



**INNOVATION, RESEAUX PROFESSIONNELS
ET CULTURE D'ENTREPRISE**

**Paul WALLEZ
Laurent BOUSQUET**

**Plan Urbanisme Construction Architecture
Arche de la Défense
92055 PARIS LA DÉFENSE Cédex 04
Chantier 2000
Juillet 1999**

Directeur de publication : Olivier Piron
Directeurs de rédaction : Hervé Trancart et Guy Garcin
Communication : Daniel Watine

Plan Urbanisme Construction Architecture
Chantier 2000

Ministère du Logement
Arche de la Défense
92055 Paris La Défense CEDEX 04
Téléphone 01 40 81 24 33
Télécopie 01 40 81 23 82

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	5
L'approche fonctionnaliste de l'innovation.....	5
Les acteurs impliqués par l'innovation.....	6
L'objet de la recherche	6
DEUX DIMENSIONS POUR L'ÉTUDE DE L'INNOVATION	9
L'innovation produit et la sociologie des organisations	9
Problématique de recherche.....	11
Quatre hypothèses de travail.....	16
Les systèmes d'action concrets : repérage et visibilité	20
Conclusion : La référence au chantier.....	21
L'INNOVATION COMME MODERNISATION NÉCESSAIRE	23
Les raisons du recours à l'innovation.....	23
La mise au point d'une innovation réussie.....	28
Les acteurs de l'innovation	34
Conclusion	35
UNE DEMANDE SOCIALE QUI PROPULSE L'INNOVATION.....	37
Les raisons du recours à l'innovation.....	37
Le produit, son histoire et son élaboration.....	42
Les acteurs et l'innovation	44
Conclusion	48
L'INNOVATION COMME STRATÉGIE PROFESSIONNELLE	51
Une entreprise innovatrice.....	52
La sélection de l'innovation par le marché.....	56
La constitution d'un réseau	59
Conclusion : Innovation et stratégie professionnelle.....	64
INNOVATION OU CULTURE DE MÉTIER.....	67
Un concept plus qu'un produit	68
Gestion de l'incertitude et irréalité.....	73
Une démarche constructiviste du partenariat	74
Pratiques et stratégies partenariales.....	76
La transformation du siège social de l'Arsoe.....	81
Conclusion	84
L'INNOVATION ENTRE MARCHÉ ET PROCESSUS SOCIAUX.....	89
L'évaluation des stratégies : un procédé d'examen de l'innovation.....	89
Marché, seuil critique et gains de productivité.....	90
L'image complexe de la modernité.....	98
Partenariat, forme moderniste de la concurrence ?	102
Conclusion Une organisation du management par la qualité	105
CONCLUSION : INNOVATION ET CULTURE D'ENTREPRISE.....	107
Les principaux résultats	107
Les questions nouvelles	108
ANNEXES.....	111
Membres du club ArchitecturalBus.....	111
ARSOE : Histoire et carte d'identité de l'association	112
BIBLIOGRAPHIE.....	113

► INTRODUCTION

L'industrie du BTP produit immeubles, équipements collectifs, logements à partir du chantier : quelles relations les stratégies des entreprises établissent entre les mouvements profonds qui affectent les secteurs industriels et leurs positions sur le marché du bâtiment ? L'innovation est ici analysée en relation avec les produits qu'elle conçoit, conformément à cette hypothèse: « *Le repérage des acteurs à partir du chantier permet de les positionner tous, quand bien même ils se trouveraient en amont du chantier et extérieur à lui. Le recours à l'innovation dans les produits intrants, matériaux semi-finis, finis, ou composants industriels, occupe une place dans le système de relations et d'échanges (communications informelles et/ou contractuelles) qui préside à la construction et à la réalisation du produit final* ».

L'APPROCHE FONCTIONNALISTE DE L'INNOVATION

Les travaux sur l'innovation sont anciens et ont donné lieu à des observations constantes dans le monde anglo-saxon comme en langue française¹. Ils s'inscrivent en sociologie dans la perspective du fonctionnalisme tracée par R.K. Merton qui définit l'innovation comme un comportement d'adaptation sociale dans la société industrielle, observable au niveau des acteurs². Posée en termes de rupture avec des normes de conduite conformiste, la problématique de l'innovation concerne les pratiques des acteurs plus que les conditions de production de l'innovation. Dans ce contexte, l'innovation, étudiée essentiellement à partir de sa diffusion, donne lieu à l'analyse des comportements individuels observables selon une approche quantitative reposant sur des entretiens fermés. Parce que ce courant de recherches met en évidence certains aspects utiles pour notre propos, notre perspective s'en inspire, mais par l'attention portée à l'innovation–produit, elle s'en distingue en soulignant que les centres d'intérêts se sont, aujourd'hui, déplacés pour s'intéresser aux conditions de production de l'innovation.

Pour qu'une innovation réussisse, la sociologie du changement³ souligne la présence nécessaire de plusieurs conditions concernant le produit. Sur le plan technique d'abord, *l'avantage doit être visible* : soit perceptible directement par les acteurs, soit mis en évidence indirectement, mais il doit apporter des résultats tangibles, éventuellement sur le plan financier.

Les modifications entraînées par l'innovation doivent être *compatibles avec l'ensemble du système technique* dans lequel elles s'inscrivent pour ne pas entraîner des conséquences fâcheuses susceptibles de perturber le champ qu'il couvre, ce qui se traduirait par des résistances supplémentaires. Cette compatibilité est une des conditions de la diffusion de l'innovation et de son attractivité.

Elle doit être d'une complexité relativement maîtrisable, sans engager des changements essentiels en matière de compétences pour faire l'économie de conflits entre l'innovateur et les autres acteurs.

L'innovation, en outre, ne doit pas engager immédiatement la totalité des ressources disponibles, ou si l'on veut elle *doit être essayable* : on retrouve ici une appréhension de l'action à un niveau concret et pragmatique. Enfin, l'innovation adoptée, les avantages doivent être *facilement observables*, afin d'accélérer sa diffusion et faire jouer son intérêt

¹ On citera pour les travaux anglo-saxons MERTON, LAZARSFELD, plus près de nous ROGERS et alii (1971, 1975, 1979), et pour les travaux de langue française, TOURAINE, SAINSAULIEU, MENDRAS, FORSE.

² MERTON R.K., *Éléments de théorie et de méthode sociologique*. Traduit par H. MENDRAS. Plon, 1967 Réédité par G. MONFORT, Imago Mundi, 1983

³ MENDRAS H., FORSE M., *Le changement social*. Armand colin, collection U. Paris, 1983. DEGENNE A., FORSE M., *Les réseaux sociaux*. Armand colin, collection Sociologie. Paris, 1994

pour convaincre les majoritaires sollicités par le changement sans être découragés par son coût. Chacun de ces points sera examiné un à un, dans la perspective d'une analyse de l'innovation en relation avec le chantier et ses retombées à partir de sa mise en œuvre.

LES ACTEURS IMPLIQUÉS PAR L'INNOVATION

Des recherches réalisées sur la diffusion de l'innovation se dégagent une typologie des acteurs en cinq catégories : les pionniers, les innovateurs, la majorité précoce, la majorité tardive, les retardataires et/ou les réfractaires. Les acteurs qui nous intéressent le plus sont les pionniers et les innovateurs : les premiers élaborent et conçoivent l'innovation, alors que les seconds, pour la soumettre à l'épreuve du marché, mettent au point l'innovation et assurent sa diffusion.

Les pionniers sont les premiers à se décider et se caractérisent par le risque qu'ils prennent. L'innovation représente souvent un investissement symbolique et financier qui traduit, d'une certaine manière, l'attitude typique de l'entrepreneur capitaliste. Comme la réussite de l'innovation sur le marché tarde à venir et ne s'affirme souvent que progressivement, ils sont reconnus comme les inventeurs sans en retirer les avantages sur le plan économique ou financier.

En second viennent ceux que la littérature économique appelle à proprement parler les innovateurs : ils adoptent un comportement nouveau, et parce qu'ils occupent une position en vue ou qu'ils bénéficient d'une certaine aura, ils sont imités et vont faire école, ce qui explique la diffusion de l'innovation.

Dans la majorité, on peut distinguer une majorité précoce, les plus réfléchis, et une majorité tardive, les plus sceptiques, tandis que les retardataires refusent l'innovation ou ne l'acceptent que contraints et forcés. On comprend dans ces conditions que dans le cadre d'un métier ou d'une profession, l'innovation contribue à resserrer les relations entre ces acteurs, ce qui rend nécessaire une comparaison entre les premiers et les deux catégories constituées des suiveurs de la majorité. Mais dans ce cas, l'innovateur apparaît comme quelqu'un d'indépendant et le modèle sous-jacent nous fait songer à l'artisan, à l'industriel ou au membre d'une profession libérale.

Les données récentes des travaux sur l'innovation s'éloignent de plus en plus de la diffusion au sens propre du terme et donc d'une approche fonctionnaliste, pour s'orienter vers l'analyse des pratiques innovatrices au sein des entreprises, dans la mesure où cette innovation change de forme. Il s'agit « *d'employés, de techniciens, de cadres qui n'ont pas pour mission explicite d'innover mais qui élaborent au quotidien et spontanément les innombrables améliorations permettant à l'entreprise d'élaborer des combinaisons nouvelles entre ses différentes ressources* »⁴. Observable au niveau d'une entreprise, le processus ne concerne qu'une partie de ses effectifs, souvent des services spécialisés ou des fractions de ces services⁵. Dans ces deux contextes d'organisation, les pratiques innovatrices s'inscrivent dans des modes de sociabilité qui prennent la forme de réseaux.

L'OBJET DE LA RECHERCHE

Notre objet de recherche s'intéresse d'abord à la stratégie de chaque acteur qui, à partir de la logique de sa propre activité, peut définir les raisons d'un recours à l'innovation. Cette stratégie exige des conditions socio-techniques, un mode de communication avec l'entreprise industrielle qui produit les innovations, un système d'information qui les fait connaître, des conseils extérieurs qui valident ces choix et bénéfiques symboliques ou fi-

⁴ ALTER N., *Sociologie de l'entreprise et de l'innovation*. P.U.F, Janvier 1996.

⁵ Cette observation ressort des travaux rapportés dans les recherches menées par N. ALTER dans les sociétés d'assurances, où les innovateurs sont des salariés sans mission spéciale pour innover. On a rencontré ces mêmes innovateurs dans plusieurs situations et notamment dans le cas de la nourrice ECS.

nanciers qui servent d'encouragement. L'environnement socio-technique et les logiques d'acteurs *tendent à constituer des réseaux*. Ces réseaux fonctionnent sur des valeurs fortes et positives, comme la recherche de la qualité, de la modernité, de la bonne gestion, du double point de vue technique et des ressources humaines. L'innovation suppose ainsi des conditions organisationnelles et économiques, et des conditions idéologiques et culturelles. Ces conditions constituent le processus d'innovation que l'on s'attache à analyser dans l'industrie du bâtiment.

L'élaboration de la recherche nous a amenés à construire un plan d'observation obtenu par la prise en compte des deux dimensions économique et professionnelle définies par la culture d'entreprise. Une confrontation s'établissait donc entre plusieurs concepts au centre de l'analyse : le concept de marché que l'on se propose d'explorer, celui de système culturel interne à l'entreprise et propre au métier, que l'on dénomme culture d'entreprise. Le champ professionnel du métier et celui de l'organisation industrielle de l'entreprise sont différents, mais on distingue une orientation plus générale qui ressort de la culture de l'acteur telle qu'elle s'est affirmée dans l'analyse stratégique⁶. Enfin, troisième concept au centre de l'analyse, celui de réseau tel qu'il a été mis en évidence dans les travaux récents en sociologie du travail et des professions.

L'analyse s'est enrichie d'une autre perspective, rendue nécessaire pour l'explication du phénomène social de l'innovation que l'on ne peut pas comprendre seulement à partir de l'entreprise : elle s'inspire des travaux menés sur la socialisation à partir de la sociologie cognitive. Le titre que nous avons adopté reprend ces aspects essentiels.

La réflexion s'organise en six chapitres. Le premier, théorique et méthodologique, expose la problématique, les hypothèses de travail, et le plan d'observation construit pour mener cette recherche. Les quatre chapitres suivants sont monographiques et examinent les quatre cas retenus : le mur mince CBC, de Caroni Construction ; une nourrice d'eau chaude sanitaire mise au point par l'entreprise Marze Péan ; le succès des fenêtres PVC dans l'ouest avec l'entreprise MPO ; la gestation de la marque déposée ArchitecturalBus par J.L. Baal. Par une approche transversale des cas étudiés, le dernier chapitre propose, au moyen d'analyseurs pertinents, une réflexion plus générale sur l'innovation d'un point de vue sociologique. Cette démarche est essentiellement critique. La conclusion générale tente de dégager de l'étude des enseignements concernant l'innovation dans le bâtiment.

⁶ SAINSAULIEU R., *Sociologie de l'organisation et de l'entreprise*. Presses de la Fondation Nationales des Sciences Politiques et DALLOZ. Paris, 1987

ÉLÉMENTS DE PROBLÉMATIQUE ET HYPOTHÈSES DE RECHERCHE

La recherche porte sur les innovations-produits, en relation avec de nouvelles fonctionnalités exigées du logement ou de l'immeuble. L'orientation de recherche se définit par la mise en évidence des facteurs qui suscitent et accélèrent le processus d'innovation. Dans ces conditions, l'examen des relations entre les différents acteurs face à ces demandes – maître d'ouvrage, maître d'œuvre, fournisseurs, entreprises – est essentiel pour comprendre le processus d'innovation lui-même. Parmi ces facteurs, on en retient trois qui interviennent d'une façon complémentaire :

- la stratégie de certains acteurs hors et dans l'entreprise ;
- les sollicitations du marché pour l'entreprise considérée ;
- les réseaux constitués pour la diffusion de l'innovation.

On examine en un premier temps comment la sociologie aborde et traite le thème de l'innovation-produit, pour, dans un deuxième, préciser l'objet de recherche et formaliser les hypothèses de travail, et dans un troisième temps définir la méthodologie que la recherche se propose de mobiliser.

L'INNOVATION PRODUIT ET LA SOCIOLOGIE DES ORGANISATIONS

Les travaux de recherche sur l'innovation dans le bâtiment, réalisés dans le cadre du programme E.V.M.B.- E.Q.F.⁷, se situent dans une double approche, d'innovation sociale et d'innovation organisationnelle. Ces deux approches indissociables des innovations technologiques doivent être distinguées, comme le fait remarquer Benjamin Coriat dans le prologue de son essai *L'atelier et le robot*⁸. L'innovation-produit dans l'industrie du bâtiment intègre ces deux aspects : la fenêtre PVC associe par exemple une innovation technologique – matière, conception du produit, machine – à un aspect organisationnel : organisation de la production et relation avec le chantier.

UNE RECHERCHE DU CSTB SUR HUIT FABRICANTS⁹

En se référant à J. Schumpeter, les auteurs présentent l'innovation comme « une transaction commerciale réussie » et construisent un champ d'analyse pour vérifier leur hypothèse. Ce champ se caractérise par quatre éléments : « *un espace social élargi, une temporalité différenciée, des acteurs en interrelations, pour réaliser un projet, généralement sous l'emprise de l'un deux* ».

Dans ces conditions, l'acteur considéré comme pertinent est, à n'en pas douter, une entreprise, de taille variable, mais qui apparaît à la lumière de l'innovation comme totalement homogène. Pourtant, si certains de ses produits sont innovants, d'autres sont classiques et font l'objet d'une stratégie définie depuis plus longtemps ; de la même manière, les acteurs qui interviennent dans l'entreprise sont mus par des logiques différentes selon qu'ils sont innovateurs ou non, et il faudrait distinguer ces logiques d'acteurs au sein de l'entreprise.

Dans cette étude du CSTB, les auteurs présentent leur recherche en précisant d'une part que leur point de vue est d'examiner l'innovation « à partir d'un acteur, le fabricant », et d'autre part en formulant comme hypothèse la « mise en place des structures de communication entre les acteurs pour assurer la jonction de l'industrie et du bâtiment (...) et,

⁷ L'innovation en chantier Programme EVMB et EQF I ° partie. Plan Construction et Architecture. Septembre 1994.

⁸ CORIAT B. *L'atelier et le robot*. Christian Bourgeois Editeur, Paris, 1994. 2ème édition, 303 p.

⁹ D. WEILLER, P. DARD, C. BRAUN, *Créer et promouvoir de nouveaux produits, Huit monographies de fabricants*. Collection recherches, Plan Construction et Architecture. Janvier 1989. Paris.

d'une façon plus large, de savoir s'ils ne sont pas amenés à développer de véritables stratégies de constitution et de maîtrise de filières d'acteurs »¹⁰.

Cette constatation souligne deux aspects : le premier concerne le développement de stratégies et le second a trait au mode de communication qui s'établit entre ce qu'ils appellent le fabricant, c'est-à-dire l'industrie, et le bâtiment, c'est-à-dire la branche d'activité. Si la description du champ correspond empiriquement à une approche réaliste du système de transactions dans lequel se développent et se mettent au point et le produit et le processus de diffusion, sa conceptualisation en termes de filière reste imprécise. Elle entretient une ambiguïté entre d'une part la filière entendue au sens général et regroupant alors des entreprises qui définissent le secteur d'activité du bâtiment lui-même, et d'autre part la filière comme espace-temps spécifique de production et de commercialisation d'un nouveau produit. En outre, si le choix du CSTB de travailler la question des stratégies à partir d'un acteur, le fabricant, permet effectivement de comprendre les pratiques de communication susceptibles de rendre compte des efforts entrepris pour diffuser l'innovation, l'approche générale se trouve attirée essentiellement vers le pôle technique, et risque de faire de la stratégie l'indicateur d'une variable latente de type productiviste.

Pour éviter ces deux écueils, on centre d'emblée l'analyse sur les stratégies. Si la mise au point du produit s'effectue bien par des transactions donnant lieu à des pratiques différenciées, l'analyse stratégique fondée sur les relations entre les acteurs impliqués dans un processus d'innovation correspond mieux à la réalité du phénomène dans l'industrie du bâtiment. On peut ainsi faire l'économie du concept de filière, mais dans ce cas, la mise au point d'un produit donne lieu à une stratégie spécifique qu'il convient de définir et qui trouve sa logique dans l'existence d'un réseau entre les acteurs, au-delà du seul fabricant.

DES TRAVAUX RÉCENTS EN SOCIOLOGIE DES ORGANISATIONS

Certains travaux récents permettent de préciser ces réflexions. Dans deux articles publiés, l'un dans la *Revue Française de Sociologie*¹¹ et l'autre dans la *Revue de Sociologie du Travail*, Norbert Alter examine deux logiques complémentaires et conflictuelles dans l'entreprise, qu'il oppose sous deux formes de légitimité, la légitimité de l'innovation qui doit être conquise au prix d'investissements lourds et répétés de la part des innovateurs, et celle de l'organisation qui tient à la gestion de l'ordre existant. Une analyse précise de l'organisation, dit-il, montre que la fonction « innovation » n'occupe jamais « la position de l'entrepreneur », et que, par conséquent, la gestion de l'organisation suppose un contrôle des innovateurs, thèse qu'il reprend dans son deuxième article¹². En même temps, l'auteur constate que l'innovation relève de la multiplication des incertitudes et entraîne les acteurs à se définir non plus par rapport à des tâches, des fonctions ou des statuts, donc par rapport à l'organisation, mais par rapport à des opportunités fournies par le marché et la concurrence. Dans la mesure où les nouveaux professionnels que sont les innovateurs inventent leurs ressources en même temps que les procédures pour jouer leur partition dans l'organisation, ils créent des incertitudes objectives, en multipliant des actions innovantes économiquement légitimes. N. Alter propose ainsi de substituer le concept d'entreprise à celui d'organisation.

Si la première de ces logiques se définit par l'innovation, l'action des innovateurs suscite en réaction l'affirmation ou la réaffirmation de la logique de l'organisation. La première de ces logiques, hormis son caractère fonctionnel, apparaît comme un renouvellement des espaces de jeu dans l'organisation, une intensification des relations de pouvoirs entre

¹⁰ D. WEILLER, P. DARD, C. BRAUN, op cit.

¹¹ ALTER N., *Innovation et organisation : deux légitimités en concurrence*. In : XXXIV *Revue Française de sociologie* 1993. p175-197.

¹² ALTER N., *La lassitude de l'acteur de l'innovation*. In : *Revue de Sociologie du Travail*. 4/93 p447-469.

« les innovateurs et les légalistes », la création d'une communauté d'innovateurs. Et « la force du groupe tient [aussi] à sa capacité à s'organiser en réseau», ajoute-t-il plus loin. Dans ces conditions, il précise que les innovateurs présentent certaines caractéristiques et il dénombre trois particularités : ils disposent d'une compétence rare, leur activité affiche une dimension stratégique, et elle s'inscrit dans une lutte pour l'appropriation de bénéfices symboliques ou financiers.

PROBLÉMATIQUE DE RECHERCHE

De même que la confrontation des deux légitimités, innovatrice et organisationnelle, faisait ressortir des logiques d'acteurs en conflit au sein de l'entreprise, de même il devient nécessaire d'examiner les champs dans lesquels ces logiques peuvent se déployer. Au sein de l'entreprise, l'innovateur est visible dans l'organisation, mais certaines entreprises s'identifient en totalité dans leur innovation face à leur environnement : elles deviennent elles-mêmes innovation. Pour traduire la réalité d'une entreprise innovatrice qui lutte pour faire accepter son innovation et la faire circuler sur le marché, la problématique de la communication ou du réseau constitué à partir de l'innovation apparaît un analyseur adéquat. Dans le cadre de l'entreprise, N. Alter prend en compte un niveau interne qu'il met en évidence par l'existence d'un réseau, ou d'une solidarité qu'il qualifie de type communautaire. En raisonnant par analogie, une entreprise innovatrice à un moment donné sur un marché qu'elle tente de construire, constitue, mais cette fois à un niveau inter-entreprises, un mode de communication qui prend aussi la forme d'un réseau.

LOGIQUES D'ACTEURS ET CHAMP ORGANISATIONNEL

Pour cerner le champ sur lequel on travaille, on peut se donner deux axes : le premier permet de distinguer des logiques d'acteurs par rapport à l'innovation, le second définit le champ d'action où les acteurs sociaux évoluent. Un premier tableau croise ces deux dimensions que l'on appelle logiques d'acteur, pour la première, et champ d'action où ces logiques vont se déployer, pour la seconde. L'élaboration de ce tableau permet d'explicitier tous les cas de figure et de faire émerger deux situations que les réflexions de N. Alter prédisaient d'emblée.

L'opposition innovateur/légaliste concerne, dans les travaux cités, la situation intra-entreprise. Ceci est dû à la taille de l'entreprise où vont s'opposer sur des questions de stratégies, de choix de produits, diverses catégories d'acteurs. Ceci est également observable au sein de collectifs de travail, où sur le thème de la qualité, on peut constater des tensions entre divers services, le service commercial, le service de production et la direction générale. Cette opposition semble également pertinente dans le cas des relations inter-entreprises, qui constituent ce que l'on peut désigner sous le concept de réseau¹³. Mais ici, le champ s'étend au marché lui-même, ce qui est à la fois logique et cohérent avec le rappel de la définition donnée par Schumpeter, rappel effectué par les auteurs de l'étude du CSTB, comme par N. Alter dans ses deux articles.

Tableau 1 : Logiques d'acteurs et champ organisationnel

Logiques d'acteurs Champ d'action	L'innovateur	Le réseau constitué
Intra / entreprise	innovateur / légaliste	Communautaire / sociétaire
Inter / entreprise	innovateur / marché	réseau spécifique / clients

En second lieu, dans les articles cités, N. Alter précise la constitution d'un réseau par la forme qu'il prend, communautaire pour les innovateurs et sociétaire pour les légalistes : on peut appliquer cette répartition aux réseaux inter-entreprises. Certains de ces réseaux

¹³ WALLEZ Paul, BOUSQUET Laurent, *Projet de recherche : Innovation-produit, Stratégies de l'innovation et Culture d'entreprise.*

peuvent fonctionner selon la logique de l'innovation, ce qui entraîne un mode de fonctionnement communautaire qui devrait privilégier des modes de relations flexibles, informelles et instrumentales, non dépourvues par ailleurs de prolongements conflictuels¹⁴. D'autres au contraire fonctionnent selon une logique sociétaire ou contractuelle, donc dans le cadre de relations juridiques et commerciales existant entre un fournisseur et sa clientèle. Mais le caractère formalisé ne doit pas faire illusion et l'on peut observer le recours à des relations formelles et contractuelles - émission d'un bon de commande de travaux par exemple - alors que les pratiques qui sont à l'origine de ce bon de commande ne se comprennent que dans un réseau constitué autour du projet.

Dans l'hypothèse d'un champ d'action inter-entreprises, le statut de l'entreprise par rapport à l'innovation se révèle un aspect important, puisqu'il est susceptible de peser sur les modalités de ses rapports avec le marché. L'entreprise peut n'exister que par l'innovation : elle a saisi un créneau porteur sur lequel elle a investi, et les difficultés qu'elle a rencontrées ont fonctionné comme autant de stimulants pour mener son développement à la conquête du marché. Les innovateurs de ce type¹⁵ soulignent les difficultés rencontrées durant la construction du marché pour ce produit, mais aussi l'influence de la concurrence pour la connaissance du produit par la clientèle.

Enfin, positionner la réflexion à partir du marché revient, dans le cadre du bâtiment, à la situer au niveau du chantier qui est le lieu de la mise en œuvre du produit. Cette question recouvre une pluralité de situations, dont on peut distinguer au moins deux positions extrêmes. La première qui est aussi la plus classique, définit le chantier comme le lieu de la réalisation de l'ouvrage, celui de son implantation, de son élévation selon les plans donnés à l'ouvrier ou à la maîtrise du chantier par l'architecte, de sa construction jusqu'à son achèvement : l'exemple le plus caractéristique est celui du gros œuvre et du travail de maçonnerie, puisque l'achèvement va jusqu'à la livraison une fois les réserves levées. La seconde position, qui est la plus récente, transforme le chantier en lieu d'évolution d'ouvriers polyvalents chargés cette fois de la pose de produits élaborés, façonnés en usine et livrés en kits prêts à poser¹⁶ : l'intervention des ouvriers poseurs apparaît avec la réhabilitation des logements sociaux, à la fin de la décennie soixante-dix et dans la décennie quatre-vingt. Les travaux commandés sont plutôt dans le second œuvre et les interventions dans les logements occupés impliquent un temps de réalisation le plus court possible. Dans le premier cas, la réalisation sur chantier permet d'optimiser le processus de construction. Dans le second, l'effort de rationalisation se situe en amont du chantier, en usine. Notre réflexion s'organise donc sur une relation chantier/produit qui doit intégrer l'entreprise et/ou le réseau dans lequel se situe le processus de production de l'innovation.

