



# **L'ingénierie concourante dans le Bâtiment**

Synthèse des travaux  
du Groupe de Réflexion  
sur le Management de Projet  
(GREMAP)

décembre 1996

Rapporteurs

**Sihem Ben Mahmoud Jouini**

*Centre de Recherche en Gestion de l'École Polytechnique  
LAMSADE, Université de Paris IX Dauphine*

**Christophe Midler**

*Directeur de recherche CNRS  
au Centre de Recherche en Gestion de l'École Polytechnique*

Ministère du Logement  
Plan Construction et Architecture

## Liste des membres du GREMAP

Monsieur **Robert Aiello** \*

Directeur de la R & D, SPIE-CITRA

Monsieur **Marc Colombard-Prout**

Directeur de la R & D, GTM Bâtiment

Monsieur **Jean-Michel Doucet**

Ingénieur R & D, SPIE-CITRA

Monsieur **Christophe Dualé**

Direction Bâtiment Développement, SOGEA

Monsieur **Guy Garcin**

Chef de projet au PCA

Monsieur **Christophe Gobin** \*

Chargé de la R & D, Dumez Construction

Madame **Sihem Ben Mahmoud Jouini** \*

Centre de Recherche en Gestion de l'École Polytechnique (CRG)  
et LAMSADE, Université de Paris IX Dauphine

Monsieur **Yves Laburthe**

R & D, SAE

Monsieur **Olivier Le Meur**

Directeur technique, Méthodes Plus (SAE)

Monsieur **Nicolas Masson**

R & D, SCGPM

Monsieur **Yves Michon**

Directeur Général de Dumez PN

Monsieur **Christophe Midler** \*

Directeur de recherche CNRS  
au Centre de Recherche en Gestion de l'École Polytechnique (CRG)

Monsieur **Olivier Roland**

Direction de la R & D Bâtiment, GTM

Monsieur **Hervé Trancart** \*

Chef de projet au PCA.

\* membres du comité  
de pilotage



## Sommaire

La problématique du GREMAP 7

Les principaux enseignements  
des opérations analysées 15

### **Histoires de projets de bâtiments**

Construction d'une chaîne d'hôtels 65

Construction de logements sociaux 89

Construction d'un centre de formation 109

Récit d'une innovation :  
le Plancher Composite Interactif Sec (PCIS) 133

Construction d'établissements pénitentiaires 153

Construction d'une école d'ingénieurs 189

La gestion des modifications :  
histoire de trois opérations 209

### **Annexes**

Caractéristiques principales des opérations  
étudiées 226

Liste des abréviations utilisées 228

Crédits photographiques 230



## La problématique du GREMAP

Ce rapport tire les enseignements d'une recherche associant le Plan Construction et Architecture, le Centre de Recherche en Gestion de l'École Polytechnique et des professionnels de grandes entreprises générales de Bâtiment, sur le thème des pratiques de gestion des projets dans le Bâtiment. Engager en 1995 une recherche sur la gestion des projets dans le Bâtiment peut sembler a priori paradoxal. L'une des premières phrases que l'on entend généralement dans ce secteur n'est-elle pas : « on a toujours fait des projets ». Que reste-t-il alors à explorer ou à apprendre ?

### **L'ORIGINE DE LA RECHERCHE : LES MUTATIONS EN COURS EN MATIÈRE DE CONCEPTION DE PRODUITS INDUSTRIELS**

La motivation du Groupe de Réflexion sur le Management de Projet (GREMAP) a son origine dans une curiosité des professionnels vis-à-vis des mutations en cours dans divers secteurs industriels (industrie électronique, manufacturière, chimie, informatique, services.). Dans ces contextes aussi, la notion de projet est aussi ancienne que l'invention de nouveaux produits ou services. Et pourtant, on constate depuis plusieurs années des transformations profondes dans la manière de les gérer.

Pourquoi cette évolution ? La mutation en cours répond en fait à une évolution structurelle du contexte concurrentiel. Après une économie de masse dans les années cinquante et 60, les années soixante-dix et 80 ont vu une saturation progressive des marchés traditionnels et le déploiement de stratégies de « variété » destinées à relancer la demande. Celles-ci se sont traduites par l'élargissement des gammes, la diversification (stratégies de « niches ») et le renouvellement rapide des produits (stratégies d'obsolescence par l'innovation).

La performance en matière de projet est alors devenue une condition nécessaire pour mettre en œuvre ces nouvelles stratégies : sans management de projet efficace, les nouveaux produits ne sortent pas au rythme voulu, les défauts de qualité risquent de ruiner la réputation des marques, les coûts de développement explosent par le nombre et la complexité des projets. Des secteurs comme l'automobile ou la chimie, hier caractéristiques de la production de masse, se retrouvent ainsi aujourd'hui à l'avant-garde de ce courant de rénovation du management de projet.

Comment se caractérisent ces nouvelles pratiques de management de projet ? Les organisations et les méthodes qui sont à la base de l'efficacité des processus de développement commencent aujourd'hui à être mieux connues<sup>1</sup>.

Lors de la première séance de travail du GREMAP, les chercheurs ont résumé ces nouvelles pratiques d'ingénierie dites « concourantes »<sup>2</sup> ou « simultanées » en six principes généraux :

- le renforcement du rôle de chef de projet défini par une responsabilité de résultat global et disposant d'une autonomie réelle de moyens et de méthodes;
- la prise en compte des singularités du projet, par opposition à l'application de démarches ou de solutions techniques standards;
- la recherche de compromis multicritères et multivariables, par opposition à la juxtaposition problématique d'optimums locaux;
- l'adoption d'une démarche de « focalisation progressive » du projet, où celui-ci est envisagé en anticipant dès le départ tous ses aspects (fonctionnalités clients, choix techniques du produit et du process, modalités de commercialisation) grossièrement au début, plus précisément ensuite. Cette approche s'oppose à la démarche séquentielle traditionnelle où les acteurs de l'amont traitent jusque dans le détail certains aspects du projet avant même que les problèmes et les contraintes des acteurs de l'aval (fabrication et vente) ne soient évoqués, entraînant des remises en cause coûteuses, lorsqu'elles ne conduisent pas à l'échec du lancement du nouveau produit;
- l'explicitation et la prise en compte de l'incertitude inhérente à toute démarche de conception, par opposition à un pilotage opaque qui, d'un côté, accumule les marges pénalisantes et, de l'autre, n'entretient pas la vigilance sur les risques qui sont pris ici et là;

*1. cf. Pilotage de projet et entreprises, diversités et convergences, livre collectif d'ECOSIP, sous la direction de V. Giard et C. Midler, Economica 1993*

*2. L'ingénierie concourante consiste à concevoir de façon systématique, intégrée et simultanée les produits et les processus qui leur sont rattachés. Cette méthode conduit les développeurs à considérer tous les éléments du cycle de vie du projet, de la conception à la mise à disposition des usagers, y compris la qualité, les coûts, la programmation et la satisfaction des besoins et requêtes des usagers. Pour plus de détails voir « De la bataille pour mieux produire à la bataille pour mieux concevoir », C. Navarre, Gestion 2000, n° 6, décembre 1993*

## La problématique du GREMAP

*focalisation  
progressive  
du projet*

- l'ouverture du projet à tous les acteurs qui détiennent les clés de la réussite du nouveau produit, qu'ils fassent partie du système client ou du réseau des fournisseurs, par opposition à un pilotage mettant essentiellement à contribution les acteurs internes à l'entreprise qui développe le nouveau produit.



Certaines « success-stories »<sup>3</sup> ont révélé la puissance de l'application de ces principes sur l'efficacité des développements selon des variables de résultat comme la pertinence de la définition du nouveau produit, son coût, sa qualité et ses délais.

Elles ont aussi montré que leur systématisation impliquait, au-delà du management interne des projets, des évolutions de fond des systèmes permanents des entreprises (méthodologies d'étude et structures métiers, systèmes de gestion du personnel, transformation des formes de contractualisation inter-entreprises) qui sont aujourd'hui encore loin d'être terminées.

3. cf. par exemple, *L'auto qui n'existait pas*, C. Midler, InterEditions 1993

## LA RÉNOVATION DES PRATIQUES DE GESTION DES PROJETS DANS LE SECTEUR DU BÂTIMENT

- Comment se situent les modes de gestion des projets dans le secteur du Bâtiment par rapport à ces nouveaux modèles qui s'affirment ?
- Existe-t-il un enjeu à faire évoluer les pratiques existantes ?
- Quels seraient les axes de cette évolution ?

Telles étaient les questions qu'un groupe de professionnels<sup>4</sup> de grandes entreprises générales du Bâtiment, fondateurs du GREMAP, ont eu pour ambition d'explorer. Le Plan Construction et Architecture a appuyé cette initiative. Le CRG, contacté pour conduire cette démarche sur le plan théorique et méthodologique, s'est associé à cette recherche. Son enjeu scientifique était précisément de confronter les enseignements de recherches sur le management des projets menées dans différents secteurs industriels, à la situation actuelle vécue dans le Bâtiment.

Les pratiques managériales ne se transfèrent généralement pas d'un secteur à l'autre comme des « packages » de gestion. Les dynamiques industrielles reposent à la fois sur une capacité d'ouverture sur des traditions différentes et sur une capacité à transformer et à réinventer des modalités de gestion adaptées à la spécificité de l'activité et de l'histoire professionnelle. L'exemple du développement de la logique projet dans le secteur automobile est d'ailleurs typique en ce sens : les constructeurs français n'ont pas hésité à emprunter, adapter et s'appropriier certains concepts ou méthodes issus de traditions professionnelles parfois fort éloignées (le contrôle de projet des entreprises américaines dans les années soixante-dix, l'exemple japonais dans les années quatre-vingt, comme des concepts venant de l'aéronautique et du BTP). On voit dans cet exemple le refus d'une fatalité de l'identité d'un secteur, mais aussi la capacité à expérimenter, analyser, capitaliser des changements sur l'ensemble de l'espace professionnel. Le GREMAP constitue de ce point de vue une expérience d'apprentissage collectif du secteur du Bâtiment vis-à-vis de nouvelles pratiques managériales.

4. cf. la liste des membres du GREMAP

## **MÉTHODE : LE DISPOSITIF DU GREMAP ET LE PROTOCOLE D'ÉTUDE**

En 1995, a été mis en place un dispositif visant à assurer la première phase d'exploration de ces questions. Ce dispositif est un groupe de travail se réunissant mensuellement, donnant lieu à un compte rendu validé par les participants. Ce groupe est constitué de membres permanents, représentants des entreprises impliquées, du PCA et de deux chercheurs du CRG. Ces séances sont organisées et animées par un comité de pilotage comprenant un représentant du PCA, deux mandataires du groupe des entreprises et les chercheurs<sup>5</sup>.

Étant donné que le thème de la gestion des projets de bâtiments dépasse le domaine d'activité spécifique des entreprises générales, le GREMAP reçoit, à chaque séance, des membres invités permettant l'intégration, dans la réflexion, de la pluralité des points de vue concernés par le sujet traité : maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, services spécialisés des entreprises, industriels de composants, etc.

Les séances du GREMAP ont été de deux types :

- des séances consacrées à l'analyse détaillée d'une opération de bâtiment. Ces séances sont préalablement préparées par les chercheurs à partir de documents et d'entretiens avec les différents intervenants. Le cas est ensuite présenté, avec la participation des différents acteurs de l'opération, aux membres du groupe qui l'analysent afin de cerner les conditions particulières du contexte, de caractériser le déroulement du projet et d'en évaluer le résultat. Cinq projets de construction ont été étudiés : une chaîne d'hôtel (cas n° 1), une opération de logement social de taille modeste (cas n° 2), un centre de formation montée par une entreprise (cas n° 3), une opération d'établissements pénitentiaires dans le cadre du programme des 13 000 places de prison (cas n° 5), une école d'ingénieurs (cas n° 6) ;
- des séances axées sur un thème particulier, exploré et introduit par les chercheurs après un travail avec les différents membres du groupe ou à partir d'une analyse de documents et des entretiens avec des compétences précises. La première séance a porté sur la définition de la problématique.

5. cf. la liste des membres  
du comité de pilotage

Les thèmes retenus tout au long des autres séances sont : les enjeux de l'évolution des modes de gestion des projets dans le Bâtiment, les instrumentations qu'utilisent les différents acteurs intervenants dans le processus du projet (maître d'ouvrage, architecte et entreprises), la gestion de l'innovation dans les projets de bâtiments et la gestion des modifications du projet. Ces séances ont pu donner lieu à l'analyse d'autres cas, en particulier l'analyse d'une innovation (cas n° 4) et l'analyse sommaire de trois opérations qui ont subi de multiples modifications (cas n° 7).

Le choix des cas étudiés a reposé sur les critères suivants :

- il ne s'agissait pas de constituer un échantillon représentatif des projets de bâtiments mais de rechercher des opérations innovantes mettant en œuvre des démarches relativement proches des projets tels qu'on peut en trouver dans d'autres secteurs industriels;
- un nombre restreint de cas a été choisi parce qu'ils constituent des opérations « banales », illustrant les modes de gestion traditionnels des projets de bâtiments, jusque dans leurs insuffisances et leurs blocages;
- l'origine des cas a été répartie parmi les entreprises participantes, ce qui a conduit à n'explorer, compte tenu de la nature de ces dernières, que des opérations menées en entreprise générale ou en groupement d'entreprises piloté par une entreprise générale;
- on a cherché à explorer des configurations de contraintes variées : pression forte sur les coûts et/ou les délais, périmètre de l'opération incluant ou non l'exploitation du bâtiment, etc.
- de même, on a choisi des opérations contrastées en ce qui concerne le poids et les rapports induits entre les différents interlocuteurs : maître d'ouvrage, maître d'œuvre et entreprise;
- enfin, des critères pratiques tels que la facilité de l'accès à tous les acteurs de l'opération, l'état d'avancement, la variété des types de bâtis et de partenariats ou la nature du marché : public ou privé, ont également été pris en compte<sup>6</sup>.

Cette méthode, correspondant à l'ambition exploratoire de cette recherche, ne vise donc nullement à faire un repérage exhaustif et homogène de la réalité du secteur mais à explorer le spectre des possibles tant sur les problèmes rencontrés que les pistes de solutions<sup>7</sup>. Par ailleurs, l'analyse des cas n'a pas pu aller, à ce stade, au-delà du recueil des témoignages des protagonistes et d'une étude des documents d'archives disponibles.

6. cf. la liste des opérations étudiées en annexe

7. Pour une synthèse des formes de gestion de projet dans le Bâtiment, cf. *La gestion de projet dans la construction, ouvrage collectif sous la direction de J. Bobroff, Presses de l'École Nationale des Ponts et Chaussées, 1993, Paris*

Malgré la confrontation des données recueillies et la discussion avec les professionnels du Bâtiment présents dans le GREMAP, les histoires d'opérations restent évidemment marquées par les reconstructions a posteriori et la personnalité des différents acteurs.

Ce rapport rassemble les productions de la recherche sous deux formes. Dans un premier temps, nous faisons une analyse transversale de l'ensemble des cas étudiés et tirons les conclusions générales de cette phase de la recherche. Dans un second temps de ce rapport, nous présentons les opérations étudiées par le récit de leur déroulement d'une part, et par les points qui sont apparus marquants lors des débats du GREMAP, de l'autre.



## Les principaux enseignements des opérations analysées

Pour synthétiser les enseignements généraux des travaux du groupe, nous adopterons une grille de lecture en six points :

- les cinq axes de l'exploration des projets de bâtiments ;
- la singularité dans les projets de bâtiments ; savoirs de la conception et la compétence des acteurs des projets ;
- l'intégration des différents axes d'exploration des projets de bâtiments ;
- la régulation des projets de bâtiments et des acteurs de l'intégration ;
- l'innovation, la stratégie d'offre, la gestion du risque et les stratégies de capitalisation technique.

Chacun de ces points sera illustré par des observations tirées des cas étudiés et débouchera sur des enseignements synthétiques. Nous conclurons en dégagant les voies d'approfondissement envisagées pour la poursuite de la recherche.

### **LE PROJET DE BÂTIMENT : UNE EXPLORATION DE CINQ VARIABLES PRINCIPALES INTERDÉPENDANTES**

Commençons par définir ce que nous désignerons par projet et notamment le périmètre de ce dernier. Il s'agit de l'ensemble du processus qui se déploie de la formulation d'une demande de nouveau bâtiment, au démarrage de l'exploitation de celui-ci. Ce périmètre correspond à ce que la profession du Bâtiment désigne généralement sous le terme d'opération, le terme de projet désignant plus spécifiquement la phase de la conception réalisée par l'architecte. Nous adopterons ce terme d'opération dans la suite du rapport. Nous nous intéresserons à tous les acteurs qui s'impliquent dans l'opération : le maître d'ouvrage, le maître d'œuvre, les entreprises, l'utilisateur ou l'exploitant, etc.



*explorer les  
différentes  
facettes  
du projet*

L'ingénierie concurrente met l'accent sur la nature combinatoire des projets. Il s'agit d'intégrer différents composants et de mobiliser différentes logiques sur une visée globale commune. Quelles sont, dans le cas des opérations de bâtiments, les principales dimensions qu'il s'agit d'intégrer dans le processus de conception? Nous en avons identifié cinq :

- la dimension foncière de l'opération;
- les fonctionnalités d'usage du bâtiment;
- la définition architecturale et technique de l'objet bâtiment;
- la définition du procédé de réalisation du bâtiment;
- le financement de l'opération.

L'objet du processus de conception est de parvenir à un compromis dont on apprécie les performances selon quatre critères : les performances de l'ouvrage, sa qualité, son coût et les délais de sa réalisation.

Les cas étudiés ont montré de multiples illustrations de l'importance de chacune de ces composantes et des interactions entre elles, justifiant la problématique globale de la gestion concurrente.



**un entrecroisement  
d'acteurs,  
de métiers,  
de logiques**

*Ainsi, l'exemple de la chaîne d'hôtel (cas n° 1) étudiée s'est caractérisé par une exploration approfondie et interactive des variables financières, architecturales, d'usage et techniques. Seule la variable foncière n'a pas été explorée a priori, l'hypothèse étant qu'il était possible de trouver des sites peu contraignants et peu coûteux. A posteriori, il est apparu que la stratégie foncière n'a pas pu se conformer à la logique industrielle voulant des constructions par zones autour d'usines de pré-fabrication. Ceci a entraîné une dérive du coût de réalisation. Négliger l'une de ces dimensions, même lorsque l'on intègre particulièrement bien les autres, comme cela a été le cas, constitue un risque pour l'équilibre global du projet.*

**En résumé**

Un projet de bâtiment, qui se déploie de la formulation du besoin au démarrage de l'exploitation du nouveau bâtiment, est une combinaison de cinq dimensions différentes mais fortement interdépendantes : le foncier, l'usage, l'objet bâtiment, le procédé d'exécution et le financement. Ceci justifie l'intérêt pour la problématique de l'ingénierie concourante, centrée sur la question de l'intégration de logiques différentes en un projet axé vers une visée globale.

### **LA SINGULARITÉ DES PROJETS DE BÂTIMENTS : UNE PRISE EN COMPTE SOUS CONDITIONS**

Le second constat de l'analyse des cas étudiés est la singularité des situations des différentes opérations. En reprenant la grille formée des cinq variables, il y a, à première vue, peu de rapport entre la conception d'une nouvelle école d'ingénieur en périphérie d'une ville de province, le développement d'une chaîne d'hôtels économiques, la réalisation d'un immeuble de 24 logements HLM dans une ville de province et celle d'une prison. Ces observations rejoignent d'ailleurs tout à fait le discours dominant dans la profession : « chaque opération est unique », « chez nous, on ne réalise que des prototypes ».

La question du traitement des singularités de la situation est au cœur du développement de la gestion de projet dans le monde industriel : la fonction projet est, en permanence, en position de confronter l'objectif spécifique qu'elle incarne à des solutions standards proposées par les acteurs métiers. La logique projet est une logique de différenciation et de contextualisation des réponses en fonction des particularités de la situation.

Dans les opérations étudiées, la singularité des réponses qui sont construites dans le processus de conception n'apparaît pas toujours aussi nettement. Les projets étudiés laissent voir certains exemples où la singularité du problème cohabite avec des formes de standardisation des réponses.

*L'exemple le plus frappant est sans aucun doute le logement social (cas n° 2). En effet, les normes qui accompagnent ces projets ainsi que les règles non écrites mais inscrites dans les pratiques des intervenants, qu'elles soient techniques, organisationnelles ou financières, tendent à l'homogénéisation des conceptions du produit et du processus face à des compromis de prestations offertes que l'on pourrait envisager de manière plus différenciée. Plusieurs exemples à cela :*

- le mode de financement calculé sur la base d'un prix de référence et de surface corrigée ou utile conduit à des solutions standardisées en terme de surface des logements, des équipements à prévoir, etc ;
- la conception architecturale du logement en lui-même (circulation, surface des chambres, etc.) et des modes d'accès ainsi que des commodités ;

- la définition technique du logement avec les labels thermiques, acoustiques et d'environnement.

Nous avons identifié deux facteurs qui permettent d'approcher la prise en compte de la singularité de la situation dans la réponse apportée.

Le premier concerne l'expression de la demande. Certains maîtres d'ouvrage se sont fortement impliqués dans une expression précise de leurs besoins, faisant ainsi ressortir de manière saillante la singularité du problème posé et forçant ainsi les autres acteurs de la conception à l'intégrer. Dans d'autres cas au contraire, l'expression de la demande se résumera à la prise en compte de normes, comme on l'a vu dans le cas du logement social, par exemple.

Nous donnerons deux illustrations d'une prise en compte forte de la singularité de la situation du fait de l'implication de la maîtrise d'ouvrage.

*La première est l'opération de construction d'une chaîne d'hôtel (cas n° 1). Cette opération avait pour objet de proposer des chambres à un prix relativement bas avec un certain niveau de confort et dans des conditions de rentabilité satisfaisantes. L'expérience du maître d'ouvrage en matière de construction et d'exploitation d'hôtel confrontée à une analyse détaillée de la cible a rapidement révélé la nécessité d'une rupture pour arriver à trouver une réponse satisfaisante en terme de délais de réalisation et de coûts. Cette rupture s'est avérée nécessaire à tous les niveaux : la construction des hôtels, leur exploitation, les prestations apportées et le rapport aux clients. Le maître d'ouvrage s'est alors engagé en association avec une entreprise, dans un processus de conception où la sélection, l'adaptation et le développement de toutes les composantes du projet sont étroitement pilotés par ces exigences : choix d'un système constructif industriel mettant en œuvre des éléments préfabriqués, abandon du procédé classique d'alimentation des fluides par le système des gaines et son remplacement par un système d'araignée, etc. La prise en compte de la singularité a porté non seulement sur les constituants du bâtiment mais aussi sur les méthodologies (comme les procédures d'achat de fournitures) et sur les modalités d'exploitation (comme le système de réservation, de facturation, d'entretien des chambres, de maintenance, etc.).*

*Le second exemple porte sur la construction d'une école d'ingénieur (cas n° 6).*

*Le maître d'ouvrage qui n'était pas un professionnel du Bâtiment a incité les acteurs de l'opération à traiter de manière singulière et spécifique. Il a d'ailleurs choisi l'architecte pour la faculté qu'avait celui-ci de réfléchir sur le cas particulier et non d'imposer à la situation une prouesse architecturale. Le maître d'ouvrage a développé des raisonnements et des réflexions qui portaient de l'identité du cas et tenaient compte de la future mission de l'établissement. Il n'a pas appliqué des normes standards.*

*Cette prise en compte de la singularité se traduit au niveau des choix de la taille des amphithéâtres, par exemple. Ainsi, il a tenu à avoir un grand amphithéâtre totalement équipé des moyens informatiques pouvant servir pour des présentations et deux petits relativement dénudés au lieu d'en avoir trois de taille et de niveau d'équipements comparables. Il a pu ainsi disposer d'un outil de communication, nécessaire à des manifestations de prestige, grâce à des économies obtenues ailleurs. Il en est de même du gymnase qui devait être flexible et tenir compte de la spécificité de la pratique du sport envisagée dans cette école au lieu d'une solution standardisée correspondant aux normes de compétition. De même pour le choix du mode de chauffage ou de climatisation : une fenêtre spéciale à ouverture décalée a été développée pour le projet à la place des stores ou des verres réfléchissants habituellement utilisés, en réponse à l'échauffement des locaux, du au choix d'une façade en verre.*

*Le second facteur qui distingue la prise en compte de la singularité de la situation de la standardisation de la réponse porte sur les stratégies de production. Dans l'industrie, la standardisation des conceptions techniques est souvent le résultat d'un effet de série. Ici, c'est au contraire, des raisonnements au coup par coup qui induisent globalement une reproduction de réponses identiques à des situations variées, pour la raison même que, le cas étant particulier, il est plus difficile de rentabiliser l'investissement dans une réponse ad hoc.*

*Dans l'exemple de la chaîne d'hôtel, les professionnels du Bâtiment ont insisté à plusieurs reprises sur le fait que seule la perspective de la série a motivé l'entreprise à développer une réflexion spécifique. Ainsi la singularité n'aurait été prise en compte que parce qu'elle serait rentabilisée sur les opérations qui suivent.*

On voit que cette relation entre standardisation des produits et réduction de coût associée à l'effet de série est assez ambiguë. Précisons d'abord la situation dans le domaine industriel. Dans une première phase, l'industrie s'est caractérisée par la standardisation, jusqu'à la recherche du produit unique symbolisé par la Ford T du début du siècle.

Mais depuis, la tendance s'est inversée, et le mouvement de différenciation peut se décrire en deux étapes. La première, qui a été souvent dénommée par le terme de « différenciation retardée », consiste à introduire de la variété sur les produits finis tout en préservant une logique de standardisation poussée sur les composants et/ou les processus.

C'est, en quelque sorte, le produit « Mécano ». Cette phase est aujourd'hui dépassée dans nombre de secteurs, la vitesse d'évolution des performances requises et l'objectif d'intégration et de focalisation<sup>8</sup> du produit final remettant en cause cette stratégie d'agencement de composants qui continueraient à être régis selon une logique de série non diversifiée et stable.

L'une des raisons du dépassement de cette stratégie de variété centrée sur une démarche de différenciation retardée, est que celle-ci est porteuse de surcoûts. En effet, les caractéristiques standards des composants résultent de l'ensemble des contraintes de la gamme des produits auxquels ces composants devront s'intégrer. Dès lors, déstandardiser peut revenir à libérer des contraintes, et apporter alors des économies plus importantes que les gains d'échelle sur les composants<sup>9</sup>. Ainsi, la singularité, souvent associée à l'idée de luxe et de sophistication, peut s'inscrire, au contraire, dans une démarche d'économie.

*Nous retrouvons tout à fait cette problématique dans les deux exemples cités plus haut. On abandonne les solutions et les normes traditionnelles non pour se distinguer, mais tout simplement parce qu'elles ne permettent pas de rentrer dans les contraintes de coût.*

Comment percevons nous la situation dans le secteur du Bâtiment, à la lumière des cas étudiés? Nous ferions assez facilement l'analogie avec la notion de « différenciation retardée » présentée plus haut. En effet, la singularité et la variété des opérations au niveau macro de l'objet bâtiment cohabite au niveau micro c'est à dire à l'échelle de ses principaux composants avec une reproduction de

8. C'est-à-dire d'ajustement poussé du produit à un usage spécifié de manière précise

9. Cet effet profite du développement massif des technologies flexibles en production

solutions très standardisées qui concernent aussi bien le composant lui-même que son processus de réalisation.

Dès lors, on peut anticiper qu'une singularisation croissante de l'objet bâtiment s'opérera par un élargissement du catalogue des composants agencés et leurs évolutions rapides et continues. Nous reviendrons sur cet aspect dans la partie innovation (p. 51).

### **En résumé**

- Les opérations analysées offrent toutes une grande singularité de situation.

- La question du traitement de ces singularités est au cœur du développement de la gestion de projet dans le monde industriel. Elle répond à une logique de différenciation et de contextualisation des réponses en fonction des particularités de la situation.

- Dans le Bâtiment, la singularité de la situation cohabite dans certains cas avec des formes de standardisation des réponses.

- La prise en compte de la singularité de la situation peut être appréhendée par au moins deux facteurs : l'expression de la demande qui peut faire ressortir cette singularité ou pas et la stratégie de production. Cette dernière révèle l'ambiguïté suivante : dans le secteur du Bâtiment, ce sont des raisonnements au coup par coup qui induisent la standardisation des réponses qui est en revanche souvent le résultat d'un effet de série dans l'Industrie.

- Une analyse de la relation entre la standardisation des produits et la réduction de coût associée à l'effet de série éclairée par l'expérience du secteur industriel montre que la prise en compte de la singularité peut s'inscrire dans une démarche d'économie. En poussant l'analogie entre l'Industrie et le Bâtiment, il est possible de dire que ce dernier se situe dans une phase de « différenciation retardée » où la singularité des situations cohabite avec une reproduction de composants très standardisés. Par anticipation, la dynamique de prise en compte de la singularité se fera par un élargissement du catalogue des composants et par leur évolution rapide et continue.

## COMPÉTENCES ET SAVOIRS DES ACTEURS

Nous avons vu plus haut qu'un projet de bâtiment est le résultat de l'intégration, selon un processus de conception, de cinq dimensions fondamentales. Comment s'opère l'exploration de ces différentes dimensions ?

Nous étudierons d'abord cette question en analysant les compétences mobilisées pour ces explorations : qu'y a-t-il à explorer ; avec quels outils d'analyse et quels critères d'appréciation ; avec quels résultats ?

En effet, l'accent actuel mis sur la gestion de la coordination au sein des projets tend parfois à faire oublier que la qualité de la conception vient d'abord de la qualité des « inputs » mobilisés dans cette coopération. Il n'y a pas de bon compromis s'il n'y a pas de capacité d'analyse et de proposition sur chaque dimension. La coopération dans le projet peut et doit stimuler et orienter ces explorations, elle peut et doit en intégrer les produits de manière pertinente, mais elle ne peut pas s'y substituer.

Nous examinerons les champs de compétence correspondant aux dimensions foncière, à l'usage et au procédé d'exécution d'un projet bâtiment.

### I · La compétence foncière : de la découverte des contraintes par essais-erreurs au montage complet d'une opération

La problématique foncière dans les opérations de bâtiments semble se situer entre les deux extrêmes suivants : d'un côté, le MOA saisit d'abord une opportunité foncière, les caractéristiques urbanistiques et réglementaires orientant ensuite la conception de l'objet bâtiment et au-delà le projet lui-même ; d'un autre, l'opération s'engage par l'expression d'un besoin d'usage et d'une contrainte financière, la recherche d'un terrain adapté pour le bâtiment venant ensuite.

Nous avons rencontré des cas justifiant de ces deux problématiques, et permettant de révéler l'épaisseur et le rôle de la compétence en matière foncière sur la réussite d'une opération de bâtiment.

*Dans le cas n° 2, le MOA, office de HLM d'une ville moyenne, a obtenu le terrain dans de bonnes conditions économiques, mais sans en explo-*

rer toutes les caractéristiques (le règlement d'urbanisme, etc). Il s'est avéré que ce terrain était dans une zone à faible densité permettant donc difficilement l'accueil de logements collectifs. Il était de plus non loin de sites protégés. Ces deux facteurs contraignaient fortement les explorations des variables architecturales et financières et conduisaient à une opération aux conditions économiques fortement contraintes. Il sera même nécessaire d'obtenir un changement du règlement foncier, ce qui sera obtenu grâce à l'intervention des appuis politiques du MOA. Même après le changement du règlement d'urbanisme de la zone, il y a eu des problèmes avec le voisinage qui refusait la construction de logements collectifs sociaux dans une zone résidentielle. Ce qui n'a pas manqué de perturber et de retarder notablement le chantier. La découverte de la réalité de ces contraintes et des moyens pour y faire face va se faire par un processus d'essais-erreurs, induisant, pour le jeune architecte dont c'est le premier projet, six versions successives. Il faudra finalement cinq ans pour passer de l'étude de faisabilité sommaire qui a conduit à l'achat du terrain à l'obtention du permis de construire.

singulariser  
le projet



Dans le cas n° 3 de construction d'un centre de formation, l'entreprise a assisté le MOA dans l'exploration de la variable foncière en recherchant un terrain conforme aux principales contraintes de fonctionne-

*ment (proximité d'axes routiers et d'infrastructures hôtelières et de restauration, etc.), de fréquentation (rythme et nature des fréquentations) et d'usage (l'installation d'équipements spécifiques, etc.). Par ailleurs, l'entreprise qui était une agence régionale d'une grande entreprise générale était totalement intégrée dans le tissu local, ce qui a facilité les négociations et les démarches administratives pour l'obtention des autorisations et des permis nécessaires. Cette intégration dans le tissu local est d'autant plus importante que le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre étaient parisiens.*

On voit que, bien que partie de deux questions opposées (que puis-je construire sur le terrain que j'ai acheté; où puis-je trouver le terrain adapté au bâtiment dont j'ai besoin?), l'exploration de la dimension foncière de ces opérations se fait selon une approche similaire : explorer et agir de manière réciproque sur les données foncières et la définition du bâtiment pour faire converger le projet.

La compétence revient à percevoir ces contraintes, mesurer leurs impacts, leur traduction mais aussi anticiper les capacités d'action que les acteurs de la conception pourront avoir sur elles dans le cours de la conception, évaluer en quelque sorte leur élasticité et les marges de manœuvre qu'elles permettent afin d'améliorer l'équation du projet.

Les cas ont d'abord permis de mesurer la technicité de cette compétence que l'on pourrait a priori sous-estimer en considérant le montage d'opération comme une simple approche commerciale. Ils révèlent aussi l'importance de la compétence sociale locale; les possibilités d'action sur le foncier revenant à peser sur un réseau d'acteurs administratifs et politiques aux interventions spontanément non convergentes et peu coordonnées.

## **2· La fonctionnalité d'usage du bâtiment : les usagers et le programme**

La reconnaissance de l'importance de la définition des usages pour la réussite des projets est, dans le monde industriel, l'un des constats significatifs de ces dernières années. En effet, traditionnellement, on pensait que la difficulté des projets résidait essentiellement dans la capacité à trouver une réponse satisfaisante à la question de départ qui, elle, ne posait guère de problème. Les études empiriques actuelles comme les développements théoriques récents mettent

l'accent, au contraire, sur l'importance et la difficulté de la définition de la cible en termes d'objectifs fonctionnels du projet.

Les besoins des clients ne sont pas une simple donnée de départ. En effet, les demandes d'usage sont implicites, variées, souvent non cohérentes et c'est aux acteurs du projet que revient la charge de les expliciter, de les hiérarchiser et de les mettre en cohérence dans un document qui est le programme. Dans les entreprises industrielles, on évoque souvent la notion de « système client » pour rendre compte de cette question.

Ainsi, par exemple, un produit pharmaceutique ne doit pas être pensé uniquement en fonction du patient qui va l'utiliser mais aussi en fonction des médecins qui vont le prescrire, des autorités réglementaires qui vont l'autoriser, des réseaux de distribution pharmaceutiques qui vont le diffuser. Le développement des compétences sur les fonctionnalités d'usage des produits constitue l'un des axes de mutation majeure des entreprises industrielles. On observe ainsi, dans des entreprises chimiques par exemple, le renforcement de secteurs de recherche « d'application » et « d'applicabilité », chargés de développer une compétence sur l'usage des produits vendus par le groupe et la relation entre propriétés d'usage et spécifications techniques.

En résumé, la définition du besoin auquel doit répondre le nouveau produit n'est pas une donnée de départ mais une construction qui constitue l'un des aspects critiques du projet et qui se développe dialectiquement avec la recherche des réponses possibles.

Nous avons retrouvé ces constats sur l'importance et la difficulté de la définition du besoin dans les opérations de bâtiment étudiées. L'analyse de cette dimension dans les opérations étudiées montre des niveaux et des types de compétences différents.

Nous avons d'abord rencontré des cas où le projet a pu s'appuyer sur une vision claire des valeurs d'usage des futurs utilisateurs du bâtiment. Il a alors été possible de tirer parti de cette connaissance des structures de prestations requises pour orienter les choix et réaliser les arbitrages.

*Dans le cas n° 1 de la chaîne d'hôtel, le MOA avait des savoirs bien instrumentés et donc mobilisables en matière de fonctionnalité, de modes d'exploitation, d'attentes du client, etc.*

*Dans le cas n° 6 de l'École d'ingénieurs, on retrouve cette vision précise des fonctionnalités attendues et de l'image forte que le maître d'ouvrage voulait réussir à faire porter par le futur bâtiment. La présence d'un programmiste professionnel l'a beaucoup aidé dans la formulation de ces besoins spécifiques.*

*Dans le cas n° 3 du centre de formation, le futur directeur du centre a pu exprimer les fonctionnalités attendues du bâtiment et les principales contraintes de fonctionnement telles que la propagation du bruit des ateliers vers les salles de cours, la circulation des élèves ou stagiaires entre les vestiaires, les salles de cours et les ateliers, etc. Il a en particulier exprimé la nécessité d'avoir un souterrain afin de stocker les outils pédagogiques particulièrement volumineux, etc. L'analyse fonctionnelle du projet a aussi pu profiter de l'expérience du cabinet d'architecte qui avait déjà participé à d'autres centres pour le compte du maître d'ouvrage.*

Nous avons vu, d'un autre côté, des opérations où l'explicitation des fonctionnalités attendues a été moins précise ou a posé plus de problèmes quant à son intégration dans le projet.

*Dans le cas n° 2 de l'opération de logement social, la vision de l'usage se concentre sur deux paramètres. D'une part, la surface habitable correspondant, en fait, plus à une logique de financement propre à ce type d'opération qu'à une vision de l'utilisation future des logements; d'autre part, le choix des matériaux et équipements, résultat de l'expérience du MOA sur son parc d'immeuble en matière de maintenance du bâtiment. Cette compétence est inscrite dans une base de données de matériels que l'office HLM prescrit de manière obligatoire pour tout bâtiment qu'il commande. Sur ce dernier point, la prescription de solutions techniques fait office d'explicitation de besoins.*

*Dans le cas n° 5 de l'opération des établissements pénitentiaires, nous retiendrons principalement deux types de prescriptions d'usage. Sachant que le projet en comportait plusieurs qui relevaient de fonctions différentes. D'un côté, des contraintes de sécurité, de l'autre des contraintes de fonctionnement des établissements pénitentiaires autre que la logistique, la restauration, la santé, la formation, etc. Les premières ont été*

*intégrées dans le projet. En revanche, l'architecte a été gêné par l'absence d'orientations émanant du maître d'ouvrage concernant les secondes. Le programme était souvent très ouvert : il n'y avait pas d'indications concernant la hiérarchie des critères. Sur d'autres plans, il était au contraire trop prescriptif (tableau de surfaces, etc.) pour dégager une marge de manœuvre cohérente avec son ouverture. Enfin, les concepteurs n'ont jamais pu dialoguer avec les exploitants et les fonctionnaires de l'administration pénitentiaire qui auront à gérer cet établissement. D'un côté, les seuls représentants du maître de l'ouvrage étaient une équipe projet technique qui excluait l'administration pénitentiaire ; de l'autre, le groupement n'avait pas d'expérience de gestion de prison et n'a intégré le partenaire chargé de l'exploitation qu'à une étape relativement avancée du projet.*

Ces quelques cas ont ainsi montré la variété des niveaux de compétence dans l'analyse de l'usage futur du bâtiment, et ont permis de mesurer les conséquences importantes de cette dimension sur les difficultés et la réussite du projet. On peut dire, d'une manière globale, que la clarté et la pertinence de la prescription des fonctionnalités permettent une optimisation bien meilleure, par rapport à une réponse à des conformités standards. La construction d'un « bon » programme apparaît comme un outil important de prise en compte de la singularité de l'ouvrage et, finalement, de la réussite de l'opération. L'audition d'un programmiste dans le cadre d'une séance du GREMAP a permis d'illustrer comment ce processus de construction du besoin pouvait s'articuler au processus d'élaboration d'une réponse architecturale (cf. p. 41, rôle de l'instrumentation de programmation dans le dialogue entre les acteurs de la conception).

Enfin, insistons sur l'ambiguïté que porte la notion de demande et de formulation du besoin, révélée par le paradoxe suivant : il n'y a pas toujours de relation directe entre le caractère occasionnel ou professionnel de la maîtrise d'ouvrage et la qualité de l'exploration des fonctionnalités d'usage. Dans les cas étudiés, nous avons vu d'un côté des MOA occasionnels s'investir d'une manière particulièrement approfondie dans la définition du besoin et, de l'autre, certains MOA professionnels traiter la programmation d'une manière plutôt routinière, le programme n'étant, à la limite, que l'enveloppe des normes standard existantes.

### 3 · La compétence process

Dans le secteur de l'industrie, l'optimisation du couple produit/process est l'un des vecteurs de progrès en terme de qualité de réalisation, de réduction des coûts et des délais. Cette optimisation repose, entre autres, sur le développement de la compétence process. Qu'en est-il de cette compétence dans le secteur du Bâtiment; où et comment s'inscrit-elle dans les projets de construction?

Nous nous intéresserons au processus de réalisation dans son ensemble qui commence à l'interprétation de la définition architecturale et technique et dure jusqu'à la livraison.

Les opérations analysées montrent que cette compétence se décompose en deux parties :

*assurer  
le passage  
d'une étape  
à l'autre  
du projet*



- une compétence propre à chaque corps d'état (du gros œuvre aux corps d'état secondaires);
- une compétence de coordination de l'activité des différents corps d'état. Cette coordination peut être assurée par l'entreprise générale ou par un autre acteur dans les opérations menées en lots séparés notamment (maître d'œuvre, pilote des travaux, etc.).

La compétence des corps d'état réside par exemple dans :

- l'interprétation et la proposition d'optimisations de la définition architecturale et technique;

*Dans l'opération de logement social, les entreprises soumissionnaires ont opti-*

## Les principaux enseignements des opérations analysées

*penser  
produit et  
process*

*misé sous formes de variantes le projet de l'architecte et ont proposé des solutions constructives permettant de réduire le coût du bâtiment (gros œuvre).*



*Dans l'opération du centre de formation, l'entreprise, en participant depuis le début de l'opération, a optimisé les choix de l'architecte notamment en ce qui concerne le dimensionnement du parking (gros œuvre) et le choix de la pente du toit afin d'affranchir le projet de la prestation étanchéité.*

*Dans l'opération des hôtels, le plombier a proposé un système de distribution des fluides qui permet d'isoler un bloc de chambres optimisant ainsi l'exploitation du bâtiment.*

*- la maîtrise et la capacité de sélectionner, d'adapter et de mettre en œuvre les solutions constructives d'un portefeuille d'offres techniques variées.*

*L'opération de la chaîne d'hôtels a montré le cas d'une entreprise générale qui a pu mobiliser, transférer et adapter un système constructif qu'elle a développé dans un contexte différent et pour d'autres besoins. Cette possibilité de faire appel à des solutions techniques testées et*

validées dans l'exploration de cette dimension est apparue comme une condition nécessaire à la prise en compte de la singularité du projet, ce qui lui a valu d'être retenue.

Il en est de même pour l'entreprise générale qui a développé en partenariat avec un architecte et un groupe d'industriels le plancher composite interactif sec (PCIS) dans le cas n° 4. C'est parce qu'elle avait déjà travaillé sur cette question et qu'elle avait dans sa « bibliothèque technique » un système constructif mobilisable et adaptable qu'elle a pu explorer les différents procédés d'exécution de l'objet bâtiment défini par l'architecte.

La compétence de coordination se double, dans le cas des entreprises générales, d'une capacité à mobiliser et à dynamiser un réseau de fournisseurs et d'entreprises du second œuvre.

Dans l'opération de l'école d'ingénieurs, l'entreprise coordonne 70 intervenants et elle propose un nouveau matériau pour optimiser le projet.

De même dans l'opération des prisons, l'entreprise coordonne l'ensemble du projet passé en conception-réalisation (architecte, fournisseurs, sous-traitants, etc.)

Les cas étudiés montrent combien cette compétence process articule compétence technique et capacité d'anticipation et de simulation.

En effet les formes des marchés et les dispositifs de coordination entre contributeurs différents ne peuvent être dissociés des questions techniques qui sont en jeu : si les acteurs doivent se coordonner, c'est d'abord parce qu'ils travaillent sur des composants qui sont en interaction, des variables qui sont en interdépendance.

Dans le cas du centre de formation, le conducteur de travaux a fondé sa stratégie de coordination sur la maîtrise que ses compétences techniques lui conféraient dans le projet : il a, d'emblée, sous-traité avec obligation de résultats le lot correspondant à l'aspect technique qu'il maîtrisait le moins et qu'il percevait donc comme le plus risqué.

Dans le cas n° 7 de la réalisation d'un équipement sportif, un dysfonctionnement majeur est intervenu dans la coordination du lot charpente et du lot gros œuvre. Le charpentier a proposé une modification

*diminuant le coût de la couverture, sans prendre en compte les effets de son nouveau dessin sur les efforts exercés sur les fondations. L'absence de compétence technique de la cellule de coordination n'a pas permis de détecter à temps le problème.*

L'un des aspects importants de l'ingénierie concourante est le moment où la compétence process peut s'exprimer dans le déroulement de la conception. C'est une chose que de pouvoir mobiliser des savoir-faire remarquables dans l'usine ou le chantier; c'en est une autre que de pouvoir, a priori, anticiper les problèmes de réalisation et simuler les process pour orienter les choix de conception lorsqu'il reste des degrés de liberté.

Dans le Bâtiment, c'est au moment du chantier que le plus souvent, la compétence de réalisation se déploie sous la forme des savoir-faire individuels des acteurs et de leur capacité collective à surmonter ensemble les multiples problèmes et aléas qui surgissent. D'une manière générale, l'ensemble des cas ont confirmé l'intérêt de développer considérablement, dans les conceptions de bâtiment, ce principe d'anticipation des modalités et des contraintes de la réalisation; les dysfonctionnements du chantier trouvant généralement leur cause dans l'absence d'une phase de préparation où les différents corps d'état valideraient les options prises.

Une telle évolution est difficile car la profession s'est organisée sur la coupure entre la phase projet en amont et la phase chantier en aval. Nous avons cependant identifié plusieurs axes d'évolution qui concourent à une telle tendance comme l'inscription de cette capacité d'anticipation dans des instruments mobilisés pendant la phase de conception ou l'intervention proprement dite de ces professionnels de la réalisation dans la phase de conception.

*Nous avons particulièrement retrouvé cette mobilisation du savoir-faire technique des différents professionnels dans l'opération de construction de la chaîne d'hôtels, au cours des études initiales mais aussi surtout dans la phase prototype, véritable test en vraie grandeur de la constructibilité des solutions choisies.*

#### 4· Compétence individuelle des acteurs et compétence globale du collectif de conception

Nous avons vu que la recherche du compromis multivariables était un acte collectif<sup>10</sup> auquel chaque acteur contribue par son savoir et sa compétence. Afin d'organiser cette coopération, le secteur a tendance à partager les savoirs et les compétences entre des groupes identitaires : les maîtres d'ouvrages, les programmistes, les architectes, les entreprises générales, les entreprises de second œuvre, etc.

C'est du moins le cas dans certaines dévolutions classiques des marchés où le maître d'ouvrage est responsable de la formulation de la question, le maître d'œuvre est responsable de la formulation de la réponse et l'entreprise générale de la réalisation. Les opérations analysées montrent que les apports des différents acteurs ne correspondent pas toujours à ce découpage. La réalité fait apparaître des mécanismes d'ajustement qui se traduisent par le fait que les acteurs mobilisent souvent leurs compétences au-delà de leurs responsabilités strictes.

*Dans le cas du logement social, le MOA a lancé un appel d'offres. Dans leur réponse, les entreprises soumissionnaires ont proposé, suite à la demande formulée dans ce sens dans le dossier d'appel d'offres, certaines variantes comme la modification de l'accès au parking, l'aménagement des combles, la suppression d'une cage d'escalier, la réduction des épaisseurs des planchers et des hauteurs sous-plafond, la réalisation de l'enveloppe en parpaing au lieu du béton, etc. Autant de propositions qui ont permis d'augmenter le nombre de logements et automatiquement le montant du budget<sup>11</sup> consacré à l'exécution des travaux sans augmenter d'autant le coût de réalisation. Ces propositions combinées permettaient une augmentation du nombre de logements de 14 % (passer de 21 à 24 logements) tout en rationalisant la conception technique.*

*Il apparaît ainsi que les entreprises, à qui revient formellement la charge de la réalisation des différents lots d'une opération et de leur coordination, ont participé à la conception du bâtiment, à savoir à la recherche et à la formulation d'un compromis acceptable pour répondre à la question posée. Cette solution comprenant des dimensions techniques mais aussi architecturales.*

*Dans le cas du centre de formation, c'est l'entreprise qui a assuré l'exploration foncière et toutes les démarches administratives d'obtention*

10. cf. *Concevoir, inventer, créer; réflexions sur les pratiques, ouvrage collectif sous la direction de Robert Prost, L'Harmattan, 1995 Paris*

11. *Le budget est calculé conformément à des règles de calcul établies par la réglementation tenant compte, entre autres, du nombre de logements projeté, en contrepartie de facilités de financement dont le maître d'ouvrage public bénéficie. Dans ce cas, le faible nombre de logements projeté impliquait un budget de réalisation d'un montant inférieur à celui désigné par le marché par l'intermédiaire de l'appel d'offres*

*de permis de construire, alors que cette compétence est « affectée » généralement au MOA ou au MOE qui n'avaient pas dans ce cas les savoirs nécessaires, notamment en terme de réseaux locaux, qu'avait l'entreprise. Il en est de même en ce qui concerne l'architecte qui au-delà de la conception d'une réponse à un programme produit par le MOA, a construit avec lui une formulation générique de son besoin.*

*Cette compétence de l'architecte qui va au-delà de la définition architecturale de l'objet bâtiment se retrouve dans l'opération des prisons où l'expérience de ce dernier lui a permis d'acquérir une connaissance des fonctionnalités d'usage des établissements pénitentiaires qu'il a mobilisé pour la conception. C'est cette compétence qui a pu, dans la mesure du possible, équilibrer l'absence de précisions et d'indications dans le programme.*

*Dans l'opération de construction de la chaîne d'hôtels et afin de profiter des savoirs de tous les acteurs, l'organisation du projet a mobilisé tous les intervenants au-delà de leur domaine de spécialisation. C'est ainsi que l'entreprise a participé aux essais d'entretien et de ménage dans la chambre prototype*

*Dans l'opération qui a porté sur la mise au point d'un plancher sec, l'architecte, qui s'est spécialisé dans la réalisation de bâtiments en acier, a capitalisé une compétence portant à la fois sur l'objet bâtiment et sur les procédés de construction de cette filière.*

On voit dès lors l'intérêt d'une forme de coordination qui puisse susciter et tirer parti de cette compétence réelle des acteurs d'une conception, plutôt que de cantonner les acteurs dans leur responsabilité formelle.

