'ouvrage).

Marché de construction: Convention passée entre le maître d'ouvrage et les entrepreneurs, contenant commande de l'ouvrage.

Mémoire: État détaillé des sommes dues à un entrepreneur pour un ouvrage. Le mémoire est généralement établi à partir d'un métré.

Mercantilisme: doctrine économique élaborée au XVI^e et au XVII^e siècle à la suite de la découverte des mines d'or et d'argent américaines, selon laquelle les métaux précieux constituent la richesse essentielle des États, et qui préconise une politique protectionniste (en Espagne, le Bullionisme; en France, le Colbertisme).

Métré: Opération consistant à mesurer les travaux exécutés, en vue de leur règlement. Le document qui constate cette opération. Les mesures sont prises en mètres.

Mise en soumission: procédure d'appel d'offres et d'adjudication des travaux de planification et/ou d'exécution pour un projet de construction.

Œuvre: Entreprise générale de la construction d'un édifice. Activité des gens de métier qui y collaborent. Ne pas confondre l'œuvre et la fabrique.

Ogive: Arc en nervure allant d'un point d'appui à un autre point d'appui en passant par la clef de la voûte et remplaçant l'arête saillante que produirait la rencontre de deux quartiers ou de deux voûtains.

Partenariat public-privé (PPP): collaboration entre une autorité publique et une personne ou une entreprise privée afin de réaliser quelque chose. Le contrat de PPP (ou conception–construction–concession) prévoit des fonctions essentielles que l'on retrouve à toutes les époques: la conception d'un ouvrage ou d'un service nouveau, la prise en charge de son financement, de sa réalisation, de sa maintenance et de sa gestion pendant une longue durée par l'auteur de l'idée.

Physique du bâtiment: ensemble des besoins et techniques du bâtiment dans les domaines de l'énergie, de l'acoustique, de l'éclairage et de l'hygrothermie. L'évolution des technologies énergétiques, des matériaux de construction, des critères environnementaux et de confort rend aujourd'hui cette approche indispensable.

Planificateur général: Forme d'organisation de projets. Le planificateur général prend en charge l'intégralité des prestations de planification et réalise pour les maîtres d'ouvrage et sous sa propre responsabilité la planification complète de l'ouvrage selon les plans techniques et les phases de planification convenues. Les prestations qui ne peuvent pas être fournies par le planificateur général sont coordonnées par lui.

PME: Sigle déposé de *petites et moyennes entreprises*. Entreprise employant, selon la classification de l'INSEE, moins de 500 salariés.

Poussée: Force horizontale exercée sur un mur de soutènement par les terres, ou un mur ou un support, par un arc, une voûte, etc.

Réception des travaux: Visite générale d'un chantier à l'achèvement par le maître d'ouvrage accompagné par l'architecte et par les entrepreneurs, pour en vérifier la bonne exécution.

Rénovation: Notion de conservation de la valeur. La rénovation a pour but de remplacer un bâtiment ou du moins une partie de celui-ci par une construction nouvelle de même état qu'initialement.

Restauration: Notion de conservation de la valeur. La restauration sert à remettre en état un bâtiment respectivement sa sécurité d'emploi et son utilisabilité pour une durée spécifique. Elle comprend généralement des travaux de grande ampleur.

Second œuvre: Ensemble des travaux exécutés après le gros œuvre: chauffage, ventilation/climatisation, sanitaire, électricité, plâtrerie et peinture, menuiserie, volets à rouleaux, etc.

SMART: Le sigle SMART se compose des premières lettres en allemand des critères essentiels pour une réalisation de projet conforme aux objectifs spécifiques: spécifique, mesurable, réalisable, orienté vers le résultat, lié par les délais. SMART désigne une forme d'organisation de projet basée sur un accord concret sur les objectifs entre le maître d'ouvrage et les planificateurs. Sa particularité est d'associer tôt et de façon ordonnée les entreprises de la construction à l'établissement des plans d'exécution. La mise en soumission et la réalisation s'effectuent par des groupes d'œuvre sur la base des plans d'exécution terminés.

Stéréotomie: Art de tracer les formes à donner aux pierres (et aux briques) en vue de leur assemblage.

Tirant: Pièce de bois ou de métal neutralisant deux poussées divergentes en réunissant les parties auxquelles elles s'appliquent. Le tirant est donc soumis à un effort de traction, ce qui le différencie d'un étréssillon qui est soumis à une compression.

Tholos: Temple circulaire, ayant généré un péristyle concentrique.

[Sources: Jean-Paul Roy et al., Le dictionnaire professionnel du BTP, 2002 / AFITEP, Dictionnaire du management de projet, 2000 / Franco Pedrazzini, Terminologie du droit de la construction, 1991 / Jean-Marie Pérouse de Montclos, Architecture, méthode et vocabulaire, 1989 / Xavier Bezançon, 2000 ans de partenariat public – privé, 2004 / UBS Outlook, Secteur de la construction, 2003 / Le petit Larousse illustré, 2000 / Dictionnaire Encyclopaedia Universalis / Dictionnaire site www.alaide.com / Lexique de l'ordre national des architectes de France, site internet: www.architectes.org]

* * * * *

Notice biographique

Nom	POT
Prénom	Philippe
Date de naissance	26.08.34
Etat civil	marié, 2 enfants
Profession	ingénieur civil EPFL, SIA
Adresse	Route du Grenet 14 Case postale 169 CH-1073 Mollie-Margot Tél / Fax 021 / 781.21.41 e-mail : phpot@vtx.ch

Formation

- Collège de St-Maurice: maturité fédérale A en 1954
- Ecole polytechnique fédérale de Lausanne: diplôme d'ingénieur civil en 1960
- Maîtrise fédérale d'entrepreneur en 1971
- Divers cours de formation en gestion d'entreprise, direction de projets, etc.
- EPFL, cours postgrade "Grands travaux souterrains" en 1994-1995

Activités professionnelles

1960	Stage en Allemagne (Wagner Gmbh, Kufus & Co)
1961 - 1963	Chef de chantier Heller SA Berne
1963 - 1974	Directeur technique, puis directeur général (1970) du groupe d'entreprises Evêquoz SA, Quennoz SA à Conthey (VS) et Getra SA Lausanne
1974 - 1983	Directeur Suisse Romande Walo Bertschinger SA Membre de la direction du Groupe Walo (dès 1977)
1983 - 1989	Directeur Région Ouest Zschokke SA
1990 - 1994	Directeur général du Groupe Zschokke
1994 - 1995	Administrateur de sociétés du Groupe Zschokke et chargé de mission à l'étranger (Algérie, Portugal)
Dès 1995	Administrateur de sociétés : <ul style="list-style-type: none">▪ Losinger Construction SA▪ Losinger Sion SA▪ Zwahlen & Mayr SA, Aigle▪ Fichet Bauche (Suisse) SA
Grade militaire	Officier général Commandant de la brigade de forteresse 10 (1989-1993)