INNOVATION CHANTIER

La gestion de projet¹⁷ aborde les questions de coût et d'optimisation d'une manière comparable à la nôtre sur l'innovation. Une opération de construction se déroule en trois temps : une première phase de programmation, négociation et mise à prix; une seconde

¹⁴ ALTER N., *Sociologie de l'entreprise et de l'innovation*. P.U.F. Janvier 1996.

¹⁵ Voir chapitre 4. L'entreprise MPO a été créée dans ce contexte et s'est développée par son produit, la fenêtre en PVC, qu'elle a produite et commercialisée dans l'Ouest.

¹⁶ C'est la situation analysée dans le chapitre 3 pour la construction des hôtels F1.

¹⁷ BOBROFF J. (sous la direction de), *La gestion de projet dans la construction. Enjeux organisation méthodes et métiers*. Actes des journées d'études organisées par l'École Nationale des Ponts et Chaussées, 12-13 octobre 1993. Presse de l'École Nationale des Ponts et Chaussées. Paris, 1994, 253 p.

phase de préparation de chantier ; une troisième phase d'exécution du chantier¹⁸. Ces trois phases s'organisent sur deux pôles, le premier en amont régit la conception et la négociation, le second en aval optimise le rapport coût / délais / qualité. D'après les experts, la gestion rationnelle du projet s'avère le passage obligé pour obtenir de meilleurs résultats : « L'amélioration des résultats est largement dépendante d'une gestion globale des systèmes »¹⁹. La manière de gérer les difficultés soulignées par l'élaboration d'une gestion de projet repose, outre l'importance accordée au coût de l'objet, sur la nécessité d'un langage commun entre les acteurs. Ce langage commun ne peut se constituer en dehors d'une « culture professionnelle », et tendre à développer le premier revient à favoriser la constitution de la seconde. L'évaluation du coût et la recherche d'une optimisation coût-qualité revient à développer l'effort en amont, donc lors de la conception du produit. C'est la même problématique que celle de l'innovation.

L'innovation s'inscrit dans une tension entre d'une part un mode d'organisation qui renforce les spécialisations entre les acteurs et leurs positions statutaires, ce qui augmente les distances entre les acteurs, et d'autre part la création d'un langage commun entre ces derniers qui prend comme référentiel un univers symbolique construit autour de l'innovation. Concrètement, le support pratique de ce mode de communication entre les acteurs donne lieu à la constitution de réseaux entre les différents spécialistes, acteurs professionnels, maître d'ouvrage, maître d'œuvre, entreprises industrielles concernées par l'innovation dans l'industrie du bâtiment. La gestion de projet semble appeler la constitution d'un langage commun qui participe de la culture professionnelle, comme l'innovation, fondée sur des réseaux, semble produire la constitution d'un mode de régulation souple entre les acteurs impliqués par sa production.

DÉFINITION DE L'OBJET DE RECHERCHE

Le concept de réseau permet de comprendre la problématique de communication évoquée par l'étude du CSTB et son articulation avec les stratégies des acteurs qui progressivement se finalisent sur la mise au point et la diffusion de l'innovation. Cette articulation se distingue d'un pur effet de structure et ne se construit pas spontanément. Par exemple, l'examen du rôle du bureau de contrôle sur la réalisation de l'objet urbain montre que la question de l'innovation n'est pas primordiale pour tous les bureaux de contrôle et « on constate que l'innovation devient une sorte de spécialité pour laquelle tel organisme de contrôle est plus consulté et choisi que d'autres »²⁰. Les communications auxquelles donnent lieu les produits innovants sont un des éléments de l'échange et de construction de la concertation nécessaire au fonctionnement du réseau. L'entreprise, par conséquent, se trouve dans une relation préférentielle vis-à-vis de l'innovation et la constitution de ce réseau s'effectue entre les acteurs à partir des cultures spécifiques d'entreprise. Les valeurs, les thèmes retenus, la symbolique constitutive de la présentation du nouveau produit, résultent de la mise en évidence de perceptions et de représentations de l'objet construit, produites par la pratique. L'objet de recherche se définit ainsi à partir de trois mots clés : stratégie d'acteur, réseau, culture d'entreprise.

On s'intéresse essentiellement à *la stratégie de chaque acteur* qui, à partir de la logique de sa propre activité, peut définir pourquoi il recourt à l'innovation. Cette stratégie, pour aussi fondée qu'elle soit, exige des conditions socio-techniques : un mode de communication avec l'entreprise industrielle qui produit les innovations, un système d'information

¹⁸ Plus loin en faisant référence à la norme AFNOR qui définit le projet, l'auteur énonce certaines caractéristiques : « l'opération de construction (...) répond à une demande, elle se donne pour objectif de réaliser un objet précis, intégré dans le cadre d'un budget, avec une consommation de ressources, c'est une création collective, finalisée, organisée dans le temps et dans l'espace; elle a un début, une fin, un phasage, elle doit être gérée en temps réel; c'est une activité irréversible. ». *La gestion de projet dans la construction*, op cit.

¹⁹ BOBROFF J., op cit.

²⁰ Entretien ingénieur bureau de contrôle, APAVE Paris.

qui les fait connaître, des conseils extérieurs qui valident ces choix, et des bénéfices symboliques ou financiers qui servent d'encouragement. Environnement socio-technique et logique d'acteurs *tendent à constituer un réseau*. Ce réseau fonctionne sur des valeurs fortes et positives, comme la recherche de la qualité, de la modernité, de la bonne gestion, du double point de vue technique et des ressources humaines, allant dans le sens *d'une idéologie du développement et d'une nouvelle conception du travail*.

LES CARACTÉRISTIQUES DES RÉSEAUX

Depuis quelques années, l'analyse des réseaux²¹ est apparue comme un thème de plus en plus étudié en sociologie. Elle utilise les techniques de la microsociologie qui ont connu un développement important en psychologie des groupes et donné lieu aux techniques sociométriques, tombées en défaveur depuis les années 60. Hier objet de recherches, ces techniques sont utilisées d'une manière instrumentale à partir des consignes modifiées pour connaître les dispositions relationnelles entre les acteurs concernés au-delà de leur contenu affectif ou individualisé²².

Les deux techniques d'analyse, analyse stratégique et analyse structurale de réseaux, se recoupent et présentent plusieurs points communs :

- ▶ Il s'agit d'une formalisation inductive dans l'un et l'autre cas.
- ▶ Au départ, on ne connaît que d'une manière imprécise ce que sont les acteurs collectifs qui constituent le système d'action concret.
- ▶ L'enquête seule permet leur identification en allant des sentiments aux jeux, des jeux à la structure.
- ▶ Le choix des méthodes et des techniques dépend du jeu des acteurs, de l'objet d'études etc.

Elles se distinguent sur deux plans : par une différence d'approches, quantitative pour l'analyse structurale et qualitative pour l'étude du système d'action concret, et par une différence de niveaux, analyse relationnelle des acteurs pour l'analyse structurale, et connaissance empirique du travail des acteurs, reconstruite sur les dimensions organisationnelles, économique-techniques, sociales, pour le système d'action concret²³. Si l'analyse s'oriente dans cette direction de l'approche stratégique, l'existence des réseaux, la parenté évoquée plus haut entre les deux démarches, autorisent à retenir certains critères utilisés dans la suite :

- ▶ La structure de relations est efficace quand le réseau est homogène ;
- ▶ L'acteur agit en fonction du principe de rationalité ;
- ▶ Ses choix renforcent le caractère homogène du réseau ;
- ▶ Les relations sont informelles et parfois clandestines (ou au moins discrètes) ;
- ▶ Le réseau apparaît comme un système d'alliance autant qu'un agencement organisationnel. Il dispose de connaissances et de savoir-faire spécifiques à l'univers où il évolue²⁴.

²¹ On citera parmi les travaux récents :

DEGENNE A., FORSE M., *Les réseaux sociaux*. Armand colin, collection sociologie. Paris 1994.

LAZEGA E., *Analyse de réseaux et sociologie des organisations revue de questions*. Revue Française de sociologie, 1994, vol XXXV-2. LAZEGA E., *Analyse de réseaux et structures relationnelles*. Revue française de sociologie. Numéro spécial. Octobre-décembre 1995. vol XXXVI-4.

²² LAZEGA E., *Analyse de réseaux d'une organisation collégiale : les avocats d'affaire*. Revue française de sociologie 1992, vol XXXIII-4. L'auteur utilise les techniques sociométriques modifiées comme instrument de recherche.

²³ LAZEGA E., *Analyse de réseaux et sociologie des organisations revue de questions*. Revue Française de sociologie, 1994, vol XXXV-2, op. cit.

²⁴ ALTER N., op. cit.

En d'autres termes, ces réseaux peuvent déborder les contours des entreprises elles-mêmes et donner lieu à des transgressions de frontières organisationnelles.

DEUX DIMENSIONS, ÉCONOMIQUE ET PROFESSIONNELLE

L'innovation suppose des conditions organisationnelles et économiques, et des conditions idéologiques et culturelles. Elles permettent de comprendre le processus d'innovation dans l'industrie du bâtiment dont l'analyse repose sur la confrontation de l'influence de deux dimensions, l'une économique et la seconde plus culturelle.

Du fait du champ sur laquelle se déploie l'innovation, la première dimension à retenir est économique. Elle prend en compte deux données, *celle de l'entreprise /vs/ celle de l'environnement*, c'est-à-dire celle de la demande sociale qui crée le marché ou celle du marché lui-même. Si la demande sociale émane directement du marché, l'entreprise élabore une réponse qui l'amène à se constituer en tant que telle à partir de l'innovation : c'est le cas d'un produit déterminé dans un contexte social défini, d'un marché national ou régional et on citera par exemple celui de la fenêtre d'un logement familial, qu'il soit individuel ou collectif. La demande sociale peut également résulter d'une stratégie élaborée dans une perspective plus vaste que dans l'exemple précédent : dans ce second cas, le marché qui existe est en fait contrôlé par un certain nombre d'acteurs qui le créent et le font évoluer pour garder leurs positions. C'est le cas très intéressant des produits mis sur le marché dans le cadre d'une stratégie de groupe définie à long terme. Le marché résulte de décisions élaborées à partir des échanges entre les acteurs qui fonctionnent d'autant plus facilement en réseau que les décisions peuvent alors se prendre avec célérité et sans une grande publicité.

La seconde dimension est professionnelle. Elle met en relation à propos du produit deux aspects antithétiques, *l'aspect socio-technique /vs/ celui de la culture de métier*. Ces deux aspects nous apparaissent comme antithétiques, dans la mesure où les éléments techniques ou socio-techniques tendent à caractériser l'ensemble du champ sur lequel l'innovation va se développer, en laissant les éléments symboliques du métier ne garder que des significations en termes de perception, et donc de visibilité. Le slogan utilisé par le groupe Bouygues pour présenter la maison individuelle qu'il construit et vend dans les banlieues d'Ile de France comme *une maison de maçon*, trahit la réduction de la culture de métier en slogan quand elle ne traduit plus le mode de production réel de l'objet.

Le croisement de ces deux dimensions nous amène ainsi à envisager quatre stratégies, construites comme des types purs d'un point de vue analytique : l'innovation comme modernisation nécessaire, l'innovation créée par une demande sociale, l'innovation comme stratégie professionnelle et comme culture de métier.

Tableau 2 : Croisement des dimensions économique et professionnelle

	ENTREPRISE	ENVIRONNEMENT
SOCIO-TECHNIQUE	Innovation comme modernisation nécessaire	Innovation créée par une demande sociale
CULTURE DE MÉTIER	Innovation comme stratégie professionnelle	Innovation comme culture de métier

Si la construction des quatre types obéit à la logique que l'on vient d'énoncer, son ordre de présentation ne correspond à rien d'autre qu'à celui de l'énumération. Mais on devra commencer par la dimension socio-technique du produit et l'on poursuivra par la dimension de la culture professionnelle du métier. Chacune des quatre propositions constitue une hypothèse de départ que la recherche s'est donnée pour objectiver et de vérifier.

QUATRE HYPOTHÈSES DE TRAVAIL

La méthodologie de la recherche repose sur l'analyse de quatre systèmes d'action concrets²⁵ constitués autour des entreprises qui ont effectivement élaboré des innovations produits. Autour de chacune d'elles se sont développées des relations privilégiées avec d'autres acteurs, formalisées à travers le concept de système d'action concret. Ils forment des ensembles reposant sur des réseaux pour l'élaboration et la mise en œuvre de cette innovation produit. Il faut maintenant définir les niveaux d'exigence pour sélectionner les cas d'innovation étudiés.

CINQ CRITÈRES DE CHOIX DES INNOVATIONS ÉTUDIÉES

Les critères retenus se fondent sur les réflexions qui précèdent : d'une complexité variable, ils sont au nombre de cinq.

- ▶ Il s'agit d'un *processus innovant* soit par la création d'un nouveau produit, soit par celle d'une nouvelle gamme /vs/ importation d'un produit inconnu en France, introduisant un changement dans le savoir-faire utilisé jusqu'alors.
- ▶ La connaissance de l'*acteur décisif* – maître d'œuvre, maître d'ouvrage, entreprise fabricant, entreprise de construction etc. – pour l'apparition d'un tel produit innovant est essentielle pour l'examen des stratégies auxquelles il donne lieu.
- ▶ Le champ d'application peut-être *local ou régional /vs/ national* parce que ces produits se développent sur le champ où l'entreprise innovante détient une certaine audience.
- ▶ L'acte de bâtir donne lieu à une opération de *construction type* : logements, équipement public, opération de prestige etc. Les opérations qui ont vu l'apparition du produit correspondent à un emploi particulièrement significatif qu'il est intéressant de définir, sans négliger l'extension du produit à d'autres usages. De ce point de vue, les passages du neuf à la réhabilitation peuvent se compléter d'un retour vers le neuf avec un produit modifié. En tout état de cause, ils doivent être observables sur sites à un moment ou un autre de leur production, soit en usine s'il s'agit de produits usinés, soit sur chantier.
- ▶ Les diverses innovations retenues doivent être *en cours ou en fin de mise en œuvre*. On poursuit en effet deux objectifs qui s'inscrivent dans des échelles de temps décalées : le premier est celui d'en faire l'observation ; le second, dans toute la mesure du possible, est de saisir l'évolution du produit, afin de repérer les points particuliers sur lesquels se reportent les efforts de diffusion de l'innovation. En effet, outre ses avantages intrinsèques, il est possible que son utilisation entraîne des améliorations, surtout si le produit gagne de nouveaux marchés et devient un produit de remplacement.

L'INNOVATION COMME MODERNISATION NÉCESSAIRE

Les entreprises sont amenées à innover pour des raisons qui tiennent à leur propre survie sur les marchés où elles sont implantées. La position dominante obtenue dans des circonstances données se maintient, alors que les conditions de la production ou du marché se modifient. L'effondrement ne se manifeste pas toujours avec brutalité, mais se caractérise souvent par un effritement des parts de marché, ou par une modification des parts relatives de certains marchés dans l'ensemble des ventes de l'entreprise. La question posée par la performance du concurrent dépend du diagnostic : s'agit-il d'une performance technique ou d'une performance commerciale ? La position même avanta-

²⁵ Par système d'action concret, nous reprenons le concept défini par M. CROZIER et E. FRIEDBERG dans *L'acteur et le système*, Ed du Seuil, Paris, 1977, et qui est complété par E. FRIEDBERG dans *Le pouvoir et la règle*, Ed. du Seuil, Paris, 1994.

geuse de la concurrence peut en effet cacher l'obsolescence des produits²⁶. Le point de vue du fabricant est ici directement en cause, puisqu'il s'agit d'une modification dans le champ qui le concerne essentiellement comme opérateur, les autres partenaires intervenant plus comme conseil ou informateur privilégié. La modernisation rendue nécessaire traduit une réalité perçue avec une acuité plus fine dans l'industrie des produits de transformation ou d'équipement que dans le bâtiment : la concurrence y est plus vive, et souvent à l'origine de la création de nouveaux produits. Si la mise au point de nouveaux produits associés au bâti traduit une modernisation nécessaire, on peut envisager qu'ils tendent à se diffuser dans divers domaines, le logement collectif, le pavillonnaire, les équipements publics. C'est ce que l'on a observé dans les activités du bâtiment à partir de la période 1977-1983. Ces années constituent une charnière pour les activités de construction de logements par le rétrécissement des marchés dans le neuf, et le développement des activités de réhabilitation. Ce développement de la réhabilitation des logements sociaux, s'il est réel, entraîne un déport d'activités sur le second œuvre et les aménagements intérieurs, laissant les entreprises de gros œuvre sans commande. Certaines d'entre elles ont alors réagi à l'affichage par la puissance publique des objectifs de protection thermique et d'économies d'énergie, par la création de nouveaux produits pour prendre pied sur ces marchés – c'est le cas du groupe Bouygues ou du groupe CBC.

Cette innovation consiste en *l'habillage de façades par maçonnerie armée de briques*. Elle a été mise au point dans le cadre de la réhabilitation d'immeubles occupés : il s'agit du mur CBC mis au point par Caroni Construction (Nord Pas-de-Calais) pour qui cette innovation apparaît nécessaire, compte tenu de l'évolution des marchés de l'entreprise. L'innovation se situe dans les techniques utilisées pour réaliser un tel revêtement en briques, d'abord dans le cadre d'opérations de réhabilitation. L'entreprise de gros œuvre Caroni s'affirme comme l'acteur central rendu visible par cette innovation dans la région Nord Pas-de-Calais. Le réseau constitué repose sur l'entreprise de gros œuvre, le groupe CBC qui lui fournit un appui de type intellectuel, le maître d'ouvrage, la Société du Nord, qui accepte l'utilisation du procédé. Il a été possible d'avoir connaissance de deux chantiers réalisés avec ce procédé.

L'INNOVATION COMME RÉPONSE À UNE DEMANDE SOCIALE

La définition de l'objet urbain s'effectue dans un champ de contraintes variables et l'on pose comme postulat de départ, confirmé par les praticiens eux-mêmes²⁷, que les contraintes, architecturales, urbaines, foncières ont un caractère complexe à la fois d'obstacles et d'épreuves. Certes, les contraintes rendent le choix des solutions plus étroit, mais éliminent en même temps les options trop faciles et exigent une inventivité et une créativité plus forte. Il semble qu'ici la contrainte fonctionne comme « besoin » nouveau, comme exigence incontournable qui rend indispensable la création de solutions. L'innovation apparaît comme la recherche « de nouveaux moyens, en rupture avec les valeurs habituelles » : les fins poursuivies, qui restent quant à elles en conformité avec les va-

²⁶ C'est le cas exposé dans l'une des monographies réalisées par l'équipe du CSTB : le revêtement d'étanchéité ALPA. CIB hérite de la FERTEM, une gamme de produit de grande notoriété Rubérodd, mais dont le succès cède le pas dans les années 70 à des produits bitumeux plus performants. En 1978, CIB trouve un liant capable de modifier les capacités des produits bitumeux qu'il lance sur le marché à partir de 1981. In: *Créer et promouvoir de nouveaux produits*. op cité, Monographie le revêtement d'étanchéité ALPA. p85 à 113.

²⁷ WALLEZ P. BOUSQUET L., Dedourge C., L'habitat en îlot : Urbanité, Espaces Privés et Civilité. Évaluation comparative de trois îlots à Reims. Rapport de recherche. Plan construction et Architecture, Lettre de commande 94-35/03. Lille OMINOR 1995. 169 p plus annexes. On citera pour exemple les explications fournies par les maîtres d'œuvre choisis par l'effort rémois de deux îlots à Reims, confié le premier (avenue Paul Doumer) à P. CHEMETOV, le second (Avenue de Laon) à O. GIRARD et L. ISRAEL. Ils ont souligné tous les trois l'importance des contraintes quant à la forme du terrain et à l'environnement existant pour stimuler la recherche.

leurs dominantes ou au moins compatibles avec ces valeurs²⁸, légitiment cette recherche. Ces moyens nouveaux ne sont pas recherchés gratuitement, mais en réponse à un problème pour lequel la solution conformiste est insatisfaisante pour quelque raison que ce soit : profit, aspect technique ou esthétique. On retiendra comme critère source de contraintes, soit la demande sociale nationale ou locale, soit des impératifs d'ordre technique²⁹ au sens large du terme (outillage, financier, urbain etc.). Dans ces conditions, le prescripteur – maître d'ouvrage ou maître d'œuvre – peut se situer à l'origine de l'innovation et on l'imagine volontiers dans le cas de l'introduction sur le marché d'un produit ou d'un matériau élaboré et utilisé ailleurs, mais inconnu dans l'hexagone ou sur un segment de marché. Nous avons retenu l'exemple de la fabrication d'une *nourrice d'eau chaude sanitaire pour une chambre d'hôtel*.

Il s'agit de réaliser une pièce dans un matériau nouveau, ce qui induit la modification de la mise en œuvre sur le chantier. Elle est réalisée par une entreprise de plomberie – entreprise de plomberie Marze Péan Alençon (Région de Basse Normandie) – qui travaille à la demande d'un commanditaire, le groupe Accor, leader dans l'hôtellerie. Les membres du réseau sont peu nombreux, un responsable technique de l'entreprise Devinco qui intervient pour le groupe Accor, l'entreprise Marze Péan maître d'œuvre de l'innovation, le façonnier. La documentation technique que nous avons consultée fait état d'échanges entre les membres du réseau.

L'INNOVATION COMME STRATÉGIE PROFESSIONNELLE

La décision d'innover, par le choix des matériaux comme par celui du concept du produit, s'affirme comme l'un des aspects susceptibles de définir le comportement de l'acteur. Pour certains acteurs professionnels, il est impossible de penser autrement leur mode d'intervention que par le recours à l'innovation. Elle traduit alors un rapport particulier à l'objet.

On a constaté que pour l'adoption de nouveaux produits – en l'occurrence des médicaments³⁰ – l'importance du réseau professionnel en même temps que les modes de relation avec les organisations professionnelles, étaient déterminants. Il en est de même dans l'industrie du bâtiment où les organisations professionnelles jouent un rôle important comme conseil auprès des prescripteurs³¹. Ce critère de stratégie professionnelle traduit, selon nous, un ensemble de caractéristiques sociales qui définit une compréhension du métier, voire un *ethos* professionnel typique dans la branche d'activité. La stratégie professionnelle subsume un univers d'attributs dont les composants vont apparaître au travers des relations avec les pairs comme au travers des discours tenus sur l'activité. On pense ici au maître d'ouvrage dont les choix en faveur de l'innovation s'effectuent pour plusieurs raisons (prestige, qualité des prestations, capacités financières etc.), toutes ces raisons ayant trait à une certaine définition de la réussite professionnelle (profits, progrès, notoriété). *La création des huisseries PVC* nous semble le mieux caractériser cette dimension du produit par la *stratégie professionnelle dans une culture de métier*.

Cette innovation a déjà une histoire et pose aujourd'hui la question du succès des huisseries PVC, dont l'analyse permet de comprendre les différentes phases de son élaboration et de sa diffusion. On s'est attaché à examiner le cas de l'entreprise Menuiseries

²⁸ MERTON R.K., *Éléments de théorie et de méthode sociologique*. Chapitre V. Traduction française H. MENDRAS. Plon Paris. 1955.

²⁹ Exemple In : *Évaluation comparative de trois îlots à Reims*, op. cit. A Reims, l'un des îlots présentait une façade sur l'avenue de Laon d'une dizaine de mètres pour une surface intérieure de 10.000m² : la contrainte est ici urbaine.

³⁰ L'adoption d'un nouveau médicament par les « pionniers » et les « innovateurs » s'effectue par des médecins toujours en relation avec un réseau professionnel dense. In : COLEMAN J.S., KATZ E., MENZEL H., *Medical innovation : a diffusion study*, New York Bobbs-Merril. 1966

³¹ WEILLER D., DARD P., BRAUN C., *Créer et promouvoir de nouveaux produits*. op. cit.

Plastiques de l'Ouest, MPO, en région de Basse Normandie, parce que la question se pose aujourd'hui pour elle de se définir à partir de l'innovation. MPO est une entreprise qui se place dans le *process* comme « assembleur » et qui s'est construite sur ce produit des menuiseries plastiques. Elle garde une zone d'influence régionale, sur des marchés qui se sont étendus. L'acteur au centre du système d'action est l'entreprise MPO elle-même. Comme elle est engagée dans une stratégie qualité, du fait d'un durcissement de la concurrence sur la fenêtre PVC, des contacts avec le responsable qualité et le directeur technique responsable de la mise au point d'un autre produit fenêtre innovant, une fenêtre Bois-Alu, ont été pris. Le réseau est constitué de plusieurs partenaires, l'extrudeur, le fournisseur de renforts et de quincaillerie, le verrier.

L'INNOVATION COMME CULTURE DE MÉTIER

L'innovation apparaît ici comme le choix émergeant d'une orientation vers le long terme par une mise au point incessante de procédés et de matériaux, comme si l'innovation devenait une tradition dans la pratique des acteurs. Il s'agit d'une stratégie qui caractérise l'entreprise et qui résulte de la volonté d'être parmi les tout premiers, ou de maintenir d'une façon continue une position de *leader* ou de créateur sur certains produits, ou sur certains marchés. La recherche développement comme la stratégie commerciale sont ici les moyens souvent utilisés pour assurer cette position de *leader*. Ces produits sont relativement ciblés sur des emplois précis et n'apparaissent que dans des conditions particulières, à l'opposé d'une innovation qui résulte de la modernisation nécessaire de l'appareil de production du fabricant. L'exemple de la domotique a semblé mériter attention. Il s'agit de la mise en place sur le marché d'une conception nouvelle de la gestion des fluides et des structures, cloisons et plafonds, dans l'immeuble.

Le procédé *ArchitecturalBus*, pour illustrer la constitution d'un dispositif flexible pour la gestion, la maintenance et l'évolution des aménagements intérieurs, a été retenu *comme innovation issue d'une culture de métier*. Il s'agit du concept d'organisation flexible d'un bâtiment à partir d'un système de communication binaire (BUS) qui s'appuie sur des produits ou des réalisations existantes : cloisons, fibre optique de transmission d'informations, procédé de pilotage de l'information et de contrôle des fluides. Le procédé BUS les organise selon une autre logique. L'entreprise porteuse de cette innovation est le Cabinet d'architecture J.L. Baal, Région de Basse Normandie. Il s'agit pour le maître d'œuvre d'affirmer ses exigences professionnelles et de constituer autour de cette innovation un réseau avec les partenaires intéressés des produits déjà existants. Le réseau est ici complexe et constitué de très grosses entreprises qui, pour garder leur position de leader, participent à des réalisations pionnières (Phillips, EDF, Ancome). Il a pris une formalisation simple par la création d'une association sans but lucratif pour la diffusion et la sensibilisation du concept ArchitecturalBus. Les réalisations visitées sont les premières réalisations destinées à rendre visible le produit.