### **En résumé**

- La qualité de la conception vient d'abord de la qualité des explorations et de la capacité d'analyse et de proposition sur chaque dimension et donc de la compétence et des savoirs que mobilise chacun des acteurs pour ces explorations.

- La compétence mobilisée pour l'exploration foncière consiste à explorer et à agir de manière réciproque sur les contraintes du bâtiment et du site pour faire converger le projet. Elle revient à percevoir ces contraintes, mesurer leurs impacts, leurs tra-

ductions mais aussi anticiper les capacités d'action que les acteurs de la conception pourront avoir sur elles dans le cours de la conception. Cette compétence peut porter sur des aspects techniques ou organisationnels en mobilisant, par exemple, un réseau d'acteurs administratifs et politiques locaux aux interventions spontanément non convergentes et peu coordonnées.

- La compétence d'exploration de l'usage du futur bâtiment se situe dans la formulation d'un programme fondé sur la construction des besoins des utilisateurs. En effet, ces besoins sont implicites, variés, parfois incohérents et les fonctionnalités d'usage sont un construit qui se développe dialectiquement avec la recherche des réponses possibles. Un programme clair et pertinent est un outil important de la prise en compte de la singularité de l'ouvrage et participe à une meilleure élaboration d'une réponse. Le paradoxe est qu'il n'y a pas de relation directe entre le caractère occasionnel ou professionnel de la maîtrise d'ouvrage et la qualité de cette exploration.

- La compétence pour la définition du processus de réalisation se décompose en une compétence propre à chaque corps d'état et une compétence de coordination. La première réside par exemple dans la maîtrise et la capacité à sélectionner, adapter et mettre en œuvre des solutions constructives d'un portefeuille d'offres techniques variées. La seconde articule une compétence technique et une compétence d'anticipation et de simulation. Cette dernière peut être mobilisée dans l'étude de faisabilité et pour orienter les choix de conception. D'une manière générale, les opérations ont montré l'intérêt de développer considérablement, dans les processus de conception, ce principe d'anticipation des modalités et des contraintes de la réalisation ; les dysfonctionnements du chantier trouvant généralement leur cause dans l'absence d'une phase de préparation où les différents corps d'état valideraient les options prises.

- Les opérations analysées ont montré l'existence d'un décalage entre le découpage des responsabilités des différents acteurs et la réalité de leurs compétences et leurs participations dans le projet. L'exploration et plus généralement la conception est un acte collectif mettant en œuvre une compétence globale.

### LES FIGURES DE L'INTÉGRATION DES DIFFÉRENTES VARIABLES DES PROJETS DE BÂTIMENTS

Les nouvelles pratiques de conception concurrente dans le monde industriel reposent sur plusieurs éléments qui participent à l'arbitrage entre les différentes dimensions et l'intégration des explorations correspondantes en une visée cohérente avec l'objectif du projet :

- l'institution d'acteurs d'intégration, les chefs de projets, partie la plus visible de la mutation en cours;
  - la mise en place de principes et de dispositifs de travail collectif visant à stimuler un meilleur dialogue, une compréhension commune des contraintes et des enjeux et une plus grande réactivité.
- Exemples : le fait que les professionnels soient dédiés au projet, qu'ils soient réunis dans une unité de lieu, le « plateau projet », les multiples réunions des équipes sur les points durs techniques ou le suivi global du projet. L'enjeu est ici de créer un espace fluide et finalisé sur le projet, malgré les multiples frontières que toute conception traverse : entre les professionalismismes différents, entre les entreprises;

*faire  
concourir  
les métiers*



- l'explicitation de référentiels de critères de jugement cohérents avec le périmètre et la singularité du projet afin de finaliser les énergies et les intelligences sur un objectif global et pertinent;
- une gestion des hommes qui assure une continuité des interventions tout au long du projet, condition importante pour préserver la cohérence de sa trajectoire et la capitalisation des apprentissages;
- l'affirmation d'une temporalité privilégiant l'anticipation, l'enrichissement des explorations amont avant le gel concomitant de l'ensemble des variables. Ceci afin d'exploiter au maximum les degrés de liberté existant au début du processus de conception et d'éviter, ensuite, les remises en causes tardives si pénalisantes en temps et en coût;
- le développement d'instruments propres à permettre l'expression des différents points de vue instituant ainsi une communication instrumentée et outillée.

Comment pouvons nous situer les cas de conception de bâtiments observés, par rapport à ce cadre méthodologique?

#### **I · Une variété de configuration entre la conception éclatée, le rapport de force et l'ingénierie concourante**

Le premier constat est la variété des formes d'intégration de conception observées. Ce constat est important car il révèle qu'il n'y a pas de fatalité sectorielle qui contraindrait les acteurs dans une forme donnée à l'avance.

La première figure d'intégration que nous avons relevée est celle de la conception éclatée caractérisée par des démarches peu coordonnées d'essais-erreurs sur les différents axes. Chaque surprise se répercute sur les autres dimensions du projet en les remettant en cause d'autant plus douloureusement qu'elle intervient tard : le projet choisi par le jury « trahit » la vision initiale du programme; le marché « casse » le projet de l'architecte pour intégrer les contraintes de process; les modifications introduites en cours de chantier signalent autant de problèmes qui ont été mal anticipés dans les phases antérieures.

*La phase d'exploration de l'opération de logement social est typique de ces démarches peu coordonnées d'essais-erreurs sur les différents axes, chaque surprise se répercutant sur les autres dimensions du pro-*

*jet en les remettant en cause. Chaque prescripteur intervient successivement : le projet étant, du début à la fin, perturbé par des remises en causes plus ou moins profondes.*

La deuxième figure d'intégration que nous avons relevée est celle du rapport de force. L'un des acteurs y apparaît comme dominant et impose alors sa logique aux autres. Il n'y a donc pas réellement de compromis raisonné et la structure de performance du résultat privilégie les critères de l'acteur dominant. C'est le résultat d'une donnée politique, non d'une intelligence plus globale sur un complexe de critères variés. Ce rapport de force peut s'actualiser de différentes manières : sur les coûts, l'obligation de choix de matériaux, une habitude de choix d'un système constructif, etc.

*Une première illustration caractéristique de cette figure d'intégration par le rapport de force est donnée par la relation du maître d'ouvrage de l'opération de logement social avec les autres acteurs de la conception (architecte et entreprises). Ce rapport de force se traduit par l'imposition de choix techniques et par un bouclage économique défavorable à l'architecte et à l'entreprise qui a réalisé l'opération à perte, dans le contexte d'une conjoncture particulièrement déprimée.*

*Une seconde illustration a été donnée dans le cadre d'une relation entre une entreprise et un architecte. Dans le cas n° 7, les fondements de la démarche de l'architecte articulant vision de l'usage et choix technique (préserver la souplesse des aménagements par une structure points porteurs) ont été laminés par un raisonnement constructif refusant de s'écarter de la technologie béton traditionnelle.*

Mais inversement, notons aussi que nous avons trouvé des formes de coopération « concourantes » mises en œuvre partiellement dans la plupart des opérations. C'est sans doute dans la réalisation de la chaîne d'hôtels, que nous avons observé la figure la plus proche du modèle de l'ingénierie concourante, réunissant vision globale, communication poussée et continue, et anticipation et recherche du compromis multivariable.

*Dans le cas n° 1, après un appel d'offres infructueux, le maître d'ouvrage s'est rapproché d'une entreprise qui a accepté d'explorer les possibilités de réponse à un cahier des charges particulièrement difficile. Un partenariat informel fut mis en place entre le maître d'ouvrage et l'entreprise, une équipe réduite associant les responsables des deux*

*instances fut constituée d'une manière tout à fait similaire aux processus de co-conception que l'on peut rencontrer dans le développement de produits industriels. Tous les acteurs ont apporté leur contribution afin de relever le défi, y compris les entreprises de second-œuvre qui sont habituellement impliquées en dernier. Les participations précoces de ces entreprises ont permis de développer des solutions spécifiques adaptées à ce produit comme l'exemple de la tuyauterie extérieure, des cabines de douche et des sanitaires. Cette coopération de conception étroite a permis d'atteindre un compromis jugé satisfaisant par l'ensemble des parties : l'atteinte de l'objectif pourtant ambitieux ne s'est pas faite par l'écrasement d'une logique par une autre, comme cela a été, ailleurs, parfois le cas.*

*L'opération du centre de formation donne aussi un exemple d'une collaboration étroite et continue du triptyque maître d'ouvrage, maître d'œuvre et entreprise, celles-ci étant présente en amont par son implication dans le montage de l'opération.*

## **2· Les acteurs de l'intégration de la conception**

Dans les entreprises du secteur manufacturier, le « chef de projet » est la figure emblématique de l'intégration des différentes dimensions du projet. Les évolutions actuelles tendent à agrandir son périmètre d'action dans le temps (des prémisses à la réalisation) et dans l'espace des variables qu'il coordonne (l'ensemble du cycle économique associé au nouveau produit), et à renforcer son statut et son pouvoir.

Formellement, la notion de « chef de projet » n'est jamais apparue dans les opérations étudiées, ce qui ne signifie pas que nous n'ayons pas rencontré des acteurs ayant, en pratique, rempli cette fonction.

*Ainsi, dans la chaîne d'hôtels, on a observé une équipe très intégrée, coordonnée par le maître d'ouvrage. La coordination a été assurée par l'entreprise sur le centre de formation.*

En fait, dans les cas analysés, l'intégration a été généralement assurée de manière collective, avec un passage de relais ou une démultiplication plus ou moins marqués durant l'avancement de l'opération.

*Ainsi, dans le cas de l'école d'ingénieurs, le pilotage des soixante-dix entreprises impliquées était assuré en phase chantier par l'entreprise générale, tandis que le maître d'ouvrage a assuré la coordination des premières phases du projet et s'est ensuite fait assister par un chargé de mission qui a constitué la cheville ouvrière de la coordination au jour le jour, aux côtés de l'entreprise générale.*

*Dans le cas des prisons, la coordination a été assurée par l'entreprise générale au niveau d'une zone et par la maîtrise d'ouvrage au niveau de tout le projet. La coordination a été assurée dans un premier temps par l'architecte dans le cas de l'innovation puis ensuite par l'entreprise générale en ce qui concerne les essais, les études et l'expérimentation.*

On constate donc que la fonction d'intégration est tenue par des acteurs professionnels différents. Un tel constat n'est pas surprenant : dans la pratique, ce n'est pas tant l'appartenance à une profession qui va déterminer la capacité d'action de l'acteur intégrateur, que des variables telles que le temps disponible sur le projet, la continuité d'intervention le long du déroulement, la compétence spécifique de l'acteur par rapport à des problèmes clé du projet et sa capacité de décision.

Malgré le caractère non discriminant de l'appartenance à une profession dans la prise en charge de l'intégration, nous n'avons pas rencontré parmi les opérations étudiées<sup>12</sup>, qui sont par ailleurs loin d'épuiser les configurations possibles, de cas où c'est l'architecte qui assure l'intégration globale sur toute la durée du projet. Cette constatation est sans doute due au fait que les opérations menées en entreprise générale conduisent à réduire l'importance du rôle de l'architecte dans la coordination. Lorsqu'inversement, aucun acteur d'intégration satisfaisant n'est apparu dans le collectif de conception (pour des raisons diverses d'indisponibilité, d'éloignement géographique ou de manque de compétence-clé) nous avons pu observer des défaillances majeures.

*Défaillance du jeune architecte au début de l'opération du logement social et absence d'implication de la part du MOA qui avait d'autres opérations plus prioritaires.*

*Le cas n° 7 de la construction de l'équipement sportif où le coordinateur, un petit bureau d'études, n'avait pas le savoir nécessaire pour assurer son rôle efficacement; la ville, qui était le maître d'ouvrage, ne s'était pas entourée des compétences nécessaires et le maître d'œuvre s'est peu mobilisé car il était éloigné géographiquement.*

12. Toutes les opérations étudiées sont en entreprise générale ou en groupement piloté par une entreprise générale

### 3 · L'instrumentation des points de vue et gestion concourante des projets

L'instrumentation constitue l'un des principaux moyens d'une intégration des différentes dimensions d'un projet car elle permet aux acteurs d'exprimer leurs points de vue, d'anticiper les problèmes et les performances et de négocier avec les autres pour aboutir à un compromis. De même qu'à elle seule, l'implication précoce des utilisateurs dans une conception ne garantit pas forcément une explicitation de leurs critères d'appréciation, l'implication en phases amont des professionnels de chantier ne se traduit pas automatiquement par l'intégration de leurs préoccupations. En effet, on peut buter sur la difficulté à exprimer, dans la situation abstraite de la conception, la compétence pratique du terrain.

Le monde industriel a pris conscience de l'importance de ce problème dans l'efficacité de la coopération inter-métiers. L'un des axes de progrès actuels dans les bureaux d'études porte justement sur le développement et l'amélioration de cette médiation instrumentale<sup>13</sup>, capable de permettre l'intercompréhension et la négociation, et de passer d'un arbitrage politique des conflits à une réelle exploration de la pertinence des compromis.

L'importance d'une telle perspective dans le cas du Bâtiment a été en particulier relevée lors des travaux du GREMAP portant sur le programme comme outil d'intégration de l'analyse de l'usage d'un côté et de l'expression architecturale de l'autre.

*Lors de la séance consacrée à ce thème, un architecte programmate a montré que le programme constituait un outil important tout au long de l'élaboration du projet. En amont, il donne les axes directeurs permettant aux architectes d'élaborer leur projet. Lors du concours, il constitue une référence de jugement commune pour les membres du jury. En fait, il est fréquent que le jury retienne un projet qui s'écarte significativement du cahier des charges initial. Ce constat n'enlève pas l'intérêt d'une démarche de programmation, bien au contraire. Cela signifie simplement que l'instrumentation abstraite du programme n'a pas permis de valoriser les dimensions dont le projet est porteur et que le jury a appréciées. Il s'agit alors d'une part, de réviser le programme en mettant à jour les critères que le projet a implicitement intégrés, d'autre part, de s'assurer que le projet retenu ne transgresse pas les conditions essentielles du cahier des charges initial. Dans l'affirmative, l'instru-*

13. On observe un mouvement général vers la simulation. Mais ce mouvement ne passe pas uniquement par la sophistication des outils de la conception : on voit ainsi se multiplier des maquetages rustiques qui permettent, parfois mieux que les outils CAO, de poser et résoudre rapidement les problèmes

*mentation est un outil essentiel pour orienter les évolutions. Programme et projet apparaissent ainsi comme deux instrumentations différentes et dialectiques permettant d'explorer à la fois l'objectif de la conception et la réponse qui lui est donnée.*

Mais plus généralement et au-delà de cette démarche, aussi bien l'analyse des opérations que la séance consacrée spécifiquement au thème de l'instrumentation ont conduit au constat global d'une grande pauvreté de l'instrumentation de l'évaluation des opérations, en dehors des quelques dimensions clés sur lesquelles l'ensemble des acteurs se focalisent en permanence, parce qu'elles sont les pierres angulaires des engagements contractuels forfaités : le coût global et au m<sup>2</sup> et le délai de livraison.

L'avantage de cette régulation, à savoir une garantie de respect de l'enveloppe économique malgré les incertitudes multiples qui accompagnent un projet de bâtiment, se paye d'une opacité incompatible avec l'apprentissage collectif de la profession. Le pilotage de stratégies de progrès est, en effet, indissociable de l'explicitation de référentiels de critères permettant de comparer les options, de mesurer les écarts entre les attentes et les réalisations, de pouvoir tirer des éléments d'une opération donnée pour éclairer l'analyse d'une autre.

Le développement d'une culture de l'évaluation constitue probablement l'un des facteurs de progrès majeurs dans la profession, comme on a pu le constater dans d'autres secteurs à l'occasion du déploiement des politiques qualité.

### **En résumé**

- Les cas étudiés montrent la variété des formes de coopération observables dans le secteur du Bâtiment. Certaines formes s'approchent des principes de l'ingénierie concourante observables dans l'industrie alors que d'autres sont des formes de conception éclatée ou de rapport de force entre acteurs.

- L'intégration est soit portée par un acteur appartenant chaque fois à une profession différente suivant les cas, soit par un collectif avec un passage de relais ou une démultiplication durant l'avancement de l'opération. Il n'y a pas de déterminisme entre l'appartenance à un corps identitaire et l'action de coordination

*raccorder  
les différentes  
dimensions  
du projet*

et d'intégration. La question de l'attribution de la responsabilité formelle de la coordination projet (qui serait « le » chef du projet?) semble moins importante que celle de l'existence d'une capacité d'intégration et d'arbitrage au sein du triptyque (MOA-MOE-entreprise). Inversement lorsqu'aucun acteur d'intégration n'est apparu, nous avons constaté des défaillances majeures.



- L'instrumentation est l'un des principaux moyens d'intégration des différentes contributions car elle permet d'explicitier les critères d'appréciation des acteurs, d'anticiper les problèmes et représente un outil de négociation. Le programme constitue à cet égard un instrument efficace de la communication et de la négociation dans les premières phases d'un projet.

- Plus généralement, le secteur se caractérise par la pauvreté de l'instrumentation d'évaluation qui se restreint à des critères résultant de la forme de contrat utilisée qui sont le coût et le délai. Cette faiblesse est un obstacle vers une démarche d'apprentissage collectif de la profession centrée sur l'explicitation des critères, la comparaison des options et la mesure des écarts.

## LES MÉCANISMES DE RÉGULATION ÉCONOMIQUE DES PROJETS DE BÂTIMENTS

Les débats sur l'organisation des projets dans le Bâtiment tendent souvent à se cristalliser sur les modes de régulation économique. Qu'avons nous observé comme formes contractuelles dans les opérations analysées dans le GREMAP; quelles en sont les conséquences sur les modes de coopération de ces acteurs; est-ce que les formes de marché favorisent ou, au contraire, contrarient la mise en œuvre de formes de conception concourantes?

### I · L'observation montre des arrangements variés autour de la régulation marchande

Les opérations analysées se sont toutes développées dans le cadre de marchés forfaitisés, régulés par des contrats qui précisent les coûts, les délais, les prestations à réaliser et les résultats à atteindre. Dans notre échantillon, deux opérations se sont déroulées dans le cadre de marchés publics selon une dévolution classique, une dans un schéma de marché public en conception-construction et deux dans des cadres de marchés privés.

En confrontant la pratique de coopération durant la conception à la nature des marchés correspondants, nos observations nous amènent à relativiser une vision trop mécanique du lien entre nature du marché et coopération de conception.

Tout d'abord, la conjoncture actuelle crée des situations de crise où les comportements des acteurs se caractérisent par des relations très déséquilibrées qui seraient improbables en époque de croissance.

*C'est notamment le cas pour les architectes et les entreprises de gros œuvre et de second œuvre. L'exemple du logement social illustre ce point puisque l'entreprise a accepté de faire l'opération malgré le fait qu'elle était déficitaire. Ce point apparaît également dans le rapport de force qui régit les négociations des entreprises générales avec les sous-traitants de second œuvre.*

Nous avons vu des modes de coopérations « concourantes » dans des formes de marché classiques.

*L'exemple de l'école d'ingénieurs, dans le cas n° 6, révèle l'existence de degrés de liberté dans une forme de marché classique régi par le code des marchés publics : ces degrés de liberté ont notamment permis au maître d'ouvrage de choisir l'entreprise la « mieux-disante » car c'est elle qui prenait le mieux en compte la singularité du projet. Cette opération permet également d'identifier les conditions qui permettent de les exploiter, à savoir l'autonomie du maître d'ouvrage et sa capacité de prise de décision.*

D'un autre côté, on a vu que des formes de contrats a priori « favorables » ne produisaient pas forcément une intégration poussée des différentes dimensions lorsque les acteurs ne mobilisaient pas leurs compétences (maître d'ouvrage institutionnel, exploitants absents.).

*En effet, le mode de consultation choisi pour l'opération des prisons était de nature à favoriser les échanges et la collaboration entre le MOE et l'entreprise (marché en conception / construction). Le code des marchés publics interdisant tout échange avec le MOA, ce dernier participait à la conception du projet à l'aide du cahier des charges qui précise les fonctionnalités attendues. Mais dans ce cas, le MOA a fourni un programme très ouvert où il formulait une liste d'attentes sans aucun ordre prioritaire. Par manque de précision, ce cahier des charges en devenait presque absent puisqu'il ne permettait pas d'arbitrer entre les options mises en évidence par l'exploration. Ce qui n'a pas manqué d'avoir un effet sur le résultat obtenu en terme d'inadaptation des constructions à certains modes de fonctionnement. L'absence des entreprises de service, futurs exploitants des établissements pour les aspects non directement pénitentiaires (infirmerie, ateliers, restauration), a été également responsable de cette inadaptation.*

D'une manière générale, nous avons observé que dans les conceptions les plus coopératives, certains acteurs ont pris le risque d'investir dans la construction d'une relation sans protection contractuelle ni promesse d'avoir le marché. Ils se sont placés dans une conjoncture de partenariat et c'est la confiance qui a joué le rôle de régulateur.

*C'est notamment le cas pour l'opération de la chaîne d'hôtels et du centre de formation. En effet, dans la première opération, l'entreprise générale a participé activement à la conception sans être assurée de la faisabilité du projet. Il est vrai que le maître d'ouvrage était d'une*

*grande crédibilité, mais toutefois, l'opération n'a atteint un seuil d'irréversibilité qu'après le prototype que l'entreprise a accepté de réaliser dans des conditions économiques difficiles pour elle.*

*Il en est de même de la deuxième opération où l'entreprise a activement participé à la recherche du terrain, aux démarches administratives, aux négociations avec les collectivités locales, à l'obtention des autorisations et du permis de construire ainsi qu'au chiffrage des esquisses de l'architecte et à leur optimisation d'un point de vue technique. Toutes ces prestations étaient réalisées sans avoir l'assurance qu'une fois la faisabilité démontrée, le maître d'ouvrage ne passera pas par un appel d'offres ouvert auprès des entreprises de bâtiment.*

Ce type de stratégie d'offre n'est finalement pas très différent des pratiques de partenariat de développement dans le secteur industriel, à une différence significative près : dans les secteurs industriels de type automobile ou aéronautique, les démarches de coopération inter-entreprises reposent sur des systèmes où les réputations professionnelles jouent un rôle clé (certification a priori des fournisseurs partenaires, confiance liée à des collaborations répétées dans des milieux professionnels assez fermés).

De tels processus sont beaucoup plus difficiles à mobiliser dans le secteur du Bâtiment compte tenu du fait qu'il est très ouvert et favorise ainsi beaucoup plus les comportements opportunistes de très court terme.

## **2· Les limites de la régulation marchande en conception**

Les développements économiques récents sur les rapports entre formes contractuelles et coopération permettent d'éclairer les enjeux de ces nouvelles pratiques de coopération, souvent désignées par les termes de co-développement ou de partenariat.

Ils s'appuient sur une analyse de l'inadaptation du cadre marchand pour réguler les problèmes spécifiques posés dans les situations de conception marquées par une forte incertitude, une grande asymétrie de l'information des acteurs et une irréversibilité importante du déroulement du processus. Cette inadaptation se traduit en particulier par trois problèmes que nous illustrerons à partir des projets étudiés : le problème de la coupure entre la définition de la question et la définition de la réponse correspondante ; le problème d'une décomposition du projet en « boîtes noires » coordonnées par contrats au forfait ; le problème de l'incitation à la production de connaissances nécessaires à toute conception.

***La coupure entre la définition de la question et la définition de la réponse.***

La division des responsabilités économiques fondatrice de la régulation économique des marchés de bâtiments repose sur une division de l'activité de conception en deux versants bien distincts : d'un côté, on pose la question qui définit l'objectif; de l'autre, on conçoit et on réalise la réponse adaptée. Or, la construction du problème et la formulation d'une réponse ne sont, comme on l'a vu, que les deux faces indissociables du processus de conception. La pertinence et le réalisme du cahier des charges du projet ne peuvent s'explorer indépendamment de la construction d'une réponse, dans un processus dialectique.

En instituant une relation marchande de client-fournisseur entre l'acteur qui définit la question et celui qui établit la réponse, on instaure un déséquilibre qui peut créer à son tour un blocage dans cette dialectique.

Ce blocage est source de nombre de dysfonctionnements classiques des projets. Notons qu'il ne suffit pas de constater qu'il est de l'intérêt du maître d'ouvrage de définir un « bon » programme pour s'assurer qu'il le fera : il faut en effet qu'il dispose de la compétence nécessaire pour savoir quel est, précisément, son intérêt, ce qui est loin d'être toujours le cas. L'opération des prisons l'illustre assez bien dans le domaine des services. Le mode de régulation adoptée ne permet pas une mise à l'épreuve de la qualité de ce programme.

Les concours d'architecture, surtout lorsqu'ils se déroulent à deux degrés comme cela a été le cas pour l'école d'ingénieurs, constituent une forme d'organisation du dialogue. Sinon, les débats fréquents sur les résultats de ces concours illustrent d'ailleurs ces décalages entre la logique de la création et la logique de la juste mise en concurrence. Que le jury choisisse un projet qui a transgressé le cadre de contraintes explicitées a priori, c'est injuste dans une logique de concurrence, mais cela est normal dans une construction heuristique du résultat.

Nous pouvons comparer pour cela la formulation de la question et notamment le programme dans le cas du logement social au cas de l'école d'ingénieurs, du centre de formation ou de la chaîne d'hôtels.

L'autre conséquence de ce formalisme est la difficulté à reconnaître et à valoriser les contributions des acteurs divers de la conception, dès lors qu'ils ne sont pas reconnus institutionnellement comme concepteurs. Or on a vu combien ces apports étaient importants pour la réussite globale.

*L'exemple de l'opération de logement social du cas n° 2 l'illustre tout à fait. Les réponses des entreprises soumissionnaires se sont toutes situées au dessus du coût objectif établi par le MOA : l'appel d'offre était infructueux. Ce dernier a eu alors recours à une seconde consultation auprès d'un nombre restreint d'entreprises parmi celles qui ont participé au premier appel d'offres. Cette seconde consultation a porté sur un projet modifié intégrant les différentes variantes proposées par toutes les entreprises participantes au premier appel d'offres. Ce processus a ainsi permis d'améliorer le projet en incorporant les apports des différentes entreprises. Mais il présente, sur un plan plus général, un inconvénient majeur, celui de dissuader les entreprises de s'impliquer dans l'amélioration des projets en travaillant sur des variantes. En effet, le savoir-faire de conception des entreprises qui avaient amélioré le premier projet ne constitue plus un avantage compétitif dans la deuxième consultation, les solutions étant maintenant intégrées dans la nouvelle question posée. Un tel mécanisme nuit à la confiance et la coopération qui sont les caractéristiques essentielles des projets menés en conception intégrée.*

En dehors de situations conjoncturelles critiques, ce qui était le cas pour cette opération, où tout vaut mieux que l'inactivité, de telles régulations économiques conduisent à la passivité et l'attentisme des contributeurs potentiels autres que les concepteurs « officiels » (le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre), chacun ayant peur de « travailler pour rien » car le mode de rémunération ne permet pas de valoriser directement ces apports à la conception.

***Les limites d'une décomposition du projet en « boîtes noires » coordonnées par des contrats au forfait.***

La gestion économique des opérations s'opère souvent par une décentralisation de l'enveloppe globale en lots définis d'un côté par une consommation de ressource forfaitaire et de l'autre par une performance et un délai à atteindre. Cette coordination ne permet pas (ou n'aide nullement) les ajustements fins et les compromis entre les responsables de lots, qu'il s'agisse de la difficulté à tenir les objectifs ou du lissage des ressources engagées dans la concep-

tion. En effet, les ajustements et les compromis nécessitent une vision globale alors que ce mode de régulation et d'organisation des interactions est fondé sur un cloisonnement du projet en « boîtes noires » opaques et autonomes.

Par ailleurs, cette coordination n'organise pas la solidarité des participants face à l'incertitude inexorable de toute conception : les objectifs faciles à atteindre le sont sans plus, tandis que ceux qui étaient irréalistes donnent lieu à des dépassements; de même, les excédents de ressources d'un lot ne peuvent permettre de combler une pénurie ailleurs.

Pour affiner les compromis en répartissant mieux les risques et les contraintes, il faudrait non seulement échanger sur les résultats les plus probables, mais aussi sur les élasticités autour de ces points.

Cette coopération en conception fondée par des contrats portant sur un forfait et des obligations de résultats stipulées ex-ante permet certes, de limiter les dérives de coût et de délai supporté par le MOA et encourage les contractants à optimiser leurs activités. Cependant, elle se traduit plus généralement par un rendement faible des ressources mobilisées dans la conception et un poids, toujours croissant, de l'énergie mobilisée dans l'établissement des contrats, l'assurance et le contentieux.

Le dépassement de cette critique pousse à une intégration organisationnelle, un espace de solidarité où chacun s'accorde à contribuer à l'objectif global commun.

*L'opération analysée dans le cas n° 7 illustre assez bien cette recherche d'optimums locaux des différents lots et plus particulièrement des lots charpente et gros œuvre sans recherche de compromis et d'ajustement entre ces lots. D'autant que dans ce cas, la vision globale nécessaire à ce type de démarche était détenue par le responsable du lot OPC qui n'a pas la compétence technique nécessaire à une recherche d'optimum global.*

***L'incitation à la production de connaissances nécessaires à toute conception.***

Un autre point aveugle du modèle marchand concerne l'incitation et la rémunération de la production de la connaissance nécessaire à la conception. Le modèle est un processus tiré par la demande : une question est posée à laquelle il s'agit de trouver une réponse. Il n'incite pas à avoir une stratégie d'offre qui consiste à inverser la

tendance en proposant une conception et en construisant la demande. Ainsi, il permet de coordonner les compétences acquises et ne permet pas d'intégrer la dynamique de leur création dans la stratégie de la firme. Nous reviendrons sur ce point lorsque nous aborderons l'innovation et les stratégies d'offre des entreprises.

### **En résumé**

Les opérations analysées se sont toutes développées dans le cadre de marchés forfaitisés régulés par des contrats qui précisent les coûts, les délais, les prestations à réaliser et les résultats à atteindre.

Nous avons cependant rencontré des situations très variées autour de ce schéma de régulation, nous amenant à relativiser un lien mécanique entre la nature du marché et la nature de la coopération qui peut s'installer entre les contributeurs du projet. Ce cadre économique classique laisse cependant des degrés de liberté à la coopération concurrente qu'il est possible d'exploiter sous certaines conditions d'autonomie notamment. La continuité et la consistance des responsabilités d'un côté, la compétence des acteurs de l'autre, apparaissent comme des déterminants, au moins aussi forts, que le cadre économique proprement dit.

La régulation fondée sur le modèle des échanges de biens marchands présente des limites importantes avec les situations de conception que sont les projets de bâtiments. Nous retiendrons principalement le problème de la coupure entre la définition de la question et de la réponse, l'inadaptation de cette régulation économique à la coopération en conception et à l'incitation à la production de connaissances nécessaires à la conception et les conséquences d'une décomposition du projet en « boîtes noires », que sont les lots, coordonnées par des contrats au forfait.

▶ **INNOVATION, STRATÉGIE D'OFFRE,  
GESTION DU RISQUE ET STRATÉGIES  
DE CAPITALISATION TECHNIQUE.**

I · **La dynamique concomitante des projets  
et des métiers techniques**

Les rapports entre gestion de projet et innovation sont plus complexes qu'il n'y paraît a priori. Il est vrai qu'en mettant en avant le caractère combinatoire, singulier et ouvert de toute innovation, nous retrouvons, en partie, les principes de l'ingénierie concurrente. Mais, la finalisation de l'objectif des projets sur une cible clairement anticipée, si elle tend à développer de manière plus efficace les innovations incrémentales et combinatoires, tend aussi à écarter les innovations radicales, les ruptures trop risquées.

Le management de projet moderne est pertinent pour mobiliser judicieusement dans les développements la connaissance accumulée par les professions. Il ne dit rien sur la manière de générer et de capitaliser ces connaissances de projet en projet ou par une stratégie de recherche plus exploratoire.

La réorganisation des projets en cours dans l'industrie débouche sur un renforcement des processus de capitalisation technique susceptibles de générer les projets de demain. La mise en place d'une organisation par projets ne se traduit pas, comme on le croit trop souvent, par un simple basculement d'équilibre de la logique des métiers techniques, hier dominante dans les organisations, vers celle des projets. Elle pousse à une transformation concomitante des logiques projets et métiers. La qualité, la variété et le renouvellement rapide des inputs des compétences sont comme on l'a déjà dit, une condition nécessaire sinon suffisante de la compétitivité des conceptions.

Comment les modes de gestion des projets rencontrés dans le secteur du Bâtiment traitent-ils l'innovation non incrémentale et la prise de risque qui l'accompagne généralement? Qu'en est-il des stratégies de capitalisation technique?

Les opérations étudiées ont montré la nécessité de déployer le processus de mise au point d'une innovation technique significative sur un espace plus vaste qu'une opération de bâtiment ponctuelle.

*C'est notamment le cas du système constructif qui a été développé pour une vaste opération de logements individuels et qui a été adapté pour la construction de la chaîne d'hôtels.*

*De même le développement du plancher composite interactif sec représente l'étape ultime d'un long processus d'élaboration d'une filière sèche qui s'est déployé depuis la guerre à partir de la diffusion de la plaque de plâtre.*

Ces deux exemples montrent comment les acteurs clés de ces deux innovations ont déployé des stratégies de perfectionnement et de validation indépendamment d'un projet particulier mais de projet en projet pour parvenir à une mise au point satisfaisante.

## **2· Facteurs de déploiement et de blocages des stratégies de capitalisation technique dans le Bâtiment**

Quelles sont, dès lors, les conditions de réussite et les difficultés associées à la mise en œuvre de telles stratégies de capitalisation technique inter-projets? Bien que le thème n'ait pas été central dans cette phase exploratoire du GREMAP, plusieurs constats peuvent être faits à l'observation des cas.

*capitaliser  
l'expérience*



Les cas étudiés montrent qu'une stratégie technique peut difficilement se déployer dans les seules frontières d'une entreprise ou d'un cabinet d'architecture et que compte tenu de la structure professionnelle du secteur, les processus de capitalisation impliquent la stabilité, au-delà d'une opération ponctuelle, d'un réseau d'acteurs économiques différents.

*Ainsi, dans le cas du plancher sec, c'est l'association d'architectes, des fournisseurs de composants et de professionnels d'entreprises qui a permis le développement de la démarche. Cette association s'incarne dans des groupes de travail échangeant les expériences, travaillant à l'élaboration de normes communes, etc.*

Ils montrent aussi le rôle joué par les pouvoirs publics, par le biais des expérimentations, dans la mise en œuvre de ces stratégies, en particulier dans le contexte actuel.

Sur le plan des facteurs de blocage au déploiement de stratégies de capitalisation technique, nous avons repéré les points suivants :

- d'une manière générale, on peut dire que le processus de conception classique dans le Bâtiment ne crée pas une boucle d'apprentissage riche à partir des opérations réalisées;
- en amont, le mode de régulation généralement adopté et qui se caractérise par une contractualisation forfaitaire sur un objectif global ne favorise pas l'acquisition de connaissance. En effet, cette dernière nécessite l'explicitation, la plus claire possible, d'un référentiel d'objectifs au regard duquel il sera possible, par la suite, d'analyser les écarts et donc d'identifier les dysfonctionnements et d'en rechercher les causes, etc;
- en aval, l'absence d'une culture de l'évaluation instrumentée tend aussi à limiter le déploiement de la capitalisation technique à des trajectoires d'apprentissages individuels. En effet, la compréhension de la valeur et des risques d'une innovation est très difficile pour celui qui n'en a pas personnellement vécu l'histoire;

*C'est ainsi que le groupement étudié qui a conçu et réalisé des prisons n'a pas capitalisé cette expérience en définissant le produit prison et en l'inscrivant dans l'organisation; cette expérience reste rattachée aux hommes qui l'ont menée. De même qu'il n'y a pas eu de retour ni de tentative d'évaluation de ce qui a été réalisé par rapport à l'exploitation.*

- les pratiques d'externalisation du risque dans les chantiers induites entre autres par la contractualisation forfaitaire tendent à rendre très pauvre, voire inexistante, la capitalisation d'expérience sur les projets successifs.

*Exemple : le conducteur de travaux de l'opération du centre de formation qui externalise le risque d'une prestation complexe dont il n'a pas la compétence en la reportant sur le sous-traitant. Il s'empêche ainsi toute possibilité d'apprentissage. Quant au bilan de son expérience, il ne sera pas partagé avec un collectif et restera personnel.*

### **3 · Dynamique économique, stratégies d'offre et concurrence par la conception**

L'activité de conception a toujours été reconnue comme l'un des moteurs du développement économique. Les formes de concurrence dans l'économie actuelle la placent au premier plan des facteurs de compétitivité des firmes. Dans des secteurs comme l'électronique, l'informatique ou l'industrie manufacturière, l'innovation et la recherche ne sont pas un luxe que l'on se paye en phase de croissance mais une nécessité pour la survie en période de crise. Dans des marchés saturés, les stratégies d'offres de nouvelles valeurs d'usage constituent la seule alternative au processus de guerre des prix généralisée, dans lesquelles les entreprises européennes ont du mal à rester compétitives, prises d'un côté entre le différentiel de taille des géants américains et le différentiel de coûts des nouveaux pays industrialisés, en particulier asiatiques.

Nous constatons que dans l'industrie, cette stratégie d'offre s'affirme et remonte toute la filière de production : du marché des produits destinés au consommateur final, au marché des biens intermédiaires, où, de plus en plus, les fournisseurs sont sollicités, non pour répondre à des appels d'offres techniques détaillés, mais pour proposer des solutions dans des cahiers des charges très ouverts et formulés en terme de priorités fonctionnelles.

Qu'en est-il dans le Bâtiment ?

Le modèle prédominant dans le secteur du Bâtiment reste aujourd'hui un modèle tiré non par une dynamique de l'offre mais par une logique d'exploitation des opportunités rencontrées dans l'environnement et véhiculées par les utilisateurs, les fournisseurs, les

donneurs d'ordre, les partenaires, etc. C'est donc un modèle tiré par la demande. Toute la profession est structurée pour donner des réponses à des donneurs d'ordre, pas pour anticiper et finalement construire les questions qui lui seront posées demain.

La notion de politique technique concernant des invariants communs à des opérations successives répond plus souvent à un objectif d'amortissement sur des séries longues qu'à un objectif de capitalisation. En effet, ce terme ne renvoie pas au processus de reproduction souvent constaté dans le secteur mais à un processus d'évolution continue et cumulative.

L'un des domaines où il est le plus décisif, mais aussi le plus difficile d'opérer ce retournement d'une problématique de réponse aux demandes à une problématique d'offre, concerne la définition de l'usage final - ici du bâtiment -. On a déjà souligné que, dans d'autres secteurs, les principales entreprises investissent de manière significative dans la construction de compétence sur la prospective des usages de leur clientèle. Elles ne cherchent pas à avoir accès au client pour modéliser ses usages mais à le « reconstruire » en interne. Or certains acteurs du secteur du Bâtiment invoquent souvent leur éloignement physique de l'utilisateur pour expliquer l'absence de stratégie d'offre. Nous avons cependant rencontré des opérations obéissant à une problématique de l'offre et qui ont reposé sur une réflexion portant sur l'usage.

*L'exemple de la chaîne d'hôtels est un cas présentant une rupture significative dans la hiérarchie des prestations offertes par le service hôtelier. C'est sur cette innovation réelle concernant le besoin qu'a pu s'appuyer un nouvel équilibre économique de l'opération, ce qui aurait été impossible en extrapolant « vers le bas » la structure de l'offre des chaînes d'hôtels existant par ailleurs.*

*On retrouve dans l'école d'ingénieur cette volonté de refondre l'idée d'école pour laquelle le bâtiment va être réalisé.*

L'une des conditions d'enclenchement de cette dynamique est le statut symbolique donné à l'innovation. Les politiques d'image d'entreprises comme Philips ou Sony, de même que les « concepts car » de l'automobile révèlent combien ces secteurs ont su associer auprès d'un large public et depuis longtemps, l'idée d'innovation à une valeur de progrès. Un tel investissement, qui repose sur

une stratégie de communication et d'information autour de l'offre sur le terrain et qui remonte dans ces secteurs à des décennies, tranche avec l'image de modernité dans le Bâtiment (et le logement en particulier). Cette image oscille entre la figure de l'avant-garde déconnectée des perceptions des consommateurs moyens d'un côté et celle de la régression par rapport à ce que la tradition pouvait offrir de l'autre. Il semblerait que la dimension patrimoniale et la valeur de la tradition l'emportent sur la valeur de l'innovation.

### En résumé

- L'ingénierie concourante porte sur le développement d'innovations incrémentales puisqu'elle porte sur la mobilisation judicieuse de la connaissance accumulée par les métiers. Elle ne peut être performante qu'en étant accompagnée d'un renforcement du processus de capitalisation technique d'un projet à l'autre et de la stratégie de recherche.

- Cette stratégie de capitalisation technique se confond dans le secteur du Bâtiment avec des trajectoires d'apprentissage individuel. En effet, l'absence d'une évaluation instrumentée des projets nuit à l'acquisition de connaissances qui suppose l'explicitation d'objectifs clairs qui serviront à analyser les écarts et à identifier et à expliquer les dysfonctionnements. Aussi bien la régulation par contractualisation forfaitaire que l'externalisation des risques qu'elle induit sont autant d'obstacles à la création d'une boucle d'apprentissage.

- Nous avons par ailleurs remarqué qu'une stratégie technique peut difficilement se déployer au sein d'un acteur unique et qu'elle suppose la stabilité au delà d'une opération, d'un réseau d'acteurs différents (entreprises, architecte, etc). La politique technique procède par ailleurs davantage d'une démarche de reproduction que d'une démarche d'évolution continue et cumulative

- Le modèle prédominant dans le secteur du Bâtiment est celui de la réponse à une demande. Parallèlement, l'industrie développe face à la concurrence des démarches de stratégie d'offres qui s'affirment et remontent toute la filière de production. En poursuivant l'analogie, l'une des voies de progrès du Bâtiment serait de retourner la problématique de réponse à une demande en une problématique de l'offre portant plus spécifiquement sur

l'usage. Ce retournement semble difficile à opérer mais nous en avons rencontré certains exemples dans les cas analysés.

- Il faudrait pour cela réfléchir au statut symbolique qui est donné à l'innovation dans ce secteur. En effet, la valeur patrimoniale et la tradition semblent l'emporter sur la valeur de l'innovation qui est en revanche associé, dans le secteur industriel, à une valeur de progrès suite à une longue stratégie de communication et d'information autour de l'offre sur le terrain.

## CONCLUSION

Cette recherche a été engagée dans le but d'examiner la rénovation des pratiques de gestion des projets dans le Bâtiment à la lumière des mutations en cours dans divers secteurs industriels.

Elle a été guidée par trois questions :

- comment se situent les modes de gestion des projets dans le secteur du Bâtiment par rapport à ces nouveaux modèles qui s'affirment ?
- existe-t-il un enjeu à faire évoluer les pratiques existantes ?
- quels seraient les axes de cette évolution ?

Voyons, à l'issue de cette première phase exploratoire, quels sont les éléments de réponse que l'on peut apporter et les pistes d'approfondissement que l'on peut tracer pour la poursuite de la recherche.

### I - Un ensemble de possibles largement ouvert

Les opérations analysées laissent entrevoir une grande variété de configurations. Ce constat révèle les limites d'un discours sur « l'identité » indépassable du secteur. Dans cette diversité, nous avons vu des pratiques relativement proches des innovations managériales qui se développent actuellement dans d'autres secteurs en matière de conception et de gestion des projets. Le problème serait plutôt dans la capacité du secteur à traduire le dépassement réussi de certains dysfonctionnements en une dynamique de progrès largement partagée.

Le groupe de réflexion (GREMAP) fondé à l'occasion de cette recherche représente peut être une ébauche de réponse à ce problème puisqu'il a initié une opération de partage et de diffusion entre des entreprises générales et avec l'intégration de la puissance

publique représentée par le PCA. Ce partage représente un mode de capitalisation et un vecteur d'évolution des modes de management de projets dans le Bâtiment.

## **2· Les principales caractéristiques des opérations « concourantes »**

Quelles sont les caractéristiques saillantes des opérations analysées et procédant d'une démarche innovante relativement proche du modèle de l'ingénierie concourante, défini par les six principes donnés en introduction?

### ***De l'importance des compétences de conception dans le Bâtiment, en amont de l'intégration du projet.***

Les projets de bâtiments consistent à intégrer cinq dimensions différentes mais fortement interdépendantes : le foncier, l'usage, l'objet bâtiment, le procédé d'exécution et le financement.

La recherche était centrée sur la question de l'intégration de ces différentes dimensions. Mais, au passage, elle a permis d'insister sur un constat peut-être trop ignoré aujourd'hui ; l'efficacité de ces opérations tient autant à la qualité des explorations des différents acteurs sur ces cinq axes qu'à la coordination de ces explorations lors de leur intégration au sein de l'opération. Nous avons vu, à travers les opérations analysées, les enjeux d'une exploration riche des différentes dimensions et les conditions ainsi que les compétences qu'elle nécessite.

### ***Une équipe pluricom pétence constituée d'acteurs autonomes, stables dans la durée du projet, et mobilisés sur un objectif commun.***

La manifestation la plus visible du développement du management de projet est généralement l'apparition et le renforcement du rôle de chef de projet. Nous avons généralement constaté dans les projets de bâtiments, l'absence d'un rôle de chef de projet unique. Cependant, cette absence ne signifie pas pour autant l'absence d'une capacité de coopération et d'intégration des différents points de vues impliqués.

Certaines opérations analysées ont montré l'existence d'équipes disposant d'autonomie réelle au niveau de chaque intervenant : MOA, MOE, entreprise, etc. La coordination des différentes composantes, l'explicitation et la résolution des conflits entre les différentes logiques sont prises en charge de manière variée en fonction de la situation, de la disponibilité et de la compétence des

acteurs. Inversement, l'absence de ce fonctionnement collectif dans la durée s'est souvent accompagnée de défaillances majeures.

***Une prise en compte de la singularité de la situation dans la réponse adoptée.***

Ces opérations se sont caractérisées par la capacité de la prise en compte de la singularité du contexte dans la réponse. Cette capacité est apparue comme liée à plusieurs facteurs : l'instrumentation de l'expression des besoins, dans la phase d'élaboration du programme ; la stratégie de production centrée sur la mobilisation et l'adaptation de composants et de systèmes constructifs validés.

***L'efficacité de l'anticipation.***

Ces opérations ont mobilisé une part d'anticipation et ont permis de montrer l'efficacité d'une coopération précoce entre les différentes compétences en particulier au niveau de la phase de conception du projet et de préparation des travaux. Cette coopération n'a été cependant possible qu'avec une remise en cause de l'enchaînement habituellement séquentiel des tâches et le cloisonnement entre les acteurs et leur rôle.

***L'ouverture du projet.***

Ces opérations ont souvent intégré dans le processus de conception tous les acteurs détenant une compétence d'exploration ou d'anticipation des différentes dimensions identifiées au-delà de l'étendue de leurs interventions habituelles : le MOA, les sous-traitants, les fournisseurs, etc.

***L'importance du rôle des démarches instrumentées et évaluatives dans l'intégration projet.***

L'anticipation et la recherche d'un compromis adapté entre les différentes dimensions requièrent non seulement l'implication des différents acteurs en amont mais aussi la capacité d'explicitation, de simulation et de croisement des différentes rationalités en présence.

**3 · La régulation économique :  
entre limites théoriques et degrés de liberté**

Le mode de régulation rencontré a été celui d'un marché forfaitisé régulé par des contrats précisant les coûts, les délais, les prestations à réaliser et les résultats à atteindre. Ce dernier présente des

limites importantes pour réguler les situations de conception. Nous avons identifié trois problèmes.

Le premier concerne le renforcement de la coupure entre la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre alors que la conception est un processus dialectique associant la formulation de l'objectif à la définition de la réponse.

Le second concerne la difficulté de réaliser des compromis et des compensations entre les différentes composantes des projets du fait de la décomposition en lots similaires à des boîtes noires.

Le troisième concerne la difficulté à valoriser la constitution des connaissances nécessaires à la conception. De tels problèmes, que l'on retrouve par ailleurs dans d'autres secteurs, n'empêche pas que s'établisse, dans certains cas, des formes de coopération de conception riches, contre exemples à une thèse trop mécaniste liant la nature du contrat aux relations de coopération qui peuvent s'établir.