Chacune de ces perspectives peut se trouver associée à d'autres, mais, dans la démarche, elles fonctionnent comme des types purs dont on voudrait tester la validité. Au niveau des acteurs associés à la mise au point et à la diffusion de l'innovation, elles ne concernent de la même façon ni chacun des acteurs énumérés dans la première partie, ni chacune des opérations de constructions du même type. Le croisement des deux dimensions, économique et professionnelle, dessine un graphe qui divise le plan en quatre parties et les exemples étudiés se trouvent définis par une combinaison de ces dimensions. Chacune des coordonnées permet de positionner l'objet de l'étude dans une de ces quatre parties du plan.

LES SYSTÈMES D'ACTION CONCRETS : REPÉRAGE ET VISIBILITÉ

Chaque système est ainsi à construire à partir d'une démarche empirique dont on peut préciser les règles méthodologiques dans trois conditions³².

LES RELATIONS ENTRE LES ACTEURS SONT DES RELATIONS COMPLEXES

On peut citer en premier lieu les relations de pouvoir et de négociation au sein du réseau qui permettent de préciser les stratégies des différents acteurs. Nos acteurs sont donc libres, mais avec obligation de gérer des contraintes, endogènes et intra-entreprises, ou internes au réseau. L'existence de contraintes endogènes constitue l'un des critères retenus pour déterminer le contour de ce réseau et savoir si tel acteur peut en faire partie. A titre d'exemple, examinons la position du producteur extrudeur qui construit son réseau de clientèle à partir d'un noyau dur constitué de clients sûrs et fidèles pour assurer le débouché de ses produits. Le développement du marché entraîne celui du nombre des fabricants de fenêtres et augmente sa clientèle, donc par voie de conséquence son réseau. Mais en même temps, il observe une grande variation dans l'application des règles de l'art en la matière, ce qui génère de sa part une appréciation qualitative des fabricants selon leur mode de fabrication et retentit sur les relations de pouvoir et de négociation avec chacun d'eux. L'étude du réseau implique d'apprécier ces relations d'une manière précise³³.

Les contraintes externes sont également fortes et liées cette fois à la clientèle ou aux débouchés visés pour faire accepter le produit. Illustrons à nouveau d'un exemple ce dernier cas. L'accord du maître d'ouvrage pour retenir un certain type de procédé technique en vue d'assurer l'étanchéité des façades, est nécessaire. Cet accord, toutes choses égales par ailleurs quant à la qualité et au prix du travail, dépend en fait des relations existant entre le maître d'ouvrage gestionnaire et propriétaire des logements à réhabiliter et l'entreprise de gros œuvre qui fait la proposition. Ces relations sont longues à établir et sont en même temps déterminantes pour l'acceptation du procédé³⁴.

L'analyse de ces contraintes dégage des orientations, des alternatives qui fourniront des possibilités de zone d'incertitude pour certains acteurs membres du réseau. Ces ensembles apparaissent donc comme des ensembles construits à partir des choix des acteurs concernés, dont le point focal peut être déterminé à partir du produit par rapport au marché, si l'on admet que ce point focal n'est pas stable dans le cas où la conjoncture pour certains produits est évolutive, comme en témoigne l'exemple de la fenêtre en PVC.

LA DESCRIPTION PRÉCISE DU RÉSEAU

La matérialisation du réseau suppose une description précise et une définition des contours que seule la recherche peut établir, de même qu'elle doit définir les niveaux d'analyse où se situer. On peut penser que les quatre situations retenues présentent assez de diversité pour se situer à des niveaux différents susceptibles d'exploration, mais il n'est pas possible de le fixer *a priori*. Les niveaux que l'on observe dans la production de la nourrice ECS, et celui auquel se situe le procédé *ArchitecturalBus* sont très différents. On peut les opposer en caractérisant le premier comme une clique³⁵ constituée entre

³² On renvoie pour ces remarques au chapitre 8 du *Pouvoir et la règle* de E.FRIEDBERG, qui traite précisément du système d'action concret.

³³ Entretien responsable des applications techniques, Entreprise REHAU, extrudeur et producteur des filières PVC. L'entreprise REHAU occupe la première place sur le marché français pour la production des filières PVC. REHAU s'attaque au marché français du PVC à partir de 1969, et son service de prospection commerciale entre dès cette période en relation avec M.P.O.

³⁴ Entretien responsable réhabilitation S.D.N. Nord.

³⁵ Le concept de clique est repris de la sociométrie. Il s'agit d'un système de relations complémentaires entre un petit nombre d'individus ou d'acteurs institutionnels.

trois ou quatre acteurs et le second comme une association formalisée selon la loi 1901 ; on peut préciser que le premier est informel, sans modalité juridique précise, alors que le second prend la forme d'une association à caractère non lucratif.

Enfin, on s'intéressera au mode de fonctionnement des réseaux, parce qu'il révèle des pratiques et des formes d'ajustement différentes. La centralité de certains acteurs par exemple ajoute à leur influence, alors que peu perceptible dans d'autres réseaux, l'influence repose sur d'autres processus.

LES TECHNIQUES DE RECHERCHE

Deux sources d'informations empiriques sont mobilisées : d'une part, les interviews des membres de chaque réseau et leurs analyses, l'étude des questions telles que le mode d'organisation des réseaux, les projets formés par les entreprises, les conditions de la rencontre des acteurs, etc. ; d'autre part, les sources documentaires, les éléments symboliques et expressifs des informations produites par le réseau s'il s'en trouve. Les entretiens s'intéressent aux deux champs précisés par le tableau 1, intra-entreprises et inter-entreprises, et dont le tableau 2 avait esquissé le canevas pour chaque réseau constitué.

Les entretiens effectués sont centrés sur quatre thèmes : le thème du produit et de l'innovation, celui de l'inter-connaissance entre les acteurs, la philosophie de la firme ou de l'entreprise en matière de production et d'échange, la qualité dans la production. Ces thèmes se déclinent d'une manière différente selon les systèmes d'action concrets, mais des éléments constants apparaissent.

- ▶ Le thème du produit doit donner lieu à une explication et une définition de la part prise par l'entreprise dans son élaboration, ce qui permet d'aborder son intérêt, la conscience de participer à la production d'un produit qui innove. Dans la mesure où le produit à une histoire courte ou ancienne, son évocation apparaît significative. Par le rappel de cette histoire et des péripéties qui ont jalonné son évolution, on dispose d'un moyen d'examiner plus avant le jeu de relations avec les autres acteurs.
- ▶ Très liées au thème du produit, les relations entre les acteurs et les formes d'ébauche de partenariat constituent un deuxième objet à explorer, en précisant les contenus auxquels ils sont associés. Les éléments pratiques qui permettront de construire les systèmes d'action concrets se trouvent ainsi mis au jour. Les interactions et les relations réelles sont abordées sous les formes et les dénominations qui sont évoquées par les partenaires déjà rencontrés, afin de favoriser une version personnelle par l'acteur social de ces relations par une rectification, ou par une nouvelle qualification.
- ▶ La philosophie de la firme ou de l'entreprise en matière de production et d'échanges est un troisième objet de recherches, examiné d'une manière plus approfondie que sous le seul aspect de la politique commerciale. Dans certains cas, le terme de politique semble pompeux aux acteurs de terrain ; l'expression de politique commerciale semblait pourtant une définition trop réductrice ; il s'avérait utile de poser la question d'une manière plus distanciée comme la notion de philosophie de l'entreprise l'autorise, même si elle faisait réagir nos interlocuteurs : l'évocation des principes ou des objectifs poursuivis est une donnée importante.
- ▶ La qualité dans la production enfin est une question incontournable. Elle est spontanément évoquée par les interlocuteurs, sauf une fois où elle a fait l'objet d'une intervention spécifique de notre part sans donner lieu à un exposé très construit sur le thème. Mais les équivalents fonctionnels apportés à la qualité nous ont donné des éléments extrêmement intéressants de la compréhension qu'en avait notre interlocuteur. La qualité est une exigence que l'on retrouve dans tous les systèmes d'action sous des formes différentes, même si les certifications qualité sont perçues différemment.

CONCLUSION : LA RÉFÉRENCE AU CHANTIER

La référence au chantier doit s'extérioriser d'une manière significative dans l'innovation, soit directement à l'origine, soit du fait d'applications liées à la mise en œuvre. C'est le

cas des travaux liés à la réhabilitation par exemple, où le temps de réalisation sur chantier est une variable essentielle dans le choix du matériau et/ou des formes des pièces ou des éléments de second œuvre par l'entreprise chargée des interventions : parfois, ce délai de réalisation a pesé dans le choix de l'entreprise³⁶ et le chantier impose alors une recherche qui débouche sur une forme d'innovation dans le *process* ; parfois le chantier, sans être à l'origine de l'innovation, en est directement affecté dans son organisation. Ce cas a été rencontré lorsque l'entreprise générale a utilisé un procédé d'habillage de façades par maçonnerie armée de briques en réhabilitation d'immeubles occupés. Dans ces conditions, l'organisation du chantier, l'approvisionnement des nacelles autoélevatrices en matériaux de constructions dépendent des conditions d'optimisation requises par les solutions innovantes retenues. Ceci laisserait penser que les seuls acteurs de l'innovation sont les entreprises directement concernées par la réalisation des ouvrages considérés, ce qui réduit par trop le champ de l'innovation.

On peut en effet interpréter dans ce sens le discours des gens du bâtiment qui affirment que la marge s'effectue sur le chantier, ce qui prouve, disent-ils, que le chantier absorbe une part de coût plus importante que ce que l'industrie laisse entendre³⁷ par sa manière de formaliser la gestion de projet. On peut alors faire valoir deux arguments.

- ▶ D'abord, l'innovation organisationnelle dans le bâtiment concerne la production de l'objet en usine, autant que la production de l'ouvrage sur le chantier, comme on le verra dans trois des quatre cas étudiés.
- ▶ Ensuite, pour comprendre la production de l'innovation, il est impossible de dissocier la production de l'ouvrage, de son usage futur. L'innovation est rendue nécessaire aussi pour des raisons d'usage, comme on le verra dans deux cas sur deux, la nourrice ECS et ArchitecturalBus.

Comme on peut le constater, il y a une relation entre innovation, logique des réseaux, et formes de ces réseaux. Les deux innovations les plus opposées, la plus ancienne et la mieux connue, la fenêtre PVC, et la plus récente donc la moins engagée dans la réalisation, ArchitecturalBus, donnent lieu à des modes d'organisation différents et à des réseaux très différenciés. Par contre, les deux autres cas, la nourrice ECS et le mur CBC reposent sur des relations entre des partenaires dont les échanges sont informels et internes à des ensembles très construits, mais que ces relations débordent et traversent. On retiendra cette correspondance entre innovations, logiques et réseaux.

³⁶ La réhabilitation des logements sociaux qui se déroule souvent en site occupé donne lieu à des modifications dans la mise en œuvre. On a pu l'observer dans le cas de l'organisation du chantier selon la méthode séquentielle. L'objectif étant de sortir un logement rénové en diminuant les nuisances dues aux travaux, l'organisation séquentielle du chantier s'avère une nécessité pour atteindre cet objectif.

³⁷ Intervention Christophe GOBIN, responsable de la recherche développement BTP-DUMEZ. In : BOBROFF J. (sous la direction de), *La gestion de projet dans la construction. Enjeux organisation méthodes et métiers*. op. cit. p75.

L'HABILLAGE DE FAÇADE PAR UNE MAÇONNERIE ARMÉE DE BRIQUES



Dans la région Nord-Pas-de-Calais, la production de logements sociaux durant la période des trente glorieuses (1945-75) a été considérable³⁸, donnant à l'industrie du bâtiment des commandes importantes qu'après 1975, les entreprises de gros œuvre n'ont remplacées qu'avec peine. La politique de réhabilitation est progressivement montée en charge, et dès sa création en 1983, l'entreprise Caroni Construction s'est placée sur ces marchés, par le recours à l'innovation.

LES RAISONS DU RECOURS À L'INNOVATION

Les changements de politique imposés à la construction en France sont à la conjonction de plusieurs modifications : la constatation qu'à partir de 1975, le rattrapage du déficit quantitatif de logements est assuré, que l'on peut ainsi s'orienter vers une politique moins intense de construction et que l'effort de production peut

donc diminuer. Ce ralentissement de l'effort de construction de logements neufs prend acte de la diversité des produits logements, avec le développement de l'habitat individuel en accession à la propriété, contre le collectif en locatif des années 60. Réformer le financement de la construction devient une condition essentielle pour cette réorientation et se traduit par le passage de l'aide à la pierre, à l'aide à la personne qui entraîne l'obligation de conventionnement pour les organismes HLM.

Pour résoudre la question d'une politique sociale de l'habitat, il faut envisager, selon les experts³⁹, le traitement complet de la politique de construction et de la gestion des quartiers existants, donc celui de la réhabilitation des HLM récentes et de l'habitat ancien. La politique de réhabilitation se met en place à partir de 1977, d'abord dans le cadre d'une politique sectorielle par les opérations Habitat et Vie Sociale dont le relais est bientôt pris par une politique sociale globale, la politique de Développement Social des Quartiers, intégrant travaux de réhabilitation et politique sociale.

³⁸ Au déficit de logements lié à la politique de construction depuis le début du siècle, se sont ajoutés les destructions de logements de la première guerre mondiale (essentiellement dans le bassin minier) dont tout ne fut pas reconstruit, les démolitions de la seconde guerre essentiellement sur le littoral, la demande forte de logements dans une région très industrialisée, le remplacement de logements insalubres et les opérations de rénovation, ce qui a produit une forte activité pour le bâtiment. L'arrêt de la construction qui s'est fait sentir à partir des années 70 et 80 a été très tôt relayé par une activité de réhabilitation des logements sociaux.

³⁹ Livre blanc des HLM, Rapport BARRE, Rapport NORA-EVENO.

LE MARCHÉ DE LA RÉHABILITATION DE LOGEMENTS SOCIAUX

Le marché de la réhabilitation du parc social impose aux donneurs d'ordre comme aux entreprises consultées pour réaliser les travaux, des contraintes nouvelles et contradictoires.

Concernant la nature des travaux de réhabilitation

La réhabilitation se différencie des exigences de la construction neuve, en reportant la part essentielle des travaux effectués sur le second œuvre et les aménagements

- ▶ Une analyse précise des travaux de réhabilitation par nature réalisée dans le Nord-Pas-de-Calais⁴⁰, montre que les travaux les plus fréquemment réalisés sont les travaux d'économie d'énergie, suivis par les travaux d'aménagement intérieurs et de gros œuvre. Ce sont souvent des PME ou des entreprises artisanales⁴¹, nombreuses dans l'industrie du BTP, qui réalisent ces travaux et les chantiers échoient donc à des entreprises de taille plus restreinte.
- ▶ Les unités d'habitation qui font l'objet de travaux de réhabilitation ont été construites après 1955 et sont souvent de taille importante, regroupant pour un même maître d'ouvrage plusieurs centaines de logements dans un quartier ou sur une commune. Ces travaux se répartissent par tranches, sur plusieurs années, selon les financements obtenus pour les réaliser. Afin de ne pas peser sur la vie des locataires occupant les logements, les tranches sont découpées selon leur localisation dans l'espace du quartier et regroupent plusieurs centaines de logements. Ce découpage produit toujours des affaires importantes et donc des chantiers qui exigent une main d'œuvre d'encadrement compétente pour tenir les délais et gérer au mieux les multiples retombées des travaux⁴².
- ▶ Si les équipes ne sont pas nombreuses puisque les travaux sont limités dans leur ampleur, elles doivent être bien encadrées et le chantier bien géré pour réaliser des tâches souvent répétitives. Plusieurs centaines de logements ne peuvent être réhabilités par des entreprises de petite taille, qui risquent d'être dépassées par les problèmes de coordination et de relations avec les locataires pour des travaux intérieurs.

Les logements sociaux [en tranches] de moins de cent logements, tout le monde sait le faire. Au-delà de 100 logements, il y a d'autres contraintes sur lesquelles on peut avoir des atouts par rapport à nos concurrents ; supérieur à 100 logements, il y a la maîtrise de corps d'état, sur un délai en général très court, et là on peut dire quelque chose. Si c'est un groupement d'entreprises ou de PME qui a 300 logements à faire en dix mois, ils ne sauront pas le faire.

Entretien Entreprise de construction.

⁴⁰ Bilans sur la région Nord-Pas-de-Calais, réalisés par le CRESGE sur les dix années écoulées de 1977 à 86. AUBREE L. CALCOEN F. *Bilan de l'amélioration du parc locatif social dans la région Nord-Pas-de-Calais*, Mai 1987. p50 et 84.

	Économies. d'énergie	aménagement. intérieur	gros œ uvre	Total
N . logements	51698 =68.5%	49111 = 65.1%	23646 = 31.4%	75393 = 100%
N opérations	553 = 51.25 %	794 = 73.6 %	229 = 21.2 %	1079 = 100%
- de 30.000	65.7 %	46%	77%	
+ de 60.000		29.8%		

⁴¹ ABALLEA F., *Bilan thématique : Emploi et qualification dans le bâtiment*. PCA et Fondation pour la recherche sociale, Mai 1988. p11.

⁴² Les deux opérations réalisées par l'entreprise Caroni Construction, l'une à Grande-Synthe et l'autre à Villeneuve d'Ascq, comptaient la première près de 900 logements dont la dernière tranche comportait 195 logements, et la seconde 418 logements collectifs.

Une spécialisation des entreprises pour la réhabilitation.

Pour des chantiers importants et selon la nature des travaux, les maîtres d'ouvrage veillent à réaliser des conditions optimales.

Les gens qui travaillent en réhabilitation sont des gens qui sont spécialisés parce que c'est un autre domaine que le neuf. Les entreprises sont en majorité des entreprises locales, sauf pour le gros œuvre où c'est une entreprise régionale Caroni parce que le bardage en brique, du gros œuvre, représentait un gros morceau, et ce n'est pas à la portée de n'importe qui.

Entretien Maître d'ouvrage

Le choix des entreprises obéit à deux considérations : sérieux dans le travail et compétence dans les relations avec les locataires, compte tenu des contraintes de l'intervention. Les entreprises qui ne donnent pas toutes les garanties de qualité, ou pour lesquelles les réserves lors de la réception des logements sont trop nombreuses ou trop importantes, sont éliminées : le maître d'ouvrage travaille ainsi avec un noyau d'entreprises qui devient stable, mais pour qu'il y ait concurrence, il fait appel à des entreprises expérimentées et ce noyau s'agrandit progressivement.

En l'occurrence sur ce chantier [Grande-Synthe] en qualité de travail, la qualité est bonne, les entreprises qui nous posaient des problèmes, on les a éliminées sur les tranches suivantes. On en a effectivement éliminé une parce que les réserves tardaient trop à être levées.

Entretien Maître d'ouvrage

Le choix du mandataire est ainsi souligné par les deux partenaires, entreprise générale et maître d'ouvrage : l'entreprise de gros œuvre parce qu'elle définit ses capacités à partir de ce qu'elle apporte en plus par la connaissance du métier qui est la sienne, organisation de chantier, encadrement de chantier, respect des délais et savoir-faire relationnel dans les relations avec les locataires ; le maître d'ouvrage parce qu'il exige quant à lui des entreprises sérieuses et stables, qui tiendront les délais et dont les compétences sont une garantie du travail.

LA DÉCISION D'INNOVER

Ces exigences sur le choix des entreprises sont utiles à connaître pour comprendre le processus à l'origine de l'innovation ; c'est le maître d'ouvrage lui-même qui va provoquer, par un appel d'offres, l'opportunité d'innover. L'histoire de l'innovation se situe entre deux périodes bien définies : la première en 1985-88 avec la réalisation d'un premier chantier en réponse à un appel d'offres lancé par l'OPHLM du Nord pour un chantier situé à Saint-Pol, Résidence Jean Bart ; la seconde en 1989-91, avec les travaux de réhabilitation de 418 logements sur un chantier situé à Villeneuve d'Ascq. L'histoire ne s'arrête pas là puisqu'elle se poursuit en 1995 par le dépôt⁴³ d'un dossier au titre de la demande d'innovation dans le bâtiment. Par ailleurs, elle a donné lieu à la participation de travaux menés par le CSTB (« Quels matériels pour les chantiers de réhabilitation ? ») à l'élaboration d'un avis technique en 1989⁴⁴, à une diffusion au sein du groupe CBC, et à un nouvel avis technique en 1996, qui annule et remplace le premier.

Le choix stratégique d'une entreprise générale sur le marché de la réhabilitation.

La réhabilitation qui se développe dans la région Nord-Pas-de-Calais, dès les premiers chantiers soit dès 1983-84, sollicite Caroni Construction. L'entreprise générale faisait valoir ses savoir-faire dans deux directions : pour les interventions à l'intérieur des logements, elle pouvait se positionner avec succès sur le marché en matière de coordination ; pour les travaux à l'extérieur de l'immeuble, elle proposait ses services en matière de

⁴³ Attestation d'innovation dans le bâtiment.

⁴⁴ Avis technique 16/89-215, annulé et remplacé par un avis technique récent 16/96-310, enregistrement du 23 août 1996 par le CSTB, Bulletin des avis technique N°376 janvier-février 1997.

menuiseries extérieures et en matière de protection des façades, protection thermique et embellissement. A l'origine peu nombreux, les procédés en matière de protection thermique⁴⁵ le devinrent vite beaucoup plus, la demande stimulant l'offre des entreprises. D'une qualité technique de plus en plus élaborée, les savoir-faire requis devenaient à la portée de beaucoup d'entreprises⁴⁶.

Immédiatement, nous avons attaqué ces deux familles de travaux en production propre avec comme hypothèse de travail que nos équipes seraient plus performantes si au lieu de travailler soit le bardage, soit en menuiserie extérieure, on travaillait par équipe : une équipe dans le cadre de bâtiments type HLM, réalise les bardages, différentes sortes de bardage, parce que sur une façade il y en a plusieurs sortes, et les menuiseries extérieures. Ceci s'est vérifié tant du point de vue de l'intérêt du travail que du point de vue économique global.

Entretien Entreprise de construction

Le choix stratégique est donc assez élaboré : il s'agit d'une part de travailler en production propre, d'autre part en optant pour une certaine polyvalence entre les équipes de menuisiers et de bardeurs, de négocier un marché pour les deux spécialités, enfin de créer ainsi une sorte de référence-réhabilitation.

Contre le danger d'uniformité, la recherche de la diversité

Les interventions d'étanchéité à partir du bardage, peinture ou produits collés, produisaient deux effets pervers : l'augmentation de la demande favorisait celle des prix des matériaux et le recours aux quelques procédés existant provoquait une certaine uniformité dans le traitement des façades, ajoutant à l'impression de monotonie et de répétition déjà caractéristique des immeubles HLM. La proposition d'un matériau comme la brique, considéré dans la région comme un matériau noble, servait assez bien les deux objectifs de protection thermique et de parement de façade, en diversifiant les procédés.

L'appel d'offres d'une opération de réhabilitation proposée par l'OPHLM du Nord portait sur une unité d'habitation de plusieurs centaines de logements (901) par tranches, et sur l'une des tranches qui donnait lieu à une réhabilitation lourde, la décision fut prise de refaire les façades, construites en panneaux préformés, en les doublant d'un mur de briques. Le choix effectué par Caroni Construction a été de rester dans son métier : « *Nous sommes des entrepreneurs, et dans le Nord, on travaille avec de la brique. Donc on s'est lancé dans des parements en briques pour faire de la protection thermique* »⁴⁷.

L'entreprise Caroni décroche l'opération, en proposant la réalisation du mur en doublage de façade avec des matériaux traditionnels. La décision d'innover résulte ainsi de la convergence d'une demande de diversité qui émane de l'OPHLM au prix du marché, et de la volonté d'une entreprise de gros œuvre de rester présente sur le marché de la réhabilitation en valorisant son savoir-faire, la maçonnerie. Les points faibles sont alors le prix et la durée de réalisation, puisque d'après l'entreprise, aux premiers essais, le travail avançait à la cadence de 4h /m².

La fonction de la concurrence

Le procédé utilisé par Caroni Construction ne donnait pas satisfaction en soi. Certes, le choix de la maçonnerie avait emporté la décision, mais la lenteur de l'exécution rendait

⁴⁵ Entretien responsable réhabilitation : « A l'origine, il y avait peu de procédés de bardage, une quinzaine, qui tenaient la route ; aujourd'hui, il y en a autour d'une cinquantaine, sans compter les interventions traditionnelles hors avis techniques, reposant sur des constats de traditionalité ».

⁴⁶ Entretien responsable réhabilitation Caroni Construction : « [C'est une] innovation technologique qui a une application très rapide, il s'agit d'un bardage auto-accrochant : vous posez horizontalement et verticalement, et après cela, c'est un jeu d'éclisses qui s'emboîtent l'une dans l'autre. C'est un procédé intéressant parce qu'il peut être mis en œuvre par tout le monde ». op. cit.

⁴⁷ Entretien responsable réhabilitation Caroni Construction. op. cit.

l'opération peu perfectible, alors qu'il avait nécessité des investissements importants tels que l'achat de plates-formes auto-élévatrices⁴⁸. La question restait donc ouverte.

On a monté notre bâtiment à 4 heures au m² à l'époque, ce qui n'était pas très satisfaisant en comparaison d'un bardage qui tourne à 1h/2 du m² : il y a une notion économique et une notion de délai global de l'opération. Parallèlement à cela, le chantier d'un confrère montait extrêmement vite en mettant de la brique en façade, presque deux fois plus vite que nous. On s'est donc posé une question intéressante, pourquoi ? Est-ce qu'on est moins bon que nos camarades d'en face ?

Entretien responsable réhabilitation

La concurrence s'avérait celle d'un autre grand du BTP, le groupe Bouygues⁴⁹, représenté par Norpac sur la région Nord-Pas-de-Calais, alors que Caroni Construction est une entreprise régionale⁵⁰ du groupe CBC. La concurrence est une donnée importante parce que Caroni Construction s'évalue⁵¹ parmi les premiers sur le plan régional : la comparaison avec Bouygues est donc une référence d'autant plus sérieuse. Si l'une des meilleures entreprises peut parvenir à de tels gains de productivité (du simple au double), cela ne tient pas à la qualification de la main d'œuvre qui se classe plutôt bien chez Caroni, mais provient d'une manière de travailler différente. Il y a donc un enjeu technique vis-à-vis du marché de la réhabilitation, enjeu d'autant plus important que les commandes dans le gros œuvre tendent à diminuer et que la réhabilitation est un marché de remplacement sur lequel il est essentiel de rester présent compte tenu des travaux restant à effectuer⁵².

Enfin à la même période, Norpac, qui se positionnait également sur le marché de la protection thermique pour la pose de bardage, et utilisait la sous-traitance, restait un concurrent sérieux sur le marché.

Le recours à l'innovation

Durant cette période, Caroni Construction avait envisagé une autre innovation en matière de réhabilitation, liée cette fois à l'approvisionnement en matériaux utilisés à l'intérieur des logements, ou pour les espaces communs. Il s'agissait de la mise au point d'un convoyeur sur un plan horizontal à partir d'une livraison en hauteur d'une fenêtre.

Ce matériel permet le déplacement horizontal de charges sur un chantier de réhabilitation. Sur un tel chantier, il n'y a pas de grue. Il existe des matériels qui permettent le déplacement horizontal et vertical, mais à l'extérieur, on sait donc arriver jusque devant une ouverture de la façade, mais une fois à l'intérieur du bâtiment, il n'y a rien hors la brouette et ses bras, on

⁴⁸ Ces plates-formes auto-élévatrices souvent tractables sont apparues sur le marché de l'équipement des entreprises du bâtiment début des années 80. Elles sont rendues nécessaires par les interventions sur les façades.

⁴⁹ Le groupe Bouygues, situé à l'origine en Ile de France, comprend des entreprises régionales qui, sous des noms différents, se portent candidates lors des consultations des entreprises. Cette stratégie permet d'être présent sur le marché, sans indisposer les commanditaires locaux, par le rappel du nom du groupe.

⁵⁰ Caroni Construction intervient dans une zone délimitée, essentiellement le Nord-Pas-de-Calais-Picardie. La recherche développement est concentrée à la direction générale du groupe CBC et relayée dans chaque grosse unité du groupe par un service spécifique. Parmi les entreprises du groupe CBC, on compte Génie Civil de Lens, Génie civil de Picardie directement filiale de Caroni Construction, BATEG en Ile de France, et d'autres sociétés.

⁵¹ L'évaluation qui nous a été donnée place Caroni dans le groupe de tête des entreprises jugées d'une manière nuancée, Norpac, Rabot Dutilleul. Elle rejoint le point de vue du maître d'ouvrage que nous avons déjà cité.

⁵² C'est durant cette période que les grands groupes adoptent une stratégie de filialisation en prenant le contrôle d'entreprises régionales dont les entreprises citées font partie, au moins Caroni Construction et Norpac.

est à la limite du matériel existant! On a creusé le problème en travaillant sur un concept de monorail", plus précisément de monorail flexible. L'idée, après expérimentation sur des chantiers réels, était rentable.

Entretien Entreprise de construction

Ce projet est allé jusqu'au brevet, et a été conçu en partenariat entre Caroni Construction, l'ANVAR, l'USTL et une entreprise pour élaborer un prototype. De ce point de vue, c'est une réussite. Mais cette action se solde par un échec relatif, parce que le prototype n'a pas été commercialisé et que Caroni Construction a revendu sa part de brevet. Si elle apparaît comme une solution, elle présente un risque, celui d'être retenue sur le marché.

Alors qu'avec l'exemple précédent, la concurrence s'aiguillant entre les grandes entreprises du BTP, le recours à l'innovation présentait un intérêt essentiel, l'attitude de l'entreprise dans ce deuxième exemple confirme l'importance que Caroni Construction accorde à l'innovation comme moyen susceptible d'améliorer en permanence les positions de l'entreprise et souligne les risques qu'il faut endosser.

LA MISE AU POINT D'UNE INNOVATION RÉUSSIE

L'observation d'une rapidité d'exécution plus grande chez un concurrent sérieux, tant du point de vue de sa réputation et de la qualité de son travail que de sa position sur le marché, a nécessité des travaux de recherches appliquées : Caroni Construction a sollicité l'aide du groupe et le département recherches développement de CBC est intervenu.

La question posée par la concurrence est celle du délai d'exécution. Selon la méthode traditionnelle utilisée par une entreprise de maçonnerie, un mur élevé normalement dans des conditions acceptables de rapidité demande 3h50 du m². Le prix de revient est ainsi trop élevé pour les marchés de la réhabilitation qui ne demandent pas un mur porteur, mais un mur de parement et de protection thermique dont le prix doit être compétitif avec les autres procédés existant sur le marché, et précisément le bardage. La solution du mur de brique ne peut être retenue qu'à la condition de revenir moins cher.

LE MUR MINCE : PRINCIPE ET PROBLÈMES TECHNIQUES À RÉSOUDRE

L'avis technique formulé par la commission compétente et enregistré par le CSTB, définit le mur mince CBC comme un mur qui comporte « *une paroi extérieure en maçonnerie autoporteuse de 10 cm au moins d'épaisseur, une lame d'air et une cloison isolante côté intérieur, destinées à la réalisation de façades ou pignons soit autoporteurs (mur écran filant devant la structure), soit en remplissage d'ossature mur inséré) ou bien en réhabilitation pour constituer la paroi extérieure d'un mur double devant la façade existante* »⁵³. C'est dans ce dernier cas que nous nous plaçons.

Les problèmes techniques posés par le mur mince dépendent de la mise en œuvre utilisée pour réaliser la maçonnerie. Si l'on observe la construction d'un mur de briques, on peut constater qu'il est construit sur une fondation, d'une épaisseur qui dépend de la résistance dont il doit faire preuve, et qu'à chaque niveau en hauteur, il est chaîné pour lui donner de la stabilité. Le mur mince ne peut sans précaution s'élever à n'importe quelle hauteur. Il y a donc des questions d'ordre technique à résoudre pour monter un mur mince.

Il existe une méthode qui permet de baisser le prix, la méthode est la suivante. J'ai créé une fondation, sur cette fondation, j'éleve un mur indépendant du bâtiment existant, je n'ai plus de liaison tous les deux niveaux, et par là je gagne de la rentabilité parce que je peux aller beaucoup plus vite pour maçonner, il n'y a pas de rupture de travail : voilà le concept de base.

Entretien Responsable réhabilitation

Les questions techniques à résoudre sont de plusieurs ordres:

⁵³ Avis technique 16/96-310. Op. cit. Définition succincte In : *Bulletin des avis techniques*. Secrétariat de la commission des avis techniques CSTB, 4 avenue du recteur Poincarré. Paris 16^{ème}. p2.

- ▶ Il s'agit d'abord de monter un mur en briques de 11 cm d'épaisseur, soit une brique posée le long du mur dans sa longueur, et pour permettre un rendement satisfaisant, il n'est pas chaîné à chaque niveau. Il doit par ailleurs être monté sur plusieurs niveaux (actuellement il peut aller jusqu'à 18 niveaux). Le mur est homogène dans sa structure. Il doit rester vertical dans un plan parallèle au mur de béton qu'il va recouvrir. Or, le risque de monter un mur mince est de le voir flamber, c'est-à-dire se déformer en s'élevant, et imposer une contrainte incompatible avec la stabilité de l'ouvrage.
- ▶ Il doit assurer l'étanchéité de la partie sèche par la lame d'air, en évitant le passage de l'humidité ou d'éventuelles condensations qui doivent être collectées et évacuées.
- ▶ Le mur est indépendant, mais il est maintenu en liaison avec la façade, et les phénomènes de dilatation doivent être contrôlés en relation avec le mur qu'il recouvre.
- ▶ Le mur [mince] que l'on construit est maintenu par des pattes souples qui ont pour objet d'empêcher la déformation du mur par sa hauteur et la transmission des effets de vent, pour rendre relativement homogène cette paroi verticale. Ces liaisons sont des attaches souples avec le mur existant pour transmettre les efforts qu'il subit. Le vrai problème de ces murs se situe au niveau des pattes, au niveau des efforts dus à la dilatation thermique des briques. C'est donc un problème de calcul et d'ingénieurs.

La première période est donc la période des ingénieurs et cette période est essentielle pour parvenir au succès de la réalisation. Elle justifie la participation de l'unité de recherche-développement du groupe. C'est aussi la période des calculs et elle se déroule en amont du chantier, mais doit aboutir à une mise en œuvre dans un prix compétitif.

Il fallait valider, [et veiller à ce que] ce soit bien appliqué. Plus on tire les calculs, plus on doit être vigilant au niveau de la mise en œuvre. Je fais simple mais je pourrais vous sortir des kilomètres et des kilomètres de calcul, c'est un autre débat. Pour l'anecdote, je me souviens très bien que les 10 premiers m² de maçonnerie qu'on a mis en œuvre, on les a effectués par prudence dans un petit coin discret du chantier et quand on a élevé 10-15 m², on a dû les mettre par terre, parce que ça n'était pas satisfaisant au niveau de la mise en œuvre.

La mise en œuvre sur le chantier implique nécessairement une production de qualité, à l'époque les techniciens parlaient d'une réalisation conforme aux hypothèses, ce qui pose plusieurs questions : celle des règles de mise en œuvre à respecter lors de la réalisation, c'est-à-dire celle de la réception du procédé issu du calcul des ingénieurs et la confrontation avec les pratiques de la culture professionnelle des compagnons.

LES PERFECTIONNEMENTS : HAUTEUR, LINTEAUX, VARIÉTÉ DES MOTIFS

Les questions de mise en œuvre sur le chantier résolues, la seconde période, celle des perfectionnements, passe par deux améliorations apportées au mur mince CBC :

- ▶ Le premier avis technique de 1989 permettait d'aller jusqu'à 15 niveaux; en reprenant les calculs et en les faisant valider par certains experts, il est possible de monter jusqu'à 18 niveaux (acceptés par l'Union Nationale de la Maçonnerie). L'entreprise considère que monter plus haut n'est pas possible sans résoudre d'autres problèmes de réalisation. En outre, ce choix n'est pas nécessaire parce qu'on ne trouve pas de construction plus élevée dans la région Nord-Pas-de-Calais comme dans celles où la brique peut être retenue comme matériau qui correspond aux pratiques et aux habitudes locales.
- ▶ La seconde amélioration est plus importante et concerne les linteaux pour le passage des fenêtres. Jusque là, les linteaux étaient constitués par une poutre de béton armé recouvert de briques de parement. Mais la fabrication de cette poutre et sa pose entraînaient une rupture dans le rythme de travail, ce qui produit une chute du rendement. La seconde amélioration va permettre de tirer parti du principe du mur mince.

La pièce qui permet aux charges de passer de chaque côté de l'ouverture, fenêtre ou porte, s'appelle le linteau. Dans un mur en maçonnerie, à partir d'une certaine portée, la brique toute seule ne suffit pas. Pour les premières générations du mur CBC, on devait introduire un linteau de préfabriqué, une poutre de béton armé habillé de briques en préfabriqué, qu'on venait poser sur notre mur pour passer. Un tel linteau, d'une part, c'est 4 h pour le préfabriquer, plus 4 h pour le poser, donc 8 h ; d'autre part, c'est une rupture du travail pour le

groupe des maçons. Les gars maçonner et tout d'un coup, stop on arrête de maçonner, on va préparer les petits appuis, il y a une autre équipe qui a préfabriqué un ou plusieurs linteaux, on va les poser, attendre que ça sèche, maçonner dessus, couler un peu de béton, etc., d'où une rupture dans le rythme des équipes qui est préjudiciable au rendement.

Entretien Entreprise de construction

L'idée retenue consiste à se passer du béton armé, en utilisant une autre idée, celle de la voûte de décharge. Sur un tirant en acier, dans un bain de mortier, on dispose des briques associées au tirant par des épingles en acier qui tiennent les briques.

On a fini par trouver une solution pour réaliser ces fameux linteaux sans interrompre le rythme, c'est tout le concept de la voûte de décharge, de la parabole : il y a ici un ensemble qu'il faut rendre homogène, à qui il faut permettre de tenir. Si je dessine une parabole, la voûte de décharge, voilà le principe [que l'on a appliqué] et qui consiste à avoir au lieu d'une poutre qui reporte les charges, une parabole sous-tendue c'est-à-dire un tirant armé, une voûte, et l'ensemble tient. Les maçons tirent une planche, un bastaing, un support qui s'appuie sur deux pieds droits en bois, c'est tout bête, ils le mettent de niveau. Là-dessus, ils viennent maçonner un premier rang de briques avec ce que, moi, j'appelle des épingles de nourrice sur des petites suspentes en acier donc entre chaque joint, là-dessus on met un lit d'acier horizontal dans le premier bain de mortier, on fait une sorte de couture entre la fameuse épingle de nourrice et cet acier horizontal, qui, débordant largement de chaque côté de la fenêtre, fait office de tirant placé dans ce lit de mortier. On n'a plus de béton armé !

La troisième amélioration est techniquement moins importante, mais néanmoins utile elle aussi, puisqu'elle tient à la variété des motifs, ce qui a une incidence sur la réalisation. De l'aveu même du responsable, les périodes qui suivent, celle des améliorations apportées au procédé et celle de la diffusion, sont « *tirées par le marché. Après, le marché devient moteur, on n'a pas été plus loin en termes de développement* ».

LES RÈGLES D'EXÉCUTION POUR LA MISE EN ŒUVRE DU MUR CBC

La réalisation du mur CBC se situe aux points de convergence de deux contraintes : une contrainte technique, l'exemple des linteaux illustre bien que la mise en œuvre renvoyait à des règles précises, et une contrainte de temps donc de productivité, puisque le chantier tourne maintenant autour de 2h/m².

Une bonne connaissance des exigences techniques par les ouvriers.

La première contrainte relève des informations données par le calcul de l'ingénieur, la seconde des objectifs de l'entreprise. Le premier essai s'étant soldé par un résultat insatisfaisant, l'application des règles de mise en œuvre essentielles pour la construction du mur a donné lieu à une sensibilisation des compagnons et de l'équipe chargée de son exécution, sous la forme d'une véritable formation. Ce thème revient à plusieurs reprises dans l'explication fournie par l'entreprise dont on peut dégager les aspects suivants :

- ▶ La validation des hypothèses de calcul repose sur la transition effective entre les connaissances techniques des ingénieurs et les pratiques du chantier par la mise au point des règles d'exécution.
- ▶ La recherche développement s'est mise au dialogue avec les ouvriers sur le chantier, pour savoir ce qu'il faut faire, ce qu'il est convenu de ne pas faire, ce qui est interdit et ce qui est toléré, bref élaborer des méthodes et des moyens précis pour obtenir une réalisation qu'aujourd'hui, on appelle de qualité, et qu'à l'époque, on envisageait comme une réalisation conforme aux hypothèses.
- ▶ Dans la suite de la mise en œuvre de ces murs, il est resté cette excellente attitude, à chaque démarrage de chantier où l'on met en œuvre le mur CBC on commence par passer une demi-journée avec les ouvriers, les chefs d'équipe, les chefs de chantier, à se réexpliquer les figures de rappel, à reparler des hypothèses de calcul avant de commencer à produire.

L'objet de cette confrontation, de cette formation mutuelle, est double : pour assurer la qualité de l'exécution, mais aussi pour la validation de la mise en œuvre puisque l'avis technique s'appuie sur des règles de mise en œuvre. Cette innovation se prête bien à

une structure de chantier, aux échanges entre les ouvriers qui assurent la rentabilité du procédé et les ingénieurs qui l'ont mis au point « théoriquement », par le calcul. On retrouve ici, mais sous une autre forme, des préconisations quant aux gestes professionnels qui prolongent l'examen théorique de la question. La formation diffusée comprend donc :

- ▶ des règles de savoir-faire pour monter le mur, le maintenir en relation avec les pattes de liaison, ce qui suppose une préparation du mur ;
- ▶ des règles de mise en œuvre pour les linteaux, les parements et les décorations, une préparation des briques coupées, et une organisation des pièces pour les poser ensuite ;
- ▶ une préparation psychologique pour reprendre et réactiver les pratiques admises, les astuces, pour vérifier l'aplomb, etc.⁵⁴.

Des améliorations techniques aux modalités organisationnelles

Mais en complément de ces règles de savoir-faire qui passent par de nouveaux gestes professionnels pour les ouvriers, il y a des conditions favorables qui incombent à la maîtrise pour l'organisation du chantier : on ne peut pas exiger des rendements élevés des ouvriers et laisser ceux-ci perdre une demi-heure parce que les palettes de briques prêtes à être posées, coupées selon les motifs décoratifs, ne sont pas placées sur la nacelle avant leur arrivée.

- ▶ Il y a d'abord la constitution des équipes : l'unité de base est une équipe de 3 ou 5 ouvriers menés par un chef d'équipe qui s'organise en fonction des circonstances ; soit ils prennent tous place sur la nacelle auto-élevatrice, soit ils se répartissent le travail de préparation et de pose.
- ▶ Les règles de savoir-faire professionnel pour obtenir le rendement escompté⁵⁵ dépendent ensuite d'une certaine organisation du chantier. L'une des conditions de la productivité obtenue, réside dans la fourniture à l'équipe montée sur la nacelle auto-élevatrice de tous les moyens utiles à son activité, matériaux, outils, etc. Il convient de considérer qu'en fonction de la hauteur atteinte par le travail de pose des briques et des différents composants, le temps d'élévation et de descente de la nacelle rendait nécessaire une préparation du chantier plus minutieuse et plus rigoureuse.
- ▶ La mise en œuvre implique une logistique-organisation du chantier et donc la gestion de l'espace de travail qu'il représente⁵⁶. Cette organisation suppose un outillage adapté (nacelle auto-élevatrice, tracteur porte-palette), une répartition de l'espace qui prévoit un atelier de préfabrication des menuiseries PVC, un atelier de découpe des briques pour les linteaux, des éléments d'ornementation et de décoration, et une gestion des stocks de marchandises. On peut parler de logistique, dans la mesure où l'organisation est rendue flexible à partir des contraintes de mise en œuvre qui représentent ici sur la possibilité de travailler de la façon la plus régulière et la plus continue possible.

L'organisation a produit des améliorations pour le travail du maçon. Continuellement courbés quand l'auge de ciment est posée à même le sol, les ouvriers avaient fabriqué une sorte de portique pour placer l'auge à mi-hauteur et ainsi atténuer leur fatigue. Des améliorations ont ainsi vu le jour, mais elles restent dans une perspective globale de meilleure productivité.

⁵⁴ « C'était plus un cahier de règles et de contraintes, que l'on vérifiait ». Extrait entretien.

⁵⁵ Les efforts déployés pour rendre les procédés de fabrication compétitifs participent des exigences qualité dans la perspective d'un rendement satisfaisant : le chantier « tourne » à 2h/m², puis plus vite encore.

⁵⁶ Le concept de logistique-organisation n'est pas employé dans les premiers écrits, mais apparaît dans une note de travail réalisée pour exposer le cas du chantier de Flers qui sert de référence chez Caroni Construction.

Les avantages de l'innovation pour sa diffusion

L'examen des avantages de l'innovation⁵⁷ pour sa diffusion a donné lieu à l'élaboration du tableau 3 que nous allons commenter.

Tableau 3 : Diffusion de l'innovation du mur mince CBC.

Conditions	Favorables	Défavorables
Visibilité	Sur le plan du rendement horaire et du temps passé pour élever le mur	Monotonie des surfaces de grande étendue
Compatibilité système technique	Grande compatibilité sur le plan technique	L'investissement mini- mal peut décourager
Complexité maîtrisable	Relative et maîtrisable ; changement de certains gestes professionnels	Résistance liée à la culture professionnelle
Essayable	Sans difficulté après formation	Scepticisme chez les maçons professionnels
Facilement observable	Sur le plan économique en respectant les règles de mise en œuvre préconisées par l'avis technique	

Visibilité : les avantages financiers et la rentabilité

La rentabilité a été démontrée rapidement : le mur mince a été mis au point pour la réhabilitation de grands immeubles, mais étant donné que son prix de revient est plus bas, il passe mieux dans les propositions des entreprises, et on le voit non seulement à propos d'immeubles ayant de grandes superficies à couvrir, mais également sur des petites surfaces. On est passé en effet de 2h/m² à 1,80 h/m², et pour des motifs plus sophistiqués, une décoration taillée et placée sur les façades etc. Mais sa réalisation pose néanmoins des problèmes de monotonie sur des surfaces étendues que l'effort de variété des motifs ne règle pas entièrement. Chez Caroni, il est utilisé exclusivement en réhabilitation.

Compatibilité avec le système technique

Sa compatibilité est grande avec le système technique habituel de l'entreprise générale entraînée à produire sur de grands chantiers. Les techniques utilisées ne sont pas d'une très grande complexité et sont à la portée des ouvriers très qualifiés des grandes entreprises du BTP. Mais cette compatibilité suppose de dépasser les obstacles liés aux changements de technicité et de gestes professionnels.

Le matériel essentiel pour obtenir un rendement élevé peut être un obstacle à son adoption et il suppose une capacité d'investissement. Les nacelles sont utilisées en réhabilitation, mais pour d'autres travaux que le mur CBC.

Complexité maîtrisable

La complexité est relative et elle normalement maîtrisable. Elle suppose implicitement de disposer dans l'entreprise de bons maçons que des pratiques non traditionnelles ne rebutent pas. Elle impose de vérifier d'une manière rigoureuse la mise en œuvre. Chez Caroni Construction, le chef de chantier fait une vérification après le premier mois de chantier pour examiner comment le travail est mis en œuvre. Mais les règles pratiques de mise en œuvre ne sont pas inaccessibles. L'obstacle important est plus insidieux : le scepticisme rencontré chez les ouvriers maçons, et qui ressort de la perception des relations chantier/ingénierie, peut décourager d'y avoir recours.

⁵⁷ Nous renvoyons ci-dessus au chapitre 1, page 5 et sq.

Essayable

Une formation pour un rappel des règles de mise en œuvre s'impose au début de chaque chantier et elle est, semble-t-il, indispensable. Mais cette attitude n'est pas dissociable d'une perspective plus générale d'ouverture à la formation accentuée par les impératifs de la réhabilitation. Là où on observe une attitude négative à la formation, ces techniques seraient essayables moins facilement. On observe deux formes de résistance à la nouveauté dans les entreprises : la première tient aux traditions et la seconde se fonde sur la culture professionnelle.

L'ingénieur est souvent assimilé par l'ouvrier aux justifications de calculs des bétons : c'est donc un homme de calcul technique et le compagnon ne le comprend pas toujours, même quand il applique ses directives. L'ouvrier maçon, quant à lui, élève les murs, ce qu'il sait faire parce qu'il l'a toujours fait. Pourquoi donc changer de méthode ? Les deux cultures professionnelles sont différentes, et la tradition s'oppose aux calculs de l'ingénieur⁵⁸.

Si le passage de l'ingénieur sur le chantier est une pratique admise et habituelle, la relation amont/aval ne va pas poser de questions insurmontables et les modes de relations et d'échanges bureau d'études/chantier devraient faciliter la réalisation. Dans le cas opposé, la résistance va se traduire par l'incrédulité et le refus de modifier les pratiques. Dans le cas du mur mince, il faut placer les relations entre ingénieur et ouvrier de chantier sous l'angle de la coopération entre *théorie-calcul* et *pratique-règles de mise en œuvre*. L'équipe d'ouvriers est un dispositif de production des connaissances pratiques qui valide les calculs effectués par l'ingénieur. Il s'agit d'une forme de dépassement du travail taylorisé par une organisation collective, puisque c'est d'elle que dépend le gain de productivité. Comme le signale excellemment le responsable développement chez Caroni Construction, il s'agit d'une culture d'entreprise :

Chez Caroni Construction, un conducteur de travaux, un ingénieur de travaux qui va sur un chantier, ça ne choque pas les ouvriers, ça fait partie, j'allais dire, des méthodes de travail de l'entreprise. C'est la même finalité, c'est le même métier, mais utilisé différemment. Ce n'est pas forcément évident ou aussi naturel dans les PME.

Entretien Responsable développement.

Dans les PME, la compétence de métier ne se situe pas dans le travail de l'ingénieur, mais dans le savoir-faire validé par l'expérience, et le scepticisme se nourrit de la distance entre la culture rationnelle et l'expérience professionnelle. La grande entreprise impose aux ouvriers une certaine confrontation permanente entre une vision technique du métier et une pratique professionnelle.

Facilement observable

Le résultat est observable chiffres en mains, pour peu que l'observateur soit de bonne foi, que les règles de mise en œuvre soient respectées et les objectifs de rapidité et d'organisation assurés.

Si l'on tente de dégager les éléments caractéristiques de cette innovation, on peut en déduire que l'entreprise Caroni Construction s'est orientée dans cette direction pour se positionner sur le marché de la réhabilitation à partir d'un choix, celui d'intervenir en production propre plus qu'avec des sous-traitants. Les références jointes à l'avis technique précisent que Caroni Construction est intervenue avec ce procédé essentiellement sur le marché de la réhabilitation, alors que Bateg, autre entreprise du groupe n'est intervenue qu'une fois en réhabilitation, et plusieurs fois en construction neuve, ainsi que CBC IdF, mais en région parisienne.

⁵⁸ Notre interlocuteur cite les réserves et le scepticisme qu'il a rencontrés dans de bonnes entreprises de taille restreinte où le personnel ouvrier n'est pas rompu aux relations ingénieur/chantier.

Les règles de mise en œuvre ont amené la définition d'une conception nouvelle du chantier en relation directe avec les savoir-faire des compagnons et les exigences techniques des ingénieurs d'études. Le mur mince, la pose des menuiseries, le choix des motifs constituent une manière nouvelle de travailler sur un chantier de maçonnerie.

LES ACTEURS DE L'INNOVATION

Les acteurs de cette innovation ont été brièvement évoqués, et l'examen de sa diffusion nous permet de préciser les éléments du réseau constitué autour du mur mince CBC. On peut en effet distinguer deux cercles : un cercle restreint qui fonctionne en réseau pour mettre au point l'innovation elle-même, et qui traverse des niveaux de compétences ingénieur/maçon, et le groupe CBC/filiales ; un cercle plus étendu, rendu nécessaire par les déclarations d'avis techniques, qui traduit déjà un travail de diffusion, dans lequel on peut repérer des acteurs intra-groupe, et des acteurs externes : CSTB, experts, maître d'ouvrage, etc.

LE RÉSEAU ENTREPRISE DE CONSTRUCTION / INGÉNIERIE

Le projet d'innovation s'est élaboré au niveau du groupe CBC qui, en sa qualité de société mère, était le moteur du réseau par la direction technique de la recherche-développement.