#### **4· Les enjeux d'une évolution : le problème de l'évaluation**

Les cas étudiés, comme les séances consacrées à l'instrumentation des opérations et aux enjeux d'une rénovation des pratiques de gestion des projets, révèlent une faiblesse des démarches d'évaluation. Les conséquences de cette faiblesse peuvent être appréciées à deux niveaux :

- elle obscurcit les enjeux réels des stratégies possibles de rénovation des modes de gestion des projets dans le Bâtiment,
- elle nuit au processus de capitalisation des connaissances qui suppose l'explicitation d'un référentiel d'objectifs permettant ensuite de mesurer les écarts, d'analyser les causes par retour d'expérience et de justifier des stratégies de progrès.

#### **5· Les stratégies d'offre et les processus de capitalisation**

Les démarches d'ingénierie concurrentielle dans l'Industrie s'inscrivent dans des stratégies concurrentielles associant une offre variée et innovante et des processus d'exploration et de capitalisation sur des concepts produits et des technologies clés. Les innovations de rupture comme celle du baladeur ne résultent pas d'enquêtes auprès des clients mais constitue, au contraire, des transgressions des tendances de la demande traditionnelle.

Le secteur du Bâtiment semble être au contraire largement dominé par une logique de réponse aux demandes formulées. Lorsque celles-ci s'expriment dans des termes qui ne permettent pas d'envisager de solutions, le secteur est alors confronté à une crise, faute de pouvoir proposer une offre qui relancerait la dynamique.

Le cas de la chaîne d'hôtels constitue en ce sens une exception puisqu'il illustre typiquement une stratégie d'offre face à un cahier des charges, au départ, perçu comme impossible. Il montre d'ailleurs aussi combien de telles stratégies sont indissociables des politiques de capitalisation et d'exploration poussées tant sur les besoins potentiels que sur les technologies envisageables pour le futur bâtiment.

#### **6 · Les suites du GREMAP**

Les résultats de cette première phase ont suscité un intérêt pour une poursuite de la recherche permettant de tester sur quelques cas l'opérationnalité des voies de progrès énoncées. Les axes de réflexions qui nous semblent particulièrement porteurs pour une étude plus approfondie sont : l'instrumentation de l'évaluation et la stratégie d'offre produit-process des entreprises de Bâtiment.





# Histoire de projets de bâtiments

L'exploration des différentes dimensions des projets



La variable financière



La variable foncière et urbaine



La variable usage et fonctionnalités



La variable technique et architecturale



La variable process



# Construction d'une chaîne d'hôtels

## Récit de l'opération

### DE L'ÉTUDE DU PRODUIT JUSQU'À LA CONSULTATION DES ENTREPRISES

#### 1 · Le contexte : le marché des hôtels économiques

L'histoire commence lorsqu'un groupe hôtelier s'intéresse au marché de l'hôtellerie très économique : celui des hôtels de préfecture. La direction générale du MOA dédie une équipe de deux personnes pour examiner ce marché. Cette question est soulevée peu de temps après la fusion qui a conduit à la naissance du groupe. Les deux personnes qui vont se charger d'examiner ce marché, proviennent d'entreprises différentes qui ont récemment fusionné. Ils ont formulé la volonté d'effectuer des réflexions prospectives après avoir fait partie de services opérationnels. De plus, le groupe a besoin de projets innovants et mobilisateurs afin de souder les deux entreprises.

#### 2 · L'étude du besoin

Une étude en deux volets est menée. D'un côté, un membre de l'équipe séjourne dans plusieurs hôtels de préfecture à travers la France, note les dysfonctionnements de ces hôtels et discute avec la clientèle afin de mieux la caractériser et identifier ses besoins. D'un autre, une enquête est sous-traitée à un cabinet de marketing extérieure au groupe. Elle met en évidence les besoins des consommateurs en matière d'hôtellerie économique.

Ces informations permettent de construire une cible des principales exigences de cette catégorie de clients : la propreté des lieux et en particulier des sanitaires et des douches, l'isolation acoustique, l'existence d'une télévision dans les chambres.

#### 3 · Une opération fortement contrainte

##### *La contrainte de coût.*

L'équipe dédiée, assistée par la direction technique du MOA, arrive à un premier calcul rapide qui consiste, en partant d'un prix de location cible défini comme la moitié de celui de la gamme au dessus et en appliquant des ratios propres à l'hôtellerie, à déterminer

le coût global d'investissement par chambre. Ce coût global comprend tous les postes de coût, assiette foncière et frais d'équipements compris. Le lot construction représente 50 % de ce coût d'investissement global. Se fondant sur son expérience de constructeur d'hôtels capitalisée au sein de la direction technique du groupe, le MOA voit rapidement que ce coût représente une contrainte forte. En effet, les coûts d'investissement par chambre des opérations passées du groupe étaient tous plus élevés. Ceci pousse à conclure que l'objectif imposé n'est pas réalisable avec les modèles de construction traditionnelle, ce qui conduit à rompre avec ce modèle et innover:

***La contrainte de délai.***

Cette nécessité de rupture n'est pas uniquement le résultat de la contrainte de coût. En effet, l'objectif en terme de marché est de 500 hôtels à réaliser en 12 ans. L'entité n'est économiquement valable pour le groupe que si elle réalise un effet de chaîne. Sans parler du fait que le groupe détient déjà plusieurs chaînes et que c'est sa stratégie en matière hôtelière. Pour obtenir cet effet, il faut donc construire les hôtels à un rythme relativement soutenu. Ce qui a l'avantage d'offrir assez rapidement aux clients le même produit au cours de leurs séjours en des lieux différents et de prendre la concurrence de court.

Le rythme permanent des constructions nécessaire pour atteindre l'objectif fixé doit être atteint moins de quatre ans plus tard et équivaut à un hôtel par semaine. Il faut donc que les chantiers ne durent pas longtemps, sinon le MOA risque de se retrouver avec une « forêt » de chantiers. Ainsi naît la contrainte de délai qui impose une rapidité d'exécution.

**4· Une nécessité de rupture**

En reprenant les différents postes de coût qui constituent le coût global d'investissement et en les comparant aux coûts habituellement obtenus par le groupe hôtelier, il apparaît qu'il faut innover dans la construction, dans la recherche foncière et dans les équipements. Afin de pouvoir offrir durablement un prix très bas, il faut également innover dans le service au client et dans les méthodes d'exploitation et d'entretien. Ainsi la nécessité de rupture apparaît dans toutes les dimensions du projet : architecturale, technique, commerciale et exploitation. Une équipe plus étoffée se constitue alors pour examiner ces diverses dimensions. Elle se compose de :

- un architecte,
- un responsable technique assisté par la direction technique du groupe,
- un responsable de l'exploitation,
- un responsable de la programmation et du développement.

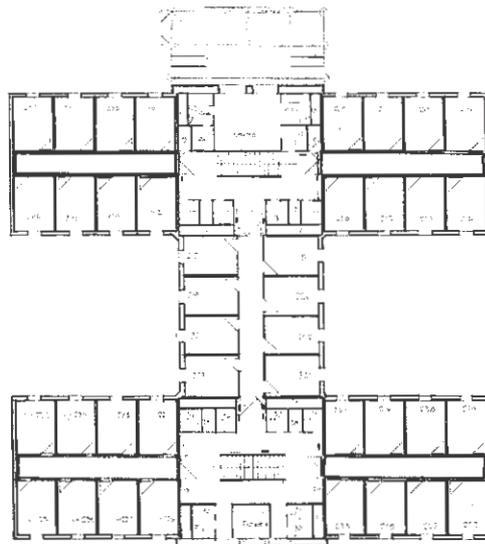
Cette rupture se manifeste également d'un point de vue juridique puisque la norme hôtelière zéro étoile n'existe pas. L'hôtel ne peut alors être classé, le privant ainsi de divers avantages, fiscaux, notamment. Il faut donc négocier avec l'Administration et trouver une solution qui consiste à adapter la réglementation en réhabilitant un vieux texte de loi, sans changements majeurs du produit. La principale adaptation du produit consiste à fixer la surface minimale de la chambre à 9 m<sup>2</sup>.

#### 5 · Premières caractéristiques du produit

La réflexion sur le projet par cette équipe dédiée aidée des compétences de la direction technique du groupe a duré trois mois et a conduit à l'identification des caractéristiques suivantes :

- L'architecture doit être modulaire à cause des contraintes de coût et de délai, il semble difficile d'envisager de faire un projet (au sens architectural du terme), pour chaque hôtel. L'architecture doit donc

*une  
architecture  
modulaire*



être standardisée et modulaire afin de permettre tous les agencements possibles et toutes les adaptations aux différents terrains. Le module est plus grand que le module habituel dans un projet hôtelier qui est la chambre. Il s'agit d'un bloc de huit chambres et d'un bloc de liaison qui comprend les sanitaires et les douches.

La conception architecturale des hôtels suivants consisterait en un assemblage de modules. La conception initiale en modules et l'adaptation du projet générique au terrain se font en interne par les services du MOA qui comptent un architecte. Ils ne font appel à un architecte extérieure à l'équipe que pour déposer la demande du permis de construire, chose qui ne peut pas se faire, compte tenu de la réglementation, par les services du MOA lui même.

- Le mode de réalisation doit être adapté à cette architecture standardisée. Il doit intégrer les caractéristiques suivantes : être économique, rapide, de qualité (le groupe a toujours géré lui même son patrimoine immobilier qu'il amortit sur 30 ans).

La préfabrication et l'assemblage de modules standardisés offrent l'avantage d'être flexibles et permettent de réagir facilement aux aléas (possibilité de stocker des sous-ensembles).

#### **6 · La consultation des entreprises**

L'équipe de maîtrise d'ouvrage produit au bout de deux mois un cahier des charges atypique à l'attention des entreprises. Il comprend certaines caractéristiques assez développées, fondées sur l'étude des besoins et l'analyse des coûts comme :

- le fait qu'il ne doit pas y avoir de sanitaires dans les chambres (économie d'investissement et d'exploitation, hygiène plus facile à respecter car moins de sanitaires à nettoyer; avoir des sanitaires et des douches dans la chambre n'était pas une exigence de la clientèle);
- pas de chaufferie centrale mais des chauffages individuels dans les chambres (économie d'investissement, facilité de maintenance);
- la facilité d'entretien de la chambre (économie d'exploitation, hygiène).

En revanche, d'autres caractéristiques plus élémentaires qu'il est habituel de trouver dans toute esquisse de cahier des charges ne sont pas encore formalisées (superficie exacte, spécifications techniques).

Ce cahier des charges donne lieu à un appel d'offres. Il est demandé aux entreprises de réaliser un bâtiment qui reste à concevoir mais qui a certaines contraintes incontournables et ce pour un budget fixé à ne pas dépasser.

Ainsi la base de l'appel d'offres n'est pas un dossier de consultation habituel comprenant un Avant-Projet-Détaillé et des prestations techniques assez développées, mais des grandes lignes et une enveloppe économique. Il ne comprend notamment pas de pièces graphiques.

Cet appel d'offres préconise également un mode de réalisation industriel jugé comme seul moyen permettant de répondre aux contraintes de coût et de délai. Il porte mention du développement d'une chaîne, si la faisabilité du projet est démontrée.

Les entreprises ont un mois pour répondre.

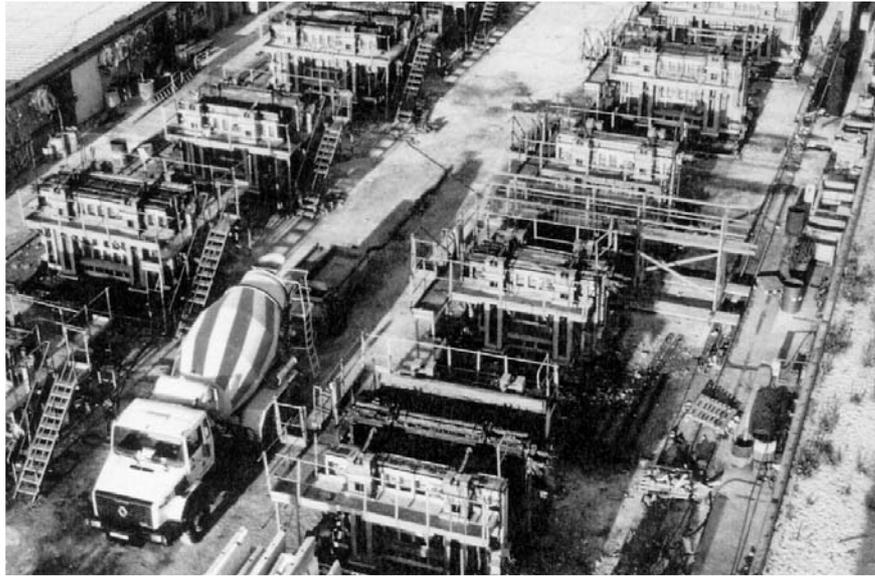
### LA DÉSIGNATION DE L'ENTREPRISE LAURÉATE

Toutes les grandes entreprises générales ont répondu. Leurs réponses étaient en majorité non conformes au cahier des charges. Elles sont cependant à égalité d'un point de vue technique mais soit elles ne respectent pas les principales contraintes du projet tel le coût qu'elles dépassent largement soit elles remettent en cause les caractéristiques principales en proposant par exemple des sanitaires dans les chambres, etc.

L'entreprise lauréate fournit une réponse technique totalement conforme au cahier des charges sans remettre en cause les caractéristiques principales du produit. Il reste cependant le critère du coût à remplir puisque le premier chiffrage de l'entreprise est supérieur au coût objectif de 50 %.

Cette dernière a pu fournir une réponse techniquement adaptée au MOA en mobilisant un système de construction industriel et modulaire d'assemblage de composants préfabriqués à sec<sup>1</sup>. L'entreprise venait alors de clore une affaire bénéficiaire de construction industrielle à l'aide de ce système. La direction de l'entreprise croyait fort en ce système et en tout projet qui le mobiliserait. En fait, elle avait mis en concurrence pour l'établissement de l'offre trois procédés de réalisation différents, industrialisés à des degrés

*1. Cette technique a été développée par un architecte qui construisait des maisons individuelles et qui a pensé à préfabriquer certains éléments standards : les cuisines, par exemple. Il a alors imaginé un procédé qui consiste à concevoir des éléments préfabriqués assemblables à sec. Les fondations constituant le seul béton coulé sur place*



*usine de  
préfabrication  
des composants*

divers. C'est ce dernier qui avait le plus d'atouts, compte tenu de la dispersion des sites et donc des coûts de transport des éléments préfabriqués, des aléas de la production et de la contrainte de coût et de délai. L'effet de série éventuel a été pris en compte en réduisant les évaluations de coût de l'équipe technique de 12 à 15 %. Il y a cependant une prise de risque importante. La réponse de l'entreprise s'est traduite par un couple (prix, cadence de construction). La contrainte interne principale était de ne pas développer de procédé de réalisation nouveau mais de capitaliser ceux qui existaient déjà. La conjoncture n'étant pas propice à de nouveaux développements industriels.

Le MOA décide de collaborer avec cette entreprise. Une équipe est alors constituée au niveau de cette dernière pour étudier ce projet de manière plus approfondie.

Ainsi naît la coopération entre l'entreprise et le MOA puisqu'ils conviennent de réfléchir en commun sur le produit afin d'étudier sa faisabilité. Ils se sont alors mis d'accord sur la réalisation d'un prototype de mise au point sans que l'entreprise n'ait pour autant un ordre de service dans ce sens.

## LA CONCEPTION DU PRODUIT

### I · Les exigences de la conception

#### *La recherche d'une optimisation globale jouant sur toutes les variables.*

L'idée qui sert de guide pour la conception du produit est de rechercher l'industrialisation à tous les niveaux de la construction et non pas uniquement dans le gros œuvre. Cette industrialisation doit aussi toucher les corps d'état techniques comme la circulation des fluides, par exemple. Certaines innovations ont déjà été développées par le passé, notamment en électricité ou en plomberie où une « araignée » de câbles souples passant sur la première façade du bâtiment<sup>2</sup> remplace le système de distribution habituel. Ceci permet de commencer la pose des câbles de fluides parallèlement au gros œuvre attestant ainsi d'une intégration entre les tâches et permettant un gain de temps considérable.

Ce procédé de distribution des fluides permet également d'avancer dans la recherche de l'uniformité et de la standardisation des chambres. Il n'y a plus de chambres droites et de chambres gauches, ce qui permet d'optimiser la fabrication des blocs, et facilite le stockage et la réalisation en réduisant les risques d'erreurs.

#### *La recherche d'économies.*

La conception de la chambre est guidée par la recherche des économies tout en fournissant un certain niveau de prestations. Elle favorise donc les composants à emplois multiples, c'est l'exemple du paravent qui permet de supporter le lit supérieur, de séparer le lit du coin toilette et de supporter à la fois les éclairages et le porte manteaux. L'exemple de la plinthe est assez représentatif : en l'absence d'un cahier des clauses techniques précis, l'entreprise prévoit des plinthes en bois résistantes aux chocs. Or ces plinthes s'avèrent assez coûteuse. Au bout de multiples allers-retours entre l'entreprise et le maître d'ouvrage, ce dernier trouve une solution qui consiste à remonter la moquette sur le mur afin de faire l'effet de la plinthe au moindre coût.

La réduction des espaces est recherchée au maximum : le hall d'entrée sert au petit-déjeuner, au paiement et à l'accueil.

2. Ce dernier est ensuite habillé par une seconde enveloppe



vue d'une chambre

### **La recherche de la facilité d'exploitation.**

La mise au point d'un entretien économique permettant à la fois la maîtrise du prix de location de la chambre et répondant à l'exigence d'hygiène des usagers, guide fortement la conception du produit. La facilité d'entretien est alors recherchée. C'est ainsi qu'au niveau de la chambre, le lit est posé sur le sol avec la moquette qui remonte sur les bords empêchant la poussière de s'accumuler sous le lit ; l'échelle qui permet d'accéder au lit superposé ne repose pas sur le sol permettant le passage de l'aspirateur ; le lavabo, qui lui aussi ne repose pas sur le sol, est sphérique et moulé ne présentant aucun joint et ne favorisant pas les dépôts de saleté, etc.

### **2· La conception intègre plusieurs intervenants**

La conception de la chambre est le résultat de plusieurs itérations entre les différents partenaires de l'opération : le maître d'ouvrage (services techniques, d'exploitation, d'entretien et de maintenance), l'entreprise, les fournisseurs et les entreprises sous-traitantes pour les autres corps d'état. La conception du mobilier, par exemple, implique le constructeur de meubles, le décorateur, le maître d'ouvrage, l'architecte, l'exploitant et l'entreprise. La recherche des emplois multiples répondant à un souci d'économie multiplie les interactions entre les acteurs.

Cette intégration se retrouve à divers niveaux et pour la conception de plusieurs composants du produit : pour la conception du mobilier; du système de ventilation, du système de commande d'ouverture des portes, des cabines de sanitaires et de douches, etc.

**Contribution de l'entreprise à la conception.**

L'entreprise est fortement impliquée pendant toute la phase de conception<sup>3</sup>. Elle intervient souvent afin d'évaluer l'impact des changements préconisés par les autres intervenants sur la réalisation. À titre d'exemple, l'équipe de l'entreprise participe à la réflexion d'optimisation de l'entretien des chambres puisqu'elle doit réagir en temps réel aux modifications ou aux propositions que font les autres intervenants.

La contribution de l'entreprise à la conception se traduit par l'affectation d'une équipe, pendant six mois, constituée de :

- une personne pour donner des guides méthodologiques et assurer la convergence du processus;
- un représentant du bureau des études techniques pour assurer la conception du gros œuvre et les interfaces avec les autres corps d'état;
- un responsable de l'entreprise pour prendre des responsabilités engageant cette dernière.

Cette équipe fait de plus appel à des compétences pointues de manière ponctuelle.

**Organisation de la conception entre l'entreprise et le MOA.**

La responsabilité de la conception des divers composants du produit est répartie entre l'entreprise et le MOA. À titre d'exemple : le MOA est responsable de la conception du logiciel d'ouverture de la porte et l'entreprise est responsable de la conception de la porte en elle-même.

Ainsi, les sous-traitants et les fournisseurs impliqués dans la conception d'un composant ont toujours le même interlocuteur. La communication se fait de manière très informelle et les deux équipes ont toujours des informations concernant l'avancement des divers composants. Chacun des deux partenaires apporte sa connaissance et son savoir-faire : le MOA en matière d'hôtellerie et l'entreprise en matière de construction.

3. Les membres de l'équipe projet au niveau de l'entreprise utilisent le pronom « on » lorsqu'ils parlent de cette période : « on a travaillé longtemps, on a changé de mobilier plusieurs fois »

Il n'y a pas une dichotomie entre des services économiques et des services techniques du MOA qui travaillent avec des services homologues de l'entreprise. Il y a une forte intégration technico-économique au sein du MOA, de l'entreprise et entre eux.

Il y a deux sortes de composants : des fournitures standards relatives à l'hôtellerie et des fournitures spécifiques à développer. Les fournitures standards sont traitées par la centrale d'achat du MOA (groupe hôtelier). Les fournitures spécifiques ne donnent pas lieu à un appel d'offres ouvert. Les fournisseurs sont choisis sur leur implication et leur capacité à innover et doivent, à l'image de l'entreprise, participer à la conception.

Pour les différents corps d'état secondaires, l'entreprise n'a pas lancé d'appel d'offres mais a recours à ses partenaires habituels.

L'entreprise accepte de participer à la conception du produit sans être sûre d'arriver à donner une réponse adaptée à la contrainte économique, principale condition de réalisation. Elle contribue à la conception aux côtés du MOA sans marché et donc sans rémunération. Le premier contrat porte sur la réalisation du prototype 14 mois après le début de leur coopération.

Lors de la conception et des nombreuses itérations entre le MOA et l'entreprise, il y a une relative transparence en matière de structure de coût du produit. Ce qui rend possible l'argumentation de toute discussion ou négociation et permet l'évaluation de l'impact financier et organisationnel de chaque proposition.

Cette transparence permet également de trouver les compromis et les compensations nécessaires. D'un point de vue organisationnel, il est même envisagé à un certain moment de créer une unité commune regroupant l'entreprise et le MOA pour ce produit spécifique avec une carte de visite commune.

## LA RÉALISATION

Ce sont les mêmes équipes, aussi bien au niveau de l'entreprise qu'au niveau du MOA, qui participent à la conception et à la réalisation du prototype. Ainsi, ces acteurs peuvent voir les répercussions de leurs choix et les modifier le cas échéant ou les confirmer.

Le noyau central de l'équipe de réalisation est constitué d'un chef de chantier et de quatre ouvriers représentant les quatre principaux corps d'état techniques. Ainsi, le bâtiment est l'œuvre d'une

équipe relativement restreinte. Pour cela, la construction a mis en œuvre des systèmes nouveaux d'enchaînement des tâches et d'organisation du chantier qui ne correspondent pas à la décomposition des tâches habituelle dans le Bâtiment.

Les ouvriers sont polyvalents et participent à des tâches qui ne concernent pas directement leur spécialité. En effet, étant donné qu'il n'est pas possible de livrer plus de 5 remorques de panneaux par jour ce qui assure 6 heures de pose et afin de remplir une journée de travail, tous les ouvriers, abstraction faite de leur spécialité, participent à la pose des panneaux puis assurent d'autres tâches telle la pose de câbles ou de fourreaux.

La réalisation du prototype qui dure trois mois constitue une étape importante dans la conception de l'exécution et dans la prise en compte des conditions de réalisation dans le produit. Le prototype est un support supplémentaire de conception du produit et de sa réalisation en série. C'est également un prototype de relation et de test. Le prototype est réalisé en 5 000 heures, ce qui dépasse largement l'objectif poursuivi pour atteindre le coût fixé et qui est de 2 500 heures Il est traité à 25 % au dessus du coût objectif du MOA et à 17 % en dessous de la première évaluation de l'entreprise. Ainsi, la recherche d'économie doit continuer. Les leçons tirées du prototype permettent de réduire le délai d'exécution et de le faire passer à 3 500 heures Il reste cependant 1 000 heures à trouver.

Deux mois plus tard un deuxième hôtel est livré. Neuf mois s'écoulent pendant lesquels une analyse du feed-back des deux premières réalisations est menée. Une phase d'analyse de la valeur permet d'optimiser le projet davantage. Un troisième hôtel est livré. Ainsi, c'est seulement plus de deux ans après le début de la coopération entre l'entreprise et le MOA que la faisabilité du projet est démontré et qu'il rentre dans une deuxième phase de verrouillage suite à laquelle un engagement durable sur un grand nombre d'opérations peut se faire. Dix hôtels sont livrés la première année du contrat portant sur la série puis vingt l'année suivante.

► **LES PRINCIPALES ÉVOLUTIONS DU PRODUIT :**



*bloc  
sanitaire  
préfabriqué*

Les premières cabines sanitaires et de douche sont réalisées de manière traditionnelle. Leur réalisation a duré tout le temps de réalisation du bâtiment. On opte donc assez rapidement pour des cabines préfabriquées.

La stratégie de développement foncière du maître d'ouvrage n'est pas systématique. Le maître d'ouvrage ne prépare pas les terrains en amont; sitôt un terrain acheté, il faut que les travaux commencent. Ce qui nécessite une grande adaptation et une réactivité importante de la part des constructeurs. De plus, l'emplacement des terrains ne correspond pas à l'accord préalable qui est de chercher des implantations dans un certain rayon autour des usines de préfabrication,

ce qui permet d'optimiser le transport. Ceci conduit à des renégociations qui consistent à faire participer le MOA aux frais de transport des modules. Les calculs qui sont faits pour argumenter cette négociation constituent un outil de simulation qui permet l'échange et la négociation. Cette renégociation illustre le fait que les partenaires ont une pensée et une représentation commune des coûts et de la valeur des choix.

À la signature du marché de série, le MOA ne veut pas placer l'entreprise en position de monopole. Il partage le marché entre elle, pour une part de 50 %, et deux autres PME. Ces dernières s'adaptent

tent au produit défini pour et par l'entreprise. Elles ont un système constructif différent mais qui permet de respecter les contraintes globales du projet.

Entre le cahier des charges et le lancement de la série, il n'y a pas d'évolution du positionnement stratégique du produit. Le coût objectif n'est jamais réévalué. La série est traitée à 10 % au dessus du coût objectif défini deux ans et demi plus tôt.

### ▶ **LA VIE DU PRODUIT**

En l'absence de contrat d'exclusivité de la part des partenaires, le produit est copié, parfois avec la participation des mêmes constructeurs, mais sans grand succès. Ces diverses chaînes déposent tour à tour le bilan ou quittent cette niche en tirant leur produit vers le haut. Cette chaîne comprend aujourd'hui environ 400 hôtels répartis en France et dans le monde. Elle a développé un autre produit hôtelier à partir de ce même concept. Les prévisions du taux d'occupation faites pendant l'étude de faisabilité ont été confirmées.

## Réflexions et débat

### UNE COMBINAISON DE VARIABLES INTERDÉPENDANTES

Cette opération est une combinaison de cinq variables qui sont la variable foncière, la variables financière, la variable produit, la variable process et la variable fonctionnalité d'usage. Le produit final est obtenu par une intégration des différentes explorations de ces variables menées grâce aux compétences des divers acteurs du projet. Passons en revue ces variables et la manière dont elles ont été explorées.

#### 1 · La variable financière

Le point de départ était que le prix de location d'une chambre d'hôtel à offrir sur ce marché devait être de moitié inférieure à celui du prix de la chambre dans la chaîne supérieure du groupe. En remontant à partir de ce prix de location, le MOA a fixé un coût objectif d'investissement. Le point de départ a ainsi été le positionnement du futur produit sur le marché et la fixation du budget. Il fallait ensuite déterminer les caractéristiques globales de cette offre. L'exploration de cette variable a conduit à la nécessité de rechercher une réduction des coûts sur tous les fronts du projet :

- la construction et l'équipement;
- la recherche de site;
- l'exploitation;
- l'entretien et la maintenance.

#### 2 · La variable produit

Il y avait une opportunité, un marché à prendre. La stratégie du MOA était de compléter sa gamme en se positionnant sur tous les segments du marché hôtelier. Il fallait alors développer une chaîne très économique.

La nécessité de rupture démontrée par la variable financière s'est traduite par la nécessité de réfléchir au développement d'un produit nouveau et non pas adapter des solutions existantes qui auraient conduits à faire un hôtel déclassé. À marché nouveau, produit nouveau.

La direction générale du MOA a constitué une équipe projet formée de trois acteurs qui se sont répartis les trois dimensions essentielles du produit : la construction, l'exploitation et la recherche de site. L'exploration de ces dimensions a montré des contraintes fortes sur le coût et le délai. Ces contraintes doublées du caractère répétitif de la construction ont conduit au choix d'une architecture modulaire et d'un mode de construction industriel standardisé. Ainsi une première exploration du produit a conduit à la détermination des partis architecturaux, constructifs, d'exploitation, d'entretien et de maintenance.

Ensuite l'entreprise a rejoint cette équipe et a participé à l'exploration et à la conception du produit. Cette exploration s'est notamment faite à l'aide de la chambre type et des deux prototypes qui ont été d'importants supports de conception.

### **3 · La variable process**

Cette variable a été esquissée par le MOA lorsqu'il a préconisé un mode de construction industriel. Mais elle a surtout été explorée par l'entreprise qui a proposé un système constructif respectant les différentes contraintes imposées. Cette exploration s'est ensuite poursuivie tout au long de la conception du produit dans la recherche de solutions spécifiques, notamment avec les entreprises des autres corps d'état et les fournisseurs.

### **4 · La variable fonctionnalités d'usage**

Cette variable a été explorée par le MOA qui est un professionnel de l'hôtellerie et qui a mené une étude approfondie sur les attentes des clients de ce type d'hôtel. Il a ainsi défini de manière précise les fonctionnalités attendues. Ces exigences étaient hiérarchisées, certaines étaient incontournables tel le fait que les sanitaires et les douches soient à l'extérieur des chambres et d'autres beaucoup plus floues voire inexistantes.

### **5 · La variable foncière**

Cette dernière devait être explorée par le maître d'ouvrage. Ce dernier devait réfléchir à l'adéquation entre les caractéristiques du produit, du process et des dimensions réglementaires et urbanistiques des terrains. Il y a eu une réflexion sommaire sur ces caractéristiques mais cette variable a vite été délaissée ce qui n'a pas

manqué d'occasionner des problèmes de coût par la suite. En effet, compte tenu de la dispersion géographique des constructions, le MOA a préféré examiner la variable au coup par coup.

Ces variables sont fortement interdépendantes et ont été rapidement intégrées dans leurs explorations. Il en est ainsi du process, du produit et de la variable financière à travers notamment l'instauration de négociations technico-économiques entre le MOA et l'entreprise. De même des fonctionnalités d'usage et du produit, etc. Le fait d'isoler la variable foncière et de ne pas l'intégrer n'a pas manqué de conduire à des révisions de prix plus tard dans le projet.

### **DE LA PRISE EN COMPTE DE LA SINGULARITÉ DU PROJET**

Une approche en design-to-cost a été développée à partir du coût objectif nécessitant une conception spécifique.

Le projet était unique puisqu'il s'agissait de créer un produit nouveau. Il a été appréhendé en tant que tel de la part des différents acteurs. En premier, le MOA qui a développé une réflexion spécifique en affectant une équipe sur le projet. Cette équipe s'est assez rapidement rendu compte qu'il faudrait repenser les principales fonctions du projet et qu'il ne s'agissait pas de reproduire des méthodes appliquées à d'autres produits du groupe. Il fallait une exploitation spécifique, une architecture et une construction spécifique, un entretien et une maintenance spécifique, etc.

L'entreprise a suivi le MOA dans l'élan qu'il a donné au projet. Elle a certes mobilisé une méthode déjà utilisée dans autres projets et n'a pas développé un système constructif nouveau mais elle a développé une réflexion dans la conception du produit notamment à travers la pratique de l'analyse de la valeur, la conception des composants du projet avec les fournisseurs et a fortement poussé les entreprises de second œuvre à développer des méthodes et des composants spécifiques. Même l'organisation de la réalisation a été fortement repensée à cause de la spécificité du projet et en particulier à cause des sensibilités des promoteurs du projet (des constructeurs). Il y a eu une rupture avec le schéma habituel dans la mesure où il n'y a pas eu recours à la décomposition traditionnelle des différents corps d'état mais il y a eu une tendance forte au regroupement des prestations en affectant à l'opération une équipe réduite

mais pluridisciplinaire et en passant par la centrale d'achat du MOA pour les équipements typiquement hôteliers.

## DE LA COMPÉTENCE DES ACTEURS

### 1 · La compétence du MOA

Son professionnalisme et sa compétence se sont traduits, entre autres, par une maîtrise de sa structure de coûts qui a permis de fixer le coût objectif et de prendre conscience rapidement de la nécessaire rupture dans la conduite du projet. L'étude de faisabilité a pu être menée avec des raisonnements instrumentés et argumentés. De plus il a une très bonne connaissance des exigences et des attentes de ses clients, il a également une compétence d'acheteur.

### 2 · La compétence de l'entreprise

Cette dernière dispose de systèmes constructifs qu'elle maîtrise et qu'elle peut mobiliser et adapter selon les circonstances. Elle maîtrise également un réseau de fournisseurs et d'entreprises des différents corps d'état qu'elle peut mobiliser, dynamiser et coordonner. Elle a su également tirer des enseignements du prototype en organisant un retour d'expérience.

### 3 · Le projet résulte d'une conception collective issue d'une compétence globale

Dans un modèle traditionnel de gestion de projet, c'est la maîtrise d'œuvre, ici intégrée chez le MOA, qui réalise la conception du produit. Dans cette opération, la conception a tiré profit des capacités de conception de tous les acteurs : le MOA et le MOE mais aussi l'entreprise générale, les entreprises des différents corps d'état et les fournisseurs ont contribué à la conception du produit.

Le projet a reposé sur le développement d'une compétence de conception chez les intervenants qui ne sont généralement sollicités que pour la réalisation. Ceci s'est fait aussi bien au niveau de l'entreprise qui a contribué à la conception du produit au delà de la conception de l'exécution (méthodes) habituelle qu'au niveau des autres prestataires de service (fournisseurs et sous-traitants). C'est le cas du plombier qui a développé une compétence de

conception en mettant au point en collaboration avec le MOA un système qui permet d'isoler la distribution des fluides d'un bloc de chambres, par exemple. Ainsi sur chaque problème, plusieurs équipes travaillent et un arbitrage est ensuite opéré en faveur de la meilleure solution.

### **LA RÉGULATION ÉCONOMIQUE DU PROJET**

Dans un modèle de gestion de projet de bâtiment traditionnel, le projet est régulé économiquement par une mise en concurrence de manière à choisir le moins-disant. Ici, le projet est régulé par un partenariat qui préserve également les performances de coût mais aussi de qualité et de délai sur tout le processus.

Il s'est établi entre ces partenaires une grande communication et une grande transparence. Ils ont travaillé « à livre ouvert » avec une connaissance mutuelle de la décomposition des coûts. La confiance s'est installée et il n'y a pas eu un recours systématique à la formalisation et à la contractualisation. Même lorsqu'ils sont formalisés, les contrats ne sont pas exhaustifs et ne dictent pas les actions des différents intervenants. Leur poids est faible : il y a rarement eu recours aux pénalités de retard, par exemple.

Il n'y a pas eu une régulation technique subordonnée à une régulation économique. Une seule équipe assurait la régulation et les négociations technico-économiques.

Le mode de régulation adopté a pu faire naître une solidarité de l'équipe face au projet. Ils avaient tous intérêt à ce que la faisabilité du projet soit démontrée et agissaient dans ce sens.

### **L'INTÉGRATION DES ACTIVITÉS DES DIFFÉRENTS INTERVENANTS ET LA CONVERGENCE DU PROJET**

Cette opération s'est déroulée suivant un schéma relativement proche du modèle concourant tel que nous avons pu le voir dans le secteur industriel comme celui de l'automobile<sup>4</sup>. Il s'est caractérisé par un souci constant d'anticipation qui a commencé dès la prise en compte de l'exploitation et des fonctionnalités d'usage attendues par les clients jusqu'à la désignation des entreprises et des fournisseurs avant la conception définitive du produit.

4. Notamment à travers l'analyse du projet de la Twingo

Cette anticipation avait pour but d'accumuler le niveau de connaissance sur le produit le plus tôt possible et tant que les degrés de liberté sur ce dernier étaient relativement nombreux.

Cette anticipation a été rendue possible grâce à l'existence d'instruments permettant aux différents acteurs d'explicitier leurs points de vue et leurs critères d'appréciation et instituant une communication riche. Les plans, les maquettes, les études des besoins et les prototypes en sont des exemples. Il en est de même du fait de travailler à livre ouvert et de partager la structure des coûts du produit. Le projet a également bénéficié d'une grande préparation aussi bien technique que procédurale telle l'organisation des paiements des fournisseurs et de la passation des commandes par l'entreprise auprès des fournisseurs habituels du MOA.

Ce schéma s'est également caractérisé par l'existence d'un acteur intégrateur fort en la personne du MOA qui a assuré un arbitrage instrumenté.

La présence d'une équipe projet dédiée à l'opération au niveau de tous les acteurs, principalement le MOA et l'entreprise, a beaucoup contribué à la convergence du processus d'exploration et d'intégration.

### **LA STRATÉGIE D'OFFRE, L'INNOVATION, LA CAPITALISATION DES EXPÉRIENCES ET LA GESTION DU RISQUE**

L'approche était innovante sur toutes les dimensions du projet : architecturale, technique, exploitation, maintenance, entretien, services aux clients, etc. Le MOA avait la volonté d'offrir un produit nouveau sur le marché de l'hôtellerie.

L'innovation et la stratégie d'offre n'ont été possibles que grâce à une capitalisation des expériences passées des différents acteurs (MOA, entreprises, etc.) et une prise de risque de leur part. La période de conception du produit incluant la réalisation des prototypes a permis de mesurer ce risque et de réduire l'incertitude liée au projet.

Les acteurs ont fait preuve ensuite d'une importante capacité de capitalisation tout au long du projet en le faisant évoluer et en amé-

liorant son mode de réalisation comme l'intégration des cabines sanitaires et douche préfabriquées et nettoyées automatiquement. La validation et l'évaluation du produit s'est faite de manière continue : il n'y a pas de réception définitive suite à laquelle on arrête définitivement le produit qu'on duplique ensuite mais il a continué à évoluer.

La continuité des équipes de conception, de réalisation et des fournisseurs a été un élément structurant de cette capitalisation. Elle a permis d'assurer la mémoire du projet.

### ▶ **LES ÉLÉMENTS STRUCTURANTS DU PROJET**

Quelles sont les conditions qui ont permis de mettre en place ce type de fonctionnement? A quoi est contingent le déroulement de ce projet?

#### **I · Un maître d'ouvrage professionnel, compétent et volontariste**

Le maître d'ouvrage est un professionnel de l'hôtellerie. Il avait une forte compétence. Il a développé une réflexion sur l'usage du bâtiment, sur la dimension financière, sur le produit et sur le process. Il alliait une compétence de constructeur d'hôtels et une compétence d'exploitant puisqu'il a acquis une expérience importante pendant la construction des autres chaînes d'hôtels qui lui appartiennent et qu'il exploite. Il a mobilisé ses compétences dans le projet, ce qui s'est, par exemple, traduit par le développement de certaines composantes du projet tel le système de réservation et d'affectation des chambres de manière automatique à partir d'une borne, ou ultérieurement, le système des cabines autonettoyantes.

Cette compétence a été notamment mobilisée dans la prise de conscience de la rupture à partir des standards qui sont connus et maîtrisés et c'est ce qui a permis de savoir ce qui peut être remis en cause. Ce sont des ruptures conscientes et analysées.

Le maître d'ouvrage s'est doté d'une fonction produit qui a imaginé une offre à partir de ce qui existe sur le marché, de l'analyse de la concurrence et des besoins identifiés. Il a fabriqué des idées de prestations hôtelières.

Il est important de remarquer que l'un des facteurs de réussite de cette opération était la puissance et la volonté du maître d'ouvrage d'occuper le terrain et de ne pas se faire distancer par ses concurrents. En effet le MOA a de gros moyens financiers et humains qu'il a mobilisé pour atteindre ses objectifs.

## **2· Des acquis préalables importants**

C'est une production fondée sur la compétence et le professionnalisme global de l'ensemble des acteurs.

Il est important de noter les acquis préalables du maître d'ouvrage mais aussi de l'entreprise qui a mobilisé un système constructif qu'elle maîtrise, un réseau de fournisseurs et de sous-traitants. Ces acquis sont aussi bien d'ordre techniques qu'organisationnels. Ils ont été adaptés et intégrés dans le projet. Il est important de signaler que les innovations valorisables et mobilisables sur un projet sont dues à un effort constant d'innovation de la part des professionnels métiers des différentes structures au delà de ceux mobilisés dans le projet.

## **3· L'enjeu de la conception**

La rupture principale rencontrée dans ce projet par rapport à la démarche traditionnelle du Bâtiment est l'engagement de l'entreprise dans le développement d'un marché risqué par le biais de la réflexion sur le produit. En effet, l'entreprise s'est lancée dans le développement et la conception du produit en développant une réflexion spécifique d'analyse de la valeur notamment et en affectant une équipe au projet pour démontrer sa faisabilité.

## **4· L'implication des directions générales du MOA et de l'entreprise, l'autonomie des différentes équipes projet et la confiance qui en a résultée**

L'équipe de l'entreprise avait confiance en l'équipe du MOA parce qu'elle la savait autonome et représentative et qu'il n'y avait pas de risques de remise en cause du projet pour des raisons autres que sa faisabilité. De même, pour l'équipe du MOA vis-à-vis de celle de l'entreprise. En outre celle-ci avait le soutien de la direction générale qui l'a encouragée à travailler sur ce projet dès le début alors qu'il n'y avait pas encore de commande ferme. C'est cette auto-

nomie qui a fabriqué la confiance externe, entre les deux équipes de la maîtrise d'ouvrage et de l'entreprise.

L'autonomie est par ailleurs le résultat de la confiance interne entre les directions générales et les équipes dédiées, aussi bien de l'entreprise que du MOA.

**5· La continuité des équipes** sur le projet aussi bien au niveau du maître d'ouvrage qu'au niveau de l'entreprise, des fournisseurs ou des sous-traitants. Cette continuité, en stabilisant les équipes, conserve la mémoire du projet

**6· La minimisation du nombre d'intervenants et le traitement des interfaces**

Cette minimisation aussi bien dans la conception que dans la réalisation facilite l'intégration et la coordination. Elle a conduit cependant à l'augmentation des interactions qui ont été traitées par l'intégrateur d'une part, et par l'existence d'outils et d'instruments qui ont facilité la communication, d'autre part.

**7· Le mode de régulation adopté**

Tout en recherchant une réduction des coûts, la démarche ne repose pas sur la mise en concurrence systématique. Au contraire, il y a un cadre propice à la confiance et donc à l'implication. Le cadre contractuel est remplacé par un cadre économique qui motive : seul la poursuite d'un objectif commun qui implique autant les uns que les autres, puisqu'il s'y sont investis, compte.

La contrainte n'est pas le cadre contractuel mais la solidarité autour de l'objectif global. La confiance tout comme l'échange se sont créés. Il y a un glissement du paradigme de l'échange classique.

**8· Un effet « série » à relativiser**

L'effet série souvent évoqué comme la principale raison qui explique la spécificité de l'organisation et du déroulement de cette opération est à relativiser. Il y a surtout une volonté de construire un marché et de profiter d'une rupture d'usage portée par le MOA et qu'il a su faire partager. L'effet série n'est pas si prépondérant, puisque si le deuxième prototype n'avait pas permis de démontrer

la faisabilité du projet, l'opération se serait arrêtée sans qu'il n'y ait eu de dédommagements de la part du maître d'ouvrage pour l'implication de l'entreprise et le temps passé à concevoir le produit. Ce qui aurait été considéré comme un partage des risques.

**9· Le maître d'ouvrage : un partenaire privé** qui n'a pas les contraintes des règles de dévolution des marchés publics. Cette condition est également à nuancer : en effet, le MOA a commencé à faire un appel d'offres qui a conduit à une consultation infructueuse, il a ensuite décidé de traiter de gré à gré. Les maîtres d'ouvrages publics peuvent avoir recours à des procédures équivalentes. Ainsi beaucoup plus que l'affranchissement des règles de dévolution des marchés publics, l'opération a bénéficié des autres éléments structurants dénombrés plus haut.

## Chronologie

**avril à juin 1984** : Mise au point marketing d'un produit d'hôtellerie très économique.

**juillet à août 1984** : Établissement du cahier des charges par l'équipe projet au niveau du MOA.

**septembre 1984** : Appel aux entreprises et mise en concurrence.

**octobre 1984** : Choix de l'entreprise et début de la conception.

**février 1985** : Ordre de service pour la construction d'un prototype.

**15 mars 1985** : Début de chantier.

**15 juin 1985** : Livraison du premier prototype.

**août 1985** : Livraison du second prototype.

**septembre 1985 à avril 1986** : Confirmation du produit, lancement d'une démarche d'analyse de la valeur aussi bien de la part de l'entreprise que de la part du MOA.

**mai 1986** : Livraison du troisième hôtel.

**fin 1986** : Fin de la démarche d'analyse de la valeur et signature du marché pour la série.

**1987** : livraison de 9 hôtels.

**1988** : livraison de 20 hôtels.

**1989** : Renégociation des frais de transport à cause des écarts entre les constructions prévues et celles réalisées (le rythme d'achat des terrains et d'obtention des permis de construire n'est pas celui prévu).

**aujourd'hui**, la chaîne comprend environ 400 hôtels qui enregistrent un taux d'occupation voisin de 70 % (hypothèse retenue lors de l'étude).

# Construction de logements sociaux

## Déroulement chaotique d'une opération classique

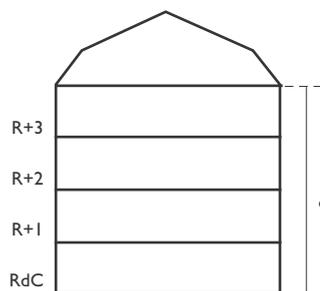
L'opération étudiée porte sur 24 logements en PLA et peut être considérée comme une opération importante par rapport à l'activité moyenne de construction du MOA qui est de 30 logements par an. Ce MOA est l'office public de HLM d'une ville de province comprenant 30 000 habitants. Il gère 3 554 logements (situation 1994).

### UNE ÉMERGENCE DIFFICILE

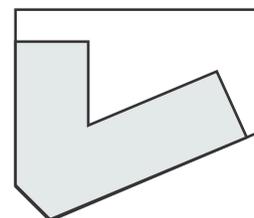
En octobre 1988, le MOA saisit une opportunité de terrain d'une superficie approximative de 1 000 m<sup>2</sup>, situé dans une zone urbaine pavillonnaire. Après une étude de faisabilité sommaire, il achète le terrain et engage des frais d'étude à concurrence de 320 kF. Peu de temps après, l'office décide de demander à la DDE la programmation d'une opération de logement social sur ce terrain.

Le MOA désigne alors un jeune architecte qui vient de s'installer et dont ce sera le premier projet. Le MOA lui donne quelques indications concernant le type et le nombre des logements à prévoir, et le laisse travailler. En janvier 1989, ce dernier propose une première esquisse de 23 logements et comprenant un parking de surface (cf. esquisse n° 1). Cette esquisse est refusée par le service d'urbanisme de la ville pour non conformité au Plan d'Occupation des Sols (POS) de la zone.

esquisse n° 1



coupe du bâtiment générique

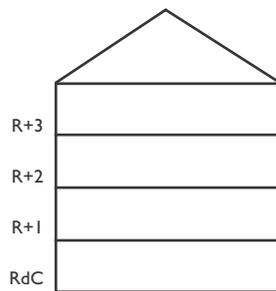


implantation du bâtiment sur la parcelle

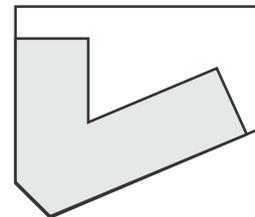


En juin 1989, l'architecte propose une seconde esquisse (cf. esquisse n° 2) comprenant 20 logements et un parking en surface. Cette esquisse est également refusée par les services techniques de la zone qui exigent que la parcelle soit construite jusque dans ses angles afin de prolonger les clôtures des pavillons voisins et de dessiner l'axe de la rue.

esquisse n° 2



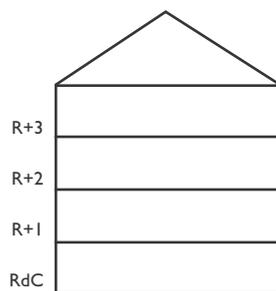
coupe du bâtiment  
générique



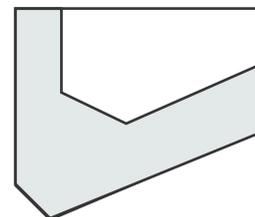
implantation  
du bâtiment  
sur la parcelle

En novembre 1990, une troisième esquisse de 18 logements comprenant toujours un parking en surface et occupant les deux coins de la parcelle est proposée (cf. esquisse n° 3). Cette esquisse est refusée par l'Architecte des Bâtiments de France (ABF). En effet, l'existence de bâtiments classés dans un rayon de 500 m de l'opération nécessite l'accord de l'Architecte des Bâtiments de France en plus de celui des services d'urbanisme de la ville. Ce dernier refuse l'esquisse car dans cette zone, les bâtiments doivent avoir un toit en ardoise ou en tuile et doivent respecter une inclinaison

esquisse n° 3



coupe du bâtiment  
générique



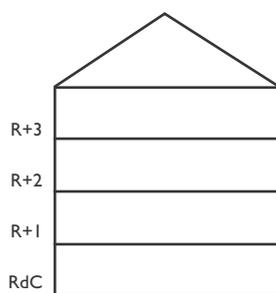
implantation  
du bâtiment  
sur la parcelle



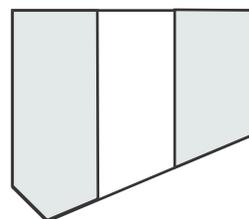
esquisse n° 4

bien spécifique, ce qui n'était pas le cas de l'esquisse proposée par l'architecte.