Le réseau restreint

Les rôles ont été définis en articulant la fonction de l'entreprise Caroni Construction soumissionnaire de deux appels d'offres de travaux de réhabilitation, en 1984 réalisé en 1985, et en 1985 réalisé en 1986. Mais simultanément, deux autres entreprises du groupe, Bateg et CBC IdF intervenaient en Île-de-France pour des réalisations dans le neuf. Or ce procédé de mur mince CBC peut être utilisé comme paroi extérieure d'un mur double devant la façade existante (utilisation Caroni Construction en réhabilitation) ou comme procédé de façade composée d'un mur de parement extérieur et pare-pluie, et d'une cloison sèche de doublage formant façade intérieure de protection thermique en construction neuve (Bateg et CBC-IdF). Les premières réalisations se situent en 1985-86 dans les deux sites du Nord et de l'Île-de-France.

Le rôle de l'entreprise de construction

L'entreprise de construction, quant à elle, intervient à partir de la définition d'une stratégie de marché dans la réhabilitation en production propre sur un matériau local, la brique⁵⁹, et un métier, la maçonnerie.

- ▶ Elle apporte les opérations sur lesquelles l'innovation peut être envisagée et exerce sur un segment de marché une influence qui tend à relativiser l'engouement pour les produits de bardage collés ou peints.
- ▶ Elle gère le chantier, le savoir-faire pratique en relation avec les produits qui résultent de l'innovation.
- ▶ Les efforts entrepris pour assurer la rentabilité du procédé associent d'une manière particulière le travail d'études de l'ingénieur à la mise en œuvre sur le chantier de ce point de vue, elle favorise la progression du métier.
- ▶ L'innovation qu'elle met en œuvre lui permet de se positionner face à la concurrence et en rapport avec les maîtres d'ouvrage les plus présents sur le marché par la taille et l'importance de leur parc⁶⁰.

⁵⁹ Les régions où ces procédés ont été utilisés sont essentiellement le Nord et l'Île-de-France. Il s'agit de produits considérés comme régionaux.

⁶⁰ Les organismes ayant accepté le choix de la brique comme matériau de protection thermique sont l'OPHLM départemental, l'OPHLM de Roubaix, Logiciel et des sociétés anonymes.

- ▶ Elle fait progresser, par l'articulation entre métier et organisation, les modes d'intervention des entreprises de construction et les exigences vis-à-vis de leur intervention.

LE RÔLE DE LA DIRECTION TECHNIQUE ET DU DÉVELOPPEMENT

Définie comme le moteur de l'opération sur le plan technique, la direction technique et du développement fournit l'investissement en matière grise nécessaire et les moyens pour faire progresser la production. Elle intervient sur les deux champs, restreint et étendu ; elle anime le réseau intra-groupe et elle impulse l'action de diffusion des connaissances et des compétences vers l'extérieur.

- ▶ Elle effectue les études techniques nécessaires pour garantir la fiabilité et la garantie des procédés. Elle pilote le projet en visant un objectif d'avis technique (déposé en 89, et renouvelé en 96). Elle fournit par là les garanties nécessaires au maître d'ouvrage.
- ▶ Elle assure l'animation et les relations avec les experts pour valider les travaux effectués dont la réalisation concrète repose plutôt sur l'entreprise de construction.
- ▶ Elle assure la coordination des réalisations au niveau du groupe dans une perspective de recherche-développement associant les différents partenaires de terrain, entreprises de constructions et maître d'ouvrage.
- ▶ Elle assure la diffusion de l'innovation au sein du groupe en développant les communications entre les entreprises utilisatrices et les entreprises dépositaires de savoir-faire.

La diffusion de l'innovation fait l'objet d'une action sur un champ restreint au sein même du groupe, action interne d'information à partir d'un journal propre à CBC, communications des résultats, etc. La cible de cette diffusion est donc à rechercher dans deux directions :

- ▶ le marché pour y positionner d'abord Caroni Construction ;
- ▶ plus largement la profession par l'élaboration d'avis techniques, ce qui permet à CBC d'être visible et de participer à l'évolution de cette profession.

Les relations qui caractérisent le réseau sont des relations de complémentarité qui rendent peu visibles, voire peu probables, les conflits d'intérêts entre les partenaires : les deux acteurs sont très différenciés sur le plan technique, la recherche-développement est pilotée au niveau du groupe, celle des savoir-faire l'est au niveau des entreprises de construction ; les sites sont relativement bien dissociés, Nord-Pas-de-Calais pour la réhabilitation, Île-de-France pour le neuf ; les entreprises soumissionnaires de marché n'ont quasiment pas d'intérêts en conflit, par la distinction des sites et des types de travaux.

Il semble ainsi que toutes les conditions soient en synergie sans que rien n'apparaisse des conflits internes. A partir de ce cas, la culture d'entreprise intervient pour faciliter les relations ingénieurs/maçons dans la grande entreprise, alors que la culture professionnelle repérée dans des entreprises plus petites, suscite au contraire des réticences.

CONCLUSION

La période durant laquelle cette innovation est mise au point, est celle d'un redéploiement des groupes de constructions qui se définit par la réorganisation et la filiarisation sur les marchés régionaux. *C'est dans ce contexte selon nous que va s'établir une complémentarité groupe/filiale.*

- ▶ Il semble que le vecteur de cette intervention soit l'entreprise de construction que l'on ne peut pas dissocier du groupe où elle se situe. La position de Caroni Construction en a été affectée dans le groupe CBC lui-même, et des enjeux internes ont dû encourager et peser pour un tel déroulement. Le mur est dénommé mur CBC, mais les références sont celles de Caroni Construction : la différenciation groupe/filiale est un élément du réseau.
- ▶ Le marché apparaît comme une opportunité qui a favorisé la mise au point d'un procédé innovant, ce qui a permis à certaines entreprises de gros œuvre de se positionner sur le marché de la réhabilitation. Mais la spécialisation des sites, Nord-Pas-de-

Calais et Île-de-France, et celle des produits, réhabilitation-Caroni, neuf-Bateg, CBC-IdF, ont contribué à son déroulement sans conflits.

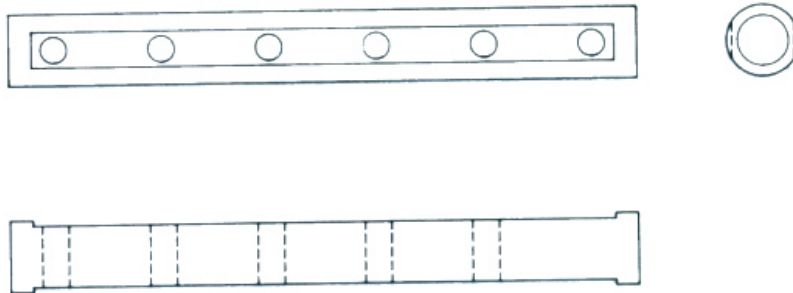
- ▶ La fonction de la concurrence que nous avons soulignée, semble être l'un des ressorts qui, en plus de la spécialisation de sites et des produits neuf/réhabilitation, va favoriser une sorte de synergie interne.

On reste donc très proche d'une inspiration centrée sur la productivité, mais qui a intégré les conditions d'une plus grande qualité, par le soin apporté à l'organisation et à la gestion du chantier. L'obstacle d'ailleurs est bien signalé comme l'opposition entre deux mondes, celui du chantier et celui de l'ingénieur.

Le moyen utilisé a été de rapprocher le bureau, où se calculent les tolérances admissibles, du chantier, où s'effectuent les gains de productivité. Il s'agit d'une mise en valeur des savoir-faire de métier dans une perspective plus scientifique et non plus empirique.

L'obstacle que rencontre cette innovation est situé dans le conflit entre l'ingénieur et le maçon, comme entre deux systèmes de représentations du savoir-faire professionnel. *Son dépassement est, semble-t-il, assuré par la culture d'entreprise* qui rend possible l'établissement de formes de coopération entre les deux acteurs professionnels. Mais la question qui se pose inévitablement est celle de la tension entre culture d'entreprise et culture professionnelle.

LA PRÉFABRICATION INDUSTRIELLE D'ÉLÉMENTS DE PLOMBERIE



Comme on l'a vu pour le mur mince CBC, l'innovation trouve son origine dans la décision de l'entreprise Caroni, même si la question du mur de façade en doublage se posait par ailleurs au niveau du groupe. Trois conditions se trouvent réunies dans le cas du mur mince : d'abord la réorganisation de l'entreprise au moment où le marché de la réhabilitation se développe, marché sur lequel elle pouvait se placer ; ensuite l'opportunité d'un positionnement sur un produit, la brique, dont la signification symbolique revêtait une double importance, en soi car il permettait de trancher d'avec le « tout béton » souvent associé au logement social d'une part, et par rapport à la concurrence qui s'appropriait le métier de maçon d'autre part⁶¹ ; enfin comme affirmation d'une compétence sur le marché, dans une fourchette de prix serrée dans le cadre du groupe où l'entreprise évoluait. La réponse apportée se situe à la fois sur le plan technique et professionnel, le savoir-faire ne retrouvant sa pleine signification qu'au travers d'une définition technique préalable et indispensable.

Mais il est des situations où l'entreprise produit l'innovation parce qu'elle affronte des contraintes nouvelles et qu'il lui devient indispensable de trouver de nouvelles solutions. On examinera ici une décision d'innover qui relève essentiellement du point de vue technique plus que de l'évolution et/ou de la définition du métier, d'une demande externe à l'entreprise à laquelle elle fait droit et qu'elle se met en mesure de satisfaire. Par conséquent, l'environnement par le marché qui génère ces nouvelles contraintes semble à l'origine de la décision d'innover. On se trouve placé dans le contexte d'une contrainte d'ordre socio-technique d'origine externe à l'entreprise.

On a observé l'introduction sur le marché d'une pièce destinée à alimenter en eau chaude et froide les éléments de la chambre d'un équipement hôtelier ; réalisée avec un nouveau matériau, la production de cet élément de plomberie apparaît bien comme une réponse à une demande sociale dont il est intéressant d'examiner l'origine et la mise en œuvre.

LES RAISONS DU RECOURS À L'INNOVATION

La gamme des produits hôteliers du groupe Accor⁶² est étendue et comprend en hôtellerie traditionnelle Sofitel (haut de gamme), Novotel, Mercure et Ibis (moyenne gamme), et

⁶¹ On se souvient de la publicité des pavillons produits par le groupe Bouygues avec le slogan : « une maison de maçon ».

⁶² Entretien Chargé d'affaires, Direction technique DEVIMCO S.A. La société des hôtels Formule 1 est une société du groupe ACCOR, leader sur le plan international « dans ses deux métiers ». Une réorganisation intervenue durant l'enquête a fait regrouper les services techniques dans une société, DEVIMCO S.A. Rapport annuel 1995 ACCOR.

en hôtellerie économique Formule 1, Etap (hôtel ancien réhabilité), Motel 6 (USA). Leader mondial des propriétaires exploitants, le groupe Accor gère 1229 hôtels en propriété fin 1995⁶³. Ses activités se regroupent dans deux « métiers principaux », l'hôtellerie et le service aux entreprises. Parmi ce dernier métier, il faut entendre les titres de service dont le plus connu est le ticket restaurant⁶⁴, la restauration collective, les agences de voyages et d'autres activités associées aux deux métiers principaux⁶⁵. Situées dans le secteur des services, les activités du groupe sont orientées essentiellement vers les entreprises qui sont ainsi des utilisateurs directs et c'est à ce titre que les particuliers, ménages et familles, interviennent comme consommateur final. De la même manière, le client dont nous parlerons dans ce chapitre est avant tout le responsable de l'hôtel qui gère son établissement pour le compte du groupe hôtelier en accueillant le consommateur final.

LES PRODUITS HÔTELIERS ET LEUR ÉVOLUTION

La clientèle du groupe Accor est essentiellement perçue à partir de son activité professionnelle et le public auquel le groupe s'adresse se définit par elle. Les établissements de haut de gamme sont orientés vers une clientèle d'hommes d'affaires, les équipements de moyenne gamme s'adressent à une clientèle de cadres, de voyageurs de commerce ou de représentants, l'hôtellerie économique à une clientèle de travailleurs en déplacement, ouvriers, employés, techniciens. En effet, au contraire de la clientèle touristique ou estivale essentiellement saisonnière, la clientèle professionnelle assure à l'hôtellerie ses débouchés, en minimisant les à-coups saisonniers, même si elle ne les élimine pas totalement. Un hôtel ne peut pas fonctionner uniquement pendant la pleine saison, il lui faut un taux de remplissage permanent et il doit viser par conséquent une clientèle active, qui vient à l'hôtel toute l'année à cause de ses déplacements professionnels. Ces dernières années ont représenté une période difficile, non seulement parce que l'activité économique a traversé des phases de stagnation, mais aussi pour des raisons structurelles :

Les frais de déplacements se sont réduits en volume. On prend l'avion le matin, on revient le soir, il y a donc moins de clients dans les hôtels. A la fin des années 80, on a connu une prolifération de produits et certaines zones sont suréquipées en possibilités d'hébergement : [en province] il y a toujours 30, 40, 50 jours par an où tous les hôtels sont pleins ; à Paris, les hôtels sont pleins une centaine de jours par an. Le problème est de les faire vivre durant les 265 jours qui restent. Les frais ne sont pas proportionnels au nombre de chambres louées, car le soir, occupées ou non, toutes les chambres sont prêtes.

Entretien Chargé d'études techniques.

Le groupe hôtelier définit son activité sur un marché national et international selon une logique de développement qui lui fait suivre avec attention ses produits. Le CA consolidé est en croissance et se situe en 1995 à 31 milliards de francs.

Dans le message des présidents, on peut en effet lire que le groupe déploie une stratégie qui associe développement et désendettement. Ses objectifs sont clairs et énoncés sans ambiguïté à l'attention de ses actionnaires⁶⁶ et de son personnel. Son objectif est de devenir le leader mondial dans ses deux métiers de base, hôtellerie et services aux entreprises. Pour y parvenir, il met l'accent sur les complémentarités entre les marques, sur l'innovation permanente et sur les partenariats. Pour illustrer l'importance qu'il témoigne à

⁶³ Rapport de gestion du conseil d'administration à l'assemblée générale. ACCOR 1995.

⁶⁴ Le métier de service aux entreprises, c'est-à-dire ticket restaurant, mais aussi bons d'achat, restauration collective, agence de voyages avec Carlson Wagons-lits, est surtout installé en Europe du Nord et aux USA ; les autres activités sont des enseignes connues du grand public, telles que L'arche, Courte-paille, Wagons-lits etc.

⁶⁵ Rapport annuel ACCOR 1995, op cit. Rapport de gestion du Conseil d'administration à l'assemblée générale. ACCOR 1995 op. cit.

⁶⁶ Au conseil d'administration, on relève, parmi les administrateurs, la B.N.P., la Caisse des dépôts et consignations (CDC) CDC Participations, la Cie de Suez, la Société Générale de Belgique, la Cie générale des eaux, l'UAP. Rapport Annuel 1995. op. cit.

l'innovation, le groupe cite à titre d'exemples: une nouvelle chambre Novotel, les titres tickets-service pour les personnes défavorisées, le ticket culture, la carte à puce pour l'achat d'essence au Brésil, etc. L'innovation est donc considérée comme un axe de développement au niveau de toute l'activité du groupe. L'innovation étant ainsi replacée dans son contexte, on voudrait examiner un cas d'innovation dans la construction de l'hôtel Formule 1.

LE CONCEPT DE L'HÔTEL FORMULE 1

Dans la gamme des produits hôteliers, le choix des produits correspond à des catégories de clientèles : les habitués de Formule 1 sont des travailleurs, ouvriers, employés, techniciens en déplacement, qui veillent à disposer d'une location de chambre à un prix abordable. Ces produits ne sont pas définis par le directeur de l'hôtel, mais par le groupe lui-même qui dispose pour cela d'une équipe de travail ou d'une entreprise spécialisée rassemblant des chargés d'études qui vont définir le produit à destination du consommateur final. Cette entreprise, bien informée, dispose d'une connaissance approfondie du marché et mène les études, les devis nécessaires à la construction de l'équipement lui-même.

Le mode de production de l'équipement

La conception de l'hôtel Formule 1 repose sur la préfabrication la plus étudiée et la plus poussée de l'immeuble. Ce choix résulte du concept lui-même : une hôtellerie très économique pour proposer une chambre à bas prix, ce qui impose de réduire le coût de construction de l'immeuble et celui de sa gestion.

Le F1 est, dans sa conception, un bâtiment entièrement préconçu, préindustrialisé, qui rassemble plusieurs techniques existantes. Il y a deux types de F1 : ceux qui ont des cellules entièrement préfabriquées en usine et qui sont assemblées sur place, en module à partir de matériau bois ; on livre sur camion des chambres entières avec le mobilier, la moquette, la peinture, le lavabo, le luminaire, ce sont des boîtes complètes, qui sont juxtaposées, assemblées, on fait un raccord de façades et de toitures et l'immeuble est entièrement monté en quelques semaines. L'autre type est construit en béton, seules les fondations sont faites sur place à la demande du terrain, tous les autres éléments sont des matériaux béton préfabriqués et assemblés sur place, mais les panneaux béton sont tout équipés, et se répètent.

Entretien Chargé d'affaires Direction technique.

- ▶ Le prix de revient de l'immeuble justifie ce choix technique pour obtenir un coût d'exploitation faible⁶⁷ : « il faut d'abord baisser le prix du bâtiment, parce que le prix du bâtiment est à la base déterminant dans le prix de la chambre⁶⁸ ». Pour obtenir ce résultat, il faut une industrialisation poussée du bâtiment et des méthodes de gestion adaptées.
- ▶ La société des hôtels Formule 1, en qualité de maître d'ouvrage, apparaît comme le véritable inspirateur de la ligne politique qui s'impose aux entreprises de construction. De ce point de vue, les suggestions qui vont caractériser le produit, émanent directement des responsables techniques chargés de réaliser ces produits hôteliers⁶⁹.
- ▶ L'industrialisation entraîne deux conséquences : la première amène à déplacer en amont, donc en usine, une partie du travail effectué sur le chantier. L'électricité⁷⁰ et la

⁶⁷ Le ratio communément retenu fixe le prix de la chambre à 1/1000 du prix de construction de l'immeuble. Gagner donc sur le prix de construction permet de tenir des prix de location de la chambre faibles. Les frais d'entretien et de gestion sont étudiés dans le même esprit de compression des coûts.

⁶⁸ Le prix d'une chambre en hôtel Formule 1 s'établit à 130 francs la nuit à peu près.

⁶⁹ *L'ingénierie concourante dans le bâtiment. PCA synthèse des travaux.* L'analyse de l'élaboration de la chaîne d'hôtel Formule 1. Collection recherche N°76, Décembre 96.

⁷⁰ « L'électricité dans un hôtel comme celui-là est entièrement préfabriquée, on arrive avec des gros paquets de fil qu'on déroule et tous les branchements sont faits ». Entretien P. Wallez.

plomberie font ainsi l'objet d'une élaboration poussée avant le chantier. La seconde conséquence concerne les modes d'intervention de la main d'œuvre ouvrière qui doit surtout faire de la pose sur le chantier.

Le travail sur place étant un travail de pose, les équipes sont polyvalentes, pendant une heure ils posent de la plomberie, après en une heure ils posent l'électricité, ensuite des panneaux de béton etc. On n'a plus de spécialistes. Et un plombier qui, à partir de rien, vous fait une installation complète, ça n'existe plus sur ces chantiers.

Entretien Chargé d'études techniques.

La conception de l'immeuble attire en amont le chantier et modifie le travail de construction.

Pourquoi recourir à l'innovation ?

La décision d'innover s'inscrit dans une démarche plus globale propre au groupe Accor qui tient à son activité elle-même. La production de services s'appuie sur une connaissance précise des demandes de la clientèle. Cette connaissance se transcrit dans le cahier des charges qui énonce les exigences du maître d'ouvrage compte tenu des objectifs qu'il poursuit. La production des services en direction des entreprises impose au groupe une définition précise des attentes de ses clients pour y répondre. L'hôtellerie a été au XIX^{ème} siècle la réponse d'une économie marchande aux activités de loisirs et de voyage réservées à l'aristocratie et à la bourgeoisie. Avec le développement du tourisme de masse (1936), elle est devenue une activité populaire liée aux vacances. Aujourd'hui, elle répond à des impératifs de mobilité liée aux exigences professionnelles. Les catégories des voyageurs sont autant des ouvriers, des employés, des techniciens, qu'une économie de maintenance, de dépannages rapides et de services après-ventes (SAV) met sur les routes, que les voyageurs de commerce hier, les technico-commerciaux aujourd'hui, ou les hommes d'affaires de la *upper class*. Ces professionnels sont nécessairement solvables. Les exigences de mobilité se développent jusqu'aux confins de l'activité professionnelle : il s'agit de la mobilité des étudiants que leurs études appellent dans une ville universitaire, des chômeurs à la recherche d'un emploi, des jeunes autant que des adultes. Vendre des services de restauration et d'hébergement implique une connaissance des demandes sociales liées à la mobilité. Le marché à ce niveau ne fait que traduire le caractère social de la demande d'hébergement.

L'innovation s'affirme donc comme une exigence en amont de l'activité et toujours présente en tant que pratique ; il n'est pas surprenant qu'elle se retrouve dans l'action de construire. Ce sont ses manifestations qui sont intéressantes à étudier.

- ▶ L'innovation est un mouvement qui traverse l'industrie comme on peut le constater dans nombre de secteurs industriels et, disent nos interlocuteurs, on peut citer aujourd'hui le téléphone, l'automobile, l'électronique avec la carte à puces etc. Or, le secteur du bâtiment semble stagner : la climatisation, à part des modifications de détails, n'a pas changé, le chauffage fonctionne selon les mêmes principes (faire circuler de l'eau chaude dans des radiateurs), etc. Selon nos interlocuteurs, plusieurs raisons à cela : une main d'œuvre peu qualifiée et une construction sur chantier donc sur place, tandis que les techniques ont du mal à évoluer. Le bâtiment est donc une activité qui résiste à l'évolution⁷¹ et à l'innovation.
- ▶ Le groupe Accor déplore cette résistance, et, quant à lui, définit sa fonction de maître d'ouvrage ou de maître d'œuvre d'exécution à partir d'une question simple que faut-il pour faire un hôtel F1, la gamme économique, un hôtel IBIS (hôtel de 2 étoiles ou 3), etc. ? Répondre à cette question permet de préciser ce que l'on doit mettre dans la chambre.

⁷¹ Les causes envisagées sont multiples : refus du préfabriqué, question de prix de revient, volonté générale d'une corporation. Cela pose des questions : ou bien les fabricants ne s'intéressent pas au bâtiment, ou les architectes ne pensent qu'aux façades, etc.

- ▶ La « *finesse de la définition des besoins impose une réflexion* ». Celle-ci fait évoluer le choix des moyens, au travers d'un cahier des charges de plus en plus précis. Cette attitude existe au niveau global du groupe Accor qui doit être innovateur quant au nombre de chambres, mais surtout de son produit lui-même.
- ▶ Il ne faut pas hésiter à mettre en cause des acquis, mais il faut évoluer. Il y a de multiples sollicitations externes, pense notre informateur, et il faut accepter les nouveautés, être ouvert à de nouvelles pratiques ou à de nouveaux procédés, comme en témoigne l'exemple de la carte à puce.

Personne n'a dit un jour : « je vais inventer une serrure avec une carte de crédit bancaire », mais la serrure à carte existe et elle est pratique. On peut contrôler les accès en programmant la carte et la serrure. Vous êtes là jusqu'à demain soir? Jusqu'à midi, vous pouvez entrer et sortir autant de fois que vous voulez, si à midi une, vous mettez votre carte, elle ne marche plus, et si vous allez voir dans la mémoire de la serrure, vous pouvez savoir à quelle heure vous êtes entré, sorti, à quelle heure est venue la femme de chambre, etc. Je ne sais pas qui a imaginé une telle utilisation. Quand vous utilisez une clé, vous ne vous demandez pas : « combien de fois je l'ai mise dans la serrure et à quel moment ? ».

Entretien Responsable technique.

Il faut donc être systématiquement réceptif à la nouveauté, sans pourtant l'accepter sans réflexion. Ceci traduit une certaine attitude d'ouverture et de discernement fondée sur une bonne connaissance des besoins. Les conditions du recours à l'innovation sont en effet variables : plus favorables en période de croissance, où on accepte de prendre des risques, elles sont plus difficiles quand le marché stagne et que les impératifs de gestion sont plus importants. Ce recours à l'innovation reste une donnée permanente, comme le confirme le responsable de l'entreprise de plomberie : « *Chez Accor, ils ont beaucoup d'idées, ils innovent beaucoup, ce sont des pourvoyeurs d'idées et on est obligé de suivre* ».

Quelle procédure de choix des entreprises ?

Le choix des entreprises répond à des considérations pratiques, en ce sens que le recours à des principes, on songe ici au moins-disant, n'est pas la référence utilisée. Les pratiques retenues par le donneur d'ordre reposent sur plusieurs critères.

La confiance

Le premier critère pour sélectionner les entreprises qui vont participer à la construction du produit réside dans la confiance que les partenaires inspirent. La confiance relève des relations interpersonnelles et joue aisément dans le cadre d'entreprises de petite taille, donc des PME dans lesquelles la personne du responsable est déterminante pour conclure un accord. Les relations sont d'abord informelles⁷² et donnent lieu, par la suite, à une mise en forme contractuelle.

En cas de problème, l'entreprise aura un interlocuteur à l'écoute, qui ne va pas lui dire : « finis d'abord et on discutera plus tard ». Pour cela, il faut établir un rapport de confiance entre l'entreprise et le maître d'ouvrage qui dynamise l'ensemble qu'ils constituent !

Cette confiance doit être réciproque : l'entreprise retenue doit, elle aussi, faire confiance à son donneur d'ordre. Ce dernier accepte un niveau de prix raisonnable, et l'entreprise peut ainsi être assurée que si le travail est fait, elle sera payée en temps et en heure. Mais en prenant un risque, le maître d'ouvrage doit pouvoir se fier à ses entreprises, par exemple dans le respect des délais.

Les travaux d'hôtellerie se programment longtemps à l'avance et s'il est prévu d'ouvrir un hôtel ou deux à telle période, on ne peut pas en ouvrir la moitié. Un hôtel qui n'ouvre pas ou qui ne rouvre pas quand on a 20, 30, ou 50 clients qui arrivent et qu'il faut les loger, même si on les met ailleurs [chez la concurrence], ça fait mauvais effet ! C'est un très mauvais

⁷² Dans le chapitre 1, nous avons évoqué les caractéristiques des réseaux auquel nous renvoyons pour la présente analyse.

point pour l'hôtellerie ! Le maître d'ouvrage doit être sûr de son entreprise et dans ce cas l'entreprise devient partenaire et non pas adversaire.

Maître d'ouvrage et entreprise doivent constituer une équipe fiable, sûre et cohérente : leurs relations doivent s'orienter vers le partenariat plutôt que vers des relations uniquement contractuelles.

Un noyau d'entreprises

Chaque responsable technique chez Accor, dispose de son noyau d'entreprises, dont il connaît les caractéristiques et les possibilités, les forces et les faiblesses et souvent même les rapports de forces internes. L'interconnaissance caractérise ces systèmes de relations, et devient décisive dans le cas d'entreprises de petite taille qui reposent en fait sur deux ou trois personnes. Il faut en outre que le noyau d'entreprises soit homogène pour qu'il puisse fonctionner correctement. De ces constatations découlent deux conséquences :

- ▶ Selon la nature des travaux, on ne peut pas choisir n'importe qui. Pour certaines interventions, difficiles ou complexes, on préférera des grosses entreprises⁷³ parce que leur savoir-faire et leur taille assureront une continuité dans l'action.
- ▶ A chaque chantier, il est impossible de découvrir de nouvelles entreprises, surtout si elles sont « très bonnes ». Le temps et l'usage dans les relations sont ainsi des éléments favorables pour cette interconnaissance.

La préférence pour un marché de gré à gré

Il est impensable de lancer des appels d'offres ouverts et le principe du moins-disant est dangereux, parce que l'on ne sait pas qui sera choisi, ni s'il a les compétences requises ou s'il n'a pas simplement besoin d'argent : « *Le moins cher à la commande ne l'est peut-être plus au paiement de la facture, ni cinq ans après si les malfaçons se sont accumulées !* ».

Enfin innover, c'est risquer

Il faut savoir faire des erreurs ; il y a un droit à l'erreur que l'ensemble de l'entreprise doit assumer. Il s'agit donc d'alliance, ou mieux de partenariat intégrant des intérêts bien compris et répartis. Le point de vue du donneur d'ordre se répercute au niveau de l'entreprise qui, elle aussi, prend un risque en acceptant le marché.

Pour conclure cet exposé simple d'une philosophie de l'action professionnelle, on dira qu'elle met en relief la place centrale de l'innovation comme compréhension de l'activité de la construction et on retiendra le mode de relation à la fois informel et très engagé des partenaires au-delà des frontières des entreprises. On peut ainsi préciser sur quel fondement s'affirme l'existence d'un réseau qui gère la décision de construire.

LE PRODUIT, SON HISTOIRE ET SON ÉLABORATION

Le produit, une nourrice d'alimentation d'eau sanitaire, est réalisé à l'origine en acier galvanisé par une entreprise de plomberie sanitaire, l'entreprise Marze-Péan, dans le cadre de la réalisation de la construction des hôtels Formule 1 par la « Société des hôtels Formule 1 » qui fait partie du groupe Accor.

LA DESCRIPTION DU PRODUIT

Il s'agit d'un tube de 40/49 fileté à une extrémité et bouché à l'autre, sur lequel sont basés des tétons en 15/21 que l'on a au préalable filetés. Cette pièce a deux fonctions : alimenter en eau chaude et froide les installations sanitaires collectives, salle de bains et W-C, situées dans le couloir, qui desservent un module de huit chambres, et desservir les chambres individuelles, chaque chambre d'hôtel étant équipée d'un lavabo alimenté en eau chaude et froide. Lorsque l'entreprise de plomberie a démarché les responsables du projet de construction, le choix avait été fait par le maître d'ouvrage – la société des

⁷³ Les entreprises citées sont Bouygues, Dumez etc. Il faut se rappeler que DEVINCO SA est installé dans la ville nouvelle d'Evry.

hôtels Formule 1 – d'utiliser la préfabrication en amont du chantier comme l'un des principes directeurs de la réalisation de ces objets urbains. La pose s'effectuait sur le chantier, mais les pièces étaient préparées en atelier.

La transformation du métier

Si l'on examine les interventions successives, on peut reconstituer le passage du travail classique du plombier fabriquant les réseaux de circulation et d'évacuation des fluides sur le chantier, à celui de commanditaire des pièces et à l'usinier qui va les fabriquer et les livrer. La première suggestion d'une *clarinette*⁷⁴ en acier, raccordée à des flexibles au lieu de tubes de cuivre soudés, provient d'un responsable technique en relation avec l'entreprise Marze-Péan.

Pour la plomberie, l'ouvrier n'arrive pas avec des tuyaux de cuivre qu'il déroule, qu'il coupe, qu'il assemble, qu'il soude, qu'il fixe sur un mur! On a effectivement, dans un petit local technique, une nourrice et vous avez un tube d'arrivée d'eau froide et dix départs, et la même chose pour l'eau chaude D'où cette idée de préfabrication des pièces raccordées sur place aux dessertes flexibles en plastique.

Un architecte satisfait des interventions du plombier sur un chantier qu'il venait d'achever, le présente à un responsable technique travaillant sur le projet de Formule 1, qui lui demande s'il pouvait construire une pièce dont il explique le principe. Le plombier sollicité pour la fourniture d'eau⁷⁵ accepte de fabriquer à titre expérimental une nourrice d'eau sanitaire sur laquelle devaient venir se fixer des vannes métalliques, elles-mêmes raccordées à des tuyaux en matière plastique permettant l'alimentation directe des éléments sanitaires concernés. Le maître d'ouvrage a retenu le principe dans ses grandes lignes et laisse au plombier le soin de régler les détails techniques. Le choix d'un prototype est destiné à valider le produit sur le plan technique, mais dans des délais extrêmement courts en vue d'un essai et d'une décision.

Voici comment le responsable de l'entreprise de plomberie relate la construction de cette nourrice d'eau chaude dans sa première version.

On prend un bout de tube galvanisé en 40/49, on le filete de chaque coté, on fait des piquages dessus, on adapte des vannes, on raccordera toutes les installations avec des flexibles. Je ne sais pas si vous vous rendez compte de ce que c'est, couper des bouts de tubes, les fileter, mettre des petits tétons en 15/21, les fileter, les braser [à nouveau]... On avait à peu près une moyenne de 30 nourrices par hôtel, on faisait à peu près 50 hôtels par an, donc on a travaillé comme cela pendant trois ans, et on a débité nos tubes.

Entretien Responsable Entreprise de plomberie.

Le prototype, une fois réalisé, est soumis au chef de projet, qui le fait essayer et l'accepte. Cette construction se faisait dans l'atelier du plombier, les clarinettes usinées étaient ensuite livrées sur le chantier et posées par les ouvriers chargés du montage de l'hôtel.

L'INTERVENTION DU MAÎTRE D'OUVRAGE

Cet épisode met en évidence des règles de fonctionnement basées sur la confiance et la recommandation, dans une perspective d'abord mineure qui ne prendra d'importance que par la suite.

La première intervention du maître d'ouvrage sur le procédé

- ▶ L'entreprise de plomberie intervient dans ce cas pour fournir une pièce de plomberie qu'elle a usinée et que l'équipe de poseurs monte sur le chantier, comme elle monte

⁷⁴ Nom donné familièrement par le plombier, compte tenu de la forme de l'objet.

⁷⁵ Entretien M. MARZE, entreprise Marze-Péan Alençon.

la pieuvre de fil électrique déjà tout élaborée dans la chambre. Elle intervient ici comme une entreprise industrielle.

- ▶ Le maître d'ouvrage fait donc fonction de maître d'œuvre pour la conception de la clarinette à partir d'une première application du principe retenu de préfabrication ; le plombier, quant à lui, devient l'acteur opérationnel et technique. Le principe de préfabrication génère une innovation de procédé sur l'efficacité des facteurs de production.
- ▶ Mais les rôles sont définis d'une manière concrète, sur la foi de la réputation d'un autre maître d'œuvre. Les conditions sont simples: une pièce que l'entreprise prétend pouvoir réaliser, qui doit être essayée, mais sans formalisme excessif, temps passé, prix etc. Ce n'est qu'après l'essai que les commandes, formalisées sur un bordereau, apparaîtront.

Une seconde intervention sur le produit

La commande se déroule ainsi durant trois ans, dès le début des commandes de plomberie pour le programme Formule 1. Le maître d'ouvrage intervient à nouveau après avoir constaté sur les pièces déjà montées un début de corrosion et demande au plombier s'il est possible de réaliser la même pièce dans un matériau qui mettrait l'installation à l'abri de la corrosion: il suggère un matériau plastique.

La recherche du plombier s'oriente vers un matériau, l'hostaforme, utilisable comme matériau « alimentaire » donc compatible avec l'usage sanitaire à laquelle on destine l'eau. Il trouve ensuite le produit sur le marché, importé d'Allemagne. Mais si le plombier dispose des compétences professionnelles pour usiner une pièce en acier galvanisé, il en est dépourvu pour le traitement de l'hostaforme, résine comparable au téflon qui suppose des connaissances de métier dans la plasturgie. Le plombier recherche le façonnier pour usiner la nourrice ECS et il le trouve dans la région parisienne. Celui-ci va mouler la clarinette en respectant la forme de la pièce, sur laquelle viennent se fixer les vannes raccordées aux flexibles.

Plusieurs questions se posent au façonnier, celle de la forme, mais aussi celle de la résistance à l'effort, celle de l'étanchéité, et celle de la dilatation: les vannes qui viennent se fixer sur la clarinette sont des vannes métalliques quart de tour, et se pose la question de l'étanchéité, du passage plastique/métal, et des contraintes imposées aux pièces par le mode de fixation. L'usinier prévoit le jeu rendu nécessaire par la différence du coefficient de dilatation entre l'hostaforme et le métal des vannes, de sorte que le dispositif atteigne une fiabilité convenable. La pièce fait l'objet à nouveau d'un prototype, qui est essayé avec succès et adopté.

De cet exposé concernant *l'innovation par la fabrication d'une pièce dans un matériau nouveau qui remplace un procédé utilisé jusqu'à présent*, on dégage trois aspects qui caractérisent l'innovation :

- ▶ L'intervention du maître d'ouvrage à l'origine du changement donne lieu à une délégation implicite de maîtrise d'œuvre au plombier qui recherche le produit, le fournisseur, le façonnier ;
- ▶ La recherche de matériau non conventionnel se situe hors du champ professionnel du plombier installateur de sanitaire et modifie le processus de fabrication.
- ▶ Le prix de revient est plus faible dans la seconde production, et rentre bien dans les objectifs du maître d'ouvrage, qui amène une modification des rôles et l'évolution d'un réseau qui s'était formé sur une donnée technique et professionnelle de métier.

LES ACTEURS ET L'INNOVATION

L'analyse de ce procédé d'innovation semble intéressante à plus d'un titre. Il ne s'agit pas d'une action de très grande importance, donnant lieu à une transformation essentielle de la conception d'un objet urbain, susceptible de déboucher soit sur un brevet, soit

sur un avis technique, soit sur une procédure réglementaire définie et typique⁷⁶. Il s'agit au contraire d'une action simple et menée sans aucune prétention : l'innovateur est un acteur qui se situe dans la quotidienneté de sa pratique et des compétences de métier⁷⁷.

Sans en prendre toujours conscience au moment de la décision, cette pratique de l'innovation repose sur une modification de la gestion du risque et de l'incertitude. Dans la construction de la pièce en métal, le plombier gère le risque de la construction des canalisations d'acheminement des fluides par sa compétence professionnelle, qui repose sur son savoir-faire en matière d'étanchéité par les techniques de soudure. En innovant, il produit d'autres risques en déplaçant les premiers, et il pense pouvoir les réduire non par des gestes professionnels, au moins à son niveau, mais par des stratégies d'entente et des formes d'alliance.

L'analyse du fonctionnement du réseau peut nous en donner une illustration.

LES DYSFONCTIONNEMENTS DU RÉSEAU

Le réseau constitué sur les principes que nous avons examinés met en présence le maître d'ouvrage, l'entreprise de plomberie et le façonnier. Il repose sur des qualités qui ont été définies : confiance, réciprocité, fiabilité, relations internes entre des entreprises constituant un noyau, sens du risque et sa gestion. Parce qu'il est peu formalisé, il peut échapper au rituel habituel du cahier des charges et de l'appel d'offres. La rencontre interpersonnelle remplace en effet le cahier des charges utilisé en pareil cas et la sélection des candidats ; les situations réelles d'essai remplacent la réponse sur plan ; les recommandations extérieures, les références sur travaux habituelles ; le choix définitif, l'examen des candidatures par un jury ou des experts. Voilà ce que le réseau produit quand ce modèle de relations fonctionne correctement. Mais que se passe-t-il en cas d'incidents ?

L'apparition des premiers désordres

Les premiers désordres sont signalés à partir des constatations de fuite dans les établissements hôteliers pourvus des nourrices ECS en plastique, fuites qui provoquent en conséquence des détériorations dans l'alimentation et dans l'équipement des chambres. Ces désordres n'existaient pas dans la première version de la nourrice en acier galvanisé, même si l'apparition de traces de corrosion avait fait rechercher un autre produit. La comparaison entre les deux modèles amène à rechercher la cause dans le produit de remplacement utilisé, l'hostaforme ou dans sa mise en œuvre, c'est-à-dire dans la fabrication de la pièce.

La constatation des désordres a donné lieu à un examen sérieux de la fabrication de la pièce et aux éclaircissements concomitants. Voici comment le plombier explique le phénomène :

On avait trouvé un produit très, très bien, je suis toujours convaincu qu'il est très bon, mais il a été mal mis en œuvre (...) L'usinier n'a pas cherché, il a fait un méplat en bout du tube ; il a donc enlevé de l'épaisseur et avec la dilatation, la pièce s'est fendue là où elle avait été amincie. Donc la mise en œuvre est en cause et on a eu un litige, lui et moi.

Entretien Entreprise de plomberie

L'explication réside dans la connaissance du produit, une dilatation plus forte de l'acétal que de l'acier, ce qui, à l'usage, produit un phénomène de recuit qui vient resserrer la

⁷⁶ La conception de la chaîne d'hôtels n'a pas donné lieu à un contrat d'exclusivité, et partant, il a été copié. In : *L'ingénierie concourante dans le bâtiment. PCA synthèse des travaux*. Collection recherche N°76, op. cit.

⁷⁷ On se rapproche dans cet exemple des remarques faites par N. ALTER à propos d'un nouveau professionnalisme qui résulte de compétences en creux, donnant lieu à de nouveaux produits. ALTER N., *Innovation et organisation : deux légitimités en concurrence*. In°: XXXIV Revue Française de sociologie, 1993, p175-197.

pièce sur les vannes. Ce phénomène de recuit sur la surface amincie cause une fente à partir de laquelle se produisent des fuites.

Depuis, on a trouvé un autre système : on ne va pas jusqu'au bout pour faire le méplat. Comme les vannes sont à 10 cm du bord on peut laisser la matière complète [dans toute son épaisseur] alors qu'avant elle était affaiblie. Depuis, on n'a plus de surprises.

Entretien Entreprise de plomberie.

Les désordres signalés ne sont apparus que peu à peu, et n'ont pas donné lieu à modification immédiate, alors que la production défectueuse continuait. En soi – mis à part les conséquences pratiques pour l'utilisateur et le propriétaire – l'incident est banal et il n'est intéressant que s'il permet de mieux comprendre le fonctionnement du réseau.

Le fonctionnement du réseau et la définition des rôles

Il a fallu remplacer d'abord les pièces défectueuses, puis progressivement toutes les pièces fabriquées en acétal selon la mise en œuvre défectueuse.

- ▶ L'initiative du choix du produit, de la forme de la pièce, et du façonnier pour produire cette pièce, revient à l'entreprise de plomberie. Elle réceptionne les nourrices, y monte les vannes qui seront raccordées aux flexibles assurant la circulation de l'eau chaude et froide. Le plombier intervient ainsi avec une maîtrise d'œuvre déléguée. Son façonnier suit évidemment ses instructions, mais reste, quant à lui, le spécialiste de la fabrication. Le maître d'ouvrage, la société Hôtel Formule 1, ne se voit en rien impliquée dans la réalisation, tout en reconnaissant qu'elle en a été l'inspiratrice. En fonction des principes de risque assumé, de réciprocité et de confiance entre les acteurs du réseau, une répartition équitable et donc amiable devait se produire.
- ▶ Le plombier a supporté financièrement l'ensemble des remplacements. Cette opération a donné lieu à un litige du fait de la mésentente survenue entre le plombier et le façonnier qui a refusé d'assumer les risques avec son partenaire, en s'adressant au tribunal de commerce.

J'ai perdu mon client ! Mais j'ai joué le jeu et j'ai remplacé les pièces gratuitement. Si mon fournisseur avait répondu immédiatement présent, au lieu d'attaquer et de faire un procès, on aurait gardé le marché.

« Parce qu'il a joué le jeu », le plombier est néanmoins parvenu à sauvegarder ses relations avec le donneur d'ordre, en assumant lui-même les risques et en intervenant avec une certaine rigueur commerciale. L'adhésion aux principes énoncés assure ainsi une sorte de souplesse qui rend possible la négociation et rebondit sur d'autres coopérations.

Par contre, les relations entre plombier et façonnier sont rompues. Le plombier a changé de façonnier. Dans ce réseau, qui a fait intervenir des acteurs externes, officier de justice, avocats, experts près les tribunaux, deux acteurs émergent, les deux partenaires de l'innovation qui tiennent le même discours, le groupe Accor et le plombier.

LES CONTOURS DU RÉSEAU ET SES LOGIQUES DE FONCTIONNEMENT

Il semble contradictoire d'affirmer des valeurs de confiance et de réciprocité pour apprendre que le litige se tranche au tribunal. L'observateur de bonne foi est tenté de crier à la supercherie ! Il n'en est pourtant rien.

Mode de fonctionnement de l'entreprise innovatrice

Les dirigeants de l'entreprise de plomberie affirment l'innovation comme préoccupation constante, et par là, ils témoignent d'une attitude d'ouverture vis-à-vis de l'innovation. Ils se veulent à l'écoute de toutes les idées, d'autant que si la concurrence est rude, elle est aussi bien informée.

Je suis pour tous les nouveaux produits, mon entreprise est construite sur l'innovation ; je m'adapte aux demandes de mes clients et je cherche [les moyens] pour les réaliser (...). Pour l'histoire des nourrices en PVC, je suis allé voir un ami qui a une usine pour savoir s'il ne pouvait pas réaliser quelque chose avec du PVC ; on a essayé avec de l'injecté, mais à

l'époque il fallait faire un moule sans être sûr du produit. J'ai refusé d'investir 150 kf dans un moule.

Entretien Entreprise de plomberie.

Le groupe Accor diffuse beaucoup d'idées, impulse, selon lui, beaucoup d'initiatives, mais il faut réagir vite à ses suggestions.

Il faut innover ! Chez Accor, ils ont beaucoup d'idées, ce sont des pourvoyeurs d'idées, comme par exemple le Novotel de Rungis : ils ont fait une salle de bains en polyester que nous avons montée. Ils nous ont livré les salles de bains en polyester entièrement démontées. On a souffert pour les monter. Accor nous donne des idées, mais il ne s'occupe de rien, c'est à moi de trouver les gens compétents. Je suis donc obligé de suivre. Les fournisseurs aussi nous tiennent au courant (...) et cela entraîne des formations pour mes gars.

Entretien Entreprise de plomberie.

Les demandes viennent essentiellement du maître d'ouvrage, parfois des architectes, ce qui impose à l'entreprise d'élaborer des réponses techniques adaptées aux demandes qui lui sont formulées. Il faut donc prendre des risques. Il n'y a pas d'innovation sans gestion des risques. La philosophie commerciale de l'entreprise est pragmatique, elle associe relations, demandes nouvelles, qualité : par ses relations, l'entrepreneur se tient au fait des projets, et comme il dit lui-même : « *je vais voir tout le monde dans les bureaux, après je téléphone, il faut actionner le réseau tous les jours* ». Cette activité implique une réputation de qualité, ce qui lui permet de varier ses travaux et de produire pour une clientèle exigeante : « *L'entreprise à la réputation de faire le boulot sérieusement. A Paris, j'ai une clientèle que je ne trouve pas sur Alençon, et comme à Paris, les installations sont plus ou moins bâclées, j'ai des commandes de particuliers intéressantes* ».

Pour résumer ce pragmatisme, on peut souligner l'enchaînement des dispositions suivantes :

- ▶ L'existence d'un réseau d'information et d'appuis relationnels, réseau construit sur des relations interpersonnelles localisées dans des organisations différentes et implantées dans des champs d'activité variés.
- ▶ La recherche permanente de demandes d'innovation en provenance du marché, maître d'ouvrage, chargés d'affaires etc., demandes qui, par le biais de la décision des commanditaires, se présentent comme les équivalents fonctionnels des besoins du marché, qu'ils ne deviennent pas faute de donner lieu à une demande continue.
- ▶ Cette attitude provoque, par voie de conséquence, une ouverture systématique à la nouveauté et à la recherche de produits nouveaux.
- ▶ Une exigence de qualité présentée d'une manière pragmatique comme un moyen de se présenter sur un marché avec une image satisfaisante.
- ▶ Enfin, le fait de jouer sur deux segments de marché : un segment de clientèle populaire, qui fréquente l'hôtellerie économique parce qu'elle accorde au prix une importance essentielle ; et un segment de clientèle privée, constituée de particuliers, qui occupent dans la société civile, un statut social de référents équivalent à celui des guides d'opinion dans les processus d'influence⁷⁸.

Cette référence à des personnes guides, pour appuyer un choix ou une décision et qui disposent d'influence dans une audience précise, rejoint sans le savoir les règles pratiques pour la constitution des zones d'influence. Le responsable de l'entreprise ajoute qu'il ne peut prendre les risques qu'entraîne l'innovation, qu'à partir d'une réputation d'un travail de qualité. La qualité devient une parade et un mode de gestion des risques.

Deux logiques de gestion des risques

La confrontation des points de vue des protagonistes mis en cause par l'apparition des désordres au regard des critères sélectionnés dans la seconde partie, amène l'élaboration du tableau 4 qui permet de dégager quelques conclusions.

⁷⁸ KATZ.E, *The two steps flow of communications* in W. Schramm (ed), Mass communication, Glencoe, The free press, 1960.

Tableau 4 : Innovation, désordres et protagonistes.

Critères	Accor	Plombier	Façonnier
1 Innovation, réceptif, sélectif	+	+	+
2 Souci innover hors chantier	+	+	+
3 Gestion des risques/ incertitude	+ / -	+	-
4 Confiance réciprocité	+ / -	+	-
5 Partenariat	+	+	-
6 Relations informelles	+	+	- clientèle

- ▶ Les trois organismes acquiescent au projet d'innover et à son intérêt, comme on a pu le constater par leur intervention. Le façonnier accepte implicitement l'innovation quand il prend la commande. Mais le déplacement du chantier à l'usine n'a guère de sens pour le façonnier qui intervient ici comme industriel. Il se situe dans une attitude industrielle sans prendre en compte les comportements dans le BTP.
- ▶ Alors que l'innovation rencontre des résistances dans le bâtiment, le souci d'innover est présent chez tous les acteurs, même si pour le façonnier, la question perd de son importance.
- ▶ La gestion des risques est assumée par le plombier, mais le recours au tribunal traduit le désaccord survenu entre les deux acteurs, plombier et façonnier. Cela amènera le façonnier à ne pas gérer le risque qui, sur le plan financier, est supporté par le seul innovateur.
- ▶ L'attitude du maître d'ouvrage, la société des hôtels Formule 1, est ambiguë : elle n'assume pas sa part de responsabilité dans l'origine des désordres en un premier temps, mais garde sa confiance au plombier⁷⁹.
- ▶ Le partenariat invoqué se traduit effectivement par le maintien des relations professionnelles entre Accor et le plombier, qui dépassent donc l'incident des désagréments, et par la rupture entre le façonnier et le plombier.
- ▶ Les relations informelles n'existent que dans les rapports entre Accor et le plombier innovateur, puisque entre ce dernier et le façonnier, il s'agit de relations de clientèle et donc de relations commerciales.

Deux logiques se dégagent du tableau 4 par l'extrême similitude entre les deux partenaires, Accor et l'entreprise de plomberie, et au contraire par la dissemblance entre le plombier et le façonnier.

Dans le premier cas, il s'agit d'une *logique innovatrice* centrée sur sa parenté avec le modèle industriel de l'innovation, et portée par une pratique de partenariat qui donne une importance plus grande aux relations informelles. Cette logique repose sur la conception d'une gestion des risques de l'innovation qui tente de prévenir une action judiciaire et qui ne remet pas en cause, dans sa totalité, les formes de coopération entre les partenaires. Associés à une même tâche, ils tentent d'en répartir les conséquences.

Dans le second cas, il s'agit d'une *logique stratégique ou organisationnelle* qui repose sur la règle de droit considérée comme critère ultime d'appréciation des formes de coopération. L'épisode litigieux révèle ainsi une logique d'organisation, situant les protagonistes dans le champ d'un arbitrage commercial classique indépendamment du caractère innovant de la production. Cette logique se définit par l'application de la loi ou, si l'on veut, d'une réglementation publique opposable au tiers.

CONCLUSION

- ▶ Les relations entre façonnier et donneur d'ordre, faisant fonction ici de maître d'œuvre délégué, sont des relations qui, à propos de l'innovation, se déterminent

⁷⁹ La confiance-réciprocité donne lieu à deux décisions: le groupe ACCOR sanctionne en déposant plainte contre l'entreprise innovatrice, mais il lui garde sa confiance puisqu'il continue de la faire travailler sur d'autres champs non directement concernés par la première décision.

comme des relations de fournisseur à client, alors qu'elles sont attendues comme relations de partenaires. En fait, leur partenariat qui n'a pas résisté à l'épreuve des désordres résultant de leur activité, ne peut pas se gérer par les principes énoncés au cours du chapitre confiance réciprocité, noyau d'entreprise, risque assumé, fiabilité.