Pendant ce temps, d'autres opérations plus « prioritaires » mobilisent le MOA. Ce n'est qu'en mai 1991 et après tous ces refus que l'office sollicite officiellement le maire pour une modification du POS\* et une exonération du respect du PLD\*. Il commence à user de ses appuis politiques au niveau de la mairie.



coupe du bâtiment  
générique



implantation  
du bâtiment  
sur la parcelle

Une quatrième esquisse de 26 logements est produite au même moment. Elle se distingue nettement des précédentes, notamment par le nombre de logements et l'existence d'un parking souterrain.

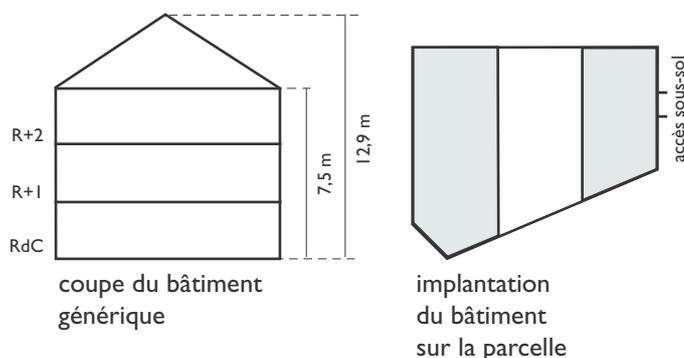
### UN BOUCLAGE RAPIDE

Environ deux années se passent, laissant le temps au politique d'agir et de changer le POS sur une zone limitée à la parcelle. En avril 1993, le MOA fournit à l'architecte un nouveau programme portant sur 21 logements. Il lui propose par ailleurs un marché d'architecture et d'ingénierie d'un montant de 350 kF environ représentant 6,5 % de l'enveloppe des travaux estimée à 5,80 MF. Ce marché faisait mention d'une mission M2 comprenant l'APS\*, l'APD\*, le PC\*, le DCE\*, l'AMT\*, le CGT\*, le décompte à 40 % et le DOE\*.

En mai 1993, le MOE fournit une cinquième esquisse (cf. esquisse n° 5) conforme au programme (21 logements), aux exigences urbaines et à celles de l'ABF. Ce projet comprend deux bâtiments de 2 étages chacun, séparés par une petite place. L'accès au parking souterrain se fait par le rez-de-chaussée d'un des bâtiments. La demande de PC est déposée.

\* cf. la liste  
des abréviations en annexe

esquisse n° 5



Ce dossier est relativement rapidement administré puisqu'au mois de juillet 1993, le PC est obtenu pour 21 logements et avec les caractéristiques suivantes : une SHON (Surface Hors gros Œuvre Nette) de 1 382 m<sup>2</sup> et une SHOB (Surface Hors gros Œuvre Brute) de 2 745 m<sup>2</sup>.

En août 1993, l'architecte établit le Dossier de Consultation des Entreprises (DCE) et lance la consultation des entreprises.

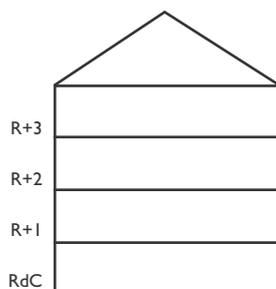
### LA SECONDE IMPASSE : UN APPEL D'OFFRES INFRUCTUEUX

Le dépouillement des offres des entreprises en octobre 1993 révèle un Appel d'offres infructueux. En effet, 6 entreprises ont répondu et la moins disante était à 7 MF alors que l'enveloppe affectée à la réalisation par le MOA est de 6 MF. Cependant, l'exploitation des réponses des entreprises et notamment des variantes aussi bien architecturales que de réalisation et d'optimisations en matériaux qu'elles proposent laissent entrevoir un nouveau projet. C'est ainsi qu'en octobre 1993, l'architecte propose à la demande du MOA et en compilant toutes ces variantes, une sixième esquisse (cf. esquisse n° 6) de 24 logements permettant de faire passer l'enveloppe à 7,60 MF. En effet, le budget d'exécution est calculé par le MOA selon un modèle qui dépend du nombre de logements.

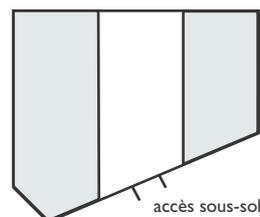
Ce projet se caractérise par :

- un étage supplémentaire qui résulte d'une meilleure optimisation des combles;
- un accès au parking souterrain par la place qui sépare les deux bâtiments et non plus par le rez-de-chaussée de l'un entre eux ;
- une cage d'escalier en moins dans un des deux bâtiments.

esquisse n° 6



coupe du bâtiment  
générique



implantation  
du bâtiment  
sur la parcelle

Ce nouveau projet donne lieu assez rapidement à une nouvelle demande de PC, à un nouveau DCE (Dossier de Consultation des Entreprises) et à une consultation restreinte des entreprises. En effet, seules 3 des 6 entreprises qui ont participé au premier appel d'offres sont autorisées à participer à cette nouvelle consultation. Ces entreprises remettent leur offre en novembre 1993. Le MOA prend contact avec elles et désigne une entreprise lauréate après négociation.

Cette négociation n'est pas considérée comme une entrave à la concurrence car après un premier appel d'offres infructueux, le MOA est autorisé par le code des marchés publics à passer en procédure de marché négocié. Le choix définitif de l'entreprise intervient en décembre 1993 en excluant l'architecte. Une première réunion de mise au point a lieu. Parallèlement, la demande de financement est faite à la DDE.

Le deuxième permis de construire est obtenu en février 1994. Il a les caractéristiques suivantes : 24 logements, une SHON de 1 613 m<sup>2</sup> et une SHOB de 3 258 m<sup>2</sup>. Le PC est aussitôt publié et les problèmes avec le voisinage apparaissent.

### LA TROISIÈME IMPASSE : L'APPARITION D'UN ACTEUR « OUBLIÉ »

Dès la publication du PC au mois de mars 1994, et malgré sa conformité au POS qui avait été changé sur cette parcelle, le voisin immédiat du terrain manifeste son désaccord de voir une construction HLM de 3 étages se construire dans une zone pavillonnaire. N'arrivant



voisinage pavillonnaire

pas à traiter le problème à l'amiable, le MOA fait appel à une procédure juridique. Le voisin est débouté au mois de novembre, date à laquelle commencent les travaux, soit 7 mois après l'obtention du PC. Le voisin tente alors de s'opposer physiquement aux travaux.

Un accord à l'amiable est enfin trouvé dissuadant le voisin de faire appel au jugement et d'entraver l'avancement des travaux qui avaient déjà accusé 7 mois de retard.

#### ▶ DÉNOUEMENT DE L'OPÉRATION

Pendant cette période, et parallèlement aux problèmes avec le voisinage, l'entreprise met au point

les documents du marché qui ont été signés en octobre 1994.

Le MOA donne l'ordre de service à l'entreprise. Le projet a alors les caractéristiques suivantes : délai global : 12 mois, budget : 7,50 MF. L'entreprise forme un groupement dont elle est pilote. La réalisation se partage en 15 lots dont 9 sont assurés par l'entreprise elle-même.

Elle fait appel à 6 co-traitants. Malgré les études de sol effectuées avant les travaux, les fondations révèlent des surprises et nécessitent des travaux supplémentaires. Un avenant de 380 kF est alors annexé au marché en novembre 1994, soit 5 % du marché.

En mars 1995, l'opération est réalisée à 60 % (le gros œuvre est terminé). La fin des travaux est prévue pour octobre 1995.

## Analyse et débat

Cette opération ne présente pas de particularités, ni au niveau de la technique mobilisée ni au niveau de son déroulement. Il s'agit selon les professionnels interrogés, d'une opération relativement commune, représentative de l'activité de construction des logements sociaux. Elle se caractérise cependant par des positions contrastées entre les trois principaux partenaires : un MOE débutant, d'une part et un MOA et une entreprise expérimentés, d'autre part.

Nous allons tenter de la caractériser.

L'opération est une combinaison des cinq dimensions suivantes :

**1 · Une dimension foncière :** le MOA a saisi une opportunité foncière. Il a acheté le terrain sans explorer le lien entre les contraintes urbanistiques et réglementaires du site et les contraintes financières, de fonctionnement et d'usage du bâtiment qu'il projette d'y faire construire. Il s'est avéré que ce terrain était dans une zone à faible densité et permettait donc difficilement des logements collectifs. Il était de plus non loin de sites protégés. Ces deux facteurs contraignaient fortement les explorations des variables architecturales et financières conduisant à une réalisation dans des conditions économiques fortement contraintes, malgré le changement du règlement foncier. Ceci sera obtenu grâce à l'intervention des appuis politiques du MOA. Mais, même après le changement de règlement d'urbanisme de la zone, il y a eu des problèmes avec le voisinage qui refusait la construction de logements collectifs sociaux dans une zone pavillonnaire. Ce qui n'a pas manqué de perturber et de retarder notablement le chantier.

**2 · Une dimension financière** fortement déterminée par le statut d'OPHLM du MOA. En effet, les plans de financement et d'investissement de l'opération sont déterminés par la réglementation et un certain nombre de règles non inscrites qui régissent le fonctionnement de ces offices (cf. p. 108 : plan d'investissement et de financement de l'opération). Le MOA tente, dans la marge de manœuvre qui lui est laissée, de rechercher d'autres sources de financement par le biais de la ville notamment. Cette dimension financière est fortement marquée par une conjoncture de baisse

de l'activité de construction qui est très favorable au MOA. Ce dernier en profite pour réduire l'enveloppe de réalisation résultant de l'étude de faisabilité et profiter de la concurrence féroce que se livrent les entreprises de construction dans cette conjoncture. L'architecte, quant à lui, ne maîtrise pas cette dimension du fait de son manque d'expérience.

**3 · Une dimension d'usage** qui se réduit à un programme très sommaire comprenant un nombre de logements répartis en types. Aucune autre considération de fonctionnement n'est mise en avant sauf des considérations de maintenance et d'entretien du futur bâtiment. Ces considérations émanent du MOA qui prescrit des spécifications techniques précises.

**4 · Une dimension architecturale et technique** qui est insuffisamment explorée par l'architecte du fait de son manque d'expérience. Elle est également explorée par le MOA, à travers ses prescriptions techniques, et par les entreprises qui répondent à l'appel d'offres à travers les variantes qu'elles proposent.

**5 · Une dimension processus** de réalisation explorée par les entreprises participants à la consultation.

### **DES COMPÉTENCES RÉPARTIES ENTRE LES ACTEURS**

Le MOA n'a pas finement exploré la dimension foncière au moment de l'achat du terrain et n'a pas mobilisé d'énergie dans la phase d'émergence difficile du projet. En revanche, il a mobilisé le politique utilisant une compétence de réseau pour changer les contraintes urbanistiques et réglementaires du site. Une démarche opposée par rapport à celle-ci aurait été de mobiliser toute l'énergie nécessaire sur les premières esquisses en travaillant sur les contraintes d'usage et de fonctionnement de manière à les rendre compatibles avec celles du site. En effet, l'opération se caractérise par une succession d'esquisses présentées par l'architecte suivies d'une succession de refus. Il ne semble pas qu'il y ait eu un examen et une récapitulation de toutes les contraintes que présente le site telles : le COS, l'architecture conseillée dans une zone à proximité de bâtiments classés, les « normes » d'urbanisme en matière de lisibilité de l'axe de la rue, etc. Autant de raisons qui ont conduit aux refus successifs des esquisses proposées par le MOE. Ces contraintes

apparaissaient de manière séquentielle au fur et à mesure que le MOE les contournait. Il n'y a pas eu de convergence du projet par focalisation progressive mais par des itérations sous forme d'essais erreurs. Les contraintes émanaient d'instances diverses et à des moments différents : les services techniques de la mairie, le MOA, l'ABF et le voisinage. Ainsi, il ne semble pas que l'architecte ait instrumenté ces contraintes de manière à les anticiper et à les traiter. Il est vrai que certaines de ces contraintes ne sont pas formulées de manière positive mais plutôt en terme de conseil. Exemple : l'ABF ne s'engage pas a priori sur des niveaux de contraintes précis mais garde sa liberté de jugement a posteriori sur les projets.

Parallèlement à sa compétence de réseau, le MOA mobilise une compétence de prescription lors de la définition technique du produit bâtiment. Cette compétence est nourrie de son expérience de gérant qui assure la charge de maintenance et d'entretien d'un patrimoine de logements et qui mène une analyse de ses coûts de maintenance.

L'entreprise générale, en sa qualité de pilote du groupement d'entreprises, a mobilisé une compétence de coordination et de pilotage.

Les entreprises participantes au premier AO ont fait preuve d'une compétence d'exploration du produit architectural et du procédé de réalisation en proposant les variantes suivantes :

- l'aménagement optimal des combles qui étaient sous-aménagés dans le premier cas;
- la suppression d'une cage d'escalier dans un des deux bâtiments;
- le changement de l'emplacement de l'accès au sous-sol qui se faisait en dessous du bâtiment. (Le fait de mettre l'accès au niveau de la place permettait de gagner un logement dans ce dernier bâtiment);
- la réduction de l'épaisseur des planchers;
- la réduction de la hauteur sous-plafond;
- la réalisation de l'enveloppe en parpaings et non en béton.

Ces entreprises mobilisent également une compétence d'évaluation d'un niveau de prestation technique concernant tous les corps d'état du fait de leur position d'entreprises générales.

▼

► **UNE CONVERGENCE MARQUÉE  
PAR UN RAPPORT DE FORCE  
ET DES DYSFONCTIONNEMENTS DÛS  
À UNE INSUFFISANCE DE COORDINATION  
ET D'ANTICIPATION**

L'opération se décompose en deux phases : une phase d'exploration fortement contrainte, qui correspond à l'émergence difficile du projet, laissant place à une phase de verrouillage des dimensions du projet, quitte à revenir par la suite sur les variables verrouillées. Ce verrouillage n'est pas toujours définitif.

En effet, le MOA fige le projet par des prescriptions techniques précises et négocie par la suite, s'il y a lieu, avec l'entreprise une fois que cette dernière est désignée. Ainsi le projet ne converge pas petit à petit de manière progressive. Il commence par être verrouillé puis certaines prescriptions sont remises en question au fur et à mesure.

Le MOA semble avoir imposé sa logique aux autres acteurs tout au long de l'opération. Il ne semble pas y avoir un acteur porteur de la logique du projet au-delà des logiques individuelles. Ce qui fait que la structure de performance du projet ne résulte pas d'un compromis global portant sur plusieurs critères. Ainsi le projet a été marqué par un rapport de force induit par le MOA qui a, entre autres, imposé un bouclage économique défavorable à l'architecte et à l'entreprise, celle-ci ayant réalisé l'opération à perte.

Cette opération s'est également caractérisée par un certain nombre de dysfonctionnements dus à une carence de coordination. Ces carences tiennent à la fois au contexte économiquement contraint de l'opération et au manque d'expérience du MOE qui devait assurer la mission de pilotage des travaux.

Le contexte économique particulièrement tendu a incité à une politique d'engagement minimum aussi bien de la part du MOE que de la part de l'entreprise se traduisant entre autres par une absence de coordination entre les plans d'exécutions fournis par les différents corps d'état techniques et par une absence de préparation.

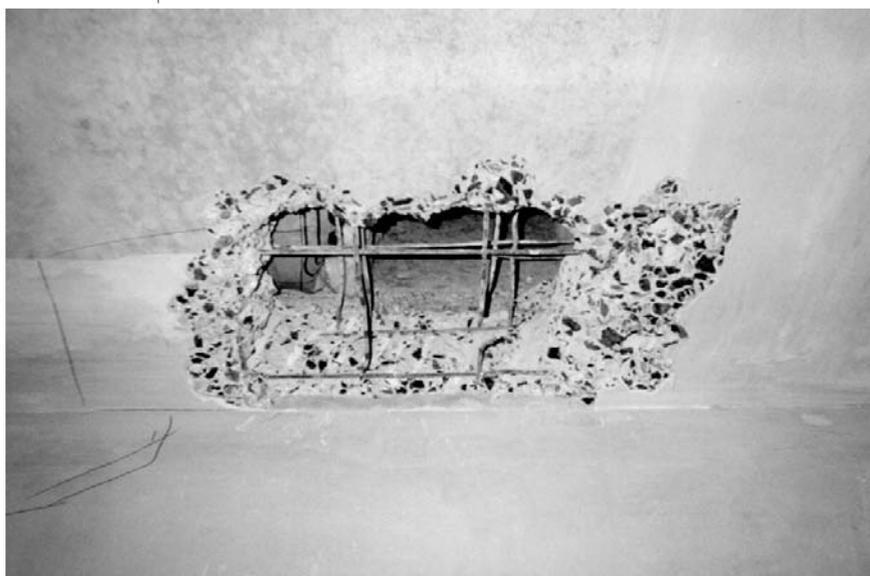
Le chantier a ainsi rencontré les dysfonctionnements majeurs suivants :



*ouverture de fenêtre et retombée de poutre*

- La menuiserie : les coffres des stores sont apparents dans l'ouverture de la fenêtre, ce qui en plus de l'esthétique réduit l'ouverture de la fenêtre de 10 cm. Ce dysfonctionnement est dû au fait que l'entreprise titulaire du lot menuiserie n'a pas fourni à temps les détails des fenêtres qu'elle devait poser. Ces fenêtres et la place occupée par les coffres des stores n'ont ainsi pas été confrontées à la hauteur sous plafond. De même qu'il n'a pas été possible de prévoir la distance critique entre le rayon d'ouverture de l'ouvrant de la fenêtre et la retombée de poutre dans certaines pièces (cf. photo ci-dessous).

- L'entreprise titulaire du lot Ventilation Mécanique Contrôlée (VMC) a été choisie par l'entreprise générale parce qu'elle avait l'offre la moins disante. Et pourtant, aussi bien l'entreprise générale que le MOA avaient déjà eu des problèmes avec elle pour son incompétence. C'est de plus une prestation complexe. Ce co-traitant n'a pas fourni de plans de réservations et n'a pas tenu les délais pour les dossiers d'exécution et les détails techniques. Il en résulte que :



***casser le  
béton***

- il faut casser du béton pour faire passer certaines canalisations, avec le risque de mal boucher les trous entraînant des conséquences négatives au niveau de la qualité, du délai et du coût global du projet;
  - les machines de ventilation fournies ne passent pas dans les locaux techniques prévus à cet usage. Ce qui conduit à les changer ou à casser du béton (même conséquences : qualité, délai et coût);
  - il réagit tardivement aux remarques du bureau de contrôle et portant sur le respect des normes incendie et l'existence de ponts phoniques et thermiques entraînant un risque de non conformité;
  - certains réseaux de fluides passant en faux plafonds n'ont pas été confrontés avec le rayon d'ouverture de certaines portes.
- Le passage de l'enveloppe en béton à une enveloppe en parpaing dans la phase de négociation entre le MOA et l'entreprise et de mise au point du marché ne s'est pas accompagné d'un travail sur les plans. Or le parpaing est plus épais de 4 cm. Cet espace a été gagné sur la cour qui sépare les deux bâtiments afin de respecter la superficie des pièces. Mais ce changement de matériau a entraîné d'autres incidences sur la réduction de l'espace qui n'ont pas été examinées comme le fait que l'ouvrant de la fenêtre se rapproche de la retombée de poutre.

*coude de  
canalisation des  
eaux pluviales  
qui sera pris  
dans la masse  
(jamais visitable)*

- Les coudes des canalisations d'eau pluviale (EP) de la cour ne descendent pas suffisamment bas. Ils seront pris dans le béton et ne seront plus visitables. Or il suffit que ce coude se bouche pour occasionner un rejet d'eau et un problème dans l'étanchéité du parking. Cette considération aurait pu être intégrée lors de la conception du réseau de canalisation des eaux pluviales. Mais les différents corps d'état intervenants dans cette zone, à savoir le parking, n'ont pas été regroupés afin de signaler les interactions nombreuses dues à une combinaison de facteurs multiples (plafond bas, système d'égouts, etc.).



Ces dysfonctionnements montrent clairement l'enjeu d'une stratégie d'anticipation avant le chantier associant l'ensemble des intervenants à l'analyse du projet. Cette démarche se fonde, outre les réunions des différents intervenants, sur des outils adaptés tels la confrontation des plans gros œuvre et second œuvre, le maquetage, etc, et sur les savoirs des différents professionnels afin qu'ils puissent repérer les problèmes avant qu'ils ne surgissent.

### **PRISE EN COMPTE DE LA SINGULARITÉ DE L'OPÉRATION**

L'opération est marquée par une forte contrainte de coût. Cette contrainte est pour une partie structurelle du logement social et pour une autre partie conjoncturelle. En effet, le terrain est situé dans une zone pavillonnaire ne permettant pas, même après changement du POS, de faire une opération de logement à forte densité. Or le budget d'exécution est, comme nous l'avons dit plus haut, calculé sur la base du nombre de logements. Par ailleurs, la conjoncture du secteur du Bâtiment a incité le MOA à faire jouer la concurrence et à réduire ce budget déjà relativement faible. Ces considérations ont conduit à un appel d'offres infructueux. L'entreprise s'est engagée dans l'opération malgré son caractère déficitaire (5 %) pour éviter du chômage technique et pour empêcher une entreprise concurrente de s'implanter dans la région.

Il existe principalement trois modes de coordination de chantier possibles : en lots techniques séparés, en groupement d'entreprise ou en entreprise générale. Dans le premier cas, la coordination, entre les différentes entreprises qui interviennent peut être assurée par le MOA, son assistant ou le MOE.

Dans le second cas, la coordination est assurée par l'une des entreprises participantes (généralement l'entreprise de gros œuvre si elle a une tradition d'entreprise générale). Les autres entreprises qui partagent la responsabilité du chantier vis-à-vis du MOA sont des co-traitants.

Pour le troisième, c'est l'entreprise générale qui assure la coordination entre les entreprises considérées comme ses sous-traitants et elle assume ainsi le risque de dérapage.

Le MOA qui traite 90 % des opérations qu'il monte en lots séparés n'a pas choisi cette fois-ci ce mode de gestion pour cette opération parce qu'elle présentait un risque de dérapage important. Le MOA a préféré partager la coordination entre l'entreprise et la maîtrise d'œuvre. L'opération a été traitée en groupement et non pas en entreprise générale. Ceci a permis à l'entreprise générale de réduire l'enveloppe de réalisation et de proposer un coût plus faible en supprimant notamment, la part des frais généraux versée au siège de la société en cas de contrat en entreprise générale.

Aussi bien le MOA que l'entreprise ont ainsi traité la singularité de la situation et ont formulé une réponse adaptée en terme de mode de gestion des projets. En revanche, ce traitement de la singularité n'a pas concerné la formulation de la réponse architecturale et technique, répondant en cela à la batterie de normes qui accompagnent le logement social. En effet, les normes qui accompagnent ces projets ainsi que les règles non écrites mais inscrites dans les pratiques des intervenants, qu'elles soient techniques, organisationnelles ou financières, tendent à l'homogénéisation des conceptions du produit et du process. Plusieurs exemples à cela :

- le mode de financement calculé sur la base d'un prix de référence et de surface corrigée ou utile conduit à des solutions standardisées en terme de surface des logements, des équipements à prévoir, etc;
- la conception architecturale du logement en lui-même (circulation, surface des chambres, etc) et des modes d'accès ainsi que des commodités;
- la définition technique du logement avec les labels thermiques, acoustiques et d'environnement, notamment le label impliquant une VMC qui est une prestation complexe posant beaucoup de problèmes à l'usage et qui n'est peut être pas adaptée à tous les modes de vie.

### **LES MODES DE RÉGULATION ÉCONOMIQUE ADOPTÉS**

L'opération est dans le cadre d'un marché à forfait régulé par un contrat qui précise le coût, le délai, les prestations à réaliser et les résultats à atteindre. Ce marché doit respecter le code des marchés publics.

Formellement, ce marché induit une séparation entre le MOA qui formule la question, d'une part et l'architecte qui explore le produit architectural et technique et l'entreprise qui en explore le procédé de réalisation d'autre part. Cependant, nous avons remarqué que ce partage formel ne correspond pas à la pratique rencontrée.

Le MOA n'a pas formulé tous les termes de la question. L'architecte a travaillé pendant longtemps avec une ébauche de programme et sans rémunération. L'opération est passée par une phase de blocage. Le MOA est intervenu ensuite et a changé les termes de la

question en agissant sur les normes réglementaires et urbanistiques du site.

Ce mode marchand ne permet pas la reconnaissance et la rémunération de la conception non institutionnelle. En effet, le premier appel d'offres était infructueux. Le code des marchés publics stipule que dans ce cas, il est possible pour le MOA de passer en marché négocié en choisissant une entreprise parmi celles qui ont participé à la consultation.

Dans ce cas, le MOA n'a pas procédé à une négociation avec une entreprise choisie parmi celles qui ont répondu. Il a rappelé trois entreprises du premier appel d'offres et a organisé une seconde consultation pour un nouveau projet obtenu en mobilisant les variantes proposées par les entreprises dans les réponses au premier appel d'offres.

Ainsi, toutes les entreprises qui ont proposé des variantes ont participé à la conception du nouveau projet. Aucune n'a été rémunérée pour ce service. Seule celle qui a été retenue et qui a eu le marché a été rémunérée pour sa production correspondant à l'exécution des travaux. La contribution de l'entreprise à la conception ne peut être rémunérée qu'indirectement en lui donnant la possibilité de produire un autre service.

Il est important de signaler le fait que ce cas n'est pas isolé et qu'une grande partie des appels d'offres lancés par ce MOA se révèlent infructueux.

## LES ÉLÉMENTS STRUCTURANTS DE L'OPÉRATION

Nous passerons en revue les principaux éléments qui ont structuré le déroulement de cette opération.

**1 · L'opération se déroule dans une conjoncture économique défavorable** aux entreprises et aux maîtres d'œuvre compte tenu de la baisse des commandes. Cette conjoncture favorable au MOA, conduit à un déséquilibre dont ce dernier profite et explique, entre autres, le rapport de force qui prédomine dans l'intégration et le déroulement du projet.

**2 · L'opération se déroule dans un climat de rapport de force** dû également à une situation contrastée entre un MOA et une entreprise expérimentés et un jeune architecte dont c'est la première opération.

**3· Le MOA mobilise une compétence de réseau** qui semble très importante dans ce type d'opération et permet d'explorer la dimension foncière fondée sur une stratégie d'opportunité.

**4· Le programme formulé par le MOA est très succinct** : il ne porte que sur le nombre de logements et leur type. Les fonctionnalités d'usage, concernant notamment la catégorie des habitants ou leur mode de vie ne sont pas explorées. Seule la dimension d'entretien et de maintenance est explorée par l'intermédiaire de prescriptions techniques précises. Cet élément semble dépasser cette opération pour être généralisable à tous les projets de logements.

**5· Le projet converge par une succession d'aller-retour et d'essai-erreur et non par focalisation progressive.** C'est aussi bien le cas des contraintes foncières, qui ne semblent pas être instrumentées et anticipées et qui apparaissent au fur et à mesure, que celui des contraintes techniques, par exemple, qui sont verrouillées dès le départ par le MOA à l'aide d'un cahier des prescriptions techniques qu'il accepte ensuite de revoir au coup par coup à la demande de l'entreprise.

**6· Le projet est marqué par un ensemble de dysfonctionnements dus à des insuffisances d'anticipation et de coordination** entre les différents intervenants. Au-delà de cette opération, il ne semble pas que la profession se dote d'outils d'anticipation et de confrontation pour des projets de cette taille.

**7· Le mode de régulation adopté et qui semble être la « règle » dans ce type de marché est le contrat sur forfait** précisant un délai et un niveau de prestation. Ce mode induit une coupure entre la formulation du problème et l'exploration de la réponse qui pose problème dans la pratique et qui est alors contournée par un retour sur la question. De plus, ce mode ne reconnaît et ne rémunère pas toute activité de conception non institutionnelle comme celle des entreprises qui ont proposé des variantes optimisant ainsi le projet.

**8· Une compétence collective de chantier très importante,** que nous n'avons pas eu le loisir d'étudier. Elle a conduit à une livraison des logements dans les délais et sans dépassement de coût notable.

## Chronologie

**octobre 1988** : Le MOA fait une étude de faisabilité sommaire avant d'acquérir le terrain.  
Programmation par la DDE.  
Décision de lancer l'opération au niveau de l'office.  
Esquisse n° 1 fournie par le MOE (23 logements, COS = 1,5).

**décembre 1988** : vote du choix du MOE par le CA de l'office sans accompagner ce choix d'un marché.

**juin 1989** : Esquisse n° 2 (20 logements).

**novembre 1990** : Esquisse n° 3 (18 logements).

**mai 1991** : L'office sollicite le maire pour une modification du POS et une exonération de la PLD.  
Esquisse n° 4 (26 logements).

**avril 1993** : Nouveau programme (21 logements).  
Signature du marché d'architecture et d'ingénierie.

**mai 1993** : Esquisse n° 5 (21 logements), le projet est arrêté.

**juillet 1993** : Permis de Construire pour 21 logements (SHON = 1 612 m<sup>2</sup>, SHOB = 3331 m<sup>2</sup>).

**août 1993** : Premier Dossier de Consultation des Entreprises (DCE).

**septembre 1993** : Consultation des entreprises.  
Signature du marché de contrôle.

**octobre 1993** : Appel d'offres infructueux (6 entreprises répondent). La moins-disante est à 7 MF alors que l'enveloppe affectée à la réalisation est de 6 MF.  
Esquisse n° 6 (24 logements), nouveau budget d'exécution (7 MF) et nouveau DCE.

**novembre 1993** : La demande de financement est faite.  
Détermination du prix de référence, base du plan de financement.  
Deuxième consultation des entreprises.

**16 novembre 1993 :** Dernier délai de remise des prix des entreprises.

**décembre 1993 :** L'entreprise est fixée, réunion de mise au point avec les trois partenaires.  
Décision DDE.

**février 1994 :** Obtention du deuxième permis de construire pour 24 logements (SHON = 1 613 m<sup>2</sup>, SHOB = 3 258 m<sup>2</sup>).  
Le PC est publié et les problèmes avec le voisinage apparaissent.

**mars 1994 :** Réunion de transfert à l'entreprise, ouverture prévue du chantier, modification de plan (cave, accès du sous-sol).

**octobre 1994 :** Ordre de service à l'entreprise (délai global : 12 mois, Budget : 7,50 MF).  
Signature du CCTP modifié en février et en septembre 1994.  
Installation du chantier et début des travaux.

**novembre 1994 :** Avenant pour les fondations (380 kF).

**mars 1995 :** Fin du gros œuvre.

## Coût et financement

### STRUCTURE DE COÛT DE L'OPÉRATION

Charges foncières	270 000 F	3 %
Honoraires maître d'œuvre	400 000 F	4,4 %
Autres honoraires (géomètre, études de sol, taxes, frais de publicité, conduite d'opération, calcul D1 et D3, décomptes, etc)	489 348 F	5,4 %
Travaux	7 499 000 F	83 %
Raccordements	147 851 F	1,9 %
Actualisation - Révision	193 861 F	2,3 %
<b>Total</b>	<b>9 000 000 F</b>	<b>100 %</b>

### FINANCEMENT DE L'OPÉRATION

Zone de financement : 3

Prêt principal PLA	7 500 000 F	80 %
Prêt complémentaire CIACA	600 000 F	6 %
Subventions de l'état	1 117 600 F	12 %
Fonds propres (32 ans)	182 400 F	2 %
<b>Total</b>	<b>9 400 000 F</b>	<b>100 %</b>

<i>Loyer de l'équilibre</i>	<i>219 F/m<sup>2</sup></i>
<i>Loyer pratiqué maxi</i>	<i>208 F/m<sup>2</sup></i>
<i>Prix de revient d'un logement</i>	<i>391 667 F</i>
<i>Prix de revient par m<sup>2</sup> de SH</i>	<i>6 620 F</i>

# Construction d'un centre de formation

Récit d'une opération  
réalisée en montage d'affaire

## PRÉSENTATION DU MOA

Le MOA est une association qui a une vocation nationale de formation dans un secteur professionnel composé essentiellement d'entreprises de petites tailles disséminées sur le territoire national et confrontées à un très important défi technologique. Ce secteur se caractérise d'une part, par une demande professionnelle en main d'œuvre qualifiée et d'autre part, par une population importante à faible niveau de qualification d'où un besoin considérable de formation portant aussi bien sur des aspects technologiques que commerciaux. En coopération avec les ministères de l'Éducation nationale, du Travail, de l'Emploi et de la Formation professionnelle, du Commerce et de l'Artisanat, de l'Industrie, les grandes entreprises du secteur, les Organisations Consulaires et les divers acteurs de la formation, cette association a mis au point des formations aussi bien initiales qu'alternées ou continues.

Ces formations sont dispensées dans trois types de lieux :

- des centres de formation qui appartiennent à l'association ;
- des centres en association avec les Centres de Formation d'Apprentis (CFA) ;
- des formations itinérantes (véhicules équipés).

Cette opération concerne la construction d'un centre du premier type. Le MOA en possède déjà trois : le plus important est sur la région parisienne et couvre une superficie de 5 600 m<sup>2</sup>, le second est situé dans une ville de province et couvre une superficie de 1 800 m<sup>2</sup> et le troisième, plus petit (600 m<sup>2</sup>), est adossé au siège de l'association situé également en région parisienne. Ces trois centres ont été construits par l'association et c'est le même responsable de la formation au niveau national, intervenant sur cette opération, qui s'en est chargé<sup>1</sup>. Le MOA ne peut être pour autant considéré comme un professionnel de la construction : c'est un maître d'ouvrage occasionnel.

Le MOA sera représenté dans cette opération par deux catégories d'acteurs :

*1. Dans toutes ces opérations, le MOA obéit à une logique d'enveloppe globale comprenant le foncier et les travaux*

- ceux qui dépendent du siège tels que l'administrateur délégué et le responsable de la formation au niveau national;
- ceux qui sont au niveau régional tels que le directeur du centre de formation et le délégué régional chargé des relations avec les instances administratives locales et les entreprises régionales.

### PRÉSENTATION DE L'ARCHITECTE

C'est le même architecte qui a conçu tous les autres centres. Il intervient en qualité d'architecte conseil pour les implantations du MOA qui se font en association avec les Centres de Formation d'Apprentis (CFA) et en maître d'œuvre pour les implantations propres du MOA. Il lui arrive d'intervenir en maître d'œuvre concepteur tandis que d'autres architectes assurent l'exécution (le suivi). Il a développé, à l'occasion de la construction du centre principal situé en région parisienne et avec la participation du MOA, une réflexion approfondie sur les principales composantes d'un centre telles que les circulations prévues pour les stagiaires et les animateurs, l'articulation des ateliers avec les salles de cours, les vestiaires ou les sanitaires, etc.



## LA PHASE DE MONTAGE

### I · Premier épisode : quand le besoin se fait sentir

Vers la fin des années quatre-vingt, les activités de l'association dans le domaine de la formation se développent très rapidement sur la région concernée et dans ses environs. Cette forte croissance entraîne une fréquentation très importante des établissements et beaucoup de déplacements des animateurs du centre parisien générant des frais de transport et d'hébergement de plus en plus importants. De plus, ce fait nuit à la qualité de la formation dispensée.

Tous ces facteurs obligent l'association à limiter ses actions de formation malgré une forte demande de la profession. Afin de mieux répondre à cette demande, en 1987, le MOA loue des locaux de 600 m<sup>2</sup> situés dans une commune de la région qu'il aménage pour les besoins de la formation. L'activité de formation sur cette région étant croissante, ces locaux deviennent au bout de trois ans exiguës, obligeant le MOA à déménager. De plus, les locaux sont situés sur une parcelle frappée d'alignement.

L'association a par ailleurs une délégation régionale qui loue également des locaux dans cette même région. Le MOA décide le déménagement de ces deux activités et leur regroupement. Le directeur du centre et le délégué régional commencent alors, à la demande des services centraux, à rechercher une opportunité foncière ou une opportunité d'achat d'un bâtiment moyennant un aménagement compte tenu de la spécificité de l'activité. Puisque, comme nous l'avons vu plus haut, il est dans la politique de l'association d'être propriétaire de ses centres de formation lorsque celle-ci prend une certaine ampleur.

Les caractéristiques de l'opportunité recherchée par le MOA sont les suivantes : une surface construite ou à construire d'environ 2 500 m<sup>2</sup> extensible et située dans un terrain d'environ 5 000 m<sup>2</sup>. Ce bâtiment devra accueillir des salles de classes, des ateliers et une administration. Il devra être non loin d'axes routiers et d'infrastructures de restauration et hôtelières permettant l'hébergement des stagiaires et des animateurs.

## 2· Deuxième épisode : l'entrée en scène de l'entreprise et le premier projet

Une année environ s'écoule au cours de laquelle le directeur trouve notamment une opportunité d'achat de bâtiments à reconvertir qui ne convient pas aux services centraux pour des raisons financières.

En juillet 1992, un consultant apprend par l'intermédiaire du délégué régional, le projet de déménagement de l'association. Connaissant par ailleurs une entreprise générale de bâtiment sur la région, filiale d'une grande entreprise, il contacte un ingénieur commercial de cette dernière. L'entreprise a par ailleurs au même moment un projet d'aménagement comprenant des logements, des hôtels et un terrain de 5 000 m<sup>2</sup> environ non encore affecté et qui peut convenir au MOA. Ce projet d'aménagement se situe dans la région. L'entreprise fait cette proposition au délégué régional qui en informe les services centraux.

Le MOA délègue le directeur du centre et l'architecte conseil pour visiter le terrain qui semble convenir. Le MOA demande alors à l'architecte d'établir un projet sur ce terrain. Le MOA se fonde sur un centre qu'il a construit dans une autre ville de province quelques années plus tôt pour établir le programme suivant : le centre doit ressembler dans sa conception et sa taille au centre de référence cité plus haut. Le budget est donc d'environ 10 MF, foncier et travaux compris. L'ouverture est prévue pour la rentrée 1993, soit 14 mois après les premiers contacts avec l'entreprise.

L'architecte propose un projet, comptant 1 975 m<sup>2</sup> construits, qu'il soumet à l'entreprise, accompagné d'une brève notice descriptive, pour chiffrage. Cette dernière établit un premier chiffrage qui avec les frais annexes (BET, assurances, etc), révèle un dépassement du budget du MOA<sup>2</sup>.

Par ailleurs, l'entreprise commence à prendre contact avec les autorités locales. Ces dernières posent plusieurs conditions à l'implantation de l'association comme la prise en charge d'une partie de la voirie, etc. Autant de conditions qui augmentent la contrainte financière du projet et compromettent la faisabilité de l'opération. Le MOA a, quant à lui, des contraintes de délai liées à la rentrée scolaire ce qui pousse à accélérer les négociations.

*2. La réalisation s'élève à 6,80 MF et le foncier à 2,35 MF sans compter tous les autres postes de coût tels que l'ingénierie, l'architecture, le bureau de contrôle, les assurances, etc.*

En juillet 1993, après avoir travaillé pendant environ une année sur ce projet, voyant que l'opération a du mal à se concrétiser sur ce terrain, et une fois que l'objectif de la rentrée 1993 ait été clairement remis en cause, l'entreprise commence à chercher des terrains de substitution à proposer au MOA afin de garder la possibilité de monter cette opération et d'avoir le marché sans faire appel à la concurrence.

Le projet ne s'est pas fait dans le cadre de cet aménagement pour les raisons suivantes :

- la mairie n'est pas adaptée à ce genre de projet (taille, rouages administratifs, opportunisme démesuré) ;
- la proximité de logements risque de poser des problèmes puisque les éventuelles nuisances que causerait le centre, compte tenu de l'activité (bruit, etc) pourraient ralentir, voire compromettre l'obtention du PC ;
- le site est mal desservi et il n'y a pas de projet de desserte prévu.

### 3 • Troisième épisode : les choses se précipitent

En juillet 1993, l'entreprise entame de nouvelles recherches de terrain suite auxquelles, elle propose au MOA une autre opportunité située dans la région, d'une superficie et d'un prix similaires à la précédente. Mais cette dernière ne convient pas pour des raisons politiques : la commune ne dépend pas du département principal de la région et de plus, le syndicat auquel adhère la majorité des entreprises clientes du centre de formation, n'est pas représenté dans ce département. Il est important, à ce stade, de rappeler que l'association a des relations avec les conseils régionaux et les organismes consulaires et qu'elle est organisée par régions.

L'entreprise propose alors un troisième terrain situé dans une autre commune du département principal de la région, non loin du premier centre que le MOA louait et qui se trouve à proximité du lieu de résidence du directeur du centre. Ce terrain a une superficie de 4 600 m<sup>2</sup> et un prix semblable aux précédents.

Les pistes des trois terrains restant ouvertes malgré les remarques avancées, le MOA compose une délégation comprenant le président de l'association, le responsable de la formation au niveau national et le délégué régional et la charge de visiter les sites et de trancher.

À la suite de cette visite qui a lieu en août 1993, le MOA finit par :

- retenir le dernier terrain proposé par l'entreprise;
- confirmer l'enveloppe globale de 10 MF;
- convenir d'un accord de marché, non contractuel, avec l'entreprise portant sur la construction du centre une fois les démarches administratives nécessaires menées;
- charger l'entreprise de négocier le prix du terrain à la baisse afin d'améliorer la faisabilité du projet.

L'entreprise négocie avec le souci de prouver son efficacité au MOA. Elle obtient du propriétaire, une société d'aménagement de la zone qui n'arrive pas à vendre tous ces terrains compte tenu de la conjoncture, une réduction de 8,5 % du prix du terrain. Le MOA est satisfait et échange avec le propriétaire un compromis de vente.

L'entreprise fournit à l'architecte les documents spécifiques de la zone nécessaires au projet d'implantation tel le cahier des charges du lotissement. Ce dernier prend contact avec les services techniques de la ville et l'aménageur afin de connaître les contraintes d'aménagement liées au site.

À ce stade de l'opération, et après plus d'une année de travail de la part de l'ingénieur commercial de l'entreprise, le risque pour cette dernière de perdre l'opération se réduit puisque l'opération se précise avec elle.

### **LA PHASE DE CONCEPTION ARCHITECTURALE ET TECHNIQUE DU BÂTIMENT**

L'architecte propose un projet de bâtiment non complexe, issu du premier projet. La principale différence avec ce dernier réside dans la spécificité de ce terrain qui est en pente. Les différences entre ce projet et le centre de référence fixé par le MOA sont un parking souterrain demandé par le directeur du centre et des locaux administratifs pour la délégation régionale ce qui totalise un niveau et 400 m<sup>2</sup> de surface construite supplémentaires.

L'architecte fournit à l'entreprise des esquisses au 1/500 couvrant un projet de 2 225 m<sup>2</sup>. Le premier chiffrage par ratios, aboutit à une enveloppe de réalisation de 8,60 MF. Le MOA rappelle alors à l'entreprise qu'elle doit se conformer au chiffrage qu'elle a proposé pour le premier projet et qui a été la base du calcul de faisabilité et de la prise de décision. L'entreprise fait alors valoir les différences entre le projet n° 1 et ce projet et qui sont :

#### Construction d'un centre de formation

- une différence de surface construite puisque le premier projet n'était que de 1 975 m<sup>2</sup> contre 2 225 m<sup>2</sup> pour celui-ci ;
- un parking souterrain qui n'était pas prévu dans le premier projet et qui coûte à lui seul 725 kF.



Après négociation, le MOA accepte d'augmenter le budget du montant nécessaire à la construction du parking souterrain soit 725 kF, faisant passer ainsi le coût objectif de la construction à 7,60 MF et confirme cette enveloppe à l'entreprise qui ne devra pas la dépasser. L'entreprise propose un autre chiffrage d'un montant de 8,30 MF. L'écart est alors de 700 kF soit d'environ 10 %. Elle fait alors remarquer à l'architecte, avec lequel elle est en discussion permanente, que si les surfaces étaient réduites de 5 %, le coût de construction pourrait être réduit d'autant faisant ainsi passer l'écart entre le coût estimé et le coût objectif à 5 %.

L'entreprise accompagne cette remarque de propositions de réduction des espaces alloués à différentes activités tels le hall, les couloirs, le parking en réduisant par exemple la largeur prévue par véhicule de 2,5 m à 2,1 m (cette largeur correspond par ailleurs à un dimensionnement de poutres). L'architecte et l'entreprise travaillent ainsi ensemble sur le projet en révisant certains espaces alloués et certaines fonctionnalités attendues. Ce travail se fait essentiellement sur plans et sur des dessins de détail.

Parallèlement, l'architecte se rapproche de l'architecte conseil de la société d'aménagement afin de s'entourer de toutes les précautions nécessaires à une acceptation du projet par les autorités locale. Ce dernier donne un avis favorable à la demande de PC.

Dans toute cette phase de conception, l'entreprise se rapproche quant à elle du directeur du centre, futur utilisateur du bâtiment, afin de mieux connaître les spécificités du projet, pour mieux négocier avec les autorités locales concernant l'obtention du PC et rechercher des pistes d'optimisation.

Après plusieurs itérations une demande de permis de construire est déposée en novembre 1993 soit 3 mois après le choix du terrain.

Ainsi en décembre 1993, un an et demi après son implication dans le projet, l'entreprise reçoit le premier document officiel émanant du MOA et qui est une lettre d'intention, sous réserve d'obtention du PC, avec un montant de travaux de 7,60 MF et une réception prévue fin septembre 1994, prévoyant ainsi un délai de construction de 6 mois si la mairie respecte les délais habituels dans l'instruction du PC et qui sont de l'ordre de 3 mois, environ. L'entreprise devrait avoir un marché d'entreprise générale sur un projet décomposé en 17 lots.

Pendant toute la phase de conception et jusqu'au dépôt du permis de construire, l'entreprise est représentée par l'ingénieur commercial qui a monté l'affaire. Ce dernier fait appel à d'autres ingénieurs de manière ponctuelle pour des chiffrages ou des prestations précises.

Dans toutes les démarches administratives liées à l'implantation du centre sur ce site, l'architecte, qui est parisien, est assisté par l'entreprise du fait de sa situation géographique par rapport au site et de sa connaissance des réseaux locaux.

Le permis de construire est obtenu au mois de février 1994. Les travaux ne peuvent commencer qu'après la fin de la période de recours des tiers qui dure environ 2 mois.

Avant l'établissement de l'ordre de service lui-même qui vient confirmer la lettre d'intention reçue par l'entreprise, le MOA, le

MOE et l'entreprise se réunissent en mars 1994 pour la mise au point du projet avant le début des travaux. La réglementation ayant changé pendant la phase d'étude du projet, il fallait intégrer un ascenseur dans le bâtiment puisqu'il est destiné à recevoir du public. L'entreprise profite alors de la discussion des prestations pour négocier à la hausse le coût de réalisation cible qui passe ainsi de 7,60 MF à 8 MF.

## LA PHASE DE TRAVAUX

### I · Le passage de la direction commerciale à celle des travaux

L'entreprise reçoit un ordre de service début avril 1994. Ce dernier confirme un marché de construction en entreprise générale d'un montant de 8 MF et d'un délai de 6 mois avec un début des travaux le 18 avril 1994 et une livraison le 17 septembre 1994.

A partir du dépôt de la demande de PC, le dossier commence à être transféré dans l'entreprise de l'ingénieur commercial à la direction des travaux qui désignera un conducteur responsable de l'opération. Entre-temps, cette dernière reprend les chiffrages du service commercial et commence, avec la collaboration de l'architecte, à rechercher de nouvelles pistes de réduction des coûts afin d'améliorer l'équation économique de l'opération qui n'est pas encore équilibrée pour l'entreprise.

Ces optimisations ne doivent cependant pas dépasser une certaine ampleur puisque le projet doit rester conforme au dossier du PC.

Au bout de 2 mois, lorsque l'entreprise reçoit l'ordre de service et que le chantier commence, l'opération est équilibrée et l'écart négatif pour l'entreprise est rattrapé.

Le transfert entre le service commercial et les travaux au niveau de l'entreprise se fait petit à petit et avec une période de chevauchement qui permet à l'ingénieur commercial de communiquer les éléments importants du dossier au conducteur de travaux et notamment les circonstances du montage et son historique ainsi que l'esprit des principales négociations : ce sur quoi elles ont porté, les profils des différents intervenants, etc.

Il n'y a pas eu de période de préparation de chantier bien identifiée. Le conducteur de travaux est entré en scène trois semaines

avant l'OS. Cette période lui a permis de :

- prendre connaissance de l'affaire;
- commencer à constituer le dossier marché et à en négocier les pièces maîtresses;
- commencer les consultations des lots techniques puisque c'est à lui que revient la charge de consulter les sous-traitants et de les désigner.

En réalité, sa première mission consiste à mettre en confiance le MOA et le MOE qui ont changé d'interlocuteur en passant du service commercial à celui des travaux.

## 2· Le déroulement du chantier

Le projet est techniquement classique et ne comporte pas d'innovations ni de difficultés particulières<sup>3</sup>.

Le lot gros-œuvre dont l'entreprise réalise une partie et sous-traite le reste représente 3 MF sur 8 MF. Elle devait sous-traiter la totalité mais pour des raisons internes de gestion du personnel, il a fallu en exécuter une partie, ce qui nuisait de 300 kF à l'économie du projet puisque le calcul a été fait avec une hypothèse de sous-traitance totale. Mis à part ce fait, l'opération étant équilibrée sans prévision de marge, le risque pour l'entreprise est de dépasser le budget d'exécution ou d'avoir un retard conséquent qui se solderait par le paiement de pénalités compromettant l'économie du projet. Il est important de signaler que ce risque est d'autant plus important que le MOA n'est pas un professionnel de la construction. L'exemple du dallage des ateliers illustre cette remarque : l'association n'a pas spécifié cette prestation l'assimilant ainsi à une tâche standard alors que ce dallage nécessite un traitement spécifique.

Le gros œuvre a duré le tiers du délai. Pendant cette période, le conducteur s'est beaucoup appuyé sur le chef de chantier. Il s'est chargé quant à lui d'établir les documents du marché et de négocier les autres prestations techniques. En effet, les risques de dérapage et la recherche d'optimisations ne se situaient pas au niveau du gros œuvre qui était relativement standard. Par ailleurs les optimisations concernant ce lot ont été faites avant le début des travaux. L'optimisation et la recherche de variantes pour les différents lots techniques ont duré le temps de réalisation du gros œuvre. Le conducteur a passé en revue les prestations techniques et a choisi celles qui présentaient la plus grande marge de manœuvre ou celles

*3. C'est cependant la première fois que le conducteur qui est relativement jeune dans le métier, réalise du bardage à ondes horizontales*

sur lesquelles il a pu identifier une collaboration avec un sous-traitant.

Cette recherche a été possible parce que, lorsque le conducteur des travaux est entré en scène, il n'y avait pas de prescriptions précises comme habituellement dans une opération classique découlant d'un appel d'offres. Il y avait plutôt une négociation globale sur un niveau de prestation qu'il fallait préciser lors de l'établissement des documents du marché qui a été signé après le début du chantier, en mai 1994. Plusieurs éléments ont ainsi été négociés pendant la phase d'établissement du CCTP entre le MOE, le conducteur de travaux et les sous-traitants. Citons quelques exemples.

Premier exemple : Le BET avait chiffré globalement la VMC lors de la première définition avec une option double flux. Lorsque le sous-traitant qui devait exécuter cette prestation est intervenu, il s'est avéré que l'économie dégagée dans le cas où un simple flux serait retenu, était relativement importante contrairement à ce qu'avait préconisé le BET. L'entreprise a essayé de faire valoir cela auprès du MOE. Le MOA, à la demande du MOE, a accepté cette modification dans la mesure où elle ne compromettait pas un certain niveau de qualité du bâtiment. Ce changement aurait nécessité des démarches complexes si l'entreprise avait répondu sur des prescriptions précises.

Deuxième exemple : L'architecte avait prévu la toiture des ateliers avec une pente de 3,5 %. Cette toiture était en bac d'acier et nécessitait pour cette pente un certain niveau d'étanchéité. Or cette prestation pouvait être réduite à partir d'une pente de 10 % selon les DTU. La pente a été fixée a priori par l'architecte afin que le faîtage ne dépasse pas l'acrotère et que les plafonds des ateliers respectent une certaine hauteur. La première exigence était encore respectée avec une pente de 10 %. L'architecte a accepté, en revanche, de réduire la hauteur des ateliers afin de simplifier l'étanchéité.

Même s'il n'a pas suivi le chantier dans ses détails, l'ingénieur commercial ne s'est pas déconnecté de l'opération jusqu'à la livraison. Il a participé à certaines négociations aux côtés du conducteur. Il a gardé le rôle, lorsque c'était nécessaire, d'intermédiaire ou d'interface entre le MOA, le MOE et le conducteur en cas de conflit. Le centre a été livré à la date prévue. Cependant, le MOA a accepté

#### Construction d'un centre de formation

de faire la réception alors que toutes les prestations n'étaient pas totalement terminées sans pour autant que ces dernières ne nuisent à l'exploitation du centre. L'entreprise s'est chargée de les livrer au plus tôt. Ceci n'a été possible que suite aux bonnes relations qui ont prévalu entre le MOE, l'entreprise et le MOA, principalement représenté par le directeur du centre (futur usager). Il y a eu des travaux supplémentaires à concurrence de 330 kF ce qui représente 4 % du montant prévisionnel des travaux<sup>4</sup>.



*4. Le décompte définitif donne un budget global de 11,50 MF décomposé de la manière suivante : 8,30 MF de travaux (y compris l'avenant de 300 kF), 2,10 MF de part foncière, 680 kF de maîtrise d'œuvre, 250 kF d'ingénierie, assurances et bureau de contrôle*

## Réflexions et débat

Cette opération se caractérise par une entrée en scène de l'entreprise plus tôt que dans les opérations au déroulement « classique » et suivant une autre voie que celle de la réalisation.

Nous commencerons par identifier les composantes principales de cette opération avant de mettre en avant ses éléments structurants. L'opération est une combinaison des variables suivantes :

### 1 · Une variable foncière

Cette dernière est explorée par l'entreprise qui entre, par ce moyen, très tôt dans le déroulement de l'opération. Elle est également explorée par le MOA aussi bien par l'intermédiaire des services centraux qui listent les contraintes de fonctionnement et d'usage du bâtiment, que par le directeur du centre et le délégué régional qui commencent par rechercher une opportunité sur la région. L'entreprise explore les contraintes urbanistiques et réglementaires des différents sites. Ce point sera plus largement traité dans la compétence de montage de l'entreprise et dans la convergence du processus de montage pour montrer la complémentarité et le dialogue qui s'est installé entre ces deux explorations.

### 2 · Une variable d'usage

Cette dernière est explorée par le MOA et le MOE qui ont mené ensemble à l'occasion d'un projet antérieur une définition relativement précise de ce qu'est un centre de formation : de ses principales composantes, de son mode de fonctionnement, de son environnement, etc. Elle a été complétée par la participation du futur directeur du centre au projet.

### 3 · Une variable de définition technique et architecturale

Elle est explorée par l'architecte et par l'entreprise qui participe au projet en proposant des variantes et des optimisations. Les sous-traitants et les équipementiers, fournisseurs des différentes composantes techniques du projet, participent également à cette définition mais dans une moindre mesure.

4· Une variable de processus de réalisation explorée par l'entreprise, aussi bien par l'ingénieur commercial, que par le directeur et le conducteur de travaux, ainsi que par les différentes entreprises sous-traitantes impliquées dans l'opération.

### LES COMPÉTENCES MOBILISÉES POUR CES EXPLORATIONS

#### I · La compétence de montage de l'entreprise

Il est important de remarquer que le montage d'affaire représente environ 60 % de l'activité de Bâtiment pour cette entreprise dans la région<sup>5</sup>. L'autre activité consiste à répondre à des appels d'offres.

L'activité de montage d'affaire consiste à assembler les différentes composantes principales d'une opération telles qu'elles ont été définies plus haut. L'entreprise participe généralement par l'intermédiaire de trois de ces composantes : le processus de réalisation mais également, et c'est ce qu'on désigne spécifiquement par activité de « montage » dans la profession, le foncier et/ou les sources de financement. C'est donc une activité qui implique une grande diversité de situations.

Le montage est une phase à haut risque qui nécessite de la confidentialité, de la rapidité et de la maîtrise de la composante sur laquelle porte le montage (terrain ou financement). En effet, l'entreprise investit et explore ces variables sans être assurée du résultat. Il s'agit souvent de faire mieux et plus vite que la concurrence. Cette phase comprend toutes les démarches que fait l'entreprise avant le transfert de l'opération à la direction des travaux : elle comprend ainsi une phase de recherche et d'interaction forte avec les autres intervenants et plus particulièrement avec l'architecte et le MOA, une phase de chiffrage et une phase de négociation. L'entreprise participe ainsi à la formulation de la question et à la construction du problème en même temps qu'elle cherche une partie de la solution.

Lorsque le montage porte sur le foncier, elle peut agir à la fois sur les contraintes urbanistiques et sur les contraintes du bâtiment, car elle intervient au début du projet.

5. Cette opération représente 13 % du CA des opérations réalisées en montage

## 2· La compétence de l'entreprise à faire évoluer le projet

En étant impliquée depuis le départ du projet et non sur la base d'un appel d'offres qui précise d'emblée ce sur quoi elle va intervenir et les détails techniques de cette intervention, l'entreprise a pu faire évoluer le projet et l'enrichir de propositions et de variantes. En effet, cette compétence à faire évoluer le projet se manifeste aussi bien dans la phase de négociation entre l'ingénieur commercial et l'architecte en ce qui concerne le gros œuvre que dans la phase d'établissement des documents du marché entre le conducteur de travaux, les sous-traitants chargés des autres corps d'état et le maître d'œuvre en ce qui concerne les autres prestations.

## 3· La compétence du maître d'ouvrage à traduire ses fonctionnalités d'usage

L'opération a convergé dans des délais raisonnables et en respectant les coûts prévus parce qu'elle s'est fondée sur une définition relativement stabilisée du produit. Le MOA avait une idée précise de ce qu'il voulait et il a su avec l'appui de l'architecte-conseil la formuler et la transmettre. Certes l'entreprise n'a pas travaillé avec un programme clair et précis mais elle a trouvé des réponses précises à toutes les questions qu'elle a pu poser.

## 4· La compétence de capitalisation d'un projet à l'autre

L'architecte qui avait déjà participé aux constructions d'établissements antérieurs, qui maîtrise ainsi le programme et le produit constitue le facteur le plus important de cette capitalisation. Il constitue un porte parole fiable et responsable du maître d'ouvrage. En effet, le MOE a développé une connaissance du produit « centre de formation » à travers le grand centre qu'il a conçu pour l'association dans la région parisienne.

Ce projet synthétisait tous les besoins du MOA : ateliers, salle de cours, administration, circulations types, vestiaires et sanitaires, etc. Il y avait eu à l'époque un gros travail de définition du produit qui a permis au MOE d'avoir une bonne idée des programmes et des besoins des utilisateurs. Les autres centres ont toujours eu comme référence ce dernier et ont reproduit des éléments et des sous-ensembles tels que les vestiaires, les sanitaires, ou des principes de circulation entre les ateliers, les salles de cours et l'administration. Autant d'éléments dont la définition prend du temps la première

fois et qu'il est ensuite possible de reproduire comme des blocs indépendants. Il ne s'agissait pas pour autant de reproduire à l'identique mais d'adapter et d'améliorer le projet d'une opération à l'autre.

#### **5· La capacité de proposition des différents sous-traitants**

Ces derniers devaient réaliser les corps d'état techniques ou secondaires. Ils n'ont pas participé depuis le début du projet et sont intervenus à une phase relativement avancée, ce qui est à déplorer compte tenu de l'effet de levier qu'ils pourraient avoir aussi bien sur les coûts que sur les délais.

Cependant, le mode de coordination adopté par le conducteur et notamment le fait qu'il ait permis au MOE d'accéder directement aux sous-traitants, a aménagé une phase de dialogue et d'échange entre ce dernier et eux. Ils ont pu proposer des optimisations et le MOE a pu, de son côté, mettre au point l'exécution directement avec eux, le chantier gagnant ainsi en simplicité de communication et de diffusion de l'information. Cette remarque est d'autant plus importante qu'il y avait un nombre relativement important de sous-traitants et une forte contrainte de délai.

#### **6· La compétence des équipementiers**

Ce sont les fournisseurs de matériel technique au centre. En effet, il y a des prestations spécifiques liées à l'aspect technique de la formation, les spécificités se matérialisent par les équipements techniques particuliers qui occupent une place importante dans le projet, car ils doivent être montés pendant les travaux et non pendant une phase ultérieure d'aménagement. Il y a ainsi des interactions entre l'équipe de réalisation et les équipementiers qui fournissent et installent ce matériel. Ces interactions, souvent difficiles parce qu'elles mettent en contact des mondes différents (ici : la mécanique de précision et le Bâtiment) ont été animées par l'architecte et ont été aussi l'occasion d'échanges et d'optimisation du projet.

## **LA CONVERGENCE DU PROCESSUS DE MONTAGE**

Ce processus a convergé avec certaines péripéties qui sont autant de pistes de progrès et d'amélioration.

### **1 · De l'importance d'identifier les demandeurs et la demande**

Contrairement à une dévolution classique où l'entreprise répond à un appel d'offres émanant d'une maîtrise d'ouvrage et d'une maîtrise d'œuvre, dans le cas du montage et plus particulièrement dans ce cas, l'entreprise saisit une opportunité qui se présente à elle. Il s'agit donc de mieux la cerner et l'identifier afin de garantir ses chances de succès. Dans ce cas, l'ingénieur commercial a mis beaucoup de temps avant d'identifier l'instance, au niveau du MOA, qui demande, qui décide et qu'il faut donc satisfaire. La présence de l'intermédiaire qui l'a mis au courant de l'affaire, a été l'une des causes de cette confusion, puisque longtemps, l'entreprise a cru que c'était la délégation régionale qui exprimait la demande et qui était à même de prendre les décisions. C'est ainsi que le premier rendez-vous avec les services centraux qui décident au niveau du MOA n'a eu lieu que 6 à 8 mois après le premier contact entre l'entreprise et la délégation régionale. N'ayant pas identifié cet acteur, il a été difficile à l'entreprise de cerner rapidement les différentes contraintes du projet d'autant que ces dernières n'étaient pas clairement formulées dans un document. Il fallait identifier l'interlocuteur qui pouvait répondre aux différentes questions.

### **2 · De la construction de la question**

Ainsi l'entreprise a participé à la formulation de la question en interrogeant le MOA et le MOE et en les forçant à expliciter les contraintes de fonctionnement lorsqu'elles ne l'étaient pas.

Les contraintes d'implantation géographique et de services étaient clairement explicitées dès le départ (proximité d'hôtels, de restaurants et d'axes routiers qui desservent la grande ville avoisinante). En revanche, d'autres ne l'étaient pas et l'entreprise les a découvertes au fur et à mesure puisque le MOA n'a pas cru utile de les préciser. Un exemple est celui de la taxe professionnelle. En effet, étant un organisme de formation, l'association ne s'acquitte pas de taxe professionnelle dans les localités où elle s'implante. Or

l'entreprise s'est orientée vers des implantations dans des zones d'activités qui accueillent des industriels s'acquittant de cette taxe. Ainsi, l'implantation de l'association se pose toujours en terme de manque à gagner direct pour les autorités locales, ce qui nécessite des négociations préalables avec cette dernière.

Il en est de même de certaines composantes du centre telles la présence d'atelier technique qui nécessite des démarches particulières conformément au règlement des bâtiments classés ou des considérations politiques qui ont conduit au refus de certains sites.

Une fois le produit connu et maîtrisé, l'entreprise a pu mieux cibler la recherche de terrains et même faire valoir auprès de la mairie des arguments en faveur de l'implantation comme l'embauche et la fréquentation qui allait animer les structures hôtelières et de restauration.

Le MOA n'a pas instrumenté les contraintes en un outil, le programme par exemple, qui permette à l'entreprise de les cerner rapidement. Est-ce parce que certaines de ces contraintes n'apparaissent que suite à une phase d'échange et de dialogue avec cette dernière?

### **LES LIMITES DU MODE DE RÉGULATION PAR CONTRAT AU FORFAIT ADOPTÉ**

#### **1 · La difficulté à valoriser toutes les contributions à la conception**

Le mode de régulation économique adopté n'a pas rémunéré l'activité de montage en tant que telle. Ce sont les travaux auxquels elles donnent lieu qui en sont la rémunération. Pendant longtemps, l'entreprise a travaillé avec l'architecte et le MOA sur le projet sans être assurée d'avoir le marché puisque ce dernier pouvait opter pour un appel d'offres ouvert. La conjoncture favorise par ailleurs ce type de démarche.

#### **2 · L'externalisation des risques qui constitue un obstacle à une démarche de capitalisation**

Le mode de régulation est fondé sur un contrat portant sur un forfait, un délai, des prestations à réaliser et des résultats à atteindre

et organise le projet en lots. La stratégie du conducteur de travaux a été de sous-traiter les prestations qui présentaient selon lui un risque de dérive. Pour cela, il responsabilisait les sous-traitants qui s'engageaient sur une obligation de résultat et un forfait et non pas sur des prescriptions détaillées. Cette externalisation a l'avantage, au niveau du projet, de mobiliser le savoir-faire du sous-traitant qui participe à la recherche de la solution de mise en œuvre optimale. En revanche, cette externalisation a l'inconvénient d'occulter tout retour d'expérience entre les sous-traitants et le conducteur qui ne s'enrichira pas de cette prestation. Il se prive ainsi d'une expérience qu'il aurait pu mobiliser dans d'autres projets. Cette privation est d'autant plus préjudiciable qu'un conducteur construit son propre apprentissage car il profite rarement des expériences des projets auxquels il n'a pas participé. En effet, la profession n'organise pas un apprentissage collectif et une capitalisation de projet en projet.

## **LES ÉLÉMENTS STRUCTURANTS DE L'OPÉRATION**

### **I · Une compétence collective de conception**

Le projet se caractérise par une complémentarité de compétences entre :

- la compétence de l'entreprise, qui se décompose en une compétence d'exploration de la dimension foncière, une compétence de proposition qui consiste à faire évoluer et optimiser le projet et une compétence d'anticipation ;
- la compétence du maître d'ouvrage qui a exploré les deux dimensions de financement et d'usage. Cette dernière s'est particulièrement manifestée dans l'analyse qui a été faite du produit « centre de formation » avec l'aide de l'architecte et a été poursuivie dans cette opération par l'utilisateur final qui avait une connaissance très précise de ses besoins et du produit, en outre était présent pendant tout le déroulement du projet et a ainsi fait passer ses besoins spécifiques par rapport au centre de référence ;
- la compétence du MOE qui a défini le bâtiment architecturalement et techniquement, qui a exploré les dimensions d'usage avec le MOA et le processus de réalisation avec l'entreprise ;
- la compétence des sous-traitants qui ont fait évoluer le projet avec leur proposition.

## **2· Une opération fondée sur une définition des besoins qui s'enrichit tout au long du projet**

Le MOA s'est tenu à ses objectifs prioritaires et a su les exprimer ou les véhiculer notamment par le biais du directeur du centre et futur usager, qui en assistant aux réunions de chantier, a précisé tout au long de l'opération les fonctionnalités et les besoins techniques du bâtiment. Il a joué le rôle d'un MOA délégué.

## **3· Des acteurs qui bénéficient d'une marge de manœuvre importante dans le déroulement du projet**

Les rôles n'étaient pas figés et enfermés dans un cadre institutionnel : chacun des acteurs a plus ou moins dépassé son rôle « défini » par son appartenance à une profession, par exemple, et a joué le rôle des autres.

## **4· L'autonomie des acteurs et leur capacité de décision**

Les personnes qui suivaient le projet étaient acteurs à part entière : ils prenaient les décisions nécessaires parfois en réunions de chantier sans formalités et sans écrits préalables et sans en référer à une instance extérieure ou hiérarchique.

## **5· L'opération a bénéficié de la continuité des équipes**

C'est la même équipe qui s'est chargée des autres opérations de construction de l'association aussi bien au niveau du MOA que du MOE.

Le BET fluides a été contacté en premier par l'entreprise afin d'aider le commercial à chiffrer les lots techniques qu'il ne pouvait chiffrer tout seul par opposition au lot GO qu'il maîtrise mieux. Il a accepté de travailler sans marché. Ensuite le MOE a accepté de l'associer dans la maîtrise d'œuvre et il a ainsi travaillé directement pour le MOA.

L'ingénieur commercial qui s'est chargé du montage a transmis le dossier au conducteur de travaux et ne s'est jamais vraiment déconnecté de l'opération.

## Chronologie

**1985 - 1986 :** Accroissement des activités de formation dans la région. Nécessité de décentraliser la formation et de la sédentariser dans certaines régions alors qu'elle était itinérante.

**1987 :** Création d'un centre de formation de 600 m<sup>2</sup>.

**1990 :** Accroissement des activités de formation : le centre devient trop petit. De plus, il est vétuste et se situe sur une parcelle frappée d'alignement : nécessité de déménager.

**1991 :** Le district de l'agglomération envisage l'aménagement d'une ZAC avec un pôle formation. Il invite l'association à s'y associer.

**novembre 1991 :** Le propriétaire des lieux communique au MOA le projet de reconstruction de ses locaux dans lesquels il est prévu 1 200 m<sup>2</sup> pour lui. Il lui demande une participation financière importante sans changer son statut de locataire. Le MOA refuse cette proposition et commence à chercher des locaux à acheter et à aménager sur la zone.

**juillet 1992 :** L'entreprise apprend par un intermédiaire qui est une connaissance du délégué régionale de l'association ce projet. Les caractéristiques du projet à ce stade sont les suivantes :

- 2 500 m<sup>2</sup> construit sur 5 000 m<sup>2</sup> de terrain ;
- bâtiment à usage de salles de cours, ateliers et bureaux pour la délégation régionale ;
- proximité d'axes routiers et de prestations hôtelières et de restauration.

**décembre 1992 :** L'entreprise propose au délégué régional un premier terrain d'une superficie de 5 050 m<sup>2</sup>. Il se trouve dans une zone qu'elle était en train d'aménager (hôtel, logements).

**1993 :** Le MOA visite le terrain et demande au MOE de faire une esquisse en s'inspirant d'un autre centre d'une taille similaire implanté dans une autre ville de province. L'enveloppe était de 10 MF : foncier et construction compris.

**avril 1993 :** Le MOE fait un projet de 1 975 m<sup>2</sup> qu'il soumet à l'entreprise pour chiffrage accompagné d'une notice descriptive.

**mai 1993 :** L'entreprise chiffre les travaux à 6,80 MF. Le foncier coûte 2,35 MF. L'enveloppe globale est alors à 9 MF sans compter les autres prestations (BET, conception, etc).

**juillet 1993 :** La mairie pose des conditions qui remettent en cause la faisabilité économique du projet. La recherche d'autres sites reprend. L'entreprise identifie deux autres sites : l'un de 5 800 m<sup>2</sup> à 2 MF et l'autre de 4 600 m<sup>2</sup> à 2,35 MF. Une délégation visite les terrains et retient le dernier.

**30 juillet 1993 :** L'entreprise négocie le prix du terrain à la baisse avec le propriétaire du terrain (une société d'aménagement) à la demande du MOA. Le prix devient 2,10 MF y compris les frais de notaire et de raccordement soit une économie de 200 kF pour le MOA. L'entreprise communique au MOA les documents spécifiques à la zone : le cahier des charges du lotissement, etc.

**10 août 1993 :** Échange de compromis de vente et remarques entre le propriétaire et le MOA. Le MOE propose un projet de 2 225 m<sup>2</sup> et des esquisses au 1/500. L'entreprise fait un premier chiffrage par ratios : 7,90 MF auquel il faut rajouter 725 kF pour le sous-sol. Or le MOA signifie à l'entreprise qu'elle n'aura le marché qu'en se tenant au budget du premier projet soit 6,80 MF.

**25 août 1993 :** Le budget du MOA se précise : il est de 11,10 MF dont 640 kF pour le MOE, 2,20 MF pour le foncier et 7,50 MF pour l'entreprise, 200 kF pour le BET, le bureau de contrôle et le géomètre, etc.

**8 septembre 1993 :** L'entreprise fait un nouveau chiffrage qui s'élève à 8 MF pour un prix de vente de 7,60 MF. L'écart est de 700 kF soit 9 %. Premières propositions d'optimisations au MOE.

**10 septembre 1993 :** Confirmation de l'enveloppe de 7,60 MF allouée par le MOA à l'entreprise. La base de référence étant le centre de l'autre ville de province. Il y a donc une recherche d'économies à faire.

**17 septembre 1993 :** Le MOE contacte l'architecte conseil de la zone et les services techniques. Le CA du MOA se réunit pour fixer l'enveloppe.

**30 septembre 1993 :** Signature du compromis de vente. Versement d'acompte remboursable si le PC n'est pas obtenu. Sondages. Constitution du dossier de demande du PC.

**novembre 1993 :** Dépôt de la demande de PC avec avis favorable de l'architecte conseil de la société d'aménagement. L'entreprise se rapproche du futur usager du lieu afin de mieux connaître ses besoins et les spécificités du projet pour la négociation avec la mairie et l'optimisation du projet. Renseignement sur les limites des prestations du centre de référence. Notice descriptive sommaire et partage en 17 lots.

**décembre 1993 :** Lettre d'intention du MOA à l'entreprise sous réserve d'obtention du PC avec un budget travaux de 7,50 MF et une réception prévue pour le 23 septembre 1994 avec un début des travaux au plus tard le 30 avril 1994.  
Rapport de la commission incendie et secours.

**février 1994 :** Octroi du PC et publication avec les caractéristiques suivantes : SHON 2002 m<sup>2</sup>, emprise au sol : 1 310 m<sup>2</sup>, superficie du terrain : 4 600 m<sup>2</sup>. Établissement des plans du projet modifiés le 25 mars, le 2 mai, le 19 mai et le 26 mai 1994.  
Intégration de l'ascenseur.

**mars 1994 :** Réunion entre le MOA, le MOE et l'entreprise pour une mise au point à partir des plans et de la liste des sous-traitants ainsi que d'un devis pour l'ascenseur.

**8 avril 1994 :** Confirmation du marché pour l'entreprise avec un montant de 8 MF HT avec une réception prévue pour le 17 octobre 1994 et un début des travaux pour le 18 avril 1994 soit 6 mois de travaux.

**15 avril 1994 :** Fin du délai de recours des tiers.  
Ouverture du chantier, implantation par le géomètre.  
Ordre de service n° 1 pour l'entreprise.  
Première réunion de mise au point.

**26 avril 1994 :** Première réunion de chantier.

**mai 1994 :** Signature du marché.  
Présentation des échantillons de matériaux à l'architecte conseil de la zone.  
Intégration des fournisseurs d'équipements techniques.

**septembre et octobre 1994 :** Travaux supplémentaires d'un montant de 327 kF.

**25 octobre 1994** : Début des réceptions. Installation du centre.

**février 1995** : Levée des réserves. Visite de réception.

**mai 1995** : Décompte définitif aboutissant à un budget de 11,50 MF réparti entre 8,30 MF de travaux (8 MF prévu + 300 kF de travaux supplémentaires), 680 kF de maîtrise d'œuvre, 250 kF pour le BET, le bureau de contrôle et les assurances, 2,10 kF de foncier et de taxes de raccordement.

## Récit d'une innovation : le Plancher Composite Interactif Sec, PCIS

### Récit du projet

La mise au point du plancher composite interactif sec s'intègre dans le développement d'une filière de construction qui coexisterait avec la filière omniprésente de la maçonnerie-béton. Cette filière est basée sur l'intégration systématique de produits manufacturés et de méthodes de mise en œuvre extrapolées de l'industrie : c'est la filière sèche ou systèmes composites interactifs secs, SCIS<sup>1</sup>. L'innovation concerne plus particulièrement la filière acier. Cette filière fait appel à des technologies sèches pour les façades, les couvertures et les compartimentations qui ont fait, en leur temps, l'objet de procédures de recherche et développement. Seul le plancher comportait encore du béton dans sa mise en œuvre. L'objet de l'innovation que nous analysons consiste à s'affranchir de cette dernière composante humide. Elle a été menée par un architecte, une entreprise générale et un groupe d'industriels.

Commençons par retracer brièvement le développement de la plaque de plâtre et de la filière métallique, ce qui nous permettra de positionner cette innovation.

### LE DÉVELOPPEMENT DE LA PLAQUE DE PLÂTRE

Le plâtre, en tant que matériau de construction, a été introduit en France dans les années quarante par les alliés pour la construction de logements provisoires pour les soldats américains : les bases américaines. Ce matériau était ainsi intégré pour une fonction de compartimentation verticale dans une technologie exclusivement sèche. Les constructeurs français se sont peu à peu appropriés ce matériau et lui ont trouvé d'autres usages en le substituant aux autres produits de compartimentation que sont les briques et le bois. Cette substitution a été motivée par la facilité et la rapidité de la mise en œuvre et de la logistique ainsi que pour des considérations économiques. Mais il a été substitué à des matériaux qui étaient utilisés dans la filière humide : les façades, la structure et la couverture étaient toujours réalisées en maçonnerie. Ainsi, tout en jouant le même rôle de compartimentation, ce matériau s'est déplacé d'une technologie de construction totalement sèche à une technologie humide. Ainsi jusqu'au début des années quatre-vingt, il a surtout été utilisé pour sa fonction de séparation verticale.

*1. Par opposition au béton qui représente la filière humide*

L'industrie du plâtre a été à l'origine de la création d'un métier lié à ce matériau : celui de plaquiste ou de poseur de plaques de plâtre. Ce dernier a été à l'origine d'une révolution professionnelle qui a vu la disparition du plâtrier traditionnel et son remplacement par le plaquiste qui a représenté le principal réseau de diffusion et le meilleur vecteur de développement de la plaque de plâtre. La constitution et l'évolution de la frontière de ce métier avec les autres a constitué l'un des points clés de cette évolution. En effet, il a constitué pendant longtemps et continue à le faire encore aujourd'hui le principal lecteur des innovations qui portent sur les plaques de plâtre, comme les plaques prépeintes.

En effet, l'industrie a choisi de s'appuyer plutôt sur le réseau des entreprises réalisatrices pour promouvoir des améliorations de ses produits que sur celui des prescripteurs que sont les architectes. Pendant la phase de mise au point du projet, l'entreprise peut proposer à l'architecte une modification de matériau et intégrer ainsi des produits innovants. Mais ce vecteur représenté par les entreprises de mise en œuvre montre ses limites puisque les modifications ne doivent pas remettre en question l'architecture proposée par le maître d'œuvre et doivent rester en cohérence avec le projet proposé. De plus, les entreprises sont devenues de plus en plus réticentes à une remise en question des rôles et des interfaces entre métiers posée par l'intégration d'une innovation. A titre d'exemple, l'intégration des plaques de plâtres prépeintes pose la question de l'interface plaquiste / peintre.

Devant l'accroissement des parts de marché d'une part et du niveau des performances requises dans le logement d'autre part, les industriels ont porté leurs efforts sur l'accroissement des performances acoustiques, thermiques et de résistance au feu de ce matériau. Devant les limites que présente le réseau de diffusion adopté jusque là, ils ont parallèlement compris la nécessité d'agir sur la filière construction par l'intermédiaire d'un autre acteur pour des produits mettant en cause des changements fondamentaux.

Ainsi depuis son entrée dans la filière de construction, la plaque de plâtre n'a pas cessé de se développer en s'accompagnant à chaque fois d'un développement de la valeur ajoutée technique. Sont apparues ainsi des plaques présentant des performances de plus en plus nombreuses. Il est cependant important de noter que la plaque standard occupe toujours 80 à 85 % du marché (pour 90 à 90 %

dans les années quatre-vingt). Les plaques « évoluées » qui répondent à des performances de plus en plus exigeantes jouent un rôle important en terme d'image pour cette industrie qui suit une stratégie d'offre. Elle a choisi de promouvoir un système de construction : la construction à l'aide de plâtre (cloisons, plafond, chapes, etc), et non pas un produit spécifique. En effet, cette industrie a développé plusieurs types de plaques et elle assure la promotion d'un système combiné de plaques qui remplit certaines performances (une plaque peut être coupe-feu mais 2 plaques différentes peuvent, en composition, être coupe-feu et antipoinçonnement, par exemple)<sup>2</sup>.

### **EXTENSION DE L'USAGE DE LA PLAQUE DE PLÂTRE : D'UNE SÉPARATION VERTICALE À UNE SÉPARATION HORIZONTALE**

Les industriels ont choisi de promouvoir le produit par l'intermédiaire de sa technologie de mise en œuvre et non par la mise en avant de ses fonctions d'usage auprès des prescripteurs. Le raisonnement tenu était que le produit se développerait au sein d'un environnement technologique qui est cohérent avec son principe d'assemblage et de pose de produits manufacturés et préparés en dehors du chantier.

C'est en poursuivant ce raisonnement que les industriels ont vu un intérêt, au début des années quatre-vingt, à soutenir une filière qui présentait une technologie favorable : la filière bois. Ce soutien s'est traduit par le développement avec les promoteurs de cette filière d'un plafond et d'une plaque de contreventement qui remplace la croix de Saint-André en bois habituellement utilisée dans les constructions en bois. Cette collaboration et cette recherche n'ont pas débouché sur un marché mais elles ont représenté une étape décisive en ce qu'elles ont permis de faire évoluer le rôle de la plaque de plâtre en lui fixant de nouvelles fonctions et de nouvelles performances à atteindre.

Le soutien à la filière bois n'ayant pas donné satisfaction puisqu'il n'a pas conduit au développement d'un produit « plancher », les industriels ont soutenu une autre filière présentant les mêmes caractéristiques que la filière bois à savoir une logique d'assemblage d'éléments manufacturés (et non de mise en œuvre d'éléments produits sur place) et qui commençait à se développer vers l'année 1985 : la filière acier.

*2. C'est ce qui explique le marché important des plaques standard parce qu'elles sont souvent comprises dans des ensembles présentant plusieurs performance*

## **L'ANCÊTRE DU PCIS ET LE PARTENARIAT INDUSTRIELS - ENTREPRISE GÉNÉRALE**

La filière acier a vécu un fort développement dans les années quatre-vingt. Cependant, les techniques faisant appel aux Systèmes Composites Interactifs Secs (SCIS), à base de produits industriels et qui composent les façades, les cloisons, la couverture ont été freinées par le retard pris par les planchers, dont la technologie n'était pas en cohérence avec les autres éléments et qui empêchait une optimisation de l'ordonnancement du chantier. En effet, le remplacement du plancher en béton, qui de par son poids, le temps de séchage qu'il nécessite, les étalements, perturbe les corps d'état secs, a représenté une étape décisive dans le développement des SCI.

C'est à cette époque qu'un partenariat s'est esquissé entre des industriels de l'acier et du plâtre avec une entreprise générale, à travers une personnalité précise au sein de cette dernière, pour développer une filière de construction sèche faisant appel à des produits industriels.

Ce partenariat a conduit pour la première fois dans l'histoire de cette filière à la mise à disposition d'une documentation commune du produit plancher composite créé. L'idée était de donner aux prescripteurs de la filière sèche, un produit composite formant un tout transposable à chaque fois. Ce partenariat était avant tout une association d'individus partageant des motivations qui concouraient au même objectif : développer avec l'industrie une alternative à la filière classique. Ce partenariat a conduit au développement d'un plancher sur bac collaborant qui était composé d'un bac en acier sur lequel était coulée une couche de béton. Le plâtre était utilisé pour habiller la sous-face du plancher à savoir le plafond et réaliser les performances acoustiques et autres. Il a ensuite conduit au développement d'une autre innovation s'affranchissant entièrement du béton.

Ce plancher composé de bacs en acier et de plaques de plâtre présentait des limites en portée. Il ne permettait que des trames inférieures à 4 m. Il a été expérimenté, en 1991, dans une opération de construction de maisons individuelles. La portée maximale de 4 m était contraignante pour du logement collectif où une trame de 6 m par 6 m était nécessaire. En revanche, il présentait après garniture avec de la laine de verre des performances acoustiques

voisines de celles des réglementations des logements collectifs de l'époque. Ceci, couplé avec le fait que le logement collectif représente la plus grande part de l'activité de construction de logements des entreprises, a fini de pointer la direction dans laquelle devait se poursuivre cette innovation : l'accroissement de la portée et l'amélioration des autres performances celle de résistance au feu, notamment.

### **LE PARTENARIAT ARCHITECTE - INDUSTRIELS**

L'architecte qui a participé au développement du PCIS, a été l'un des principaux acteurs du développement de la filière acier en France.

Il a participé pendant la période 1974-1984, à plusieurs opérations de logement social (200 logements/an) effectuées selon la filière humide. Cette position lui a permis d'observer le système de construction du logement social à l'aide de la filière béton et l'a conduit aux constatations suivantes :

- la clé privilégiée que constitue le logement, représentant une part significative du secteur, pour comprendre, étudier et analyser la filière;
- l'écart de plus en plus important entre le secteur industriel, qui enregistre des progrès et des évolutions, et le conservatisme du Bâtiment;
- l'inadaptation de ce système à répondre aux aspirations des usagers et la rigidité des espaces qu'il induit.

En effet, l'habitat représente plus de 80 % du tissu urbain et a toujours été à l'origine des bouleversements de la filière construction. C'est ainsi qu'avec le Programme Architecture Nouvelle lancé dans les années soixante-dix, le parpaing, prédominant jusque là, a cédé la place au système de voile en béton. Mais ce système est contraignant dans la configuration des espaces et des volumes qu'il offre et dans l'enchaînement et la gestion des interfaces entre les différents corps d'état qui interviennent dans une opération.

En effet, il conduit à la reproduction des mêmes configurations d'espaces d'un niveau à l'autre pour des raisons de structure et de descente de charges. De plus, la période incompressible de séchage du béton empêche toute intervention sur ce dernier de la part des autres corps d'état pendant cette période. Cette phase constitue

une tâche critique qui entrave la réduction des délais de chantier. Sans oublier le fait que cette filière classique, qualifiée de lourde par opposition à la filière acier qualifiée de légère, nécessite une adaptation au sol, cohérente avec les charges importantes qui s'exercent au niveau des fondations.

La filière humide s'articule autour d'un acteur principal : l'entreprise de gros œuvre. Ces dernières ont favorisé depuis quelques années le savoir-faire gestionnaire aux dépens du savoir faire technique. De plus cette filière ne valorise pas les équipes d'exécution du chantier en faisant appel à une main d'œuvre sous qualifiée ce qui a conduit à une baisse du niveau de qualification des interlocuteurs sur le chantier.

L'architecte a alors travaillé sur la possibilité de s'affranchir du béton et de développer d'autres filières alternatives. Il a alors commencé par travailler sur la filière mixte qui comportait structure métallique et plancher collaborant constitué de bacs en acier et de dalles de béton. La recherche portait sur l'amélioration des performances de cette filière et de cohérence entre les techniques mises en œuvre afin de permettre une meilleure gestion des interfaces.

L'architecte a été à l'origine de plusieurs opérations qui avaient pour but de développer et d'optimiser cette filière. En voici quelques exemples :

- une opération de logements dans laquelle l'architecte a totalement déconnecté ce qui porte de ce qui compartimente. Ce qui a permis une grande liberté dans l'expression architecturale et la gestion des espaces et des volumes : une vue de l'immeuble en coupe montre plusieurs duplex et une grande variété d'aménagement d'un étage à l'autre. Cette opération faisant appel à la filière mixte a révélé, encore une fois, les limites de la cohabitation entre une filière sèche, rapide, et une filière humide qui nécessite des étais condamnant au moins deux niveaux pendant la période de séchage. La mixité était synonyme d'une soustraction de technologies puisque les gains escomptés par la partie sèche était aussitôt neutralisés par la partie humide. Cette opération a ainsi conforté l'architecte dans la nécessité de continuer la recherche vers une plus grande cohérence de la filière sèche ;
- une autre opération s'est attachée à mettre en avant un autre atout de la filière sèche qui est celui de permettre la réalisation d'un chantier dans un environnement urbain très dense. En effet, c'était

une opération de logement en plein centre ville dans une petite rue très passante qui ne pouvait être immobilisée plus d'une heure par jour pour la livraison de matériaux. De plus la localisation du chantier en ville interdisait tout stockage important sur le site. L'organisation du chantier s'est faite suivant un flux tendu de poteaux et de poutres métalliques qui étaient préparés dans un atelier délocalisé. La phase de mise en œuvre des matériaux sur place a été réduite au minimum à savoir l'adaptation au sol et le béton du plancher collaborant. Et encore une fois, l'inadaptation de la combinaison filière humide / filière sèche a fait ses preuves.

Pendant cette période, l'architecte a réalisé environ une opération de logement par an, avec l'aide du PCA et de son réseau de relations, dans le but de promouvoir la filière mixte, d'expérimenter et de valider des recherches portant sur de nouveaux produits ou des nouvelles organisations. Ainsi, la réalisation de quelques opérations de logement avec la technique de la filière mixte a permis :

- d'identifier et de stabiliser un réseau d'entreprises de mise en œuvre propres à la filière métallique (charpentier, etc) ;
- la validation économique de la filière pour le logement social ;
- la promotion de la filière auprès d'un certain nombre de MOA ;
- d'améliorer les performances des façades et des planchers en matière d'isolation thermique et de protection au feu. L'amélioration des performances en isolation et en protection au feu a été obtenue en travaillant au cas par cas avec les industriels concernés : le plâtre, le chauffage, l'acier, etc.

Cette collaboration ponctuelle avec des industriels a abouti à la création d'un groupe réunissant l'architecte et des industriels avec pour but d'encourager les échanges entre prescripteurs et industriels afin de développer la filière sèche et d'en améliorer les performances. L'un des premiers produits développés par le groupe a été la façade en aluminium et en acier inoxydable.

En poursuivant et en prolongeant les résultats atteints jusque là, le groupe a réalisé environ une opération par an, aussi bien sur des marchés publics qui profitent de subventions destinées à encourager les innovations, que sur des marchés privés.

## LE PCIS

Les industriels qui étaient impliqués à la fois dans le groupe les réunissant avec l'architecte et dans le partenariat avec l'entreprise générale ont été à l'origine du rapprochement de ces deux groupements en 1992. En effet, les deux poursuivaient le développement de la filière sèche avec l'intégration d'éléments industriels. Ils se sont alors regroupés et se sont fixés l'objectif suivant : développer un plancher industriel pouvant s'intégrer dans la filière sèche et présentant les caractéristiques suivantes :

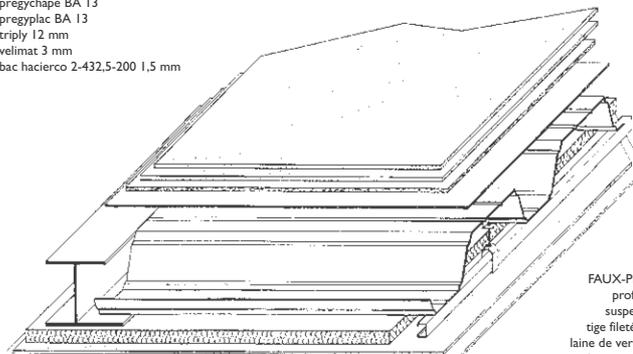
- une portée de 6 m ;
- une épaisseur inférieure à celle de la technologie dominante de l'époque à savoir les planchers collaborants qui mesuraient 40 cm avec des retombées de poutre faisant passer cette épaisseur à 70 cm parfois ;
- le plancher doit contreventer et jouer un rôle structurel ;
- des performances d'isolation acoustique, thermique et de résistance au feu compatibles avec la réglementation des logements collectifs ;

Cette collaboration a conduit à l'établissement, en 1993, d'un cahier des charges résumant les caractéristiques du plancher destiné aux prescripteurs des différentes industries présentes. Il ne s'agissait pas pour les industriels de développer des produits nouveaux mais de trouver des solutions au sein de leur entreprise à travers, par exemple, la recherche de nouvelles combinaisons des produits existants qui répondraient aux exigences du cahier des charges.

Ce produit a été mis au point et étudié « théoriquement » à l'aide de dessins de détail et de notes de calcul. Ils ont, en particulier, étu-

*coupe  
du PCIS*

PCIS  
pregychape BA 13  
pregyplac BA 13  
tripliy 12 mm  
velimat 3 mm  
bac hacierco 2-432.5-200 1,5 mm



FAUX-PLAFOND  
profil M62-35  
suspente SC35  
tige fileté Ø 6 mm  
laine de verre 45 mm  
2 pregyplac BA 13

dié les différentes configurations problématiques comme l'interface plancher / façade, le passage d'une gaine de ventilation, l'étanchéité dans les locaux techniques (salle de bain, douche, cuisine).

La deuxième phase a consisté à mettre en forme la solution et à faire une proposition de brevet pour le PCIS en 1994.

Parallèlement à cela, une première série d'essais en entreprise a eu lieu. Ces tests portaient sur les différents composants du PCIS de manière indépendante : la résistance mécanique des poutres, la transmission du bruit et des chocs dans les plaques de plâtre, etc.

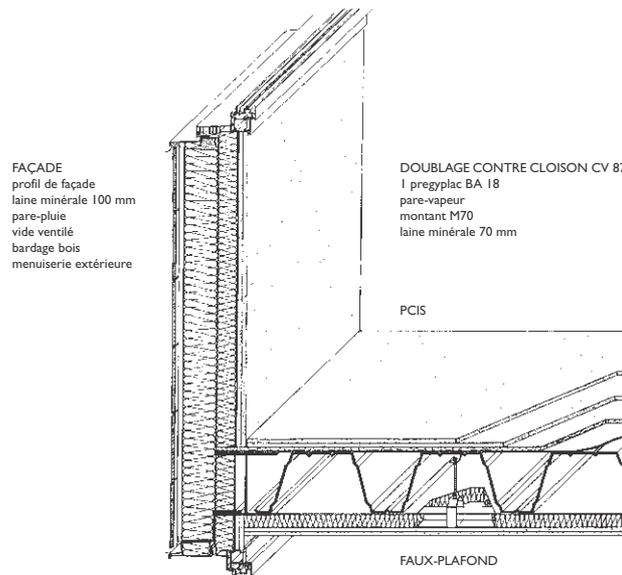
Une troisième phase a consisté à établir et à réaliser un programme d'essais sur le système PCIS dans sa globalité. Ces essais ont été préparés par l'entreprise et réalisés par les industriels concernés dans des laboratoires agréés.

Afin de pouvoir valider cette innovation dans la filière de la construction, il restait deux choses essentielles à faire : obtenir l'appréciation technique d'expérimentation (ATEX) et pouvoir intégrer ce produit dans une opération.

En effet, l'intégration d'une innovation dans le Bâtiment ne peut se faire que suivant une procédure relativement complexe compte tenu du point de la réglementation et des DTUs. En effet lorsqu'une technique ou un produit ne rentre pas dans le cadre d'un DTU, ce qui est le propre des innovations, elle ne peut être utilisée sur une opération sans une appréciation technique. Cette dernière se fait en deux phases : le CSTB réunit un comité d'expert et nomme un rapporteur qui présente le dossier à ce dernier accompagné de remarques ou de recommandations. Le comité donne un avis qui peut être défavorable ou bien réservé ou favorable accompagné de recommandations. Ce qui a été le cas pour le plancher sec.

Ainsi le comité participe en quelque sorte à la conception de l'innovation. La deuxième phase est que ce rapporteur continue sur le chantier à s'assurer que la réalisation est conforme à la procédure prévue dans le dossier présenté. L'ATEX a ainsi été obtenue pour ce chantier en novembre 1994. La troisième phase est que ce procédé après validation de la première expérimentation obtienne une ATEX pour tous les chantiers mais pour une certaine période.

coupe  
sur façade



## L'EXPÉRIMENTATION

L'intégration de cette innovation dans une opération a pu se faire grâce à l'appui du PCA qui a permis au groupement de tester ce produit sur une réalisation expérimentale de logement social. L'objet de cette expérimentation est de valider les performances techniques mesurées en laboratoire par des essais in situ et de vérifier la compétitivité économique du système global.

Cette expérimentation concerne une opération de logements collectifs. Elle n'est pas achevée et ne peut pas encore faire l'objet d'une évaluation.

## Débat et réflexions autour d'une innovation

En analysant cette innovation, l'objectif est de comprendre les règles de fonctionnement mises en jeu et leurs effets sur le processus d'innovation dans le Bâtiment, ce qui devrait nous éclairer, plus généralement, sur la dynamique de l'innovation dans ce secteur.

### LES COMPOSANTES PRINCIPALES DE L'INNOVATION

Comme il apparaît dans le récit qui précède, le développement du plancher collaborant interactif sec PCIS résulte de plusieurs interactions entre des acteurs différents occupant des positions différentes dans le processus de construction. Ce sont des architectes qui sont habituellement les prescripteurs, des industriels qui sont les fournisseurs des composants et l'entreprise générale qui met en œuvre et / ou coordonne l'activité d'entreprises qui réalisent les travaux. Chacun de ces acteurs a une stratégie et une trajectoire différentes. Cependant, ces trajectoires ont fini par se rencontrer pour donner lieu à cette innovation qui est une combinaison de savoirs et de techniques différents.

Chacun de ces acteurs a examiné une dimension particulière du projet. Ces explorations ont par la suite été intégrées pour constituer un objet unique. Voyons quelles sont ces dimensions et comment elles ont contribué au résultat global?

#### I · La dimension de fonctionnalité d'usage

Cette dimension constitue avec les dimensions produit et process que nous examinerons plus loin l'une des principales motivations de l'innovation. En effet, l'architecte recherchait une certaine configuration de l'espace et des volumes qui permette la conception de logements flexibles et diversifiés et qui soit plus adaptée aux aspirations des utilisateurs que la configuration dominante conduisant à la reproduction de logements identiques d'un étage à l'autre et non flexibles dans le temps. Les fonctionnalités d'usage de l'objet plancher correspondent à celles poursuivies par les industriels impliqués.

## 2· La dimension process

L'architecte a participé à plusieurs projets de bâtiment qui ont été exécutés selon le procédé de réalisation qui utilise la filière humide à savoir le béton. Il avait une volonté de rupture par rapport à cette filière. Il poursuivait l'objectif de développer une filière alternative plus proche du secteur de l'industrie aussi bien à travers les éléments qu'elle mettrait en œuvre qu'à travers l'organisation qu'elle adopterait. Cette rupture a été argumentée plus haut : elle repose essentiellement d'une part sur des considérations de logistique et d'enchaînement des tâches qui butent sur le temps de séchage du béton et les étaielements nécessaires qui interdisent toute intervention, et d'autre part sur le niveau de qualification des interlocuteurs sur le chantier. Cette dimension a également été explorée par les industriels et l'entreprise générale qui avaient la volonté de développer une filière sèche mettant en œuvre des produits manufacturés.