- ▶ Les relations entre les autres acteurs sont-elles des relations entre partenaires ? L'entreprise chargée de remplacer les pièces défectueuses, lâchée par le façonnier, s'est effectivement acquittée de sa tâche. Si elle a perdu son marché, comme nous le signale son représentant, elle n'a pas perdu la confiance des commanditaires qui, sur d'autres travaux et pour d'autres commandes, font encore appel à elle. Dans ces conditions, les principes énoncés ont tenu le choc des désagréments et font penser à l'existence d'une logique réelle de l'innovation qui fonctionne sur un champ spécifique de valeurs et de contenu symbolique. Comment comprendre cette logique ? Elle se situe au sein des organismes sur des objectifs irréductibles à des significations strictement réglementaires et juridiques. Elle existe entre des acteurs sociaux ayant une implantation précise sur le champ de décision en amont de la gestion : responsable technique, chargé d'études, responsable de l'entreprise de plomberie, référents pour la compétence professionnelle. Elle repose sur des formes d'échange, de participation, de volonté d'action et sur des capacités d'invention.
- ▶ Qu'en est-il alors du marché ? L'innovation est en fait produite plus par le maintien des relations entre des acteurs qui prétendent élaborer un projet d'activité, que par le marché. Si ce projet d'activité reste soumis à la rentabilité, il se place au-delà du seul champ de la sanction financière et s'inscrit dans la culture d'entreprise, ici celle du groupe Accor.

LE DÉVELOPPEMENT DES FENÊTRES PVC



Le développement des fenêtres PVC est une histoire récente dont les caractéristiques s'inscrivent dans un double contexte socioculturel et socio-politique. Jusqu'à ces dernières années encore, le bâtiment utilise le bois comme le matériau noble pour la réalisation des fermetures (portes et fenêtres) dans la construction. Si le bois est facile à travailler et dispose de sérieuses références professionnelles qui plongent dans les traditions artisanales, il présente certains désavantages : les bois doi-

vent être adaptés à leur usage; exposés aux intempéries, ils exigent un entretien régulier sous peine de dégradations connues, déformation, pourrissement, perte d'étanchéité. La livraison et la pose des fenêtres dépendent du déroulement du chantier, ce qui rend souhaitable le traitement préalable du matériau⁸⁰ en attendant les enduits, peinture et vernis, de finition.

Considéré comme un matériau noble, le bois a la préférence pour l'équipement des résidences principales, et le marché de la construction neuve a laissé les fenêtres en bois se tailler une part considérable qui semblait définitivement acquise. L'habitat collectif a donc été un gros demandeur de fenêtres en bois jusqu'à une date récente, puisqu'en 1980, plus de 70 % des fenêtres étaient en bois, contre 10 % en PVC, 20 % en aluminium. Mais si son entretien est une nécessité qu'il est possible d'assurer à moindre frais dans le cas d'une maison individuelle, cela devient plus difficile dans l'habitat collectif et s'avère onéreux pour les maîtres d'ouvrage, office d'HLM ou société, propriétaires de logements. La réhabilitation des logements collectifs a mis les maîtres d'ouvrage face à une situation souvent catastrophique, devant l'absence d'entretien des fenêtres et des pièces de bois (écoulement d'eau, parements de façades) qui a entraîné l'obligation de les changer. Le PVC devenait une solution techniquement avantageuse compte tenu de ses qualités⁸¹ : acoustique car le PVC résiste bien aux bruits extérieurs et il permet un affaiblissement du bruit jusqu'à 28 dB; durabilité liée à une bonne stabilité thermique et une résistance accrue aux agressions climatiques, températures, pluies, rayons UV ; résistance au feu, parce qu'il est à base de chlore, 57% de la matière provient du sel marin ; résistance aux vents pouvant aller jusqu'à 200 km/h.

⁸⁰ La concurrence de plus en plus vive du PVC et de l'aluminium, a rendu ces traitements nécessaires, en même temps que les enduits, peinture, lezure et vernis ont fait l'objet de divers perfectionnements.

⁸¹ Extraits du magazine de l'Union fenêtre PVC. *La fenêtre PVC de A à Z*, n°12, septembre 1996.

UNE ENTREPRISE INNOVATRICE

Le fondateur de Menuiserie Plastique de l'Ouest (MPO) a créé son entreprise en 1970, alors que le PVC rencontrait l'indifférence générale⁸². Matériau méconnu des donneurs d'ordre du bâtiment, il était considéré comme fragile, impropre à la consommation industrielle et n'intéressait que quelques originaux. Il faut attendre la fin des années 70 pour assister à son développement⁸³ impulsé, d'après l'extrudeur-gammiste Rehau, par la réhabilitation des logements sociaux construits pendant les trente glorieuses pour lesquels le changement de fenêtres s'imposait alors.

UNE STRATÉGIE PROFESSIONNELLE POUR LA CRÉATION D'UNE ENTREPRISE

Le métier d'origine du fondateur de MPO était la menuiserie qui, au moment de la création de l'entreprise, se faisait essentiellement en bois ou en métal, aluminium ou acier. Le bois, considéré comme un matériau noble, équipait les logements, tandis que les huisseries en métal étaient réservées aux installations industrielles ou sociales, HLM et équipement collectif (équipements scolaires etc.). En 1970, les fenêtres avaient fait l'objet d'une production industrialisée⁸⁴ et personne ne faisait plus de fenêtres à la demande.

L'industrialisation avait déjà façonné le marché et l'avenir d'une entreprise artisanale passait donc par son insertion sur un marché que la concentration des industries rendait difficile. Le fondateur de l'entreprise MPO a l'idée de la production d'une fenêtre nouvelle à partir d'un matériau nouveau, le profilé PVC qui apparaissait alors sur le marché. L'investissement de l'artisan assembleur était relativement peu coûteux. Ce produit se travaillait bien et il devenait possible de produire des fenêtres sur mesure. Il se présente sous la forme de poudre ou de copeaux, transformés par l'extrudeur-gammiste en profilés à partir desquels l'artisan assembleur produit ses fenêtres. L'extrudeur, l'entreprise allemande Rehau, l'un des grands de la chimie d'outre-Rhin, est implanté en France, où il commence à prospecter le marché français dès la fin des années 60, période à laquelle il prend contact avec le fondateur de MPO. Le double vitrage apparaissait alors comme une exigence des consommateurs pour ses qualités de protection phonique et thermique et il tendait à se développer dans la construction individuelle. Étant donné la largeur requise des montants de fenêtre, le PVC pouvait porter facilement le double vitrage, alors que le bois devait changer le format des montants des fenêtres. Créer un produit ou un service nouveau, qui trouve progressivement son marché alors inexistant au moment de

⁸²Le PVC (polychlorure de vinyle) a été découvert en 1835 par le français Regnault et produit industriellement à partir de 1935. Il résulte de la polymérisation du chlorure de vinyle, lui-même extrait du chlorure de sodium et de l'éthylène obtenu par le raffinage du pétrole. Le PVC est une résine thermoplastique qui se présente sous la forme d'une poudre inodore, inerte et ininflammable. Son emploi est pour 44% dans le Bâtiment et les Travaux publics (source Union fenêtre PVC).

⁸³ Une étude du BIPE fournit les statistiques suivantes : en 1970, la production des fenêtres en France est de 5.800.000, dont 4.000.000 en bois, 1.050.000 en aluminium, 400.000 en plastiques, 350.000 en acier. En Allemagne, les chiffres étaient de 10.000.000 fenêtres, dont 7.000.000 en bois et 1.500.000 en PVC.

⁸⁴ « Les produits industrialisés correspondent à l'effort produit par l'industrie pour répondre aux commandes des entreprises de construction engagées dans des constructions de logements sociaux sur des tranches de plusieurs milliers de logements. En 70, on était en plein boum des fenêtres industrielles, les menuisiers ne faisaient plus de fenêtres. Les usines faisaient des fenêtres, en 34 ou en 36 mm, dont elles inondaient le marché. En 1970, c'était difficile de faire sur commande, un architecte avait du mal à obtenir des fenêtres comme il le voulait. Les fenêtres coulissantes, des grands trucs, n'étaient pas simples à obtenir. » Menuiseries Plastiques de l'Ouest. Entretien P.WALLEZ.

sa production, apparaît comme une donnée constante dans l'action de l'entrepreneur⁸⁵ fondateur de MPO.

Les premiers utilisateurs de PVC ont été des clients privés, pour remplacer des fenêtres dépourvues d'étanchéité du fait de leur vétusté, et que l'entretien quasiment négligeable du PVC intéressait. Parmi ces clients, on trouve des architectes qui travaillaient sur des projets originaux pour une clientèle privée et qui recherchaient des produits nouveaux par principes. Ces commandes particulières ont rendu nécessaire des relations directes entre MPO et le client final, ce qui est resté une ligne de force de la politique commerciale de l'entreprise.

Les organismes HLM, ayant leurs réseaux et leurs accords avec les fabricants, n'étaient guère incités à innover, tout en connaissant les problèmes d'entretien que posait le bois. Dans les entreprises de production de fenêtres, la force de vente elle-même n'est pas convaincue des qualités du produit et, constate le service commercial de l'extrudeur, ne mobilisait ni l'argumentaire pertinent, ni les stratégies de construction les plus adéquates, telles que le choix du double vitrage 4/12/4 impossible à utiliser avec une ossature bois de 45 mm, mais très facile d'emploi avec le PVC⁸⁶.

Lors d'une visite dans une entreprise de fenêtres bois, le responsable technique auprès du service commercial utilisait les arguments suivants : « Pour vendre du PVC, vous préconisez du vitrage de 20 mm au lieu du 4 mm, mais du 20 mm 4/12/4 en disant phonie voilà les avantages, thermie voilà ce que ça rapporte : pour le même prix vous avez tels avantages, pourquoi se priver du vitrage 4/12/4 ? Dans ces conditions, vous obligez le bois de 44 à 45 mm d'épaisseur à passer à 56, vous verrez le résultat ! (...) Après l'exposé, un vendeur est venu me dire : « Êtes-vous sûr qu'on ait envie de vendre du plastique ? ».

Entretien Entreprise REHAU

Enfin, l'industrialisation de la fenêtre en bois avait placé le produit à un prix moins élevé sur le marché, alors que la technique de production de la fenêtre en PVC la rend encore chère. MPO doit attendre 1975 pour une première réalisation importante en logement neuf, comme nous le précise le responsable de l'entreprise : « On fait du neuf, la résidence Le Clouet a été réalisée avec l'office d'HLM en 1975 ». Sa stratégie commerciale est donc fondée sur une prospection pour trouver des clients, en même temps qu'elle doit faire connaître un produit encore ignoré du public – clientèle particulière ou professionnelle – quand ce produit n'est pas stigmatisé par sa nature même, du fait qu'il se classe dans les produits « plastiques » longtemps synonymes de piètre qualité.

Pour le responsable des applications techniques de l'entreprise REHAU, producteur des filières, tout comme pour l'entreprise MPO, la période des années 70-76 apparaît comme la période héroïque pour le PVC en France. Pour le comprendre, il convient d'examiner ce qu'est une fenêtre. La question peut surprendre si l'on s'en tient à la définition générique de l'objet, mais si l'on prend en considération les pratiques sociales, elle revêt une signification culturelle capitale pour notre propos.

LES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES POUR LA DIFFUSION DU PRODUIT

Comme moyen élaboré en vue d'assurer la fermeture d'une baie dans un bâtiment, la fenêtre donne lieu à deux procédés d'obturation. A la française, elle est dite à vantaux, et elle en comporte souvent deux, parfois plus, parfois d'inégales dimensions, dont la fermeture est à crémonne verticale qui présente deux points de fixation en haut et en bas, autant de points de faiblesse pour la rigidité de la fenêtre. A l'allemande, elle ne comporte

⁸⁵ Le succès de MPO étant assuré à partir des années 80, l'entrepreneur capitaliste, au sens schumpétérien du terme, crée une autre entreprise dans d'autres créneaux : Alençon Net dans le nettoyage domestique, et Pizza de l'Ouest dans la restauration.

⁸⁶ Entretien responsable des applications techniques, entreprise REHAU, extrudeur et producteur des filières PVC. L'entreprise REHAU occupe la première place sur le marché français pour la production des filières PVC. REHAU s'attaque au marché français du PVC à partir de 1969, et son service de prospection commerciale entre dès cette période en relation avec l'entreprise MPO.

qu'un vantail oscillo-battant, ce qui favorise une meilleure résistance au vent et aux intempéries avec une répartition des forces sur le mur lui-même par une crémone circulaire. Les caractéristiques techniques découlent de ces deux types de fermeture, comme le décrit le tableau 5.

Pourtant, si la fenêtre PVC à l'allemande est plus facile à construire, elle n'a pas un taux de pénétration très élevé sur le marché allemand, puisqu'en 1976, elle ne représente que 10 à 15% des fenêtres produites. Ces deux traditions différentes font que les produits adaptés à la fenêtre allemande ne le sont pas à la fenêtre française, ce qui explique le peu d'attrait des donneurs d'ordre pour ce produit. L'oscillo-battant sera dans les années 80 proposé à la clientèle qui, progressivement, se trouvera séduite, sans que la norme de la fenêtre à la française ne s'en trouve pourtant détrônée.

Tableau 5 : Description technique des fermetures.

Fermetures	Vantaux	Soudure	Pose	Observation
à la française à vantaux	deux au moins, deux points faibles en haut et en bas	douze soudures	au mur intérieur, avec la crémone verticale	détermine le type des filières nécessai- res.
à l'allemande, os- cillo- battante (O.B.)	un, donc un report des for- ces sur les quatre cotés	huit soudures = plus de rapidité que dans le cas français	en tableau avec la crémons circulaire	avantage de la rigi- dité.

Ces influences culturelles sont au désavantage de la fenêtre à deux vantaux : d'une part son abandon provoque des résistances d'ordre symbolique et culturel, parce que la fenêtre n'est pas disposée selon un agencement habituel dans le logement. Au nu intérieur, elle occupe la quasi-totalité de l'appui de fenêtre, alors qu'oscillo-battante, la fenêtre dégage une utile surface de rangement ; d'autre part, le PVC, dont l'un des points faibles est la rigidité, se trouve mal servi par une fermeture à deux points de fixation, donc de fragilité.

Sur le plan technique, deux opérations sont nécessaires pour sortir un produit fini : la soudure des filières découpées au préalable selon les dimensions de la baie à obturer, huit ou douze soudures selon les cas, et l'ébavurage des soudures réalisées pour une présentation satisfaisante. Selon l'opinion du producteur des profilés⁸⁷, l'élément décisif a été la modification de l'outillage qui, en diminuant le temps d'usinage de la pièce, a abaissé le prix de revient de la fenêtre.

En effet, jusqu'en 1976-78, les soudeuses étaient monotêtes, et l'ébavurage durait de 10 à 15 minutes par soudure, soit 80 minutes pour la fenêtre oscillo-battante, et 120 minutes pour une fenêtre à deux vantaux. L'industrie de l'équipement ouest-allemande a placé sur le marché des machines de plus en plus performantes, jusqu'à des soudeuses à quatre têtes, capables donc d'effectuer quatre points de soudure simultanément, et des ébavureuses (monotêtes) plus rapides qui abaissent l'ébavurage à 30 secondes environ. Si l'on considère que la soudure est réalisée en 2 minutes aujourd'hui, quatre soudures sont réalisées simultanément et l'ébavurage dure le même temps. Les gains de productivité ont rendu possible un abaissement considérable du coût de production de la fenêtre PVC qui est devenue compétitive par rapport aux fenêtres en bois. En Allemagne, la part de marché des fenêtres PVC est passée de 15 à 40% en deux ou trois ans : la modification de la production a rendu compétitif un produit qui ne l'était pas vis-à-vis de

⁸⁷ Entretien entreprise REHAU.

l'aluminium et du bois⁸⁸. On se souvient que la pression du marché avait joué d'une manière semblable pour la fenêtre en bois en imposant son industrialisation.

L'argument du prix de revient n'est pas à négliger, d'autant que les extrudeurs-gammistes comme Rehau assurent l'information sur la production et aident leurs clients, les fabricants de fenêtres, à bénéficier des progrès dans la production. Le tableau 6 permet de constater l'évolution à la fois du produit et de l'entreprise MPO, et sa lecture appelle les commentaires suivants :

- ▶ Dans les conditions d'avant 1976-78, MPO tente de passer d'une action pionnière à une action innovatrice et ce passage s'effectue par la connaissance et la reconnaissance du produit par le marché. Le produit n'est pas totalement inconnu, des réalisations ont été tentées, mais elles restent confidentielles et l'entreprise doit se battre pour placer ses produits, ce qu'elle fait auprès des maîtres d'œuvre et d'ouvrage. Cette situation est celle de l'ensemble du bâtiment en France, comme le signale l'historique de l'étude déjà citée du BIPE⁸⁹. A cette période correspond un type de clientèle de particuliers pour des fenêtres à refaire et dans la construction neuve, des opérations exceptionnelles nécessitant des financements particuliers. Le travail s'effectue selon des pratiques qui sont encore calquées sur celles du bois et des menuiseries.

Tableau 6 : Fenêtres PVC, évolution du produit.

Critères	1° période 1970	2° période 1980	3° période 1985	4° période 1995
Description produit	Les profils sont soudés et poncés. Les quincailleries utilisées sont mal adaptées et les vitrages ont une mauvaise tenue dans la durée. Les volets sont posés après le montage, ou sont remplacés par des stores.	Chambre de renfort séparée de la chambre de drainage. Les angles sont rainurés. Les clients supportent sans réagir ces modifications.	Volet roulant intégré pour être compétitif sur les gros marchés. Adoption quasi totale du dormant rénovation.	De 85 à 95, deux joints d'étanchéité apparaissent : un joint de frappe et un joint central. Double barrière d'étanchéité des vitrages. Efforts sur les treuils. Ouverture électrique.
Fabrication	L'outillage utilisé comprend : une soudeuse monotête et une ponceuse monotête.	Poste Soudure multitête : <u>réveil du marché HLM</u> qui nécessite l'augmentation de la production.	Soudeuse 4 têtes verticales, pour faire un cadre par opération : <u>gains de productivité et de qualité</u> .	Souci de qualité par label Iso 9003 depuis 1993, démarche qualité, avec un responsable qualité.
Mise en œuvre	Mise en œuvre sur le chantier. Il n'y a pas de joint en saillie, mais un seul joint, le joint d'ouvrant.	Mise en œuvre sur le chantier.	Mise en œuvre sur le chantier. Les poseurs sont parfois des ouvriers extérieurs à l'entreprise.	Souci extrême du produit : fragilité, casse, rayures, conditionnement par container.
Marché	Clientèle : architectes et particuliers innovateurs. Produit intéressant pour le double vitrage	Diffusion dans le secteur de la construction neuve qui propose de gros contrats. Deux clientèles, particuliers et HLM.	Réhabilitation des logements collectifs. Les HLM deviennent le client le plus important, entraînant la chute des prix.	Multiplication des entreprises ce qui entraîne une guerre des prix.

- ▶ Une modification des techniques de production s'effectue pour diminuer le temps de production, donc le prix du produit. Cette innovation s'effectue fin des années 70 et début des années 80, exerçant sur le marché allemand une percée significative. Re-

⁸⁸ Cet argument avancé par notre interlocuteur ne semble pas mis en avant par les chercheurs du BIPE dans l'étude déjà citée. Il semble pourtant qu'il soit essentiel, puisqu'en France, la diminution du coût a permis une pénétration du marché de 19% dans les années 80, et jusqu'à 45 % aujourd'hui.

⁸⁹ Historique du développement de la fenêtre PVC en France. In : *Le développement de la fenêtre PVC en France*. Etude des facteurs causals d'une innovation réussie. BIPE conseil Juin 1996. p55 sq.

hau⁹⁰, producteur de filières, qui est implanté sur ce marché, agit dans le même sens en France, en conseillant l'équipement le mieux adapté à ses clients fabricants de fenêtres. A cette époque, la réhabilitation devient un des versants de la politique de logement et prend, en même temps que le pavillonnaire, le relais des commandes de logements neufs qui diminuent depuis plusieurs années⁹¹. La réhabilitation met en avant des exigences de confort thermique (par l'étanchéité des façades et les économies d'énergie) qui vont développer la protection thermique des appartements auquel le double vitrage va répondre. Pour ces deux raisons, techniques de production et constitution d'un marché sur lequel le produit fenêtres PVC peut se placer avantageusement, l'innovation se diffuse par la création de la demande. La réhabilitation amorce l'importance de la maîtrise d'ouvrage sociale HLM dans le développement du PVC.

- ▶ La période 85 voit l'apparition d'un outillage encore plus performant, en même temps que des améliorations liées à la montée en charge des commandes de réhabilitation dans les HLM. Le dormant « rénovation » permet de recouvrir le dormant existant, et si ceux-ci sont encore en bon état, de ne pas dégarnir en totalité la baie de ses vieux bois : gain de temps pour la pose, et donc économie pour la réalisation en réhabilitation. Cette diminution des coûts laisse une marge convenable qui va attirer les fabricants.
- ▶ La dernière période voit des perfectionnements qui concernent les menuiseries existantes, à propos de l'étanchéité, des joints d'étanchéité des vitrages, de la motorisation des volets et la qualité à laquelle on accorde une importance accrue.

Chacune de ces période correspond à un moment de la diffusion du produit, et les deux dernières se traduisent par l'arrivée d'une concurrence de plus en plus nombreuse qui entraîne une augmentation de la capacité globale de production et une sorte de guerre des prix par excès de l'offre. Les pionniers devenus des innovateurs se retrouvent progressivement dans la majorité, et vivent mal cette non congruence entre l'esprit qui les animait et l'utilitarisme de la production devenue majoritaire.

LA SÉLECTION DE L'INNOVATION PAR LE MARCHÉ

Forts de l'image noble du bois dans le public et trop confiants dans l'avenir de leurs produits sur un marché très concurrentiel, les industriels de la fenêtre bois⁹² commettent plusieurs maladresses : service au client peu étudié et choix de matériaux inadéquats.

Une première erreur favorise le PVC dans la livraison du produit sur le chantier. Les fabricants livraient les fenêtres bois nus, laissant le produit jouer aux intempéries sans aucune protection.

A cette époque là on posait la fenêtre en bois une première fois, on revenait deux mois après pour mettre les vitres, enfin on peignait. Nous, nous apportons des fenêtres de l'atelier au chantier, complètement finies.

Entretien MPO

On comprend les raisons d'une telle pratique : puisque les bois devaient être enduits et peints, il semblait inutile au menuisier de faire le travail du peintre qui intervient en fin de

⁹⁰ REHAU est une entreprise familiale créée en 1946 pour la production de plastiques qui s'installe en France dans les années 50. Elle dispose de trois usines, une à Morhange en Moselle qui fait surtout des cornières pour fenêtre, une unité à Bourges, et une unité à Poix en Picardie. Elle regroupe 14.000 salariés dans le monde dont 1.400 en France. L'entreprise est donc en prise directe avec les industries du bâtiment, utilisatrices du PVC pour la fabrication de fenêtres.

⁹¹ Deux décisions sont prises en France qui stimulent la réhabilitation : la création de l'APL qui solvabilise les locataires aux ressources faibles et permet le conventionnement des organismes s'ils entreprennent la réhabilitation de leur parc construit dans les années 54-69 ; la réforme du code de l'urbanisme qui tend à donner à l'architecte une place plus importante dans la maîtrise d'œuvre.

⁹² Nos deux interlocuteurs ont mis en avant cette stratégie des producteurs de fenêtres bois comme l'une des causes objectives du succès de leur produit PVC.

chantier. Mais cette négligence provoquait des dégâts sur les produits neufs, et ce qui apparaissait comme supportable dans la perspective d'une forte demande de logements neufs ne l'est plus après 1975 quand l'effort de construction tend à se ralentir⁹³. La fenêtre en PVC, finie en usine et posée immédiatement sur le chantier, présente l'avantage d'une production plus rationnelle.

Une seconde erreur allait ternir le prestige de la fenêtres en bois : le choix des matériaux s'était porté sur des bois exotiques, moins chers, souvent plus légers, mais impropres à la réalisation des fenêtres parce que plus fragiles et nécessitant un entretien permanent. Au début, les industriels du bois avaient sous-estimé l'importance de la corrosion, et le traitement contre moisissures et dégradations n'était pas assuré à la fabrication. Une fois les fenêtres posées et les logements terminés, l'entretien des fenêtres n'étant jamais effectué par les organismes de logements, et les bois pourrissaient :

Les offices savaient ce que cela coûtait puisqu'ils ne faisaient jamais la peinture, faute de moyens financiers. Au point qu'au bout de 15 ans, il fallait changer les fenêtre. C'est quand même dramatique des fenêtres qui durent 15 ans ! Nous avons même changé des fenêtres qui avaient 10 ans.

Entretien MPO

Le bois, parce qu'il est traité, ce qui augmente son prix, n'apparaît plus aussi compétitif. L'aspect stable et imputrescible du PVC tire avantage de cette erreur. Or, le développement de la réhabilitation, donc de l'entretien des logements, force les organismes HLM à choisir entre le bois et le PVC imputrescible. Ainsi, l'équation défavorable du produit PVC sur le marché se modifie, au moment même où la réhabilitation des logements sociaux prend le relais des commandes publiques de logements neufs : la réhabilitation fait apparaître des atouts appréciables en faveur du PVC. Quels sont-ils ?

LES ATOUTS ET LES FAIBLESSES DU PRODUIT

Les atouts sautent aux yeux et ils correspondent aux attentes des clients. La fenêtre PVC, fournie par l'usine prête à poser, présente une supériorité appréciable en matière de réhabilitation. Celle-ci favorise les travaux en logements occupés qui ne peuvent rester, pour des raisons de sécurité et de confort des habitants, avec des ouvertures béantes : les fenêtres ou portes-fenêtres doivent être changées dans la journée. Il s'agit ensuite d'une pose facile, directement effectuée sur le chantier et rapidement exécutée. Le produit est par ailleurs stable dans le temps et insensible aux variations de températures, dilatation, contraction, etc. La conception du profilé assure une étanchéité parfaite à l'humidité et une protection thermique exceptionnelle. Enfin, il est sans entretien, avec une présentation qui lui donne une finition agréable. Il est léger et l'on peut dire que le double vitrage le tient par sa rigidité.

Les faiblesses sont connues, mais prises en compte par la mise en œuvre. Le PVC présente un grand moment d'inertie que l'on compense par des renforts en métal galvanisé qui se logent dans une chambre prévue à cet effet dans le profilé lui-même. Ces renforts en acier sont fixés par des visse autoforeuses, ce qui limite nécessairement l'épaisseur des renforts. Leur existence détermine les dimensions des profilés qui doivent assurer deux fonctions essentielles à la fenêtre, celle de son étanchéité par une chambre de drainage, et celle de sa rigidité par une chambre de renfort qui doit le recevoir. Ceci impose des contraintes à la conception du profilé et explique la largeur des montants de la fenêtre, largeur que le constructeur ne peut faire descendre en dessous d'un certain seuil. L'un des axes du développement des fenêtres PVC a été la conception d'une filière permettant un profilé de dimensions plus restreintes. La rigidité pose des problèmes différents selon le type de fenêtre, du fait de leurs points de fixation, et l'on obtient une finesse plus grande des montants de l'ouvrant dans la fenêtre oscillo-battante. La recher-

⁹³ Les organismes de logements sociaux voient les demandes des locataires se modifier, dans la perspective d'un service de plus en plus exigeant. Le tournant se situe fin des années 70 avec le passage de l'aide à la pierre, à l'aide à la personne.