## 3· La dimension produit

Les fonctionnalités d'usage et la dimension process ont guidé le développement du produit architectural et technique. C'est le collectif dans son ensemble qui a contribué à la conception technique du plancher notamment en cherchant à répondre aux performances acoustiques et thermiques exigées dans le logement social. En effet, le support de l'innovation devait être le logement collectif pour sa position privilégiée qui fait de lui un élément moteur de toute innovation dans le Bâtiment. Pour une meilleure diffusion de l'innovation, il fallait intégrer dans le produit les caractéristiques de l'environnement dans lequel il devait évoluer.

## 4· La dimension financière

Elle n'est pas le moteur de cette innovation dont l'enjeu porte sur la réduction des délais de chantier et l'amélioration de la logistique et de l'ordonnancement. L'entreprise a cependant entrepris un chiffrage de ce procédé et l'a comparé au procédé le plus proche, à savoir à la technique dominante dans la filière mixte, soit le plancher collaborant. Il était ainsi possible d'isoler les différents postes de coût jusqu'à arriver au coût de pose et de les comparer dans les deux systèmes. Ils se sont d'ailleurs avérés avoisinants. Une comparaison avec la filière humide béton classique aurait posé des pro-

blèmes méthodologiques compte tenu des différences nombreuses des différents systèmes. En effet, ça aurait conduit à comparer des choses incomparables. L'entreprise a également projeté les gains de productivité attendus de l'utilisation du PCIS.

C'est l'opération expérimentale qui permettra de valider sa compétitivité économique par rapport au procédé de la filière mixte. Entre temps, il est possible d'énumérer les économies possibles par l'intégration du PCIS :

- remplacement de la grue fixe par des grues mobiles plus flexibles et plus légères;
- moins de fondations car le bâtiment est nettement plus léger (80 kg/m<sup>2</sup> au lieu de 500 avec un plancher classique);
- réduction du délai du chantier proprement dit (réduction des frais de chantier, etc);
- réduction des effectifs et des frais de cantonnement et d'installation de chantier.

L'exploration de cette dimension a été guidée par les contraintes de financement imposées par le logement social qu'elle ne doit pas dépasser. C'est le critère de jugement absolu.

#### 5 · La dimension foncière

La dimension foncière propre à tout projet de bâtiment a été explorée dans le sens où les caractéristiques du terrain qui s'adapterait à cette filière ont été délimitées. En effet, cette technique permettrait de construire des opérations urbaines situées dans des zones très denses où il est difficile d'avoir une installation de chantier traditionnelle ou des opérations situées sur des sols ne permettant pas d'accepter le poids d'un bâtiment réalisé selon la filière humide qualifiée de lourde, etc.

### DES TRAJECTOIRES METTANT EN JEU DES COMPÉTENCES DIFFÉRENTES

Examinons les compétences des différents acteurs qui ont réalisé ces explorations qu'ils ont par la suite intégrées en un objet unique.

#### 1 · Les industriels : de la capitalisation à la prescription

Les industriels développent une démarche d'élargissement de leur offre à coût de développement minimal par l'amélioration conti-

nue de leurs produits et la capitalisation de leurs expériences passées. Ils développent des innovations incrémentales. En effet, cette innovation n'a pas reposé sur des développements de produits nouveaux nécessitant des investissements importants. Ce qui aurait sans aucun doute freiné les collaborations (en référer à la tutelle) et aurait généré des positions stratégiques. En effet, les différents partenaires industriels étaient représentés par des prescripteurs qui ont proposé ou répondu aux performances du plancher en recherchant de nouvelles combinaisons des composants existants et de nouvelles interfaces sans initier de développement de composants nouveaux. Ils ont également développé en amont, et en particulier, les industriels du plâtre, des relations privilégiées d'intéressement avec des entreprises de mise en œuvre, à savoir les plaquistes. Ce qui leur a permis d'améliorer leurs produits et de s'assurer de leur diffusion en faisant de ces derniers des alliés. Il y a donc une compétence de traduction et d'intéressement.

## **2· L'entreprise générale : une compétence de coordination et de logistique**

Il semblerait que l'apport de l'entreprise générale a essentiellement porté sur :

- l'élaboration du cahier des charges ;
- la coordination des études ;
- l'organisation des essais (elle a établi le programme d'essais) ;
- la coordination des actions des différents partenaires ;
- la mise au point du dossier de l'ATEX ;
- elle a été à l'origine de l'expérimentation.

Mis à part ce pilotage, elle a contribué à la prise en compte des conditions de réalisation lors des séances d'étude. Elle a activement participé à l'étude de faisabilité technique et financière. Du fait de son rôle d'entreprise générale qui coordonne les interventions des différents corps d'état sur le chantier, et du fait de la position centrale du plancher dans un bâtiment, qui fait de lui l'objet d'interactions directes ou indirectes des différents intervenants, elle était désignée pour prévoir les difficultés de mise en place de ce produit et de son interaction avec les autres corps d'état techniques.

L'entreprise réalisatrice de l'expérimentation, filiale de l'entreprise générale qui a participé à la mise au point du produit, a validé les hypothèses formulées par cette dernière, portant sur les condi-

tions de mise en œuvre, la nouvelle organisation du chantier et la logistique adaptée.

### **3 · L'architecte : agent de capitalisation et d'intégration de l'apprentissage collectif**

L'architecte conçoit un projet architectural qui traduit un programme fonctionnel et d'usage d'un bâtiment. Dans cette innovation, il ne restreint pas son rôle à l'exploration de la dimension architecturale et technique, il développe une réflexion approfondie sur les fonctionnalités d'usage et le process. Cette réflexion est nourrie de ces nombreuses expériences.

Ainsi cette innovation ne correspond pas à un modèle séquentiel initié par une impulsion exclusive qu'elle soit une demande que traduit l'architecte ou une offre de ce dernier. Suite aux différentes expérimentations qu'il a mené dans le cadre du groupe, l'innovation s'est construite petit à petit par une adaptation réciproque de l'offre et de la demande qui s'exprime à travers les fonctionnalités d'usage ou à travers la réglementation acoustique ou thermique.

## **STRATÉGIE D'OFFRE DES DIFFÉRENTS PARTICIPANTS À L'INNOVATION**

### **1 · L'entreprise générale : une filière alternative mettant en évidence sa compétence de coordination**

Cette innovation porte sur un transfert important d'activité de l'entreprise de gros œuvre. En effet, la part de réalisation de l'entreprise passe d'environ 35 % à 10 %. Il se passe un transfert entre l'activité de gros œuvre de l'entreprise et celle du plaquiste qui passe de 7 % à 20 %.

Quel est dès lors, l'intérêt pour l'entreprise générale à développer cette technique ?

Ce type d'opération lui permet d'asseoir son rôle de coordination de compétences et de mettre en avant sa détention de savoir-faire tous corps d'état au-delà de son activité d'entreprise de gros œuvre. Par ailleurs il est intéressant pour l'entreprise de pouvoir disposer d'une technologie alternative qu'elle pourra mobiliser dans des cas où cette dernière serait plus adaptée : chantier éloigné des bases

de l'entreprise, adaptation au sol difficile. L'entreprise pourrait suivant les cas répondre avec l'une ou l'autre de ces techniques.

## 2· Les industriels de composants

Conscients des limites que représentent le choix de leurs alliés parmi les plaquistes pour des innovations importantes qui se trouvent à l'interface des corps d'état, les industriels ont senti le besoin de développer la même démarche de traduction et d'intéressement vis-à-vis des prescripteurs et des entreprises générales, compte tenu de leur position privilégiée dans le secteur du Bâtiment. Ils développent une stratégie d'offre de produits et de composants prêts à être intégrés dans le cadre d'une filière de construction. Ils procèdent par intégration puisque, pour la plupart d'entre eux, ils interviennent déjà dans le processus de construction. Leur objectif va au-delà de l'offre d'un nouveau produit ; il s'agit d'augmenter la cohérence de cette filière pour conforter toute la gamme de produits impliqués.

Ainsi, le développement de ce plancher représente un cas typique où l'innovation amont (industriels du plâtre ou de l'acier) s'est accompagnée d'une stratégie de co-développement non seulement avec les alliés et clients directs mais au-delà avec tous les prescripteurs clés de la chaîne de conception : les architectes et les entreprises générales.

## COORDINATION ET RÉGULATION

A partir du moment où le développement de cette innovation a été identifié comme une activité collective, se pose la question suivante : comment ont été assurés la coordination et les ajustements nécessaires dans toute production collective ; par quels moyens ; par quel intermédiaire ?

En effet, ces différents acteurs ne font pas partie d'une même organisation régie par des règles et des procédures. Il n'y a pas eu à notre connaissance de régulation marchande entre ces acteurs. C'est un travail collectif qui s'est fait dans le cadre d'une coopération entre acteurs qui ont mobilisé la capitalisation de leurs expériences et ont poursuivi leur apprentissage tout au long de ce développement. Cette innovation s'est faite dans le cadre d'un réseau qui a été tantôt coordonné par l'architecte dans sa première phase,

tantôt par l'entreprise générale dans la phase de mise au point du produit et du bâtiment.

Il est important de signaler le poids des relations individuelles dans ce type de collaboration. En effet, ce sont les mêmes individus qui ont participé aux différents stades d'évolution de l'innovation. Il est également important de souligner le poids des pouvoirs publics dans le développement de ces innovations, à travers en particulier le soutien accordé aux expérimentations.

### **LES CONDITIONS À UN DÉVELOPPEMENT INTENSIF ET RAPIDE DE CETTE INNOVATION**

L'étude de cette innovation montre de manière frappante comment dans le secteur, le développement d'une innovation de rupture sur le produit est indissociable de transformations importantes des identités professionnelles. En effet, ces dernières sont calquées sur des options techniques. Cela est évident pour le plaquiste mais aussi pour l'entreprise générale, l'architecte et les industriels qui interviennent en amont.

En effet, cette innovation pose le problème de redistribution des tâches pour l'architecte qui intègre désormais la technique de réalisation et la mise en œuvre du matériau et pour le plaquiste dont l'activité triple de volume au détriment de celle de l'entreprise de gros œuvre qui se trouve divisée par trois. Les compétences de l'entreprise générale devront se déplacer d'une compétence de réalisation de gros œuvre à une compétence d'exploration de la meilleure solution technico-économique, toutes techniques de mise en œuvre confondues. Il s'agit d'explorer les techniques possibles et donc de les maîtriser pour ne verrouiller le choix que dans un deuxième temps. Ceci devrait s'accompagner du développement d'un profil de généraliste de la construction qui transcende une approche mono-technique béton ou sèche. L'entreprise générale mettra en avant dans ces conditions une approche ensemblière vis-à-vis des différents corps d'état ainsi qu'une approche de coordination et d'anticipation qui permette de détecter rapidement les problèmes de réalisation et de faciliter leur résolution.

Au-delà du positionnement des acteurs et de leurs rôles, cette innovation soulève d'autres remarques relevant de dimensions différentes :

- une dimension technique : certaines techniques des corps d'état

secondaires sont fondées sur l'inertie du bâtiment. Elles nécessitent ainsi d'être abordées de manière différente en cohérence avec la filière légère;

- une dimension culturelle concernant l'innovation dans le Bâtiment, plus généralement : nous avons constaté que l'innovation ne constituait pas un élément moteur dans le Bâtiment où persistent des attitudes de conservatisme poussées. Les processus de diffusion à adopter pour en assurer l'acceptation et l'appropriation par les futurs prescripteurs puis utilisateurs méritent d'autant plus d'énergie et d'affirmation.

**Remarque :**

L'expérimentation devrait se terminer en juin 1996.

## Chronologie

**1980** : L'industrie du plâtre tente sans succès le développement d'un produit plancher avec la filière bois.

**1985** : L'architecte se consacre à la filière acier.

**1986 - 1987** : L'entreprise générale développe avec les industriels du plâtre et de l'acier un plancher sur bac collaborant.

**fin des années quatre-vingt** : Création du partenariat architecte - industriels.

**1991** : L'entreprise réalise une opération expérimentale portant sur des maisons individuelles. Cette opération a pour but de valider un plancher sec composé de bacs en acier et de plâtre en partenariat avec les mêmes industriels (plâtre, acier, etc).

**1992** : L'entreprise rejoint le groupe composé de l'architecte et des industriels pour le développement d'un plancher sec pour le logement collectif.

**1993** : Mise au point d'un cahier des charges.

**1994** : Dépôt d'un brevet commun aux membres du groupement.  
Déroulement des essais.  
Dépôt et obtention d'une ATEX.  
Soutien du PCA par l'intermédiaire d'une REX (logement social).

**1995** : Démarrage des travaux de l'expérimentation.



# Construction d'établissements pénitentiaires

## Récit de l'opération

Entre 1988 et 1991, 13 000 places de prisons ont été construites dans le cadre d'un programme lancé par le ministère de la justice. Ces 13 000 places ont été réparties en vingt cinq établissements pénitentiaires regroupés en quatre zones géographiques : Nord, Est, Sud et Ouest. La construction des établissements pénitentiaires correspondant à chaque zone géographique a été attribuée, suite à un concours, à quatre groupements différents. Chaque marché correspondant à chaque zone se décompose en un marché de conception / construction / aménagement et un marché de fonctionnement qui consiste à gérer les prisons, à l'exclusion des fonctions de direction, de greffe et de surveillance.

Nous étudierons ce projet à travers l'un des groupements lauréats qui a construit six établissements pénitentiaires. Nous commencerons par le resituer dans son contexte historique afin de mettre en évidence les conditions de son émergence.

## L'ÉMERGENCE DU PROJET ET SON CONTEXTE HISTORIQUE<sup>1</sup>

### I - Une situation d'urgence nécessitant une rupture

A la suite des élections législatives de 1986, un nouveau garde des sceaux, ministre de la justice est nommé. Il demande aussitôt un bilan de la situation carcérale en France qui montre :

- une surpopulation carcérale : 50 000 détenus pour 32 500 places allant jusqu'à cinq personnes / cellule de 9 m<sup>2</sup> (soit un taux d'occupation de 150 %);
- un grand état de vétusté qui touche 10 000 places soit 30 % du patrimoine. En effet, 90 % des cent quatre-vingt établissements pénitentiaires datent de plus d'un siècle, quarante ayant été construits entre le XII<sup>e</sup> et le XVI<sup>e</sup> siècle.

Les prévisions à l'horizon de 1990 sont de 70 000 détenus. Si les prisons vétustes sont fermées, il y aura un besoin de 40 000 places pour atteindre un taux d'occupation de 110 % jugé acceptable.

En appliquant les coûts de construction moyens enregistrés par

*1. Cette présentation se fonde sur un ouvrage publié en mars 1995, Le défi des prisons « privées », Philippe-Michel Thibault, Albin Michel et sur des entretiens menés avec les différents protagonistes du projet au sein du groupement étudié*

l'Assistance Pénitentiaire (AP), principal maître d'ouvrage de ces constructions, et qui sont de 480 kF/place, la construction de ces 40 000 places coûterait vingt milliards de francs. Quant au fonctionnement, constitué pour une grande part par la surveillance, il nécessiterait la création de 10 000 postes<sup>2</sup> de surveillants soit une augmentation de 62 % de l'effectif des surveillants. En effet, en 1986 l'AP comptait 1 600 surveillants en tout.

De plus, en extrapolant le rythme de construction suivi jusque là par le ministère de la justice, qui est de 600 places/an, seules 2 400 places seraient livrées en 1990, soit 6 % de l'objectif fixé.

Il se dégage donc clairement un diagnostic d'urgence. A partir du moment où l'organisation en place ne permet pas d'atteindre l'objectif, il y a nécessité de rupture. La question est alors de savoir : comment financer l'investissement et le fonctionnement; comment organiser cette opération pour que les 40 000 places de prison nécessaires soient livrées en quatre ans soit en 1990?

## 2· Vers une solution

Le ministre crée une cellule de réflexion pour traiter le problème. Elle se compose de trois ingénieurs issus du ministère de l'équipement et de deux ingénieurs de la sous-direction de l'équipement au ministère de la justice.

Une première réflexion est menée par cette cellule pour chercher à réduire les coûts d'investissement. Une étude a montré une grande disparité entre les différentes prisons construites et un accroissement important d'un projet à l'autre.

Une idée serait de rationaliser la conception des futures prisons et de réduire les surfaces prescrites, qui étaient très variables d'un projet à l'autre. Cette rationalisation réduirait le coût d'investissement de la place de 180 kF. La place coûterait dès lors 300 kF. L'un des moyens utilisés pour ne pas compromettre la qualité des constructions et des équipements en réduisant les coûts, est d'impliquer les constructeurs dans la conception et la maintenance.

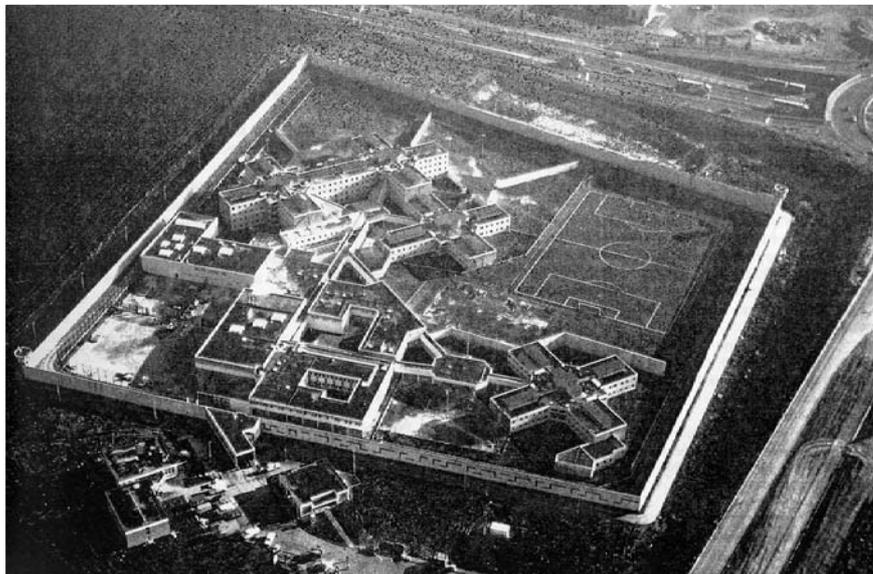
Une seconde réflexion est menée cherchant à réduire les coûts de fonctionnement. Une idée serait de raisonner en coût global et de prendre en compte le fonctionnement dès la conception. Concevoir une prison dont le parti architectural permette de rationaliser les

*2. En appliquant la norme « standard » utilisée par l'AP, et qui est d'un surveillant pour trois détenus, le besoin sera de 10 000 surveillants*

vue  
aérienne  
sur un  
établissement  
pénitentiaire

tâches de surveillance et de réduire le nombre des surveillants et qui conduirait à changer la norme « standard » et à passer de un surveillant pour trois détenus à un pour huit.

Le coût objectif du fonctionnement par détenu passerait alors de 350 F/jour à 250 F/jour. Un moyen serait de confier le fonctionnement et la conception au même acteur qui aura ainsi toute la marge de manœuvre nécessaire.



Enfin l'effet d'échelle (40 000 places en une fois) permettrait de réduire les coûts et les délais. Cependant, une investigation plus approfondie conduit à revoir l'objectif qui devient la construction de 40 000 places dont une première tranche de 25 000 places serait livrée en 1990. Avec les nouvelles hypothèses, le budget nécessaire devient de sept milliards d'investissement et de trois millions de fonctionnement/an<sup>3</sup>.

### 3 · De la prison privée à la prison mixte

Le projet rencontre des difficultés politiques et institutionnelles parallèlement aux difficultés de financement et d'organisation. En effet, le ministre projette de faire appel à l'initiative privée pour assurer la construction et le fonctionnement de ces prisons, sur-

3. Le budget de l'AP était alors de 3,70 MF

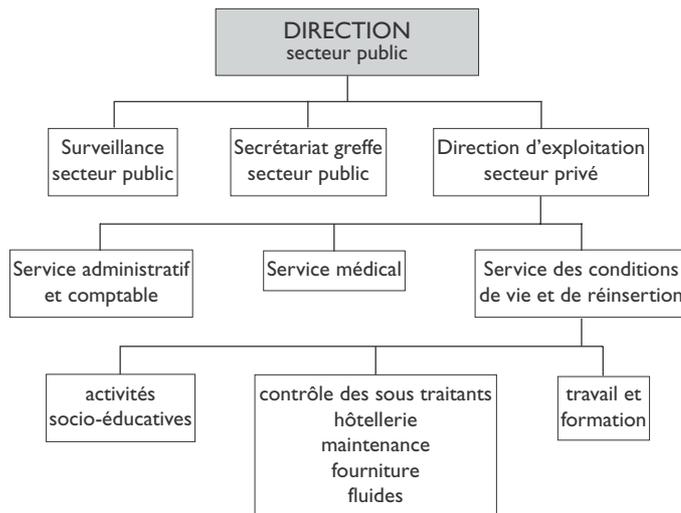
veillance, greffe et fonctions logistiques comprises. Ce sera des « prisons privées », ce qui soulève une vive polémique.

Le conseil constitutionnel et le conseil d'État qui doivent donner leur accord pour un projet de cette ampleur, reconnaissent le caractère urgent de la construction et de la modernisation mais désapprouvent le recours au secteur privé à cause du transfert de souveraineté de l'État vers le privé, en particulier en ce qui concerne les fonctions de greffe et de surveillance.

Le projet est alors modifié une première fois afin de tenir compte de cette critique : il précise que ces prisons privées ne concerneront que des détenus faciles et que le personnel de surveillance, recruté dans le privé, devra être formé à l'ENAP (École Nationale de l'Administration Pénitentiaire) et n'aura pas le droit de grève. Il ne s'agit plus de faire appel au secteur privé mais au secteur « habilité » redonnant ainsi un certain pouvoir à l'État. La polémique persiste.

Quatre mois plus tard et un an après sa prise de fonction, le ministre met sa démission en jeu. Le premier ministre tranche et accorde au projet une enveloppe exceptionnelle de 4 milliards de francs pour la construction de 15 000 places à l'horizon de 1990. Les secteurs privé et public se partagent le fonctionnement de ces pri-

*organigramme  
d'un établissement*



sons : la direction, le greffe et la surveillance seront effectués par l'AP. Le secteur public garde toutes les fonctions régaliennes (cf. organigramme d'un établissement pénitentiaire ci-dessus).

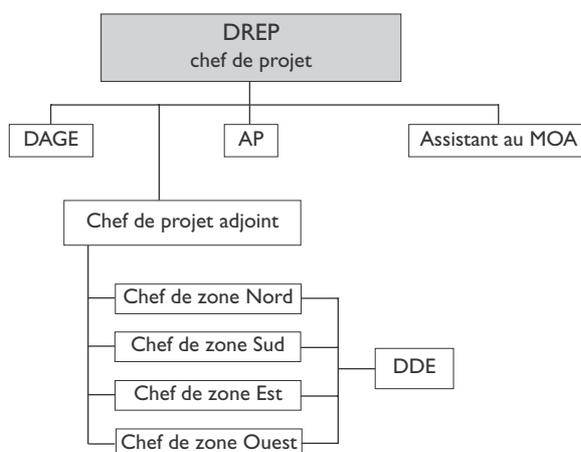
Suite à ces modifications, le projet est accepté par le conseil d'État et une loi est votée en juin 1987, permettant à l'État de recourir à la procédure de conception-construction.

### LE MODE DE CONSULTATION ADOPTÉ ET L'ORGANISATION DU MOA

La contrainte de financement étant levée, il restait à lever la contrainte de délai et adopter une organisation capable de livrer les 15 000 places pour 1990. En effet, l'AP avait construit jusque là 14 500 places en 86 ans.

Une équipe projet a alors été créée au niveau du ministère : la Délégation pour la Réalisation des Établissements Pénitentiaires (DREP) (cf. organigramme ci-dessous).

organisation  
du MOA



Elle est dirigée par un chef de projet issu du ministère de l'équipement et qui a déjà participé à plusieurs réalisations. Cependant, il n'a jamais travaillé avec le ministère de la justice. Ce dernier dispose d'une direction qui a habituellement la charge de maîtrise d'ouvrage : la Direction de l'Administration Générale et de l'Équipement du ministère de la justice (DAGE). Dans ce projet, la mission qui lui est assignée est d'assister la DREP, essentiellement constituée d'ingénieurs du ministère de l'équipement. L'opération est répartie en quatre zones géographiques où chaque zone repré-

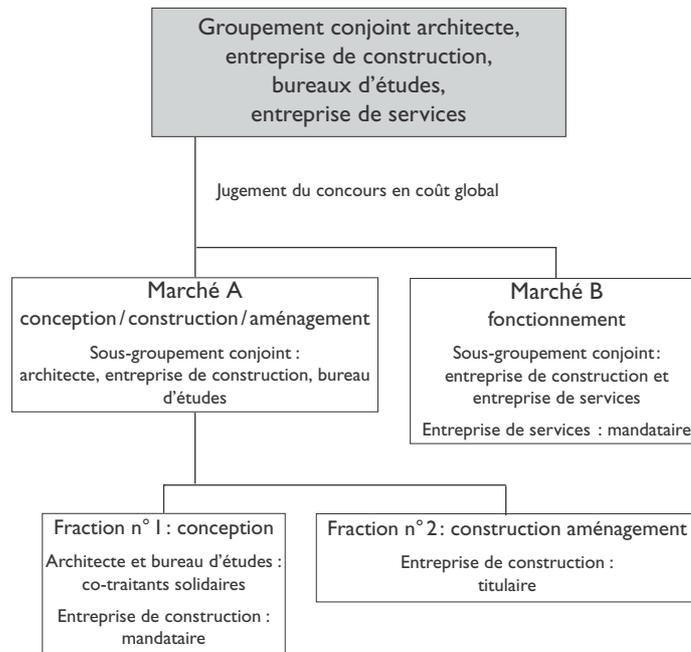
sente un lot qui regroupe six à sept prisons soit un budget d'environ 1 milliard de francs.

Pour lever les contraintes de coût et de délai, il a été prévu d'organiser un concours unique portant sur la conception, la construction, l'aménagement et le fonctionnement. Seuls des groupements réunissant à la fois des architectes, des entreprises de construction et de gestion peuvent soumissionner à ce concours. Les groupements lauréats signeront deux marchés : un marché de conception/construction/aménagement et un marché de fonctionnement. Les candidats disposent de dix jours pour constituer les groupements, ce qui rendait difficile la constitution de groupements constitués de petites et moyennes entreprises et de concepteurs locaux. Trente deux dossiers ont été déposés. Seuls douze seront présélectionnés et admis à présenter une offre à la consultation. Tous les majors du Bâtiment figuraient parmi ces derniers.

La cellule de réflexion créée par le ministère au tout début du projet avait commencé à travailler sur le dossier du concours depuis le projet de prison privée. Dès novembre 1986, cette cellule avait rédigé une première version de « la consultation technique des entreprises pour le programme des prisons habilitées ». En étroite collaboration avec la DAGE et l'AP, cette cellule a rédigé un programme comportant les typologies (maison d'arrêt, centre de détention, accueillant des hommes, des femmes ou des toxicomanes) et les tailles des établissements pénitentiaires, des documents d'orientation pour leur conception et leur fonctionnement et un cahier des prescriptions techniques.

Ces documents préconisent la recherche du meilleur rapport qualité/prix puisque le groupement en charge de la réalisation devra également en assurer la gestion dans le cadre d'une concession de dix ans. Le programme ne comprend cependant pas de prescriptions en terme de moyens ou de réponses mais des performances et des exigences «... formule compacte qui diminuerait les surfaces inutiles, la complexité et la longueur des trajets à l'intérieur des prisons. la sécurité et le confort des détenus et des gardiens doivent être prioritairement pris en compte ». En revanche, il impose des surfaces minimales et définit des règles de sécurité incontournables à travers des prescriptions techniques précises : tous les corps de métier sont détaillés (cf. analyse du dossier d'appel d'offres en annexe)

organisation  
du groupement  
pour les deux  
marchés



#### L'ORGANISATION DU GROUPEMENT AVANT ET PENDANT LA RÉPONSE À L'APPEL D'OFFRES

Le groupement est constitué d'un architecte, d'un BET, d'une entreprise de grande taille à vocation d'entreprise générale et d'une entreprise de gestion.

##### I - Une phase de conception qui précède le lancement de l'appel d'offres

L'architecte, spécialisé dans l'architecture de loisirs, avait déjà assuré la maîtrise d'œuvre d'une prison qui se trouvait être parmi les dernières construites par le ministère de la justice avant le lancement du projet des 15 000 places. Il a été approché par l'entreprise avec laquelle il n'avait jamais travaillé. Il a commencé à réfléchir au projet avant la publication de l'appel d'offres, soit dès que le projet de construction de prisons a commencé à se préciser au niveau du ministère de la justice, à savoir en juillet 1986. Il a commencé à faire des ébauches de réponses sur des hypothèses de programme. L'architecte a ainsi travaillé sur un appel d'offres imaginaire<sup>4</sup>.

4. A cette période le projet portait sur la construction de prisons complètement privées : elles devaient être gérées aussi bien pour la partie carcérale (surveillance, greffe, etc) que pour la partie logistique par le secteur privé

Cette phase a duré environ une année, dont plus de la moitié sur un projet de prison privée. Cette période est relativement longue en comparaison de celle de l'établissement des réponses à l'appel d'offres qui est de trois mois. La mise au point du projet et l'intégration des modifications demandées par le MOA, une fois l'appel d'offres gagné, ont duré quatre mois. Sachant que l'architecte n'a pas eu de mission de suivi des travaux, sa contribution « officielle » ou contractuelle au projet a duré, à partir de la publication de l'AO jusqu'au début des travaux, environ une année, c'est-à-dire autant que la phase de travail<sup>5</sup> préliminaire à la publication de l'AO. Ce qui explique l'importance de cette période dans le processus de conception du projet et dans son déroulement<sup>6</sup>.

## 2 · L'expérience américaine

La moitié de cette période de conception qui a précédé l'appel d'offres a porté sur l'examen de toutes les composantes de fonctionnement d'une prison dans l'optique d'une gestion totalement privée. Pour cela, le groupement s'est rapproché d'une entreprise américaine qui gère des prisons et qui devait être membre du groupement soumissionnaire. Cette dernière a délégué des représentants qui ont visité, avec l'architecte, des prisons françaises et américaines et ont esquissé des projets d'établissements pénitentiaires. L'idée était de s'inspirer des modes de fonctionnement et d'organisation des prisons américaines, tout en tenant compte des spécificités de la réglementation française. Cette coopération avec l'entreprise américaine s'explique aussi, mis à part le fait que les prisons devaient être de gestion privée, par le fait que tout rapprochement avec les fonctionnaires de l'assistance pénitentiaire (AP) était impossible compte tenu des règles de déroulement d'un concours.

De plus, la volonté d'une rupture avec les modes de construction et de fonctionnement habituels était clairement affichée. L'idée prédominante était qu'il fallait faire participer des intervenants nouveaux qui seraient à l'origine d'innovations.

## 3 · De la gestion privée à la gestion mixte

A partir du moment où la décision de ne plus confier le fonctionnement pénitentiaire (greffe, surveillance, etc.) au secteur privé a été prise, il a fallu adapter la structure interne du groupement à ce changement. La participation de l'entreprise américaine au grou-

*5. Il est vrai que pendant ces deux principales périodes, il ne dédiait pas son temps de la même manière puisqu'il a été à plein temps sur le projet pendant les 10 mois qui ont suivi l'AO alors que pendant la phase préliminaire, les ébauches de solution ne l'occupaient pas à part entière*

*6. Le coût des études a été chiffré par le MOA à environ de 1 à 3 MF pour une zone et pouvait atteindre les 5 MF si le groupement candidatait à plusieurs zones*

pement devenait inutile et risquait même de devenir préjudiciable, compte tenu de la polémique très vive que les prisons privées ont suscitée car elles n'étaient pas acceptées, en particulier, par les structures de l'AP.

De plus, l'entreprise américaine ne pouvait être maintenue en qualité de conseil car elle proposait un mode de fonctionnement incohérent avec une organisation de la surveillance assurée par l'AP. Les partenaires américains ont alors été écartés sans être remplacés par d'autres. En effet, le fonctionnement perdait de son importance dans le projet à partir du moment où il ne concernait plus que la logistique et la maintenance des lieux. Il fallait cependant intégrer dans le groupement un acteur capable d'assurer ces prestations. L'entreprise de construction n'avait pas cette compétence et ne pouvait pas l'acquérir sur le marché puisque celle-ci n'existait pas en tant que telle. C'était un nouveau métier : « gestionnaire de prisons ». Le rapprochement entre l'entreprise de construction et une entreprise de gestion s'est fait alors au plus haut niveau stratégique. Seulement, cet accord n'est intervenu qu'au moment de la publication de l'AO soit en juillet 1987. Ainsi, cette entreprise de gestion n'a pas travaillé avec l'architecte et l'entreprise de construction pendant la phase préliminaire sur les principes de fonctionnement et les esquisses de réponse formulées.

Cette phase a été marquée par la discontinuité des acteurs et par une forte incertitude. Aucun acteur n'avait connaissance du contenu et de l'ampleur de la demande. En particulier l'entreprise qui en avait besoin pour mieux définir le rôle de l'architecte et du BET, notamment. Les conventions d'architecture et d'ingénierie n'ont été signées qu'en juillet 1987 après le lancement de l'AO qui précisait le projet.

#### **4· Le rapport de force entre l'architecte et l'entreprise**

Les concours en conception / construction peuvent induire un rapport de force ressenti comme défavorable au maître d'œuvre. En effet, ce dernier n'intervient plus en amont de l'entreprise, établissant son projet en totale indépendance, mais est choisi par elle. L'entreprise ne se contente plus de chiffrer un projet comme dans les configurations habituelles mais agit sur la conception du projet. C'est d'ailleurs elle qui rémunère le maître d'œuvre.

Des tensions se sont fait sentir pendant la phase préliminaire à l'occasion de la discussion des hypothèses fondamentales du projet de construction des établissements pénitentiaires.

Un point de tension avec l'entreprise nous est donné avec l'exemple suivant : comme nous l'avons vu, l'architecte a travaillé avant la publication du concours sur un appel d'offres imaginaire. Pour cela il a pensé qu'idéalement, en terme de conditions de vie en réclusion, les unités d'hébergement devaient être à (R+1) pour constituer des petits groupes qui facilitent l'insertion et la socialisation des détenus et simplifier notamment la surveillance. Or pour des raisons de coût de construction, l'entreprise n'a pas approuvé ce projet qui multiplie d'autant les fondations, les toitures et tous les termes fixes d'un bâtiment. L'entreprise préférait un projet comprenant des unités d'hébergement à (R+3). Ceci permettait de réduire, en plus des coûts de construction, les coûts de fonctionnement puisque, les bâtiments faisant quatre niveaux, il était possible de concevoir des noyaux de surveillance à demi-étage soit deux noyaux en tout. L'arbitrage aurait été difficile entre l'architecte et l'entreprise. Dans ce cas, l'appel d'offres a tranché : d'une part, la taille des terrains proposés ne permettait pas un étalement des unités d'hébergement et d'autre part, le programme lui même ne demandait pas aux soumissionnaires de mener une réflexion spécifique sur la réinsertion des détenus. L'architecte pouvait donc difficilement argumenter son projet face à l'entreprise. Il est vrai que certains terrains auraient permis cette configuration mais il fallait retenir un parti architectural générique pour l'ensemble des terrains proposés compte tenu de la standardisation nécessaire à ce genre de projets (répétitif en grand nombre). On a ainsi opté pour une unité à trois étages alors même que la réalisation de ces unités, et notamment d'un espace spécifique à la surveillance, était difficile compte tenu de l'ouverture nécessaire entre les étages pour la surveillance. Mais c'était la solution la moins chère en terme de coût de construction. Ainsi le coût de construction est resté le critère prépondérant dans cette opération où le projet est censé optimiser le coût global, y compris le fonctionnement, même si la surveillance n'est pas dévolue au privé.

#### **5 · Une opération stratégique pour l'entreprise de construction**

L'entreprise de construction fait partie d'un groupe agissant principalement dans le secteur des travaux publics. Elle venait d'être créée lorsque cette opération a commencé. Cette opération a été

marquée par l'arrivée d'un personnage fort à la tête de cette entreprise de construction qui a d'ailleurs été à l'origine des changements qui ont eu lieu entre la phase de conception qui a précédé le lancement de l'appel d'offres et la phase de réponse à l'AO. Elle n'avait pas encore réalisé beaucoup de bâtiments et cette opération devait contribuer à la visualiser dans ce domaine. Cette opération prenait ainsi un rôle stratégique.

Peu avant la publication officielle de l'AO, une équipe projet s'est constituée avec un noyau dur qui est resté présent pendant toute l'opération jusqu'à la fin, trois ans plus tard. Cette création d'une équipe projet correspond à une méthodologie de gestion des grands projets, développée dans cette entreprise. Cette méthodologie réunit des règles générales qui ont été déclinées dans le cas de cette opération.

#### **6 · L'équipe de la réponse à l'appel d'offres**

Cette équipe comprenait un directeur de projet, une équipe technique constituée d'une personne responsable du gros œuvre, une autre du second œuvre et une pour chacun des corps d'états, un représentant de l'entreprise gestionnaire responsable du marché de fonctionnement, des métreurs et les deux consultants américains qui sont restés pendant la phase de réponse à l'AO. L'équipe comprenait également l'architecte et un bureau d'étude. Cette équipe se réunissait une fois par semaine pendant les trois mois qu'a duré la phase de réponse à l'appel d'offres, en plus des réunions ponctuelles consacrées à la résolution d'un problème particulier. Les directions régionales de l'entreprise de construction ont été également mobilisées pour reconnaître les sites et donner les prix élémentaires locaux (matériaux, matériel de chantier, etc).

Cette opération a été l'occasion pour l'entreprise de se doter d'un système informatique pointu (matériel et logiciel de modélisation) qui a permis de traiter la réponse à l'appel d'offres en un temps relativement court. Ce recours à l'informatique était d'autant plus facilité que la conception a été standardisée. Cela n'était pas explicitement demandé dans l'AO, mais pour des considérations économiques, techniques et organisationnelles (tous les terrains n'étaient pas déterminés lors du lancement de l'AO et certains terrains ont changé dix jours avant la date de remise des offres), la conception s'est faite autour de modules qui étaient au fur et à mesure assemblés et adaptés selon les sites.

## ► SÉLECTION DES GROUPEMENTS

Les groupements qui participaient à l'appel d'offres devaient soumettre deux Avant-Projet-Sommaire (APS) : l'un de construction et d'aménagement et l'autre de fonctionnement.

L'Avant Projet Sommaire relatif à la construction et à l'aménagement devait comprendre des plans masses, l'affectation des surfaces en précisant les surfaces utiles, le plan d'une unité d'hébergement, le détail d'une cellule, le détail d'une fenêtre et d'une façade, les liaisons fonctionnelles, les murs d'enceinte et les miradors. Il devait comprendre des pièces écrites pour :

- justifier le parti architectural et technique en référence à la notion de coût global;
- préciser les procédures de contrôle des matériaux et des matériels avant leur mise en œuvre;
- les dispositifs et le matériel de sécurité;
- le calendrier d'exécution des prestations par établissement;
- l'adaptation du projet de base à des variations de taille (capacité), de terrain et de composition (changement des quartiers).

L'Avant Projet Sommaire relatif au fonctionnement devait préciser la manière dont les fonctions suivantes seraient assurées :

- la maintenance : l'organisation et le personnel prévu (qualifications et moyens);
- les conditions de vie (alimentation, habillement, couchage et hygiène);
- la réinsertion sociale, le travail et la formation;
- la santé et le transport (parc automobile et organisation);
- l'administration courante;
- l'organisation du service du greffe (optimiser les moyens humains et matériels);
- l'organisation du personnel de la prison (personnel privé et public) et l'organisation du travail en tenant compte des statuts spécifiques;
- la localisation des surveillants (de manière à ce qu'elle soit en adéquation avec le projet architectural proposé).

L'offre doit présenter la décomposition des coûts d'investissement, de fonctionnement et de maintenance. Elle doit faire figurer le coût moyen par zone et par place et les comptes d'exploitation prévisionnels pour les cinq premiers exercices de l'établissement.

Les experts ont à peine un mois pour analyser les offres. Le jury composé de professionnels qui interviennent dans les prisons françaises, se réunit et après audition, sélectionne un groupement par zone sur la base d'une offre globale d'investissement et de fonctionnement. Les principaux critères sont : le respect des coûts (la cellule devait coûter 270 kF), les délais, les fonctionnalités et la sécurité.

### **LA MISE AU POINT, LA NOTIFICATION DU MARCHÉ ET LES ÉTUDES PRÉALABLES AUX TRAVAUX**

La mise au point des documents du marché dure à peine quatre mois puisque le marché de conception/construction/aménagement est signé en avril 1988, soit quelques jours avant les élections présidentielles et le changement de majorité. Le nouveau ministre et son équipe adressent trois critiques principales au projet :

- l'implantation des prisons ne correspond pas au choix stratégique de rapprochement des prisons des centres urbains dans le but de faciliter la réinsertion des détenus et d'encourager les visites ;
- l'absence de budget pour le fonctionnement de ces centres ;
- la fonction d'assistance sociale doit être assurée par le service public.

Ces critiques ne se traduiront en modifications que six mois plus tard par l'intermédiaire d'un avenant au marché qui intervient cinq mois après le début des travaux (cf. infra).

Entre temps les groupements lauréats déposent les demandes de PC et commencent les études nécessaires (Avant-Projet-Détaillé, Spécifications Techniques Détaillées, Plans d'Exécution des Ouvrages, Dossier de Consultation des Entreprises), avant le commencement des travaux qui aura lieu quatre mois plus tard (août 1988).

Le marché comporte trois tranches qui couvrent 36 000 places réparties en sept établissements :

- une tranche ferme constituée de quatre établissements et comprenant l'établissement des APD des tranches conditionnelles ;
- une première tranche conditionnelle constituée d'un seul établissement ;
- une deuxième tranche conditionnelle constituée de deux établissements.

Les principaux intervenants sont d'un côté le MOA représenté par la DREP, l'assistant au MOA et le bureau de contrôle et de l'autre côté, le groupement titulaire du marché constitué de l'entreprise de construction, le BET, l'architecte et l'entreprise de services. Le chef de projet MOA se fera assister par un fonctionnaire de la DAGE et un fonctionnaire de l'AP censé représenter les futurs utilisateurs qui travailleront dans ces établissements pénitentiaires. Ainsi, l'AP, futur utilisateur de l'établissement pénitentiaire, est presque tenu écarté du projet compte tenu de l'ampleur de la tâche qui incombe à un seul représentant.

L'entreprise de construction est le mandataire commun des deux marchés (cf. organisation et organigramme mettant en évidence les relations avec le MOA).

Elle est en particulier mandataire de la fraction conception du marché de conception / construction / aménagement.

La conception à savoir l'établissement des APD\*, STD\*, PEO\* et DCE\*, est menée par l'architecte qui établit les plans de détail, le BET qui établit les documents techniques et les descriptifs ainsi que les quantitatifs, et par l'entreprise qui s'assure de la faisabilité économique, établit les plans d'exécution gros œuvre et les quantitatifs gros œuvre et second œuvre.

L'ensemble de ces tâches de conception est placé sous la responsabilité d'une cellule étude rattachée à la direction du projet. Cette dernière est chargée :

- des relations avec le MOA et ses représentants (AMOA, DREP, etc);
- des relations avec les autres membres du groupement ayant participé à l'offre;
- de la passation de sous-traités pour toutes les prestations relatives à la mission de maîtrise d'œuvre;
- de l'établissement et du suivi d'un plan qualité;
- de la consultation des fournisseurs et de la préparation de commandes cadre;
- du suivi de la réalisation des travaux;
- de la présentation des facturations, des situations au client et du suivi du recouvrement des créances;
- du suivi de la trésorerie;
- de la consolidation avec les comptabilités des sociétés en participation chargées des travaux sur site pour l'établissement d'un

\* cf. liste  
des abréviations  
en annexe

bilan global de l'affaire;

- des relations avec les banques et les compagnies d'assurance.

La cellule étude est constituée d'un directeur de projet, d'un adjoint, d'un responsable des études, d'un responsable planification et contrôle des coûts, d'un responsable de lots techniques, d'un responsable des corps d'états secondaires, d'un responsable assurance qualité, d'une secrétaire responsable et d'une assistante.

La direction de projet ne dispose pas en propre de tous les moyens nécessaires : elle s'appuie sur les services fonctionnels de l'entreprise de construction en ce qui concerne l'estimation des ouvrages, la comptabilité, l'assistance juridique et la gestion du personnel.

Les réunions avec le MOA sont hebdomadaires.

Il y a deux types de réunions internes au groupement :

- des réunions hebdomadaires entre les concepteurs et la direction du projet;  
- des réunions bimensuelles regroupant la direction de projet et la direction de travaux.

### **L'ORGANISATION DES TRAVAUX ET LA SUITE DU PROJET**

Les travaux des deux premiers établissements pénitentiaires ont commencé en août 1988. Le troisième a débuté un mois plus tard. Ils ont été livrés, comme prévu, dix-huit mois plus tard soit en février/mars 1990.

Chaque établissement pénitentiaire constitue un sous-ensemble placé sous la responsabilité d'un directeur de travaux qui :

- organise les travaux suivant les objectifs définis par le directeur du projet;  
- met en place toutes les structures nécessaires à la réalisation des travaux y compris le contrôle interne (nomme les responsables);  
- gère les relations avec les différents intervenants;  
- rend compte de son activité au directeur de projet.

Une délégation est faite à chaque directeur de travaux pour les obligations correspondantes à la construction à l'exclusion de celles de conception.

L'interface constituée par la fourniture des plans d'exécution aux directions des travaux est gérée par le responsable des études de la direction du projet. La direction du projet définit à la direction des travaux des objectifs (des dates clefs). Les directions de travaux :

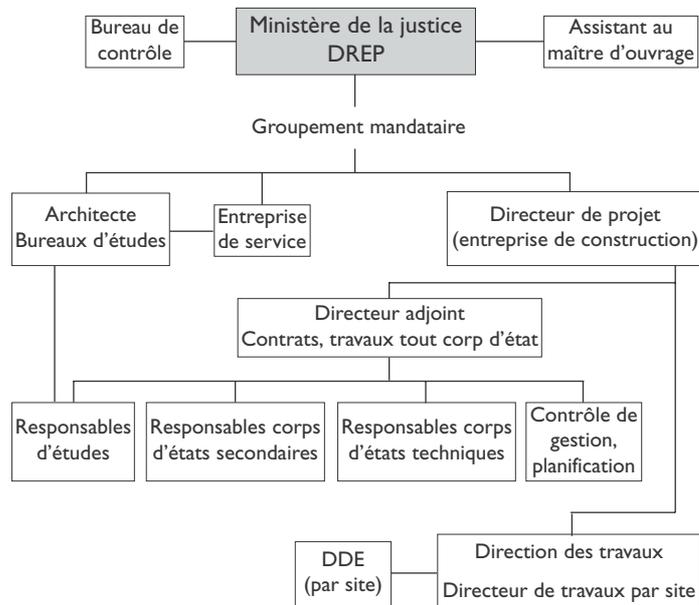
- bâtissent leur propre planning d'exécution en respectant les dates clefs;
- rendent compte à la direction du projet du respect de ces dates;
- définissent les moyens à mettre en œuvre pour rattraper les délais en cas de dérive.

Un contrôle budgétaire est établi tous les trois mois sur la base du budget prévisionnel et des charges comptables. Ce contrôle est fait par la direction du projet et les directions des travaux qui sont gestionnaires d'un budget. L'ensemble de ces bilans est consolidé par la direction du projet et présenté à la direction générale.

Pour chaque site, un rapport mensuel d'activité est produit par la direction de travaux. Il comprend :

- la situation technique;
- la situation du personnel;
- la situation du matériel.

*organisation de l'opération*



### **1 · Une organisation des travaux inhabituelle**

Les prisons ont été réalisées par les directions régionales de l'entreprise correspondant aux différentes zones géographiques.

Le pilotage et le suivi des réalisations ne sont pas classiques. En effet, habituellement, les interlocuteurs principaux du directeur de travaux sont le MOE et le MOA qu'il rencontre pendant les réunions de chantier et avec lesquels il peut être amené à prendre les décisions. Dans ce cas, toutes les décisions se prennent au niveau de la direction du projet à laquelle le directeur des travaux ne participe pas. Il peut faire des propositions ou demander l'examen de certaines difficultés qu'il rencontre. Il anime des réunions de chantier, en principe hebdomadaires, qui n'avaient aucun pouvoir décisionnaire. Elles ont pour but de contrôler l'avancement des travaux. Elles réunissent les représentants du MOA (DDE, représentant de la DREP, etc).

### **2 · L'absence d'une maîtrise d'œuvre d'exécution**

Dans cette opération, le maître d'œuvre de conception n'est pas impliqué dans l'exécution des travaux. Ceci est possible compte tenu du fait que c'est un marché en conception-construction passé entre le maître d'ouvrage et l'entreprise de construction qui à son tour passe un marché avec l'architecte et lui définit l'ampleur de ses missions. L'architecte n'avait jamais collaboré auparavant avec cette entreprise qui ne voulait ainsi pas courir le risque d'entrer en conflit avec lui. En lui définissant uniquement une mission de conception, elle réduit ses honoraires et évite des risques de dérive de coût de construction qu'il aurait pu occasionner.

L'absence du maître d'œuvre peut cependant nuire à la qualité des relations entre l'entreprise et avec les représentants du MOA. Ces derniers sont généralement mis en confiance par la présence de ce dernier et acceptent plus facilement les décisions qui en émanent compte tenu de la méfiance naturelle qu'ils ont de l'entreprise.

### **3 · L'absence d'une phase de préparation pour les premiers établissements**

Les plans d'exécution du premier établissement sont établis en même temps que les travaux, ce qui fait que ces derniers se sont

souvent exécutés sans plans adaptés. Ainsi, plusieurs détails ont été définis au fur et à mesure de l'avancement des travaux. Les établissements qui sont réalisés par la suite bénéficient de ces plans et de cet apprentissage.

Il y a ainsi une part relativement importante de conception sur le chantier notamment autour de la cellule témoin qui est conçue et réalisée au début du projet et qui nécessite beaucoup de mise au point.

La mise au point de certains lots a été particulièrement longue et problématique, compte tenu de la nouveauté et du manque d'anticipation. C'est ainsi que le lot serrurerie est largement sous estimé par l'équipe qui a réalisé les études de prix.

Le manque ou l'absence de préparation ainsi que l'absence de plans d'exécution pour les premiers chantiers sont dus à la contrainte de délai et à la précipitation dans laquelle les travaux ont commencé (atteindre au plus vite un point d'irréversibilité). Les problèmes rencontrés sur le chantier résultent de la simplification des interventions amont.

#### **4 · L'organisation des fournisseurs et des sous-traitants**

Certaines fournitures sont commandées pour toutes les prisons dans des commandes cadres permettant ainsi de réaliser des économies d'échelle. Exemples : acier insciable, portes des cellules et quincaillerie, cuisine, mobilier, buanderie, etc. D'autres sont commandées par les directeurs de travaux eux mêmes et sont propres à chaque chantier, comme les matériaux de construction de base. Cependant, les entreprises qui réalisent, à savoir les sous-traitants, sont différentes selon les sites et les directeurs de travaux.

#### **5 · Suite et fin du projet**

En janvier 1989, un premier avenant au marché est signé entre le MOA et le groupement. Il annule un établissement (le quatrième de la tranche ferme) fixe l'indemnité d'annulation et engage la réalisation des trois établissements des tranches conditionnelles. Il apporte également des modifications au programme en terme de catégorie et de taille. Le projet ne porte plus sur 15 000 places mais sur 13 000. Toutes ces modifications résultent du changement de gouvernement qui redessine la carte pénitentiaire. Il décide également de créer un établissement pénitentiaire de référence par

zone dans le but de mener une comparaison entre la gestion des centres mixtes et des centres publics. Chaque groupement doit céder en fonctionnement un centre déterminé par avance au service public. Ce dernier reprend la gestion des services sociaux dans les prisons.

Le chef de projet du MOA renégocie alors les marchés de fonctionnement qui ne sont pas encore signés mais dont les principaux éléments figurent dans les offres des groupements lauréats. Ils sont signés en juin 1989.

En juillet 1989, les travaux des tranches conditionnelles démarrent. On ne note pas de réduction notable dans les délais de réalisation des établissements. Les travaux durent en moyenne dix-sept mois et demi pour tous les établissements avec des écarts d'un mois.

#### **UNE DÉMARCHE QUALITÉ**

Cette opération a été l'une des premières fois où une procédure qualité a été mise en place. En effet, le maître d'ouvrage a voulu s'entourer de cette précaution. Ceci a été ressenti comme une forte contrainte de la part de l'entreprise et non comme une opportunité. Cependant, cette opération a constitué une première pour toutes les entreprises qui se sont trouvées dans l'obligation de faire une réflexion sur la qualité. Jusqu'à ce jour, dans la plupart des entreprises appartenant aux groupements, les équipes qui ont réalisé les prisons sont celles qui sont le plus avancées sur ce point. Ces procédures qualité ont concerné les entreprises générales et leurs sous-traitants. Le plan qualité devait proposer des procédures de contrôle et des moyens de reprises.

## Analyse et débat

Cette opération se distingue par son ampleur. En effet, le MOA a investi quatre milliards de francs en trois ans pour construire vingt cinq établissements pénitentiaires. Pour le groupement lauréat étudié, c'est un marché d'environ un milliard de francs portant sur la construction de six établissements et un marché de fonctionnement de cinq d'entre eux d'un montant de 140 MF/an pendant dix ans.

Nous en rechercherons les éléments structurants et discuterons les principales phases qui ont été identifiées dans la première partie en essayant de se soustraire au fait qu'il s'agit d'un grand projet induisant un mode de gestion spécifique.

Cette opération est à l'image de tout projet de construction, une combinaison des dimensions suivantes :

**1 · Une dimension foncière** explorée par la chancellerie qui cherchait des terrains à acquérir pour un franc symbolique compte tenu de la contrainte économique du projet. En effet, cette dernière ne permettait pas d'acheter les douze hectares nécessaires en moyenne par établissement. L'ouverture d'un chantier de 200 MF environ, avec l'activité économique qu'il pourrait induire, a représenté une perspective alléchante pour les communes qui se sont portées candidates en grand nombre. Cependant, le choix des terrains n'était pas encore stabilisé et les sites n'étaient pas tous connus au moment du concours. En effet, le nouveau gouvernement a revu la carte pénitentiaire et a changé certaines implantations.

Cette dimension a été explorée en totale déconnexion de l'objet bâtiment projeté et de son mode de réalisation. Les dimensions de financement et d'usage ont été intégrées à des degrés différents. En effet, l'usage a été pris en compte dans des considérations d'éloignement ou de rapprochement des communautés urbaines, alors que la dimension de financement a servi de guide tout au long de cette exploration.

**2 · Une dimension concernant les fonctionnalités d'usage** explorée par une cellule de réflexion créée au niveau du ministère et qui

a travaillé en étroite collaboration avec le responsable de l'AP et de la DAGE. Cette cellule de réflexion a produit un document d'orientation de conception accompagné d'un cahier des prescriptions techniques et un document d'orientation pour le fonctionnement. Ces documents complétaient le programme physique qui comprenait la typologie des établissements et leur taille. Les concepteurs, et notamment l'architecte qui avait déjà participé à un projet de prison, ont davantage exploré cette variable en visitant par exemple des établissements pénitentiaires aussi bien en France qu'à l'étranger (États-Unis) et en réfléchissant aux fonctionnalités d'usage attendues lors de la période de conception qui a précédé le lancement de l'appel d'offres.

**3 · Une dimension architecturale et technique** explorée par le MOE avec l'entreprise de construction qui a couplé cette exploration avec celle du processus de réalisation compte tenu du fait que l'entreprise intervenait en même temps que le MOE dans le cadre d'une procédure de conception/construction.

L'architecte a opté pour un produit architectural générique reproduisant le même principe de distribution spatiale avec quelques variantes tenant compte des différences de population pénales. Le terrain n'avait, selon lui, aucune raison profonde d'influer sur le fonctionnement. Il a adopté le système de préfabrication de l'entreprise qui a été adapté quelque peu au projet suite à des essais. L'entreprise de services qui devait être en charge du fonctionnement des établissements pénitentiaires n'a pas exploré cette dimension puisqu'elle est intervenue à un moment relativement avancé dans le projet et après le MOE et l'entreprise. L'AP, qui allait être en charge de la partie pénitentiaire du fonctionnement, n'a pas non plus exploré cette variable puisqu'elle ne pouvait se rapprocher des groupements candidats d'une part, et quelle n'était pas représentée de manière significative auprès du MOA tout au long du projet, d'autre part.

**4 · Une dimension de financement** explorée par le MOA, lors de la mise au point du projet, et par les groupements qui ont répondu à l'AO.

### ▶ **À PROJET SINGULIER, ORGANISATION SINGULIÈRE**

Le MOA a traité la singularité de la situation en mettant sur pied une organisation spécifique constituée d'une part d'une cellule de réflexion composée de collaborateurs qu'il a obtenus au ministère de l'équipement, d'un chargé de mission auprès du directeur du budget et de deux ingénieurs de la sous-direction de l'équipement du ministère de la justice et d'autre part d'une délégation pour la réalisation des établissements pénitentiaires (DREP) constituée d'une douzaine d'ingénieurs du ministère de l'équipement et d'un commissaire général de la marine. La cellule de réflexion a eu pour rôle de commencer par réfléchir au projet dès qu'il a été envisagé et de mettre en évidence les pistes d'économies et les solutions possibles. Cette cellule a, entre autres, mis au point les différentes pièces du dossier d'appel d'offres. La DREP a eu quant à elle pour mission de respecter les coûts, la qualité des réalisations, les délais et l'esprit du concept.

Parallèlement, le ministère dispose d'une sous-direction de l'équipement qui regroupe plusieurs architectes et ingénieurs. Mais, sans remettre en question le professionnalisme de ces derniers, il a été choisi de mettre au point une organisation singulière qui tienne compte du caractère exceptionnel de cette opération et qui court-circuite la hiérarchie administrative. De plus, le MOA voulait s'appuyer sur la singularité de cette opération pour en faire un élément moteur de la modernisation de l'administration et du bouleversement des méthodes de travail.

Le MOA a également eu recours à une procédure nouvelle au sein du ministère qui est la conception / construction pour réduire les délais de passation des marchés. En effet, ceci évitait de passer vingt neuf marchés d'ingénierie et d'architecture et cinquante huit marchés avec les entreprises de construction et de services. De plus, cette procédure permettait, selon lui, d'éviter les dérives de coût d'investissement. Le couplage de la construction avec le fonctionnement constitue également une réponse adaptée à une contrainte de coût forte puisqu'elle obligeait les entreprises à raisonner en coût global et à rechercher le meilleur rapport qualité / coût. En revanche, le MOA n'a pas traité aussi profondément la singularité de la situation dans la rédaction du programme et plus généralement du cahier des charges de la conception et de la construc-

tion. En effet, un projet de cette ampleur aurait pu être l'occasion de renouveler la conception et la gestion de l'outil pénitentiaire. Ce renouvellement ne saurait se faire dans la précipitation qui a accompagné ce projet et sans la participation active de toutes les instances du ministère qui ont parfois été écartées au profit d'ingénieurs de l'équipement. Nous examinerons cette question lorsque nous traiterons les fonctionnalités d'usage dans le paragraphe qui suit.

Le groupement, et en particulier l'entreprise, a commencé par traiter la singularité de la situation lorsqu'il s'agissait de prison privée, en se rapprochant notamment de partenaires américains gestionnaires de prisons. Mais dès que la composante la plus singulière à ses yeux a été éliminée et que le projet devenait similaire à une opération de conception / construction, l'entreprise a adopté une démarche relativement classique et a proposé des réponses relativement standards.

Quant à l'entreprise de service qui allait être en charge du fonctionnement, le projet était d'autant plus singulier pour elle qu'il y avait un métier à créer ex-nihilo. Il n'y avait pas un acteur réunissant cette combinaison de prestations : logistique, prestations de santé, de formation et de maintenance technique de locaux, etc. C'est d'ailleurs probablement l'inexistence de cet acteur qui a expliqué l'intervention tardive de la composante fonctionnement dans la conception du projet.

### **UN PROGRAMME À LA FOIS TRÈS OUVERT ET TRÈS CONTRAIGNANT**

Le programme a défini les fonctions assurées dans un établissement pénitentiaire, a décrit les dispositions habituellement mises en œuvre et a fixé limitativement les prescriptions impératives. Il a établi dans la mesure du possible des exigences et des performances plutôt que de prescrire des moyens et des réponses. A titre d'exemple : « la conception sera faite telle que les façades ne seront pas escaladables à main nue », « les clôtures sont des obstacles retardateurs permettant l'intervention des personnels de surveillance en cas de tentative d'évasion ou d'intrusion ».

Parallèlement à cela, le programme était très contraignant sur d'autres points : « il y avait partout des murs de 5 m de haut, des enceintes pratiquement carrées dont les côtés devaient faire 200 m de long environ correspondant à des normes de tir ».

Le programme comprenait également des surfaces prescrites qui figeaient certaines parties du projet : les ateliers, les salles polyvalentes, etc.

Le programme se distingue par la coexistence de deux discours : une ouverture qui constitue un appel à l'innovation, d'une part, et un message implicite sur le fait qu'il ne s'agissait pas de réinventer toute la pratique pénitentiaire. Ainsi, toute innovation ne pouvait être qu'incrémentale et ne devait pas soulever de bouleversements importants. Ceci était d'autant plus compréhensible que l'AP, futur utilisateur n'intervenait pas de manière active dans le projet et il était difficile d'imaginer une innovation sans l'implication de celui qui devait la faire vivre.

Dans la coexistence de ces deux discours, nous retrouvons l'évolution du projet de prison privée à prison mixte. En effet, il s'agissait au départ de prison totalement privée, y compris dans leur fonctionnement pénitentiaire. Les concepteurs avaient dans ces cas toute la marge de manœuvre qu'ils souhaitaient de la part de la MOA. Les contraintes allaient s'imposer de la part des autres membres du groupement, notamment de celui chargé du fonctionnement et de la surveillance. Le projet a ensuite évolué vers une prison mixte dont la surveillance est assurée par l'AP qui a un certain fonctionnement qu'elle ne va pas remettre en cause de cette manière sous l'impulsion d'un acteur extérieur. Les concepteurs ont été privés de données concernant ce fonctionnement classique de l'AP.

Le programme ne comprenait pas non plus une analyse fonctionnelle en terme d'usage qui tienne compte entre autres des différentes populations pénales et surtout des toxicomanes.

Il résulte des carences du programme certains dysfonctionnements des prisons actuelles. Nous traiterons en particulier de la prestation « travail » qui s'avère très difficile à réaliser à cause d'un certain nombre de contraintes inhérentes à la prison elle même :

- la nature du travail (il ne doit pas impliquer l'utilisation de matériaux ou de matériels qui présentent un risque d'un point de vue sécuritaire);
- les heures d'attente pour les approvisionnements compte tenu des fouilles à l'entrée et compte tenu que la prison doit laisser entrer en priorité les livraisons de vivres quotidiennes;
- l'impossibilité de choisir les détenus les mieux qualifiés ou les plus

productifs (le choix étant de la compétence des services pénitentiaires qui ont d'autres critères de choix) sont autant d'éléments structurels qui font qu'il est très difficile pour l'entreprise de services de réaliser cette prestation. Or elle doit le faire sinon elle devra payer des pénalités à l'administration. De plus, la faible surface des ateliers, prescrite dans le programme, accentue le problème compte tenu du rythme des livraisons et de la nécessité d'y stocker les matières premières et les produits finis.

### UN MODE DE RÉGULATION SPÉCIFIQUE

Cette opération s'est déroulée entre un client, le MOA et un fournisseur le groupement. Cette relation était régulée par un marché qui a révélé ses limites en ce qui concerne, notamment, la coupure entre la formulation de la question et la formulation de la réponse. En effet, ce mode ne permet pas de voir si la question est bien posée, si le programme est assez explicite et s'il passe en revue tous les aspects de l'opération. Il institue une séparation entre les concepteurs et le MOA qui nuit à la conception qui est un processus dialectique entre la construction du problème et la formulation de la réponse.

L'autre limite qu'il a révélée est la disproportion entre la phase de conception reconnue et rémunérée en tant que telle et la phase réelle. Nous avons vu que la conception avait commencé avant la publication du concours. Cette phase préliminaire a permis de faire un recueil des données et un établissement de plusieurs solutions types. La conception a également continué pendant la réalisation. Mais seules les phases de réponse au concours et de l'établissement de l'APD et des dossiers d'exécution sont considérées.

Le MOA a adopté un mode de contractualisation tenant compte de la singularité de la situation. Il est passé par une procédure de conception / construction et a jugé les groupements sur une offre globale comprenant la construction et le fonctionnement. Qu'en est-il de ce mode de régulation et a-t-il répondu aux attentes qu'on lui a assignées?

## I · De la conception / construction

La réduction du nombre des marchés à passer a sans aucun doute entraîné une réduction des délais de l'opération. Cette procédure a également conduit, selon le MOA, au fait que les prix n'ont pas dérapé de plus de 3 % entre 1987 et 1991. En effet, en conception / construction, l'architecte est obligé de prendre en compte la dimension économique de manière beaucoup plus contraignante. Ce qui n'est pas sans entraîner un rapport qui peut être conflictuel entre lui et l'entreprise. En effet, il peut y avoir un rapport de force favorable à l'entreprise qui exprime ainsi plus facilement sa problématique que dans une dévolution classique. Ainsi, les projets peuvent varier selon les partis constructifs adoptés et ceci peut s'étendre selon le degré du rapport de force jusqu'aux aspects fonctionnels. Ce même rapport de force a conduit à l'élimination du maître d'œuvre du suivi des travaux. Il n'y avait donc pas pendant la réalisation une préoccupation du détail constructif habituellement représentée par la présence de l'architecte sur le chantier.

Ce mode de passation des marchés en conception-construction entraîne également une absence de dialogue avec le maître d'ouvrage à propos du programme. Il exige donc un programme complet et précis afin de mieux orienter le travail du maître d'œuvre et de l'entreprise. En effet, dans une configuration classique, il y a une période qui s'étend entre la désignation de l'architecte et le lancement de la consultation des entreprises pendant laquelle habituellement l'architecte, ayant été lauréat, peut discuter avec le MOA certains éléments du programme. Tout en s'étant engagé avec le MOA sur un principe architectural, il peut tout de même discuter certains choix du MOA dans la mesure où ces discussions ne remettent pas en question fondamentalement le projet choisi. L'ampleur de ces modifications éventuelles reste donc relativement modeste. Dans une conception / construction, le maître d'œuvre remet en accord avec l'entreprise une offre complète : un projet et un coût de réalisation, et toute discussion ou remise en cause entraînerait des modifications d'une ampleur beaucoup plus importante car elles porteraient également sur la construction.

Ainsi donc, toute discussion avec le MOA sur le programme devient difficile. Il faut cependant faire remarquer que la DREP dont la mission était de faire respecter les délais et les coûts, ne pouvait pas s'exposer au risque de dérive qu'aurait entraîné toute discussion

ou remise en question. Le mot d'ordre était d'accélérer le projet afin d'atteindre un point de non retour avant les élections présidentielles qui risquaient de conduire au changement du gouvernement et à la remise en question du projet.

Ce mode de contractualisation entraîne ainsi une rigidification et une complexification des procédures et il devient très difficile de faire des modifications.

Nous avons cependant remarqué que le mode contractuel prenait une ampleur relativement importante par rapport à d'autres dimensions du projet. Dans cette opération, le mode de contractualisation était différent des opérations classiques mais le déroulement même de l'opération ne s'en est pas fortement senti.

Est-ce que cette opération menée selon une démarche innovante a été une occasion pour réaliser des projets innovants ou bien est-ce qu'elle a conduit à la reproduction de configurations et de projets traditionnels?

Selon l'architecte, « l'obsession sécuritaire conduit infailliblement à des géométries rayonnantes ou en équerres. Elle exige aussi des espaces clos, canalisés, des cours de promenade grillagées, éloignées des autres bâtiments » Une fois ces contraintes acceptées, il a travaillé sur les circulations de manière à ce que les facilités de surveillance se traduisent par certains avantages pour les détenus. Le projet réalisé par le groupement étudié intégrait à titre d'innovation des technologies de surveillance de pointe (caméras, électronique, etc.). Il ne semble pas cependant avoir intégré d'innovations majeures en terme de conception architecturale ou de procédé de réalisation.

## 2· De la notion de coût global

Sachant que l'une des particularités de cette opération est le coût global, comment se faisaient les arbitrages en termes de coût de construction et de coût de fonctionnement pendant la conception?

Pendant toute la phase qui a précédé l'AO, il y a eu la conception de parties de projet. Mais compte tenu de la forte incertitude et des changements qui sont intervenus dans cette période, aucun de ces projets n'a été très avancé. Ainsi, le stade de l'arbitrage technico-économique n'a jamais été atteint. Une fois l'AO publié, il sem-

blerait qu'il n'y ait pas vraiment eu d'arbitrages parce que les terrains et les contraintes de coût et de délais étaient très fortes. Par ailleurs, il y a eu une nette coupure entre les responsables de la conception-construction-aménagement et ceux du fonctionnement aussi bien pendant les phases de construction que pendant l'exploitation puisque ces derniers ont très peu participé à la conception. Tout est comme si les différentes phases étaient totalement indépendantes.

### 3 · Du contrat de fonctionnement

Compte tenu de la nouveauté de ce métier et de sa complexité, il n'était pas possible d'établir un contrat complet et très prescriptif. Ainsi, ce dernier comprend une grande part d'interprétation. Il y a pour cela souvent recours aux services centraux (absence de précédents). Ainsi apparaît la limite du mode de régulation fondé sur un contrat précisant un coût, un délai et des résultats à atteindre. Pour cette prestation, ce contrat ne pouvait être qu'incomplet.

### ► CAPITALISATION ET STRATÉGIE D'OFFRE

Il ne semble pas qu'il y ait eu une capitalisation sur ce produit spécifique que sont les prisons. L'expertise se retrouve au niveau des individus qui l'ont menée et des documents d'archives. Par ailleurs, il n'y pas de procédure qui assure une rétroaction entre les phases de fonctionnement et de construction ; sitôt la construction terminée, le mandataire du groupement a changé et c'est l'entreprise de service qui a pris en charge l'opération. Il n'existe pas de procédure de recueil d'information sur le fonctionnement, des remarques des exploitants et des améliorations possibles. Cette capitalisation n'est pas nécessaire selon les entreprises de construction, car les prisons ne constituent pas un produit courant et rien ne justifie économiquement une capitalisation importante sur ce produit.

### ► ÉLÉMENTS STRUCTURANTS DE L'OPÉRATION

Ci-dessous, nous énumérerons les éléments qui ont fortement structuré le déroulement et l'issue de l'opération.

**I · Des équipes de projet** dédiées aussi bien au niveau du maître d'œuvre et de l'entreprise qu'au niveau du maître d'ouvrage.

2· **Une organisation singulière** du MOA qui tient compte de la singularité de la situation.

3· **Une réflexion produit-process** menée par le groupement entreprise et architecte et favorisé par la procédure conception/construction.

4· **La continuité des équipes** sur le projet a favorisé le bon déroulement de ce dernier et la traçabilité des décisions.

5· **Un programme rédigé à la hâte**, porteur d'une incohérence trace de l'évolution du projet et qui ne prenait donc pas en compte toutes les composantes du fonctionnement. Ce qui a conduit à certaines inadaptations.

6· **Un mode de régulation** qui montre ses limites telles que la coupure entre la formulation de la question et la formulation de la réponse ou l'absence de valorisation de la phase de conception dans son ensemble, mais qui répond en partie à la réduction des délais et des coûts attendus.

7· **L'administration pénitentiaire, futur utilisateur des lieux, a été très peu impliquée** dans la rédaction du programme et a été écartée du suivi de l'opération ce qui rendait illusoire toute innovation de fonctionnement pénitentiaire.

8· **Des acquis importants en matière de conception** de la part de l'architecte qui avait participé à un projet de prison auparavant et une phase de conception préliminaire consistant, d'une part, à explorer et à préparer quelques scénarios avant la publication du concours et, d'autre part à acquérir une connaissance de l'état de l'art dans la matière que ce soit en France ou dans le monde (l'ouverture sur l'expérience américaine). Des acquis techniques de la part de l'entreprise qui a proposé un système constructif éprouvé.

9· **L'absence d'une phase de préparation** pour les premiers établissements et une précipitation dans le lancement des travaux imposant une grande part de conception sur le chantier.

10· **L'importance du prototype** (cellule type) comme instrument d'échange et de conception.

## Chronologie

**mai 1986 :** Esquisse d'un projet de prisons privées.

**février 1986 :** Le conseil constitutionnel reconnaît le caractère urgent de la construction et de la modernisation mais n'accepte pas le recours à la privatisation. Le projet est renvoyé au mois d'avril 1987.

**avril 1987 :** Le premier ministre accorde au projet une enveloppe exceptionnelle de 4 milliards de francs pour la construction de 15 000 places (vingt neuf établissements) à l'horizon de 1990. Le projet évolue vers des prisons mixtes.

**juin 1987 :** Rédaction du programme par la DAGE.

**juillet 1987 :** Le projet est voté, la convention d'architecture et d'ingénierie est signée par l'entreprise.

**août 1987 :** L'appel d'offres est lancé. Présélection des groupement soumissionnaires.

**octobre 1987 :** Installation officielle de la DREP. Signature de la convention générale entre les membres du groupement. Remise des offres.

**décembre 1987 :** Désignation des lauréats sur la base d'un coût global d'investissement et de fonctionnement.

**février 1988 :** Signature du marché de conception/construction/aménagement. L'entreprise de construction est mandataire.

**avril 1988 :** Notification du marché. Démarrage des études nécessaires aux travaux (APD, STD, PEO, DCE).

**mai 1988 :** Élections présidentielles. Changement de gouvernement.

**juin 1988 :** Lancement de l'AO pour les corps d'état techniques par le groupement.

**août 1988 :** Démarrage des travaux de la tranche ferme.

**janvier 1989** : Avenant n° 1 au marché portant sur certaines modifications telle que l'annulation d'une prison et la confirmation de la tranche optionnelle.

**juin 1989** : Redéfinition de la carte pénitentiaire. Chaque groupement doit céder en fonctionnement un centre déterminé par avance au service public. Le chef de projet (MOA) renégocie les marchés de fonctionnement en conséquence (à la baisse).

**août 1989** : Signature du marché de fonctionnement.

**juillet 1989** : Démarrage des travaux des tranches conditionnelles.

**février-mars 1990** : Livraison de la première, deuxième et troisième prison (tranche ferme).

**février 1990** : Avenant n° 2 au marché ayant pour objet de définir les changements de prestations ayant pour origine des adaptations intervenues lors de la mise au point des études d'exécution.

**décembre 1990 et février-mars 1991** : Livraison de la quatrième, cinquième et sixième prison (tranches conditionnelles).

**décembre 1990** : Avenant n° 3 au marché ayant pour objet la prise en compte des travaux supplémentaires qui sont apparus lors de la réalisation de la deuxième tranche.

## Analyse du dossier d'appel d'offres

Il comprenait principalement :

- Le règlement particulier
- Le cahier des charges de la conception, de la construction et de l'aménagement d'établissement pénitentiaires
  - Document d'orientation pour la conception \*
  - Document d'orientation pour l'équipement \*
  - Cahier des Clauses Administratives et Générales (CCAG)
  - Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP)
  - Cahier des prescriptions techniques \*
- Le cahier des charges de fonctionnement
  - Cahier des Clauses Administratives et Générales (CCAG)
  - Cahier des Clauses Administratives et Techniques Particulières\* (CCATP)
  - Annexes techniques particulières
- Les pièces diverses

Le règlement précisait les critères de jugement des offres, en plus de ceux du code des marchés publics. Voici ceux qui ont attiré notre attention :

- qualité, architecture et fonctionnalité des ouvrages;
- modalités prévues pour le fonctionnement des établissements et notamment l'organigramme des personnels publics et privés ainsi que la qualité des prestations tendant à la réinsertion des détenus;
- coût total des prestations (études, constructions, équipements, fonctionnement y compris les charges du personnel rémunéré par l'état) ;
- volume des prestations confiées à des PME (co-traitance ou sous-traitance).

*\* Le contenu  
de ces documents  
est détaillé dans  
les pages suivantes*

### Le document d'orientation pour la conception

Il met en avant les objectifs à poursuivre lors de la conception du projet :

- la réduction des délais de réalisation ;
- la réduction des coûts d'investissement, de maintenance et de fonctionnement.

Pour cela il souligne l'autonomie de la conception dans la définition des moyens pour atteindre les objectifs et la nécessité d'un arbitrage global entre l'équipement et le fonctionnement. Optimisation du coût global par l'intermédiaire de la réduction du :

- poste du personnel (70 % des frais de fonctionnement) en substituant à l'intervention humaine des moyens techniques ;
- rapport entre la surface hors œuvre nette et la surface utile, afin d'obtenir une structure compacte qui réduise la complexité et les circulations et augmente la sécurité et facilite l'exploitation ;
- coût de l'équipement (direct et indirect).

La conception devra poursuivre les principaux principes suivants :

- la séparation des catégories de détenus ;
- l'amélioration des conditions de vie des détenus et de travail du personnel.

La principale exigence est la sécurité qui est un système à considérer dans sa globalité.

Il passe en revue les risques qui peuvent entraver la sécurité tels que les types d'évasion, les possibilités d'intrusion, les agressions, les mouvements collectifs et les mouvements individuels de protestation.

Les principaux systèmes de protection contre ces risques sont la défense passive (retarder l'action), l'action préventive (le réseau de surveillance) et la prévention des agressions (détecteurs d'alarmes et les alarmes).

Les principales ripostes peuvent se faire par l'intervention du personnel de surveillance (chemin de ronde, mirador, porte, fenêtre) ou par l'intervention de l'extérieur.

Les locaux devront être flexibles afin de permettre toute évolution et adaptation à de nouvelles circonstances.

Sont ensuite passées en revue dans ce document les principales fonctions qui coexistent dans un établissement pénitentiaire et leurs exigences en matière de conception. Ces principales fonctions sont les suivantes : la sécurité (les dispositifs mis en œuvre, les prescriptions générales telles que les périmètres, les interventions, les unités d'isolement, les unités disciplinaires, etc), le greffe (l'accueil, la libération, les locaux), le personnel pénitentiaire, l'encadrement, la gestion matérielle et l'exploitation de l'établissement, l'hébergement, l'hygiène et la santé, les activités socio-éducatives culturelles et sportives, les relations des détenus avec l'extérieur (le parloir), le travail et la formation professionnelle, le stationnement et les logements de fonction.

Ce même canevas est repris dans **le document d'orientation pour l'équipement** en précisant les éléments d'ameublement et d'aménagement relatifs aux différentes fonctions spécifiées plus haut.

#### **Le cahier des prescriptions techniques**

Ce document apporte des précisions sur les exigences et les contraintes qui découlent des caractéristiques spécifiques aux établissements pénitentiaires. Il fixe des objectifs en déterminant des contraintes spécifiques relatives à la sécurité et au fonctionnement courant et en définissant des seuils qualitatifs dans le domaine du bâtiment. Il permet également aux opérateurs de déterminer le niveau de qualité des équipements à installer en fonction de la maintenance qu'ils auront à assurer. Il fixe pour chaque lot ou corps d'état un certain nombre de normes et de règles impératives.

Il impose quelques modalités d'exécution et désigne certains équipements qui ont donné entière satisfaction (propositions possible de variantes). Il souligne également la difficulté d'intervention du personnel technique et les problèmes de maintenance inhérents au caractère pénitentiaire. Il préconise certaines solutions. Les corps d'état ou les lots sont les suivants : le gros œuvre et la maçonnerie, la couverture, la charpente et l'étanchéité, les fenêtres, le contrôle de l'accès (portes et grilles), le revêtement du sol, des murs et des plafonds, les douches, la plomberie et les sanitaires, le chauffage, la ventilation, l'électricité courant fort et faible, les appareils élévateurs, les clôtures, les voiries et réseaux divers, les espaces verts, les réserves, la cuisine, la blanchisserie et les miradors.



**Le cahier des clauses administratives et techniques particulières** relatives au fonctionnement passe en revue les principales conditions de vie, de réinsertion sociale, de santé, de transport, de maintenance, de recrutement, d'habilitation et de formation du personnel, les rapports avec l'état et les dispositions financières.





# Construction d'une école d'ingénieurs

## Description des grandes étapes de l'opération

### UN PROJET MULTIDIMENSIONNEL

#### 1 · Une cible très globale présentant de nombreux degrés de liberté

Le projet commence lorsque l'Administration décide de créer une nouvelle grande école. Un responsable de ce projet, et qui en sera le MOA est alors désigné. Sa mission est définie d'une manière à la fois claire et globale : concevoir et construire une école d'ingénieur. Cette mission ne s'accompagne pas d'un cahier des charges qui en précise les différentes dimensions. Seul un budget est précisé (400 MF) ainsi qu'un nombre de postes budgétaires (300), traduit en nombre d'indices et permettant d'assurer le fonctionnement de l'école. Il n'y a pas un délai précisé mais une urgence : le plus tôt possible.

#### 2 · La cible se précise et s'affirme

La mission comprend ainsi trois dimensions principales fortement liées : une dimension pédagogique, une autre concernant le rayonnement et l'image de l'Administration de tutelle à laquelle il appartient et la troisième, matérielle, concernant la construction même.

La première étape est de définir des programmes pédagogiques, de choisir et de recruter des enseignants et des étudiants. La conception de l'enseignement et du programme pédagogique se fait à partir d'une consultation d'universitaires et des principaux patrons de l'industrie. Cette consultation s'accompagne d'un travail d'analyse de la valeur où le choix de chaque cours est argumenté et justifié. Un ingénieur a été recruté et affecté à cette tâche.

La dimension matérielle se traduit dans un premier temps par l'exploration de la variable foncière et de la variable d'usage. C'est ainsi que le MOA achète un terrain pour un montant de 10 MF situé dans une ZAC<sup>1</sup> qui doit accueillir des écoles de technologie, des laboratoires de recherche et d'industrie de pointe, une pépinière d'entreprises ainsi que les logements et équipements attachés à ces activités formant ainsi un véritable pôle de vie. Cette ZAC a fait

*1. ZAC : Zone  
d'Aménagement Concertée*

l'objet d'un règlement d'urbanisme définissant les contraintes d'implantation.

Cette dimension se traduit dans un deuxième temps par le recrutement d'un cabinet de programmation spécialisé dans la programmation fonctionnelle des établissements publics d'enseignement et de recherche. L'architecte aménageur de la zone établit un recueil spécifique qui réunit des recommandations architecturales et urbanistiques mettant en valeur l'esprit d'implantation architecturale des bâtiments dans la zone tout en aménageant des ouvertures pour ce projet compte tenu de son ampleur.

La dimension rayonnement et image quant à elle est fortement liée aux deux précédentes. Pour le MOA, cette école doit constituer un outil de communication très explicite, et ce aussi bien par son programme d'enseignement et de recherche que par son bâtiment (dimension esthétique). C'est ainsi qu'il commence à programmer des laboratoires de pointe et qu'il met au point une politique d'incitation qui a pour but d'attirer des enseignants-chercheurs reconnus dans cette nouvelle école.

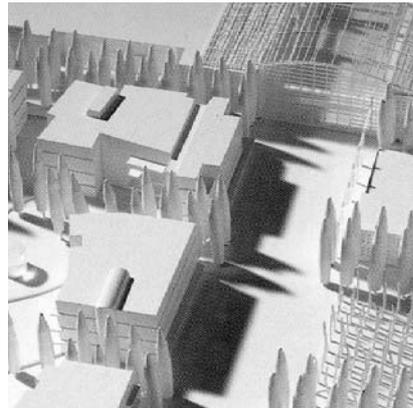
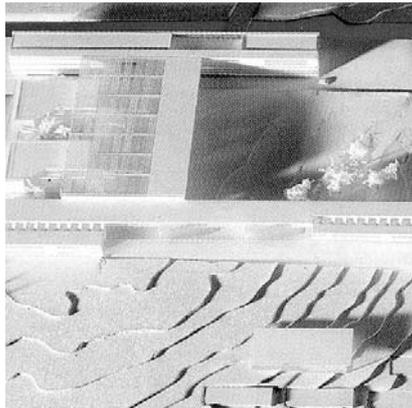
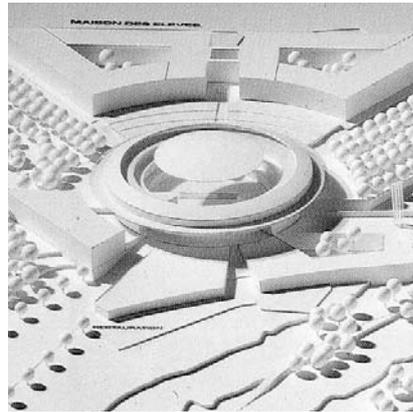
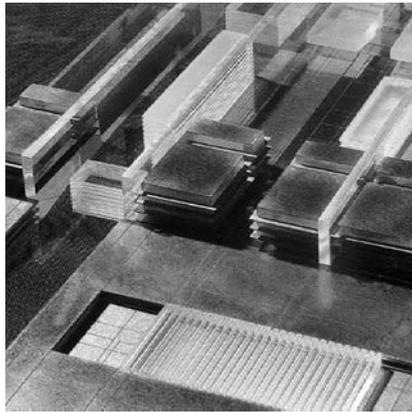
### **UN CONCOURS D'ARCHITECTURE**

Environ deux années s'écoulent entre la décision prise par l'Administration de tutelle de construire une école et la programmation fonctionnelle de cette dernière qui aboutit assez rapidement (2 mois) à un concours d'architecture. En effet, compte tenu de la taille du projet et du fait qu'il est régi par le code des marchés publics, un concours d'architecture s'avère obligatoire.

Le MOA n'étant pas un professionnel du Bâtiment, et afin de répondre le mieux possible aux dimensions matérielles et d'image, il choisit d'organiser un concours à deux degrés lui permettant ainsi de voir plusieurs projets. Le coût de cette acquisition de compétence est le dédommagement qu'il devra verser aux concurrents et qui s'élève à 5 MF au total. C'est l'investissement nécessaire pour voir et s'instruire.

La consultation des architectes s'appuie sur le programme, le recueil de recommandations architecturales et urbanistiques émanant de l'architecte aménageur de la zone et un coût objectif de construction de 260 MF.

## Construction d'une école d'ingénieurs



### *projets des architectes*

Il y a ainsi en huit mois trois sélections qui font passer les concurrents de 102 à 10 (premier degré) puis à 3 (second degré) et enfin le lauréat est désigné sur la base d'un Avant Projet Sommaire. L'interprétation que le MOA donne de son choix est qu'il s'est parfaitement reconnu dans le projet sélectionné. Il a insisté sur la qualité du projet dans la prise en compte des particularités de la demande : à la fois porter une image forte tout en s'inscrivant dans des contraintes de coût et de fonctionnalités d'usage essentielles.

Entre les deux degrés, le MOA communique aux concurrents des remarques personnalisées et des observations concernant leur projet respectif, instaurant ainsi une ébauche de dialogue. Ces remarques ont orienté les différents concepteurs et les ont aidées à comprendre l'objectif global poursuivi par le MOA.

Deux mois plus tard, le MOE dépose une demande de permis de construire.

Ce concours aboutit ainsi à la signature d'un marché de maîtrise d'œuvre avec une mission complète normalisée comprenant un engagement sur le coût objectif. Le montant de ce marché et de 18,50 MF d'honoraires de conception réparti entre 35 % pour le MOE de conception, 42 % pour les BET<sup>2</sup> et 27 % pour le MOE local d'exécution associé au MOE concepteur qui est parisien.

### **CONSULTATION EN ENTREPRISE GÉNÉRALE OU EN LOTS SÉPARÉS : VERS UNE SOLUTION INTERMÉDIAIRE**

La consultation en lots séparés permet généralement de réduire le coût de réalisation et permet également à l'architecte de garder un contact avec les entreprises réalisatrices. Ce que permet plus difficilement la consultation en entreprise générale qui s'interpose entre ces derniers. Cette dernière arrive à obtenir de meilleurs prix pour les différents lots mais elle exerce une pression telle sur ses sous-traitants que ces derniers risquent de nuire à la qualité de la réalisation (dépôt de bilan, malfaçon, etc). Il est cependant important de signaler que ce mode de consultation assure une plus grande sécurité pour le binôme MOA et MOE.

Notons que la taille de l'opération n'est pas un facteur complètement discriminant par rapport au mode de consultation des entreprises<sup>3</sup>.

Dans cette opération, le MOA et le MOE choisissent une procédure intermédiaire puisqu'ils optent pour une consultation en groupement d'entreprises. Chaque groupement présentant une offre commune doit comporter une entreprise générale qui doit désigner trois entreprises sous-traitantes pour les lots jugés critiques dans le déroulement de l'opération compte tenu du projet de l'architecte : la façade, l'électricité et le chauffage permettant ainsi de juger, pendant le dépouillement des offres, de la compétence et de la solidité de ces sous-traitants.

Étant dans une procédure de marché public, les entreprises de second-œuvre bénéficiaient du paiement direct. Il était ainsi possible de connaître les conditions économiques dans lesquelles travaillent ces entreprises.

*2. Il y avait un BET pluridisciplinaire et un BET spécialisé dans les murs-rideaux et les verrières*

*3. C'est ainsi qu'un projet d'une enveloppe de un milliard a été traité en lots séparés*

Le Dossier de Consultation des Entreprises se fonde sur un Avant Projet Détaillé établi par le MOE en quatre mois.

### **DÉSIGNATION DE L'ENTREPRISE LA « MIEUX » DISANTE**

Soixante-treize groupements répondent. Le dépouillement dure cinq mois au cours desquels seules six offres sont examinées en détail. Seulement quatre parmi ces six proposent une offre inférieure ou égale à l'estimation du MOE qui est de 240 MF toutes tranches confondues<sup>4</sup>. Le délai est laissé à l'initiative des entreprises avec cependant un délai maximum de dix-huit mois.

A l'issue de l'appel d'offres, le choix se porte sur l'entreprise la « mieux » disante et non la moins disante comme c'est généralement le cas. Cette notion qui existe dans le code des marchés publics est rarement appliquée et est mal définie de manière juridique<sup>5</sup>. Les critères mis en avant pour cette désignation sont :

- le prix (l'offre de l'entreprise retenue était de 223 MF alors que la moins disante est de 214 MF) ;
- les délais (les délais d'exécution, l'organisation et le montant de l'ordonnancement, le pilotage et la coordination, les moyens mis en œuvre pour assurer l'exécution dans les délais, le personnel d'encadrement prévu, etc). Les délais des deux offres (mieux et moins disantes) étaient de quinze mois ;
- la valeur technique de l'offre (la provenance des matériaux, le calendrier d'exécution par ouvrage et par phase, le procédé et les techniques d'exécution, mesures d'hygiène et sécurité, la qualité, les sous-traitants : montants, entreprises et degré d'accord) ;
- sa capacité à travailler sur un projet non totalement stabilisé.

### **UNE ORGANISATION SPÉCIFIQUE EN ÉQUIPE DE PROJET**

Deux mois après la désignation du groupement lauréat, l'ordre de service est donné. Les bâtiments seront livrés dans les délais prévus soit quinze mois après.

Le groupement retenu comprend deux entreprises générales et les trois sous-traitants exigés.

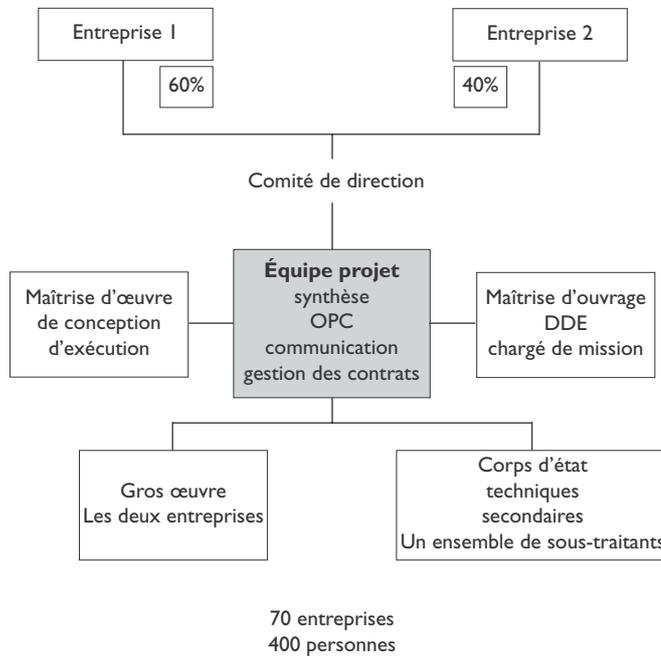
La réponse à l'appel d'offres est effectuée par les agences locales de ces deux grandes entreprises générales. Elles harmonisent leurs

*4. Le marché comprenait une tranche ferme et deux tranches conditionnelles de moindre importance (10 % de la tranche ferme) et de tailles égales*

*5. Suite à ce choix, le MOA a comparu devant la commission des marchés afin de justifier cette démarche*

*organisation  
de la réalisation  
des travaux*

réponses et présentent une offre commune. Elles s'associent à 40 %, 60 % et constituent une cellule projet spécifique pour le suivi et le pilotage de cette opération (cf. annexe 1). Cette cellule est dirigée par un comité de direction constitué des responsables des deux agences qui se réunissent une fois par mois. Le chef de projet est un opérationnel détaché à plein temps du siège de l'une des deux entreprises générales et est habitué à piloter de grands projets.



Le pilotage, l'ordonnancement et la coordination (OPC) représente un lot dans le dossier d'appel d'offres des entreprises au même titre que les lots techniques. Il n'est pas demandé à l'entreprise générale de réaliser elle-même ce lot ni de désigner dans l'offre le sous-traitant éventuel. Ce lot sera sous-traité à un bureau extérieur spécialisé dans ce genre de tâche car les agences locales des deux entreprises participantes n'ont pas les compétences nécessaires. Ce bureau extérieur assurera la planification des tâches et l'animation de la coordination.

Le contrôle de l'avancement des travaux ainsi que les décomptes sont réalisés par le MOE d'exécution.

Le chef de projet au niveau de l'équipe de réalisation se charge plus particulièrement de la gestion administrative avec le MOA, le MOE et les principaux interlocuteurs (EDF, commission sécurité, etc). Il assure également la gestion des contrats veillant au respect des délais et des coûts.

Le MOA a fait appel à la DDE pour assurer le rôle de conducteur de travaux. En fait, elle assiste le MOA dans la conduite administrative de l'opération. Elle est ainsi responsable du respect de la réglementation et assure les décomptes. Elle représente le conseiller juridique du MOA.

### **UN PROJET TRÈS FLUCTUANT ET UN COÛT OBJECTIF FIXE**

Le respect du budget fixé est l'un des principaux objectifs assignés par le MOA à toute l'équipe. Cet objectif représente l'une des principales lignes directrices du projet. Ce projet comprend dix-sept bâtiments différents répartis sur 56 000 m<sup>2</sup> et un nombre particulièrement élevé d'intervenants (soixante-dix entreprises).

A partir de la signature du marché, il y a 150 devis estimatifs de modification et 170 ordres de service. Ces modifications sont dues soit au MOA qui fait évoluer ses exigences, soit au MOE qui fait évoluer son projet, pour corriger une insuffisance ou apporter une amélioration, soit à l'entreprise qui propose des variantes de réalisation.

Étant entendu que le projet doit se faire dans l'enveloppe globale définie au départ, aucune modification entraînant un coût supplémentaire ne pouvait être acceptée si elle n'est pas accompagnée d'une recherche d'économie par ailleurs. Ces économies consistent souvent à abandonner une prestation ou à rechercher un autre moyen d'exécution. Ainsi, tout au long de ces modifications, le budget a beaucoup fluctué dans sa composition en cours d'opération mais le point de départ et d'arrivée sont toujours restés très voisins (à 5 %). Ces rééquilibrages n'ont pas entraîné de dérive de délais du fait que le MOA a toujours arbitré les choix nécessaires.

▼

► **UN NOUVEL ACTEUR : INTERMÉDIAIRE  
ENTRE LES UTILISATEURS, LE MOA, LE MOE  
ET L'ENTREPRISE**

Cette opération a vu la participation d'un acteur nouveau dans le triptyque habituel MOA-MOE-Entreprise. Il s'agit d'un chargé de mission auprès du MOA. Ce dernier a assuré une fonction proche de l'assistant au MOA qui est celle d'interprète entre le MOA et les autres intervenants.

Sa mission a commencé après le gros œuvre. Le MOA l'a recruté pour l'aider à sélectionner le mobilier et l'assister dans les choix de décoration. Mais sa mission a largement dépassé ce cadre pour devenir le traducteur et le garant du respect des volontés du MOA. Sa mission a consisté également à instaurer un dialogue avec les futurs utilisateurs : le personnel administratif, le personnel enseignant et les chercheurs ainsi que les élèves. Cet acteur a ainsi poursuivi l'étude du besoin tout au long du chantier précisant dans le programme ce qui ne pouvait être précisé plus tôt.

## Débat et réflexions

### UN COMPROMIS MULTIVARIABLES

Le projet est une combinaison de cinq variables explorées de la manière suivante :

#### 1 · La variable foncière

Elle a été explorée par le MOA qui a arbitré entre deux opportunités foncières : celle qui consiste à s'implanter dans une ZAC destinée à accueillir des écoles de technologie, des laboratoires de recherche et d'industrie de pointe, une pépinière d'entreprises ainsi que des logements et équipements attachés, et une autre qui consiste à s'installer au centre ville mais qui coûte trois fois plus cher. Son choix est en totale correspondance avec l'image qu'il souhaite véhiculer de l'école ainsi qu'aux fonctionnalités d'usage attendues en terme notamment d'environnement.

#### 2 · La variable financière

Elle a été fixée par le MOA qui la tient du budget qui lui a été affecté pour la réalisation de cette école. Cependant, le respect de cette enveloppe a constitué l'un des grands axes directeurs de l'opération. Cette variable a également été explorée par le MOE et l'entreprise dans la phase de conception et de réalisation.

#### 3 · La variable usage

Elle a été explorée par le MOA et le cabinet de programmation fonctionnelle en explicitant des besoins et des exigences bien hiérarchisés et posés en terme de questions et de problèmes à résoudre. Quelques exemples de ces exigences :

- la dimension monumentale de l'école et l'image forte qu'elle devait véhiculer : «... Loin d'être un établissement caché, (l'école) elle se veut reconnue et motif de fierté pour ses élèves »;
- le fait que l'école puisse être étendue dans la continuité (la deuxième tranche éventuelle ne devait pas constituer une annexe de l'école), le fait que l'école devait s'insérer dans son environnement et être ouverte à travers notamment la mise à disponibilité des équipe-

ments (restauration, sportifs, centre de documentation, etc) : «... l'étude s'est faite en concertation avec les autres écoles déjà présentes sur le site afin de tirer parti de toutes les synergies possibles » ;

- la convivialité de la maison des élèves : « Il s'agit de créer un lieu de vie qui réunit six cents chambres individuelles sans que ce soit une caserne ou un caravansérail. Or, elle doit être tout le contraire : lieu de vie et de rencontre, il s'y forge les amitiés d'une vie et la personnalité d'un corps. Des solutions de vie et de fractionnement de cet ensemble sont proposées dans le corps du programme. Il reste à les traduire en une architecture lumineuse qui laisse le souvenir d'une « maison » à ceux qui en seront issus ».

Cette variable comprenait notamment l'exploitation du bâtiment. C'est ainsi que le MOA a développé et a incité les autres participants du projet à adopter des raisonnements en coût global. Ce raisonnement a concerné le choix des matériaux, le choix du mode de chauffage en préconisant un autre mode que le chauffage électrique économique à l'installation mais coûteux à l'exploitation, etc.

#### **4· La variable définition architecturale et technique du bâtiment**

Elle a été explorée par toutes les équipes de maîtrise d'œuvre qui ont répondu au concours et principalement par l'équipe lauréate qui a assuré cette tâche tout au long de l'opération. Le choix d'un concours à deux degrés ainsi que le fait que le MOA communique aux concurrents des remarques personnalisées et des observations concernant leur projet respectif ont beaucoup contribué à l'exploration de cette variable. Le groupement d'entreprises a également participé par les propositions qu'il a faites sur le chantier notamment concernant les matériaux.

#### **5· La variable procédé de réalisation**

Elle a été explorée par les entreprises participant à la consultation et plus particulièrement par le groupement désigné qui a continué cette exploration tout au long de la réalisation elle même.

Le nombre de modifications du projet attestent du couplage entre l'exploration du produit et celle du procédé tout au long de l'opération par tous les participants au projet.



vue  
aérienne  
de l'école  
d'ingénieurs

### **PRISE EN COMPTE FORTE DE LA SINGULARITÉ DE LA SITUATION**

Le fait que le MOA ne soit pas un professionnel du Bâtiment semble avoir été un facteur déterminant pour la prise en compte de la singularité et de la spécificité de la situation. Il s'est personnellement profondément investi dans cette conception et a incité les autres participants au projet à en faire de même et à développer une réflexion spécifique qui parte de l'identité du projet. Une telle attitude contraste avec les prescriptions des gestionnaires de parcs immobiliers importants qui vont s'attacher plutôt au respect des normes et à la reproduction de standards. Plusieurs exemples à cela :

- Le choix de la taille et du niveau d'équipement des amphithéâtres. En effet, le MOA a tenu à avoir un grand amphithéâtre totalement équipé des moyens informatiques pouvant servir pour des présentations et deux petits relativement dénudés, au lieu d'en avoir trois de taille et de niveau d'équipements identiques. Il a pu ainsi disposer d'un outil de communication nécessaire à des manifestations de prestige, grâce à des économies obtenues ailleurs.

- Il en est de même du gymnase qui devait être flexible et tenir compte de la spécificité de la pratique du sport « en accès libre » envisagée dans cette école au lieu d'une solution standardisée correspondant aux normes de compétition.

- Une fenêtre spéciale à ouverture décalée a été développée pour le projet en réponse à l'échauffement des locaux suite au choix d'une façade en verre et à la place des stores ou des verres réfléchissants habituellement utilisés.

- La désignation du MOE semble avoir obéi à ce souci de conception d'un bâtiment conforme à toutes les fonctionnalités d'usage attendues notamment à celle de l'image. C'est ainsi que le projet de l'architecte semble avoir tiré profit de la singularité de ce site vallonné et bordé d'une rivière et d'une zone boisée. La prise en compte de la singularité du site semble avoir joué un rôle important du choix en faveur de cet architecte.

- Le choix de l'entreprise sur un critère non exclusivement économique obéit à cette même logique. L'entreprise la moins disante ne semblait pas accorder toute l'importance nécessaire à cette dimension. Autant que le coût, le délai ou les moyens mis en place, le MOA a jugé la capacité de l'entreprise à travailler sur un projet non totalement ficelé et qui demandait des réflexions et des développements spécifiques ainsi que sa capacité à faire des propositions et à intégrer des évolutions pour améliorer le projet.

- Généralement, dans les établissements comprenant un restaurant, c'est l'entreprise de restauration qui investit, et qui amortit ses installations le plus rapidement possible. Elle demande en contrepartie un contrat de 5 ans tout au long duquel l'établissement lui est contractuellement lié. Dans ce cas, le MOA a opté pour l'investissement et l'installation des équipements de restauration qui sont mis à la disposition de l'entreprise prestataire de service. Cette dernière a un contrat annuel renouvelable.

- La désignation d'un chargé de mission, qui ne rentre pas dans une configuration classique comprenant les intervenants habituels dans une opération, pour répondre à un besoin spécifique d'intermédiation et de poursuite de l'analyse du besoin.

## DE LA COMPÉTENCE DES DIFFÉRENTS ACTEURS

La compétence du MOA est apparue dans son exploration de la variable d'usage, de la variable foncière et financière d'une manière précise et instrumentée.

La compétence du MOE est apparue dans sa compréhension du programme de l'opération et dans sa capacité à le traduire dans un projet « dans lequel le MOA se reconnaisse ». Elle réside dans un deuxième temps dans sa capacité à faire que le MOA se l'approprie et le porte.

La compétence de l'entreprise est apparue principalement dans sa maîtrise et sa capacité à dynamiser un réseau de fournisseurs et d'entreprises du second œuvre (plus particulièrement le façadier; cf. paragraphe innovation plus loin), dans la mobilisation et l'adaptation de techniques d'exécution (le béton blanc re-taillable, cf. paragraphe innovation plus loin) et plus généralement dans la coordination des interventions des différents acteurs. En effet, il y a une compétence très importante mobilisée notamment par le chef de projet au niveau du groupement de réalisation qui a assuré la coordination et l'intégration des différentes dimensions.

## UNE OPÉRATION RÉGULÉE PAR UN MARCHÉ PUBLIC QUI LAISSE UNE MARGE DE MANŒUVRE

L'opération a été traitée selon une démarche classique de projet assujetti au code des marchés publics. Il y a ainsi eu un concours et un appel d'offres auprès des entreprises. Cependant, la réglementation a toujours été utilisée dans cette opération en tant qu'élément moteur et a rarement été présentée en tant qu'obstacle comme c'est généralement le cas dans les constructions publiques. Elle a toujours été appliquée dans son esprit et pas à la lettre : la DDE a joué le rôle de conseiller juridique pour garantir ce respect.

Quelques exemples :

- le choix du mieux-disant. La réglementation prévoit la désignation de l'entreprise qui répond le « mieux » aux exigences du MOA et du MOE. Cette possibilité a été utilisée pour permettre de choisir l'entreprise qui permettait de réaliser un compromis multicritères et non optimiser le seul critère économique;
- dans les projets de bâtiment, il y a une multitude d'intervenants dont ceux qui sont généralement invoqués comme responsables

des retards, par exemple, l'État à travers la réglementation, les collectivités locales à travers les démarches d'octroi du PC, la commission de sécurité, etc. Dans ce cas, ces intervenants ont été amortis ou neutralisés.

L'une des principales raisons invoquées pour expliquer cette marge de manœuvre est le fait que le projet bénéficiait d'un acteur porteur d'un projet, clairement identifié et capable d'arbitrer et de contribuer à l'intégration des différentes variables du projet. De plus, ce décideur cumulait les rôles de décideur, de PRM (Personne Responsable des Marchés) et de responsable des investissements. Or généralement, la PRM qui a un rôle administratif, n'est pas présente aux réunions dans lesquelles doivent se prendre les décisions touchant à la construction des établissements publics. Il avait ainsi l'autonomie nécessaire pour prendre toutes les décisions et ne pas attendre les démarches administratives et les autorisations compromettant l'avancement des travaux.

### **DES INNOVATIONS ET DES MODIFICATIONS MOTRICES**

L'opération a été l'occasion de développer deux innovations principales dont le déroulement est très contrasté.

*innovation  
de matériau*



Le MOE avait préconisé du béton blanc en façade. L'entreprise a répondu sur cette base. Elle a par la suite proposé une modification de matériau et de procédé d'exécution qui consistait à couler une ossature en béton gris standard qui ne tient pas compte de la diversité des formes de la façade et de l'habiller d'un matériau blanc qui se projette sur une épaisseur de 3 à 4 cm et qui se travaille par la suite comme de la pierre. Ce matériau avait déjà été utilisé sur de petites superficies. Il a le même aspect que le béton blanc et les mêmes caractéristiques (solidité, tenue dans le temps, etc.).

Son utilisation sur d'aussi grandes étendues et sur une épaisseur plus importante a donné lieu au développement d'une innovation sur le chantier. L'attitude du MOA et du MOE face à cette modification de l'entreprise est très importante à analyser. Leur solidarité face à la réussite du projet les a encouragés à courir le risque et à accepter cette innovation avec sa part d'incertitude contribuant ainsi à l'atteinte de l'objectif global commun.

*innovation  
d'équipement*



Le MOE a développé une fenêtre à ouverture décalée pour mieux aérer le bâtiment qui n'est pas climatisé. Une fois le produit développé, ce dernier a totalement externalisé le risque de cette inno-

vation auprès du façadier, désigné dans le groupement d'entreprises soumissionnaires. Ce dernier devait sous-traiter le châssis de la fenêtre. Son sous-traitant a sous-estimé la complexité de ce châssis entraînant des dérives de coût et de délai (1 500 F par fenêtre pour 700 fenêtres au total). Le façadier a cependant pris en charge une partie du risque puisqu'il a dû rattraper le retard occasionné par son sous-traitant.

### **LES ÉLÉMENTS STRUCTURANTS DE CETTE OPÉRATION**

Parallèlement au respect des coûts et des délais prévus et de la réalisation d'un bâtiment d'une grande qualité architecturale et technique, l'opération s'est caractérisée par l'absence totale de défaillance de la part des entreprises sous-traitantes, en dépit de l'étendue du projet. Cette opération s'est déroulée suivant des procédures classiques de marché public et qui aurait pu, compte tenu de son ampleur et des modifications qui lui ont été apportées, rencontrer plusieurs difficultés induisant des dépassements de coût et de délai. Le produit est un compromis entre une dimension esthétique, des délais, des coûts et une adaptation aux besoins des utilisateurs. Quels en sont les facteurs de réussite, les idées forces, les enseignements à tirer? Comment caractériser l'organisation qui a permis cette réussite?

#### **I - Le MOA se caractérisait par une compétence, une capacité décisionnelle et une autonomie fortes**

La première lui a permis de mener une analyse précise et fine des fonctionnalités d'usage et des variables foncières et financières du projet.

La deuxième lui permet d'imposer sa décision en toute indépendance. Et l'exemple du choix de l'entreprise la mieux disante, qui lui a valu de comparaître devant la commission des marchés afin d'argumenter ce choix, le prouve.

La troisième lui permet de prendre des décisions rapidement et sans autre souci que l'économie du projet. Cette autonomie lui était donnée en même temps que sa désignation d'être seul responsable de ce projet. C'est ainsi que lorsque le MOA a écarté une proposition de terrain au centre ville qui coûtait trois fois plus

que le terrain retenu, il y a eu des tentatives d'intimidation. Ces tentatives auraient été jusqu'au plus haut niveau, sans succès car seul le MOA était maître de son projet une fois qu'il avait été désigné.

## **2· La personnification des responsabilités et leur focalisation sur quelques acteurs.**

Dans les constructions d'établissement public, les responsabilités sont généralement émiettées entre le MOA, le directeur d'investissements et la PRM. Dans ce cas, il y avait un seul responsable désigné et clairement identifié.<sup>6</sup>

## **3· L'ouverture du projet.**

Le MOA a développé une adhocratie locale où il a exploité des relations de partenariat non régies par une régulation marchande.

**4· La continuité des équipes** au niveau des différents partenaires a été très importante pour le suivi et la continuité des décisions.

**5· L'importance de la présence d'un chef de projet unique**, responsable et compétent au niveau des trois acteurs malgré la multiplicité des intervenants : un chef de projet au niveau du MOA, un autre au niveau du MOE et enfin de l'entreprise.

**6· La coexistence au niveau du MOA, d'une volonté de reconstruction face à une démarche de transgression et de rupture.** En effet, cette rupture nécessaire à la réussite d'un projet doit s'accompagner d'une capacité à reconstruire et à laisser les compétences des différents intervenants s'exprimer.

*6. Pendant la même période de construction de l'école, il y avait une opération de construction d'établissement public dans la même ville avec la même entreprise. Il y a eu, sur ce chantier, beaucoup de problèmes (des arrêts répétés) dont la responsabilité est difficile à cerner. On retrouve dans cette opération l'archétype des opérations publiques et notamment l'émiettement des responsabilités et le fait qu'elles ne soient pas portées par des acteurs identifiés*

## **Remarque**

Il est évidemment trop tôt aujourd'hui pour évaluer, seize mois après l'ouverture, les fonctionnalités du bâtiment pour ses différents utilisateurs : étudiants, professeurs, chercheurs, etc.

## Chronologie de l'opération

**1989-1991** : Environ deux années s'écoulent entre la décision prise par l'Administration de tutelle de construire une école et la programmation fonctionnelle de cette dernière. Une fois la décision prise, un responsable est désigné. Il a la charge de concevoir et de construire une école avec un budget de 400 MF et 300 postes budgétaires. Il mène alors parallèlement la conception de l'école (programme pédagogique, mode de recrutement des élèves et des enseignants, etc.) et la conception matérielle. Cette dernière comprend entre autres l'achat d'un terrain (coût : 10 MF).

**septembre 1991** : Programmation fonctionnelle de l'école par un cabinet spécialisé. Rentrée de la première promotion de l'école.

**décembre 1991** : Lancement d'un concours d'architecture à deux degrés avec une estimation de 260 MF. 102 équipes soumissionnent.

**février 1992** : Premier degré : 9 équipes sont sélectionnées sur esquisses. On compte parmi elle les grands noms de l'architecture française.

**avril 1992** : Second degré : 3 équipes sont retenues. Le MOA leur communique par le biais de la DDE qui organise le concours, des notes d'orientation suite à la présentation de leur projet.

**juillet 1992** : Désignation du lauréat sur APS.  
Signature d'un marché de maîtrise d'œuvre avec une mission complète normalisée comprenant un engagement sur le coût objectif qui est de 240 MF comprenant 18,50 MF d'honoraires de conception réparti entre 35 % pour le MOE de conception, 42 % pour le BET et 27 % pour le MOE local d'exécution.

**septembre 1992** : Demande de PC.

**décembre 1992** : Élaboration de l'APD base du dossier d'appel d'offres des entreprises.

**janvier 1993** : Dossier d'appel d'offres auprès d'entreprises générales ou de groupements d'entreprises.

**avril 1993** : Réception des offres : 73 groupements d'entreprises participent à l'AO.

**avril à juin 1993** : Analyse des réponses des 6 groupements d'entreprises retenues.

**juillet 1993** : Désignation de l'entreprise lauréate en sa qualité de « mieux » disante avec un marché de 223 MF.

**août 1993** : Signature du marché et début des travaux.<sup>7</sup>

**décembre 1994** : Livraison de la tranche ferme (durée des travaux : 15 mois).

*7. L'ordre de service a été donné alors que les plans d'exécution n'étaient pas finalisés*



# La gestion des modifications : histoire de trois opérations

## Récit des modifications

Nous traiterons des modifications dans les projets de bâtiments à travers trois opérations différentes.

La première concerne une opération en lots séparés dont la coordination est assurée par un bureau d'études. Elle illustre les péripéties d'une conception éclatée et les limites d'une organisation centrée sur une décomposition du projet en lots séparés comme des boîtes noires interdisant tout compromis entre les boîtes et toute recherche d'optimum global.

La seconde oppose deux opérations dans lesquelles la prise en compte de l'utilisateur est contrastée. Les éventuelles modifications résultant de l'intervention de l'utilisateur dans ces deux opérations sont appréhendées de deux manières différentes : elles sont soit perçues comme des incidents marginaux qu'il faut éviter, soit comme des opportunités et des leviers d'action qu'il faut savoir saisir pour la stratégie d'offre de l'entreprise.

La troisième traite des modifications subies par un projet proposé par un architecte suite aux interactions entre celui-ci et l'entreprise de construction. Elle illustre une relation caractérisée par un rapport de force et par l'imposition d'une logique aux dépens de toutes les autres, écartant toute composition entre les logiques en présence.

## LES PÉRIPÉTIES D'UNE OPÉRATION ÉCLATÉE EN LOTS

### I · Description de l'ouvrage

L'opération porte sur la construction d'un équipement sportif dans le cadre d'un marché public. Le MOA est la ville qui est représentée pour cette opération par un MOA délégué qui est une société d'économie mixte.

Le MOA désigne un architecte qui lui propose un ouvrage relativement technique en béton brut de décoffrage. Il comprend :

- une structure verticale en voiles courbes de grande hauteur à rayon variable;

- des poteaux circulaires dont certains de grande hauteur servent d'appui à la charpente métallique de couverture;
- une structure horizontale constituée de planchers de grande portée avec des parties courbes et des gradins rayonnants en amphithéâtre;
- une charpente métallique qui est une structure tridimensionnelle de grande portée;
- une couverture qui prend appui sur la charpente métallique et une façade qui repose sur la structure gros œuvre.

## 2· Déroulement de l'opération

L'architecte parisien, qui assure la conception, s'associe avec un architecte local pour veiller à la bonne exécution des travaux. La maîtrise d'œuvre comprend également un BET qui rédige les pièces écrites du DAO.

L'appel d'offres est lancé en lots séparés. L'opération comprend quinze lots dont deux sont particulièrement importants : le gros œuvre et la charpente métallique. L'appel d'offre s'avère infructueux. Un second appel d'offres est alors lancé et conduit à désigner, par une lettre d'intention, l'entreprise chargée du lot gros œuvre. Le second lot en importance, à savoir la charpente métallique, n'est pas encore désigné.

Entre temps, l'entreprise de GO commence sa préparation en interne compte tenu du fait que le chantier est technique et de courte durée. En effet, la durée globale de l'opération selon le DAO est de quatorze mois dont un de préparation. Les services méthodes de l'entreprise commencent à établir la méthodologie, le choix et la commande du matériel et notamment des coffrages, et lancent des études d'exécution auprès d'un BET qui calcule les armatures et les coffrages des gradins. Le BET de la maîtrise d'œuvre établit quant à lui, les plans de structure béton.

L'entreprise chargée du lot gros œuvre doit soumettre au MOE des plans d'exécution (béton et armatures pour gradins) et proposer un calepinage de ces derniers. Elle a également une mission qui dépasse le lot gros œuvre et dure jusqu'à la fin des travaux tous corps d'état comprenant :

- la sécurité collective tous corps d'état;
- la mise à disposition et l'entretien des installations nécessaires à

la maîtrise d'ouvrage et à la maîtrise d'œuvre ;  
- l'alimentation électrique nécessaire aux corps d'états ainsi que le matériel et la logistique d'évacuation des déchets de chantier.

L'entreprise doit remettre avec son acte d'engagement son propre calendrier prévisionnel et les éléments schématiques qui ont permis d'établir le montant de l'offre.

L'ordonnancement, le pilotage et la coordination (OPC) de l'opération seront assurés par un bureau d'études local.

**Première modification : la structure GO.**

Dans le cadre de la seconde consultation, le charpentier qui avait participé à l'appel d'offres infructueux, propose une nouvelle solution constructive plus allégée qui lui permet de réduire le montant de son offre et d'être retenu. Cependant cette solution engendre de nouvelles charges, en plus des charges verticales : la charpente proposée pousse sur les côtés.

Cette proposition constitue une variante par rapport au projet du DAO qui constitue la base sur laquelle l'entreprise de GO a dimensionné ses descentes de charges et donc sa proposition technique et économique correspondante.

L'entreprise de gros œuvre doit donc refaire l'étude de structure béton. Elle présente un devis supplémentaire prenant en compte le sur plus de matière (béton et acier) occasionné par le changement de solution technique de la charpente. L'entreprise doit par ailleurs revoir sa méthodologie ainsi que le délai d'exécution des fondations suite à ce changement.

Suite aux modifications induites par le lot charpente, l'OPC accorde un mois de préparation supplémentaire. Mais l'entreprise se trouve déjà sur le chantier.

Le marché concernant tous les lots est signé neuf semaines après la lettre d'intention envoyée à l'entreprise, soit trois semaines après son installation sur le chantier.

**Deuxième modification : le calepinage des gradins.**

L'entreprise remet à la maîtrise d'œuvre, comme prévu dans le DAO, une proposition de calepinage des gradins. Sans attendre la réponse, qui tardait peut être à arriver, et ayant la volonté de rat-

traper le temps perdu ou du moins de ne pas dériver dans les délais, elle consulte des fournisseurs pour acheter les éléments préfabriqués correspondants. Le recours à une préfabrication s'explique par deux facteurs : le chantier était relativement exigü ce qui rendait difficile l'installation d'une deuxième grue dans de bonnes conditions de sécurité et qui, de plus, ne serait pas rentabilisée.

Mais le MOE refuse cette proposition de calepinage et en spécifie une autre composée d'éléments non-standards nécessitant une fabrication sur le chantier. Une deuxième grue est alors installée induisant des problèmes d'encombrement, de sécurité et de rentabilité pour l'entreprise. Cette fabrication nécessite également des équipements spécifiques difficilement réutilisables et non amortis sur l'opération.

Cette seconde modification induit un bouleversement du processus de réalisation et donc un prolongement des délais d'exécution.

***Troisième modification : l'épaisseur des planchers.***

L'épaisseur des planchers était préconisée dans le DAO. Cependant, elle interagissait de manière forte avec le choix des luminaires encastrés qui devaient être proposés par le lot électricité.

Au moment de l'exécution, les luminaires, et par la même leurs dimensions, n'étaient toujours pas choisis.

Ce nouveau délai d'attente a engendré un nouveau bouleversement dans l'ordre des tâches et un autre retard dans les délais d'exécution.

Enfin, certains coffrages sont refusés par la maîtrise d'œuvre pour des considérations esthétiques car le béton devait rester brut de décoffrage.

***Résultats.***

Toutes ces modifications font que le lot GO qui devait durer 6 mois, n'était toujours pas terminé au bout de 8,5 mois soit un retard d'au moins 40 % sur les délais contractuels.

Elles ont un impact relativement facile à déterminer pour l'entreprise qui s'est engagée sur la base d'une solution technico-économique et qui voit la réalisation s'éloigner au fur et à mesure de ses

hypothèses de calcul. Elle doit rester sur le site plus longtemps que prévu, elle doit suréquiper le chantier par rapport à ce qui était prévu dans l'offre : fabrication des gradins, rattrapage du retard, etc.

Les conséquences au niveau global du projet sont plus difficiles à quantifier. Elles correspondent aussi bien à des effets directs qu'indirects touchant l'ensemble du chantier : il a fallu refaire les plans d'exécution, l'investissement de la préparation devenait nul, etc.

### 3 · Analyse de l'opération

Cette opération se caractérise par :

- **Une technique de construction relativement complexe où les problèmes ne peuvent pas être résolus par des ajustement locaux** : c'est de la « haute précision technique ». Le produit et le process de réalisation n'ont pas été pensés de manière simultanée. Le poids de l'anticipation et de la simulation apparaît ici de manière évidente. De plus cette opération se caractérise par des contraintes de délai et de coût qui ne laissaient pas de marge au traitement des problèmes. Ces derniers devaient être anticipés et traités en amont de leur apparition. C'est d'ailleurs en reconnaissance de ce caractère que l'opération a bénéficié d'une phase de préparation. Mais cette phase était insuffisante face aux autres carences et aux autres dysfonctionnements.

- **Un manque d'autonomie décisionnelle du MOE d'exécution** qui n'était pas autonome et ne pouvait pas prendre les décisions nécessaires. A ceci s'ajoute un manque d'implication du MOE de conception dans la phase de réalisation illustrant en cela la coupure fondamentale du secteur entre la conception et la réalisation.

- **La faiblesse du bureau d'étude chargé d'assurer l'OPC** qui n'a pas pu obtenir les décisions des acteurs concernés au bon moment. Il semblerait que le BET chargé de l'OPC n'avait pas la compétence et le poids nécessaires. La compétence d'intégration porte autant sur des aspects de coordination et d'organisation que sur des aspects d'anticipation et de simulation. Il avait du mal à assurer les premiers car il n'avait pas de moyens de pression sur l'architecte et/ou sur l'entreprise. Les poids des autres acteurs sont beaucoup plus importants que le sien (l'OPC est généralement assuré par des bureaux d'étude jouant ainsi le rôle de « Lightweight Project Manager »).

Il ne pouvait pas non plus assurer les seconds qui nécessitent une compétence technique permettant de simuler les problèmes et de les prévoir avant leur apparition.

- **Une multiplicité d'acteurs** : MOA, MOA délégué, MOE de conception, MOE d'exécution, OPC, BET, entreprise, fournisseurs, etc. Ce qui a contribué à noyer les responsabilités.

- **Un découpage non pertinent par rapport à la nature de l'opération.**

Que ce soit entre la conception et la coordination de l'exécution ou entre les lots techniques, le découpage du projet ne peut être fait de manière anodine. En effet, dans ce cas, la dissociation entre l'expertise de conception et la coordination a créé de l'inertie qui a fortement pénalisé le projet compte tenu de la contrainte de délai. Ce découpage pourrait se faire sans induire de dysfonctionnements lorsque l'exécution est complètement anticipée et simulée dans la conception et qu'elle en a guidé les principaux choix. Ce qui n'est pas le cas ici puisque les différentes solutions techniques correspondant aux différents lots sont conçues séparément et que les interactions entre ces lots ne sont pas gérées par un acteur qui en maîtrise le contenu technique. Or c'est un ouvrage relativement intégré où les décisions devraient être prises ensemble puisqu'elles sont fortement dépendantes. Dans ce cas, les décisions ont été figées une à une sans examen des interactions entre elles, ce qui a entraîné des modifications importantes. Chaque lot poursuivant un optimum local et aucun acteur ne poursuivant une logique globale de compromis entre les lots.

## **DES MODIFICATIONS INDUITES PAR LA PRISE EN COMPTE DE L'UTILISATEUR**

Dans cette partie, nous aborderons les modifications demandées par l'utilisateur et intervenant à un stade relativement avancé du processus de construction. Nous traiterons deux types d'opérations, des logements et des bureaux.

### **I · Des modifications dans les opérations de logements collectifs**

C'est une opération de promotion immobilière de gamme moyenne qui consiste à construire dans le cadre d'un marché privé des logements collectifs qui seront vendus à des particuliers.

Pour cette gamme, les modifications demandées par les acheteurs sont généralement très nombreuses mais d'une faible ampleur. Elles peuvent varier de 1 kF à 50 kF. Exemples : rajouter ou enlever une prise, changer la couleur de la moquette, déplacer une petite cloison, rajouter une cheminée, etc.

**Le coût de ces modifications.**

Les coûts<sup>1</sup> de ces modifications pour l'entreprise sont sans aucune mesure avec le prix qu'il est « possible » de demander à l'acquéreur. A titre d'exemple, il est difficile de faire accepter à un acquéreur que le fait de déplacer une prise coûte 1 500 F à l'entreprise. En effet, supprimer une prise ne rapporte que 50 F alors qu'en poser une nouvelle bouleverse le chantier, nécessite de prévoir l'alimentation électrique et de modifier les plans, etc, ce qui coûte à l'entreprise non loin de 1 500 F.

**Le poids des normes.**

Ces modifications, comme par exemple, le fait d'ouvrir la porte de la cuisine sur le séjour remettent parfois en cause la norme Qualitel fortement présente dans la gamme moyenne. Or il suffit de perdre cette norme pour un logement pour la perdre sur la totalité du projet, ce qui pénalise le MOA.

**Le logement collectif : objet standard ou « sur mesure » ?**

Il en résulte que ces modifications sont souvent sources de problèmes pour les différents acteurs du processus. L'acquéreur risque de n'être pas satisfait de la modification qu'il aura demandée et qu'il aura payée relativement cher compte tenu des conditions dans lesquelles elle va être exécutée. Le maître d'ouvrage ou promoteur subit ce mécontentement. L'entreprise a des situations complexes à gérer sans pouvoir se faire rémunérer la totalité du coût des modifications et elle se trouve, en plus, parfois dans l'obligation d'organiser elle-même le paiement de ces modifications, lorsque le MOA refuse de le faire. Ces modifications de détails qui ne font a priori pas la qualité intrinsèque ou technique d'un logement et qui ne sont pas fondamentales, génèrent ainsi souvent des conflits entre le MOA et l'entreprise d'une part et entre l'acquéreur et le MOA et/ou l'entreprise d'autre part.

*1. Comprenant le coût des matériaux et de travaux et les coûts indirects de réorganisation...*

Ainsi, le processus de conception et de construction des opérations de logement collectif de moyenne gamme ne permet généralement pas de répondre dans de bonnes conditions aux modifications demandées par l'acheteur alors même qu'elles pourraient être un argument de vente important et qu'elles pourraient générer un chiffre d'affaires conséquent pour l'entreprise.

***Les conditions de dépassement de cette situation.***

Comment dépasser cette situation de blocage? L'Industrie prévoit des modifications standards ou « options ». Elle les anticipe et les propose au client canalisant ainsi leurs demandes futures. Elle en fait un argument de vente qui de plus rapporte pour l'entreprise du chiffre d'affaires sur lequel elle réalise un bénéfice important. En effet, ces modifications standards ou « options » étant intégrées dans le processus de conception, leur coût est surtout technique (matériaux et travaux) et ne comprend pas des coûts indirects de réorganisation et de coordination. Une expérience qui a porté sur l'installation d'une cheminée en option dans une opération de logement a montré que le fait d'anticiper une modification pouvait être rémunérateur pour l'entreprise. C'est également le système adopté pour la vente des maisons individuelles sur catalogue avec des prestations de base correspondant à un prix de base et des options à choisir par l'acheteur.

Les rares variantes proposées dans le logement collectif de moyenne gamme<sup>2</sup> sont généralement d'une ampleur réduite et se font sans intégration précoce dans le processus de conception, comme le fait de regrouper deux appartements sur un même palier.

Les timides tentatives de dépassement de ce blocage par le secteur du Bâtiment se sont traduites par la désignation des commerciaux (les vendeurs des maîtres d'ouvrages) comme responsable de la définition des usages du produit logement. Ils sont censés représenter le client et théoriser son besoin. L'organisation actuelle de la filière place souvent ainsi la charge de cette compétence chez le MOA. Elle définit le rôle de l'entreprise comme celui de la formulation d'une solution constructive technique adaptée à la solution architecturale en terme d'espaces formulée par le MOE en réponse aux contraintes du MOA qui les tiendrait du client. Ainsi, le MOA apparaît dans l'organisation actuelle comme le seul acteur qui pourrait rompre cette chaîne en proposant au client un produit nouveau qui le séduirait et le pousserait à remettre en cause ses contraintes.

2. En ce qui concerne le haut de gamme, les travaux modificatifs peuvent atteindre des sommes relativement importantes. Ils peuvent porter sur tous les aspects du logement et principalement les aménagements et la décoration. Ainsi plus la gamme est haute et plus les modifications sont importantes

Parallèlement et afin de mieux anticiper les éventuelles modifications demandées par l'acheteur ou de concevoir les « options » qui pourraient l'intéresser, l'industrie a développé un métier différent de celui des commerciaux et qui consiste à penser l'usage du produit. Ces théoriciens du produit interagissent fortement avec les commerçants ou spécialistes de la vente afin de mieux connaître les volontés des clients. Mais, ils ne s'identifient pas et ne remplacent pas les vendeurs. C'est la différence fondamentale entre le marketing qui définit le produit et le commercial qui le vend.

L'un des obstacles souvent avancés pour expliquer le fait qu'il n'y ait pas de théorie du produit logement dans le secteur du Bâtiment est le problème de l'identification des futurs acheteurs. Cet obstacle a été levé dans l'Industrie où la virtualité des clients d'un nouveau produit se pose de la même manière que celle des habitants d'un immeuble. Pour cela, les entreprises industrielles développent des connaissances de plus en plus étendues autour du produit.

Dans le cas d'un marché privé de logement collectif, les promoteurs proposent des produits standards rarement innovants parce qu'ils ne veulent pas courir de risques. Compte tenu de la pauvreté de la réflexion qui accompagne le produit, toute innovation dans le Bâtiment serait synonyme de risque qu'il n'est pas possible de mesurer compte tenu de la faiblesse de l'instrumentation d'évaluation des projets. Les promoteurs préfèrent alors réaliser une différenciation de leur offre par les prix. La conjoncture actuelle n'a-t-elle pas prouvé les limites de cette stratégie?

## 2· Des modifications dans une opération de bureaux

L'opération se déroule vers la fin des années quatre-vingt. Un MOA privé contacte une entreprise générale et lui demande de réaliser 11 300 m<sup>2</sup> de bureaux en blanc, à savoir des plateaux avec des dimensionnements standards et sans cloisonnements. Ces derniers seront très rapidement vendus puis loués. Le lot GO n'est pas achevé que tous les futurs utilisateurs sont désignés. L'entreprise décide d'anticiper les demandes des futurs utilisateurs et développe sa propre stratégie d'offre. La conjoncture lui permet d'avoir l'assurance que ces bureaux trouveront très vite acquéreur. Elle surdimensionne les réservations pour les fluides, par exemple, afin de préparer ce qu'elle pourrait proposer aux futurs utilisateurs qui dans tous les cas seront obligés de faire appel à une entreprise pour

les travaux d'adaptation nécessaires. Elle met en avant le fait qu'en faisant appel à elle, ces derniers gagneraient en coût, en délai et en qualité puisqu'ils vont faire intervenir les équipes qui ont réalisé l'opération dans son ensemble.

Cette anticipation des demandes des futurs usagers et leur intégration dans la conception et dans la réalisation du bâtiment a conduit à un volume d'activité représentant 15 à 20 % du montant de l'opération. Cette démarche ne dispensait cependant pas l'acheteur de payer deux fois certaines prestations : une fois au MOA dans la variante de base et une autre fois à l'entreprise pour les adaptations.

#### ***Anticiper ou attendre ?***

Il est vrai qu'une désignation précoce des utilisateurs des lieux (dès la fin du GO) a facilité l'intégration des options d'aménagement dans la réalisation par rapport au cas où elle serait survenue à une étape plus avancée du processus. Cependant, l'idée force est que l'entreprise a saisi cette opportunité pour développer une stratégie d'offre et s'est associée avec une cellule de conception pour gérer les modifications demandées par les futurs usagers des lieux. Cet opportunisme de l'entreprise s'est traduit par le fait qu'elle a été au devant des usagers et leur a proposé des variantes d'aménagement. Elle a ainsi suscité la contrainte au lieu de la contourner, ce qui aurait conduit à ce qu'elle apparaisse plus tard, à un moment où il serait plus difficile de l'intégrer dans le processus de réalisation.

Dans le schéma traditionnel, l'entreprise se charge de la réalisation sans se soucier des contraintes ou des exigences des usagers, puisque cette tâche est généralement du monopole du MOA et/ou du MOE. Généralement, l'entreprise avance le plus vite possible afin de rendre les choses irréversibles. Toute modification devient alors un travail supplémentaire qui sort du cadre contractuel et donne lieu à un avenant.

Elle pourrait susciter des modifications, en allant au devant des intervenants susceptibles de les générer afin de les anticiper et d'être capable de les prendre en compte dans les meilleures conditions de coût, de délai et de qualité le moment venu. Cette démarche est à rapprocher de toute démarche d'anticipation qui guide les choix de la conception : comme par exemple, l'architecte qui se rapproche des autorités susceptibles de modifier le projet telles que l'ABF, les pompiers ou les collectivités locales afin de faire jaillir

leurs contraintes qui sont rarement exprimées et en tenir compte le plus tôt possible.

### 3 · Des modifications et des entreprises

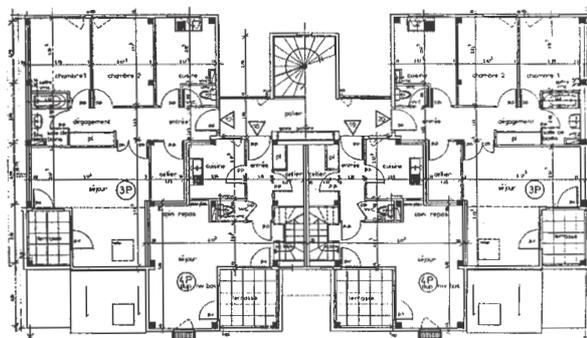
L'entreprise se trouve toujours au centre du paradoxe suivant qui est le souhait d'avoir une conception à la fois précise, afin de ne pas courir de risques lors de la réalisation, et suffisamment floue afin de pouvoir faire évoluer le chiffre d'affaires, à savoir générer des travaux supplémentaires. Cette cohabitation des deux logiques est possible : un verrouillage des choix irréversibles éliminant ainsi les modifications structurelles tout en laissant place à d'éventuelles modifications touchant les autres corps d'état. Ceci nécessite cependant une configuration qui favorise la création par rapport à ces petites modifications ou au niveau des entreprises qui réalisent les corps d'état.

### DES MODIFICATIONS RÉSULTANT D'UN RAPPORT DE FORCE

Une entreprise, ayant un marché de logement social collectif, demande à un architecte de lui proposer un projet. Ce dernier propose un bâtiment caractérisé par une structure en points porteurs alors que les projets de logement sont généralement en voiles porteurs.

Compte tenu de l'absence de murs porteurs, l'architecte a proposé un plan diversifié d'un étage à l'autre, des duplex par exemple, une circulation extérieure, une grande flexibilité interne des logements avec notamment une séparation nette entre la cuisine et le séjour et une façade comprenant des terrasses (cf. plan ci-dessous).

état 0

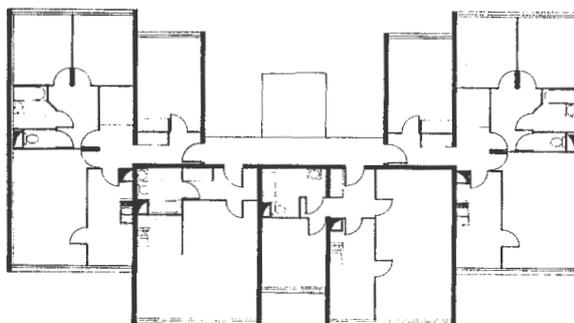


### 1 · Modification n° 1 : Changement de parti architectural

L'entreprise étudie le projet dans le but d'établir les plans d'exécution. Elle évalue le projet de l'architecte et trouve qu'il coûte trop cher et qu'elle ne pourra pas l'exécuter dans les conditions d'un marché de logement social. En effet, dans ce cadre, le montant des travaux est calculé sur la base d'un certain nombre de paramètres tel que le nombre de logements. Ce montant donne accès à des facilités de financement pour le MOA. Si le montant des travaux dépasse cette enveloppe, le MOA devra rechercher un montage financier incluant des prêts moins avantageux.

Elle propose alors à l'architecte de remplacer le système de point porteur par un système de voile porteur. Elle argumente cette proposition par des données économiques : le parti architectural risque de compromettre la réalisation de l'opération. Voyant le projet compromis, l'architecte accepte les modifications proposées et qui sont les suivantes : le redéploiement des logements suivant une zone nuit et une zone jour, le réalignement des cloisons séparatives, la suppression des appartements en duplex dans un souci de rationalisation des surfaces de planchers coulés et la suppression des terrasses (cf. plan ci-dessous).

état 1

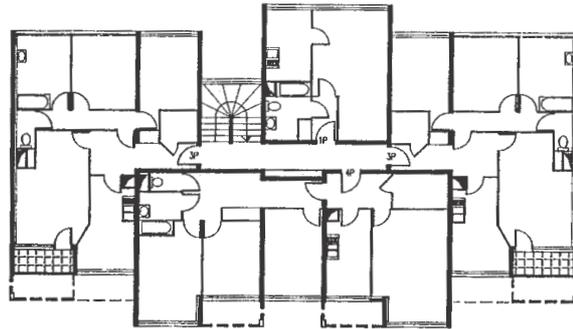


### 2 · Modification n° 2 : Optimisation du rendement de plan

Les premières modifications ont fait perdre au projet sa cohérence. Il est devenu sous-optimal par rapport à un projet conçu en murs porteurs. En avançant dans l'élaboration des plans d'exécution et dans le développement du projet, l'entreprise juge le projet insuffisamment compact et propose alors d'augmenter la valeur du rap-

état 2

port surface construite/surface utile en intégrant les circulations. Une densification du projet est proposée par adjonction d'un studio. (cf. plan ci-dessous).



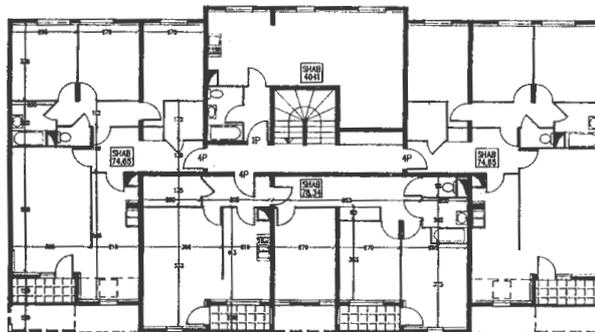
S'instaure alors une négociation entre l'entreprise et l'architecte qui tente de retrouver la façade du projet initial : il réintroduit les terrasses avec une certaine difficulté.

### 3 · Modification n° 3 : Rationalisation

Après ces deux séries de modifications, le projet nécessite une rationalisation qui repense l'ensemble puisqu'il résulte d'une succession de propositions obéissant à des partis architecturaux radicalement différents.

Cette rationalisation aboutit entre autres à la recherche d'un meilleur rendement de formes en éliminant les décrochés de la façade et à une plus grande intégration des circulations. (cf. plan ci-dessous).

état 3



#### 4· Comparaison

La comparaison entre le premier projet (état 0) et le projet résultant de toutes ses modifications (état 3) montre qu'ils sont tous les deux cohérents dans un certain choix de parti architectural et constructif (point porteur ou voile porteur). Mais ce sont deux projets radicalement différents : dans le nombre des logements, leur taille, leur distribution, etc.

#### 5· Éléments structurants de l'opération

##### *Du seul critère économique et de la fiabilité de sa source.*

Pour son évaluation, l'entreprise mobilise des ratios tels que le rendement de plan ou le coefficient de façade qui sont calculés à partir des opérations de logement habituelles réalisées donc en murs porteurs. Elle compare la valeur de ces ratios appliqués au projet de l'architecte à leur valeur dans le cas du modèle de « référence » qui est celui du mur porteur et conclut que le projet est sous-optimal.

Cet argument économique est le seul mis en avant dans l'analyse. Ce qui soulève deux remarques : l'une portant sur l'intérêt de la mise au point d'un référentiel multicritères intégrant les autres composantes d'un projet et l'autre portant sur la faiblesse de l'instrumentation d'évaluation qui est censée produire ce type de ratios économiques.

##### *De l'absence d'explicitation des choix de l'architecte.*

L'architecte travaillait seul face à l'entreprise. Il ne semble pas qu'il soit accompagné d'un économiste ou d'une ingénierie qui puisse développer une argumentation face à celle développée par l'entreprise.

Il a proposé une définition architecturale correspondant à une certaine définition des fonctionnalités d'usage du bâtiment. L'architecte n'a cependant pas explicité le lien qu'il y a entre ces fonctionnalités d'usage et la solution qu'il a proposée. Si ce lien avait été explicité, il aurait été plus facile de voir l'impact de toute modification de cette solution sur ces fonctionnalités.

Par exemple, le fait de proposer des points porteurs à la place des voiles habituels est une réponse à un besoin précis d'espace. La remise en cause de ce choix retentit automatiquement sur la satis-

faction du besoin qui lui a donné naissance. Le choix de ce parti architectural n'est pas gratuit de la part de l'architecte et c'est cette argumentation qui n'est pas développée dans son projet.

***De l'absence de programme.***

Le projet s'est fondamentalement modifié : taille des logements, nombre, distribution, etc. A aucun moment, la conformité à un éventuel programme du MOA n'a été soulevée. Il n'y avait semblait-il pas de programme fourni par le MOA à l'architecte. L'essentiel, pour le MOA, était d'avoir une opération de logement PLA dans un budget défini. La taille de ces logements, à qui étaient-ils destinés, leur distribution, les circulations, etc rien de tout cela n'était précisé. Le programme du logement social est réduit à un ensemble de règles de calcul de prix de référence. Il favorise la composante de financement au détriment de celle portant sur les fonctionnalités d'usage.

***De l'optimisation du couple produit - process.***

Le poteau-poutre est un parti architectural et constructif à la fois. Il ne peut être adopté sans une réflexion globale qui allie la définition architecturale à celle du processus de réalisation. Or généralement, et cet exemple l'illustre parfaitement, ce sont deux phases appréhendées de manière indépendante et séparée. L'architecte pense architecture (espace, volume, distribution, façade) et l'entreprise pense technique de mise en œuvre, et ce de manière totalement déconnectée.

***De la singularité des situations à la reproduction de solutions techniques standards.***

A la singularité du projet proposé par l'architecte, l'entreprise a développé une stratégie de production standard sans prendre en compte sa spécificité. Le projet n'a pas donné lieu à des explorations des différentes solutions et à une recherche de compromis mais à un affrontement entre deux logiques dans le cadre d'un rapport de force.





## **Annexes**

Caractéristiques principales  
des opérations étudiées

Liste des abréviations utilisées

Crédits photographiques

## Caractéristiques principales des opérations étudiées

Nature des bâtiments et leurs caractéristiques principales :

### **Construction d'une chaîne d'hôtels**

- contrainte de coût
- contrainte de délai
- marché privé
- co-conception

### **Construction de logements sociaux**

- opération classique
- positions contrastées des acteurs
- marché public

### **Construction d'un centre de formation**

- opération « montée » par l'entreprise de construction
- marché privé

### **Récit d'une innovation :**

#### **le Plancher Composite Interactif Sec**

- innovation technique et organisationnelle
- expérimentation dans le cadre du logement social

### **Construction d'établissements pénitentiaires**

- marché de conception, construction, aménagement et fonctionnement
- marché public

### **Construction d'une école d'ingénieurs**

- procédure « mieux disant »
- marché public

**La gestion des modifications:  
histoire de trois opérations**

*Première opération : construction d'un équipement sportif*

- marché public
- dysfonctionnements dus à une répartition en lots et à une faiblesse de coordination et d'intégration entre les lots

*Seconde opération : construction de logements*

- projet en poteau poutre dominé par une logique constructive en voile béton

*Troisième opération : construction de logements et bureaux*

- deux opérations contrastées dans la prise en compte de l'utilisateur final.

## Abréviations utilisées

ABF	Architecte des bâtiments de France
AMOA	Assistant au maître d'ouvrage
AMT	Assistance à la maîtrise des travaux
AO	Appel d'offres
AP	Administration pénitentiaire
APD	Avant Projet Détaillé
APS	Avant Projet Sommaire
ATEX	Appréciation technique d'expérimentation
BET	Bureau d'étude technique
CCAG	Cahier des clauses administratives et générales
CCAP	Cahier des clauses administratives et particulières
CCATP	Cahier des clauses administratives, techniques et particulières
CET	Corps d'état technique
CFA	Centre de formation des apprentis
CGT	Conduite générale de travaux
COS	Coefficient d'occupation des sols
CSTB	Centre scientifique et technique du Bâtiment
DAGE	Direction de l'administration générale et de l'équipement du ministère de la justice
DAO	Dossier d'appel d'offres
DCE	Dossier de consultation des entreprises
DDE	Direction départementale de l'équipement
DOE	Dossier des ouvrages exécutés

## Abréviations utilisées



DREP	Délégation pour la réalisation des établissements pénitentiaires
DTU	Documents techniques unifiés
EP	Eaux pluviales
GO	Gros œuvre
GREMAP	Groupe de réflexion sur le management de projets
MOA	Maître d'ouvrage
MOE	Maître d'œuvre
OPC	Ordonnancement, pilotage et coordination
OPHLM	Office public de HLM
PC	Permis de construire
PCA	Plan construction et architecture
PCIS	Plancher composite interactif sec
PEO	Plan d'exécution des ouvrages
PLD	Plafond légal de densité
POS	Plan d'occupation des sols
PRM	Personne responsable des marchés
REX	Réalisation expérimentale
SCIS	Système composite interactif sec
SHOB	Surface hors gros œuvre brute
SHON	Surface hors gros œuvre nette
STD	Spécifications techniques détaillées
VMC	Ventilation mécanique contrôlée
ZAC	Zone d'aménagement concertée

## Crédits photographiques

### **La problématique du GREMAP**

#### **Les principaux enseignements des opérations analysées**

*Eric Bernath et Louise Harvey*

### **Construction d'une chaîne d'hôtels**

*Yves Michon, (Dumez PN);*

X

### **Construction de logements sociaux**

*Sihem Ben Mahmoud Jouini*

### **Construction d'un centre de formation**

*M. Danjoux, architecte*

### **Construction d'établissements pénitentiaires**

*Jean-Michel Doucet, (Spie-Citra)*

### **Construction d'une école d'ingénieurs**

*Daniel Mar et Dominique Gellé (extraits de l'ouvrage*

*« Les Mines à ciel ouvert » février 1995);*

*X, (Trait d'Union n° 3);*

*Georges Richeux (extraits de l'ouvrage « L'École » février 1995).*



Plan Construction et Architecture

Directeur de la publication : Olivier Piron  
Directeur de la rédaction : Hervé Trancart  
Chargée de communication : Annie Novelli

Réalisation : CETE de Lyon  
Impression : imprimerie Faurite

ISBN : 2 11 085556 8  
Achévé d'imprimer décembre 1996  
Dépôt légal décembre 1996

En vente au CSTB :  
4, avenue du Recteur Poincaré  
75782 PARIS CEDEX 16  
Téléphone 01 64 68 84 30  
Télécopie 01 64 68 84 78

Prix de vente : 100 F