LA SANCTION PAR LE MARCHÉ DE LA RÉHABILITATION

Il y a trois sortes de produits de fenêtres, des produits d'obturation en bois, en aluminium ou en métal, et en PVC. L'innovation que représente la fenêtre PVC devient un élément de la production du logement.

Depuis 1980, le PVC est rentré dans l'habitat collectif ! Il n'a pas chassé l'habitat particulier et cela m'a toujours étonné que l'on puisse garder les deux marchés avec le même produit. Va-t-on encore longtemps vendre une fenêtre en PVC à un particulier pour 3 000 francs, alors qu'il habite en face d'un logement HLM qui a exactement le même produit pour 1 000 francs ? Le même produit est livré aux HLM, parce que, avec les procès verbaux d'essais, les bureaux de contrôle, le produit est en général de bonne qualité.

Entretien MPO

Le marché du particulier bénéficie donc de l'apport de la maîtrise d'ouvrage sociale. Si l'on examine l'évolution des prix, on peut observer un tassement considérable comme le souligne l'association UFPVC qui assure la promotion du produit auprès du grand public. De 1980 à 1994, le prix a considérablement évolué, essentiellement pour trois raisons :

- ▶ une réduction du prix de revient, liée aux gains de productivité obtenus par de nouveaux modes de fabrication.
- ▶ une conception simplifiée et rationalisée d'un ensemble baie-volet roulant intégré.
- ▶ une pose simplifiée qui permet de passer à l'intervention d'un seul poseur en 2 heures, ce qui nécessitait en 1980 6 heures et 5 corps de métier (le menuisier extérieur, le vitrier, le poseur de volet roulant, le menuisier intérieur pour le coffre, et le peintre). Cette intervention coûtait en 1980 2 555 francs, soit 5 065 francs en francs 1994 ; elle coûte aujourd'hui 2 200 francs H.T. sur une base de 500 fenêtres. Deux phénomènes complémentaires sont à l'origine de cette évolution: la simplification et les économies d'échelle d'une part, et d'autre part les pressions qu'exercent les commanditaires de l'habitat social, dont les budgets sont réduits, mais les commandes importantes, tant pour la réhabilitation que pour la construction neuve.

On a vu que la stratégie de l'entreprise s'est affirmée dans la première période, que la technicité spécifique au produit a amené d'autres savoir-faire, ceux de la plasturgie, qui a enclenché une dynamique de la demande. Voyons en quoi cette stratégie repose sur la définition d'une nouvelle professionnalité.

LA CONSTITUTION D'UN RÉSEAU

Les contacts rendus nécessaires pour l'analyse de cette innovation qui s'est développée depuis 26 ans⁹⁴ et qui prend aujourd'hui une place notable sur le marché français, mettent en évidence la constitution progressive d'un réseau entre les acteurs principaux de la fabrication du produit. Ces acteurs sont l'extrudeur-producteur de la filière et des profilés, l'entreprise Rehau, *leader* en France des profilés ; l'entreprise MPO qui fabrique les fenêtres, et qui s'est développée sur ce produit de la fenêtre en PVC ; l'entreprise Faille qui fournit les renforts et la quincaillerie (fermetures, crémones etc.) ; l'entreprise David qui fournit les verres ; les clients qu'ils soient particuliers ou collectifs⁹⁵.

La construction d'un mode de relation stable dans le temps, orienté vers des objectifs communs avec des intérêts contradictoires, repose sur des exigences qui placent les membres du réseau à la fois en concurrents et donc adversaires, et en partenaires, donc

⁹⁴ S'il fallait donner un repère chronologique, la période 69-70 en serait un des plus pertinents. C'est ce qui ressort de l'analyse de nos investigations, et qui donne à MPO un intérêt particulier. On en a confirmation dans l'étude déjà citée de BIPE Conseil qui propose un historique p55-56-57.

⁹⁵ REHAU est installé en Moselle, MPO à Alençon, Faille à Armentières, David à Caen ; le CSTB à Paris, U.F.PVC à Paris. Ce réseau est donc national et il correspond à un mode de gestion des biens industriels adapté au marché du bâtiment. Les entreprises quant à elles jouent toutes le jeu d'une implantation nationale et locale.

associés. La concurrence s'affirme plus fortement aujourd'hui parce que les marges se tassent du fait de l'activité du bâtiment que la profession juge trop limitée. Le partenariat est une nécessité induite par le mode de production lui-même à laquelle les différents acteurs souscrivent.

LES ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS DU RÉSEAU

Deux acteurs dont les stratégies sont déterminantes pour le produit final concourent à la production de la fenêtre PVC : l'extrudeur-gammiste qui crée la filière et qui produit le profilé ; le fabricant de fenêtre qui place le produit sur le marché, en réponse à une demande solvable et qui suit l'évolution du goût de sa clientèle. Leurs relations sont complémentaires et tendent à évoluer dans deux cercles différents.

Les extrudeurs-gammistes sont rarement fabricants de fenêtres et orientent leur action dans la mise au point du profilé, par l'élaboration de la filière, la gestion de leurs débouchés auprès des fabricants et de la branche bâtiment elle-même, maîtres d'œuvre, maîtres d'ouvrage qui sont des donneurs d'ordre de marchés importants ; les organismes de contrôle et de certification tiennent une place essentielle pour la diffusion des produits. Les fabricants achètent un produit semi-fini qu'ils transforment en réponse aux besoins de leur clientèle actuellement diversifiée en clientèle de particuliers, et en clientèle de maîtres d'ouvrage de logements sociaux.

Autour de ces deux acteurs qui organisent deux zones d'influence, celle de l'extrudeur-gammiste et celle du fabricant de fenêtres, on peut observer l'intervention d'organismes de certification qui assurent par leur avis technique la mise en œuvre du produit, et qui fournissent les critères d'appréciation de la qualité (CSTB, AFNOR).

La fenêtre PVC doit son poids déterminant à la conjonction de deux phénomènes: ses qualités spécifiques et la réorientation de la demande en provenance des maîtres d'ouvrage des fenêtres bois vers le PVC dans le cadre de la politique de réhabilitation. Or, le secteur HLM a joué un rôle déterminant parmi les maîtres d'ouvrage, en définissant des modèles préconisés pour orienter les choix des organismes d'HLM⁹⁶. L'union nationale des fédérations d'organismes HLM intervient ainsi parmi ces divers acteurs professionnels et joue fonctionnellement pour son réseau le rôle des organismes de certification pour l'extrudeur-gammiste.

Sans constituer un réseau d'acteurs, ces préconisations exercent une influence générale sur les modèles et les prix proposés à titre indicatif aux offices d'HLM, même si les décisions résultent de la négociation entre les partenaires en fonction également de situations locales.

STRATÉGIE COMMERCIALE DU GAMMISTE ET QUALITÉ DU PRODUIT

L'extrudeur-gammiste est en rapport avec ses propres fournisseurs de l'industrie chimique, et les organismes de contrôle et de vérification de la normalité de ses produits à partir des avis techniques en cours de validité et en cours d'élaboration. Ce groupe de contrôle est piloté par le CSTB. Il est en rapport avec le marché de la fenêtre PVC qui est le grand débouché de ses profilés, et donc des demandes nouvelles des clients que constituent les maîtres d'ouvrage et les maîtres d'œuvre. Il est enfin en rapport avec les fabricants qui constituent sa clientèle pour l'écoulement de ses produits.

La stratégie commerciale

La stratégie commerciale s'inscrit dans l'histoire du produit dont on peut distinguer trois périodes :

⁹⁶ De 1983 à 1995, on passe de 5 modèles à 15 modèles, alors que les modèles de fenêtres en bois sont de deux ou trois sortes.

- ▶ la période difficile, fin des années 60 à la fin de la décade 70. Elle est considérée comme la période de lancement et de démarrage du produit dont on peut distinguer deux aspects : mise au point du produit et abaissement des coûts.
- ▶ le point d'inflexion se situe à la fin des années 70 par l'arrivée de machines plus performantes : il y a un saut quantitatif de la fenêtre PVC en 1978-1980, qui passe de 15 à 40% du marché de la fenêtre en Allemagne.
- ▶ la période de l'extension du marché en France se manifeste à partir de 1985. Elle est tirée par deux politiques : une politique d'abaissement des prix par l'obtention de gains de productivité, et un marché nouveau grâce à la réhabilitation des logements sociaux qui amènent les nouveaux commanditaires du logement social à la fenêtre PVC.

Le partenariat

La stratégie commerciale de l'entreprise Rehau se fonde sur le partenariat. Dans la première période, extrudeurs-gammistes et fabricants se trouvaient de fait associés au succès d'un nouveau produit. Le développement décisif par l'industrie allemande de la machine-outil qui allait abaisser les coûts de production était connu des producteurs de filière, et l'information a été diffusée par les producteurs de PVC dont c'était l'intérêt ainsi que celui de leurs clients.

Nous considérons que nous ne devons pas être simple fournisseur de profilés mais aussi proposer un service – avec un grand S – à la demande de nos clients. Je pense qu'il existe très peu de gens en France qui, sur simple appel téléphonique, quand un client est ennuyé par quelque chose, envoie quelqu'un dans les 24 h, que ce soit un technicien du bureau d'études, ou un informaticien ou toute autre personne que l'on peut envoyer ! On pense que l'on doit, pour nos clients, être plus que simple fournisseur de profilés.

Entretien entreprise Rehau

Dans la seconde période, celle de l'extension du marché français, cette stratégie trouve un sommet en 1986 dans une conjoncture qui voit le retour en grâce de l'entreprise et qui annonce l'embellie économique des années suivantes. Sur un marché en extension, chaque extrudeur tend à développer ses propres parts de marché par des profilés originaux, donnant lieu à un outillage performant et particulier. Les moyens utilisés sont:

- ▶ le choix des gammes et de l'outillage c'est-à-dire conseils, formation technique des ouvriers, supports au niveau de la fabrication.
- ▶ la mise à disposition d'un département d'applications techniques pour toutes les difficultés ou problèmes techniques rencontrés, liés à la forme de la fenêtre ou au perfectionnement des outils.
- ▶ L'appui technique et la formation du personnel chez le fabricant.

Je me souviens qu'en 1986, nous avons organisé à Mohrange les journées du partenariat ; pendant 48h, nous avons reçu l'ensemble de nos clients avec leurs épouses, pour resserrer les liens entre nous et nos clients et entre les clients partenaires eux-mêmes. Cela a été très bien ressenti, encore aujourd'hui.

Entretien Entreprise Rehau

Les difficultés aujourd'hui.

Le tassement des marges durcit les relations commerciales et selon les différents partenaires, il dépend essentiellement de trois facteurs associés : d'abord, du marasme du bâtiment dont jusqu'à présent la branche fabrication de fenêtre PVC a été relativement épargnée ; ensuite, de l'importance de la réhabilitation comme marché potentiel qui a attiré les producteurs, mais qui stagne faute de crédits ; enfin du tassement des marges qui s'ensuit parce que les donneurs d'ordre ont peu de moyens financiers à y consacrer.

Cette situation entraîne un risque de dépôt de bilan par surcapacité de production que seul un accroissement du marché par une augmentation de la demande peut maîtriser.

Je crois beaucoup à ce partenariat et à tous les effets bénéfiques qu'il peut entraîner pour nous d'un côté et pour les clients de l'autre, mais, surtout en période difficile, les relations

commerciales deviennent dures : les clients nous demandent des prix quand les marges baissent et c'est plus difficile de gérer le partenariat.

Entretien Entreprise Rehau

Le partenariat se fonde sur une exigence de qualité au niveau de la production sur le plan technique, en tenant compte du fait que le fabricant de profilés, en aidant le fabricant de fenêtres à atteindre rapidement un seuil de rentabilité, accumule une connaissance approfondie de ses produits et de leur demande. Cette exigence de qualité dépend du cahier des charges que préconise l'avis technique par rapport auquel la marge de manœuvre est quasiment nulle⁹⁷. La présence des utilisateurs dans ce réseau est importante. En effet, les exigences de qualité du réseau HLM sont fortes et les fabricants doivent y satisfaire pour obtenir les marchés. Leur information est donc stratégique dans le choix qu'ils feront d'accepter les profilés de Rehau plutôt que d'autres, choix qui jouera directement sur les commandes passées au fabricant. La fidélisation des fabricants de fenêtres est donc l'enjeu des contacts étroits et régulés avec la branche.

L'ENJEU DE LA QUALITÉ DANS UNE CONJONCTURE DÉFAVORABLE

Mais définir la relation extrudeur/fabricant par la dépendance revient à simplifier d'une manière réductrice leurs rapports. Il existe peu d'extrudeurs qui fabriquent directement les fenêtres PVC. Le fabricant de fenêtres tend lui-même à constituer un réseau dans lequel rentrent :

- ▶ ses fournisseurs de produits verriers, quincaillerie, volets roulants, joints, machines outils etc. ;
- ▶ ses donneurs d'ordre : clientèle de particuliers, architectes, maîtres d'ouvrage de logements, autres utilisateurs éventuels.
- ▶ les organismes qui lui assurent sa certification et le label qualité important pour sa position dans la concurrence.

L'entreprise MPO s'est lancée depuis quatre ans et demi dans une politique de certification qualité, et l'examen attentif de ce second cercle d'influence montre que la logique qui le sous-tend est double :

- ▶ le maintien d'une marge de profit par une renégociation annuelle de ses achats et de ses services ;
- ▶ la gestion d'une approche partenariale pour faire éventuellement échec aux pressions venues de l'extérieur : tassement des marges, apparition de « rossignols » ou de ratés chez la concurrence, etc.

Cette logique s'apparente à la qualité, mais cette fois au stade terminal du produit, donc dans une perspective de livraison d'un produit fini, impeccable et perçu comme tel par le client final, office d'HLM, promoteur privé, client particulier. Il s'agit bien de qualité non seulement sous l'influence de l'extrudeur-gammiste comme dans le cas du premier cercle, mais cette fois aussi dans la fabrication du produit fenêtre, livré et posé sur site. Le service après-vente devient ainsi plus exigeant et obéit à des normes différentes des seules normes définies par la professionnalité.

Dans le cas de MPO, la politique de qualité (ISO 9003) s'accompagne d'une production en flux tendu, donc d'un délai de livraison flexible et adaptable à la demande et au rythme du chantier en cas de grosses commandes. L'entreprise dit prendre comme objectif le niveau le plus élevé d'exigence de ses clients, c'est-à-dire celui des organismes d'HLM qui jouent ici un rôle d'acteur qualité de premier plan.

⁹⁷ Le non-respect des éléments contenus dans l'avis technique peut, en cas de modification unilatérale du gammiste, lui faire perdre sa certification et donc le rendre plus vulnérable à la concurrence. Ceci s'est produit début des années 80, quand le groupe REHAU a répercuté des modifications innovantes dans la constitution de nouveaux profilés sans en référer à l'organisme de contrôle, ce qui lui a fait sauter sa certification, perte et discrédit exploités immédiatement par la concurrence.

La philosophie commerciale de l'entreprise se construit sur une double exigence : le produit PVC est fragile aux chocs et il sort de l'atelier en livraison prêt à poser, exigences qui rejaillissent sur la fabrication et le stockage. L'objectif qualité est de parvenir à une fabrication impeccable et à une pose la plus rapide possible, ce qui implique une gestion rigoureuse des livraisons et des temps de stationnement sur le chantier. La technique utilisée est celle des containers qui est apparue avant la procédure qualité, mais qui participe de cet esprit avant la lettre. Les blocs fenêtres sont emballés et livrés en containers verrouillés qui stationnent sur le chantier jusqu'à leur pose. La sécurité des matériaux est donc assurée.

Ainsi, l'objectif de qualité est partagé par les deux réseaux qui doivent en outre se ménager des marges bénéficiaires. Cette perspective de qualité entraîne différentes manifestations :

- ▶ pour l'extrudeur-gammiste, elle explique les contacts permanents avec les fabricants, le chantier, les maîtres d'œuvre et d'ouvrage, l'utilisation des compétences de conseils et d'expertise ;
- ▶ pour le fabricant, elle implique le contact permanent avec la commande, les goûts du public, la rationalité dans la production pour la satisfaction du client. Ils doivent en outre se ménager des marges bénéficiaires, ce qui, pour le fabricant, entraîne une négociation serrée avec ses fournisseurs. La qualité organise ainsi la professionnalité.

INDÉPENDANCE ET CAPACITÉ D'INNOVATION : LA FENÊTRE BOIS - ALU

La situation est aujourd'hui devenue critique dans la branche. La tension entre les deux zones d'influence est donc forte. Elle résulte du tassement des marges, de l'importance du secteur de l'habitat social pour assurer le chiffre d'affaires, de la stabilisation de l'activité de la construction, et des fortes pressions des donneurs d'ordre informés par le mouvement HLM. L'entreprise MPO ne semble pas croire à une embellie sur ce marché et donc pour conserver son outil de production, le chef d'entreprise envisage le recours à d'autres produits fenêtres. Pour cela, il recourt à l'innovation en capitalisant son savoir-faire en quelque sorte, par l'élaboration de nouveaux produits sur des marchés différents, plus rentables, mais qui restent à conquérir. Il s'intéresse ainsi à un nouveau produit, la fenêtre Alu-Bois. La structure en aluminium porte la quincaillerie et les produits verriers, et prend la forme d'un profilé comparable au profilé PVC, mais elle est pourvue d'autres qualités techniques et se pare d'un design en bois, visible à l'intérieur du logement et donc porteur des impressions visuelles, symboliques et esthétiques du bois, avant-hier unique moyen de construction des fenêtres, hier concurrencé par le métal et le PVC, aujourd'hui réutilisé en complément d'autres matériaux plus modernes.

Les qualités du produit sont intéressantes. Il peut être laqué ; il est en rupture thermique par sa conception puisque le bois recouvre la fenêtre à l'intérieur ; il reste d'un entretien très facile. C'est un produit peu connu en France, il est donc encore à l'état confidentiel, même s'il est développé en Italie qui, par contre, découvre à peine le PVC. Les raisons de cette orientation qui donnera lieu à la création d'une usine plus grande, et d'un produit nouveau et plus cher, sont les suivantes :

- ▶ le marché de la réhabilitation devient un marché difficile pour le PVC ;
- ▶ l'entreprise voit ses marges s'effriter et veut se repositionner sur la fenêtre qui reste son secteur d'activité ;
- ▶ elle se sent victime du succès auquel elle a contribué, et qui risque de la tuer, à moins de prendre des parts de marché, ce qu'elle ne croit pas possible.

Le recours à l'innovation sur un créneau nouveau, porteur pour une clientèle aisée et constituée de particuliers, lui permet de modifier sa position sur le marché, du moins l'espère-t-elle. Il est intéressant d'observer que ce nouveau produit l'amène à construire un réseau particulier spécifique :

- ▶ Le producteur de profilé, italien, n'est pas implanté en France. Il joue donc une partie de son développement à l'exportation, ce dont MPO devrait tirer avantage.

- ▶ Le design est maîtrisé par MPO qui connaît le goût du public et affirme sa propre image.
- ▶ Le bois est proposé par le même concepteur étranger qui suit la production pour assurer la qualité de ses produits.
- ▶ Les produits verriers, quincaillerie, etc. seront maîtrisés par MPO.
- ▶ La fourniture des machines est encore à l'étude, et le premier semestre 97 devait voir la mise en route de ce nouveau projet industriel dont l'outil de production sera assuré par la main d'œuvre de MPO du département PVC.

Les relations du fabricant sur son premier réseau, construit à l'instigation de Rehau, servent de matrice, pourrait-on dire, à la construction de ce second réseau monté pour la production d'une nouvelle fenêtre, ce qui appelle deux observations :

- ▶ Alors que le métier du PVC était la plasturgie, celui d'aluminier le place dans la métallerie, avec des savoir-faire nouveaux, collage et sertissage, des savoir-faire déjà connus, l'utilisation et la découpe des profilés ; par contre la partie bois nécessite un souci de qualité et de finition plus grand, parce que le produit est plus fragile. On constate dans ce projet nouveau, un dépassement de la stratégie professionnelle, comme ce fut le cas dans la première période que l'on avait qualifiée d'héroïque.
- ▶ Le mode de relation au sein du réseau en construction reprend les mêmes aspects symboliques et relationnels : il s'agit d'une opération de développement avec des objectifs de rentabilité et de profit, jouant sur deux centres d'intérêts, pour l'entreprise italienne celui d'exporter, et pour l'entreprise française celui de se positionner d'une manière favorable dans ses échanges avec l'exportateur. Le mode de régulation se définit moins par la concurrence que par un partenariat profitable sur un marché à défricher, donc un marché qui n'existe qu'à l'état potentiel, ou qui reste en fait à créer. Enfin, le mode de régulation est obtenu par l'investissement et la recherche de synergie avec un producteur de profilés qui découvre le marché français en apportant sa connaissance du marché italien. L'entreprise MPO reste seule responsable de son réseau commercial qu'elle devra constituer.

On peut considérer que l'innovation devient ainsi le moteur de son développement en réutilisant des modes de production expérimentés dans d'autres contextes sociaux et industriels. L'objectif du chantier est ici plus limité que dans le cas du PVC, mais le client final reste l'interlocuteur essentiel du processus de production.

CONCLUSION : INNOVATION ET STRATÉGIE PROFESSIONNELLE

Dans cette approche de l'entreprise MPO, il nous a semblé intéressant de mettre en évidence une logique qui rend compte de l'innovation à partir du choix, par les acteurs, d'une stratégie professionnelle. Les arguments qui militent pour cette interprétation sont les suivants : le maintien de l'activité dans la production de la menuiserie des fenêtres n'est en 1970 que peu probable dans les menuiseries bois ; le choix du PVC est un choix dicté par une compréhension de la professionnalité en l'absence d'un marché réellement porteur. Cela entraîne deux conséquences :

- ▶ L'évolution de la pratique professionnelle vers un nouveau métier qui se classe dans la plasturgie, et on peut parler ici de stratégie professionnelle par l'innovation, du fait du dépassement des compétences.
- ▶ Le développement de relations stratégiques par la constitution de réseaux au sein desquels vont se poser les questions du fonctionnement de l'activité industrielle. Ces réseaux sont complexes, comme on a essayé de le montrer et si les concepts utilisés sont semblables (la qualité, la stabilité du produit), ces réseaux fonctionnent sur des interprétations et des règles différentes.

Même si l'entreprise de production de fenêtres se situe en amont du chantier, le régulateur de son activité, par la concurrence, le goût de la clientèle et la recherche de qualité, est en fait le logement et l'accès au chantier, même si le temps de passage tend à se réduire.

L'exemple de la fenêtre Alu-Bois, qui intervient a contrario, milite *a fortiori* pour une telle interprétation générale de l'innovation.

La problématique mettait en relation une dimension socio-technique et culturo-professionnelle. Il semble que le moyen de favoriser l'évolution professionnelle soit lié au développement du marché. C'est sous le signe de la pression économique que les savoir-faire professionnels donnent lieu à la recherche de nouvelles pratiques et de nouveaux modes d'organisation. Mais de la même manière, la recherche de solutions pertinentes s'inscrit toujours dans un système culturel, comme une réflexion sur le concept de plastique permettrait de l'illustrer : associé à une conception de piètre qualité et d'apparence peu flatteuse, les produits d'aujourd'hui vantent sa finition et les avantages de son utilisation. Les représentations de l'objet ne peuvent donc être dissociées de son sens !

ARCHITECTURALBUS OU L'ARCHITECTURE FLEXIBLE

Les années 80 ont vu l'émergence d'un nouveau concept annonciateur de changement dans l'industrie du bâtiment, réputée jusque-là relativement stable : celui de domotique⁹⁸. Le portail électronique, ou la possibilité de fermer et d'ouvrir la porte d'un immeuble à partir d'un code numérique, en est la manifestation la plus spectaculaire. Signe d'inviolabilité de l'immeuble, il déconcerte et rassure les occupants, épris de sécurité. Au-delà du portail électronique, la domotique s'étend aux différents dispositifs de commande à distance qui équipent la maison et jusqu'à la télévision par câble qui dessert nos habitations⁹⁹. A titre de définition provisoire, on peut avancer que la domotique traverse l'industrie du bâtiment dans les années 90 et résulte de la convergence de trois perspectives : une perspective sociale de sécurité¹⁰⁰ qui se répand dans la vie urbaine à partir des années 80 ; une perspective technologique dans le champ des communications ; enfin une perspective technologique dans le champ du traitement de l'informatique. Le procédé ArchitecturalBus¹⁰¹ naît de l'ordinateur, de la fibre optique et de l'aménagement des immeubles.

⁹⁸ DARD P., LAUMONIER C., MALLEIN P., TOUSSAINT Y., *Minitel et gestion de l'habitat : la domotique en questions*. CSTB FRANCE TELECOM. coll. recherches N°17. Plan Construction et Architecture, Paris 1992, 180 p.

⁹⁹ La France s'inscrit ici en queue de liste des économies développées pour la distribution des informations TV par câble, beaucoup plus répandue dans les pays européens G.B., Allemagne, BENELUX, etc.

¹⁰⁰ Le thème de l'insécurité dans l'habitat devient un thème de recherche à partir de 1986-87. Il fait l'objet d'appel d'offres, de politiques locales en ce qui concerne l'équipement du logement dans les périphéries urbaines et les banlieues.

¹⁰¹ BUS : *Binary Unit System*.

UN CONCEPT PLUS QU'UN PRODUIT

L'activité économique des quinze dernières années se caractérise par le développement des besoins de services des acteurs économiques et, précisément, par l'importance de la demande de communications pour les entreprises. Le cinquième Symposium précâblage-réseaux¹⁰² aborde cette question dans un article qui présente le développement des réseaux locaux (LAN). Les auteurs exposent la situation actuelle en soulignant que tout utilisateur industriel a besoin de services de communication : téléphone, fax, ordinateur, vidéo, gestion technique des bâtiments, minitel, messagerie, réseau informatique... Chacun de ces services fonctionne sur un média unique. Une augmentation des communications provoque une multiplication des médias, jusque là limités par leurs débits. Il devient donc indispensable de trouver des médias fonctionnant à hauts débits. Cette augmentation des capacités nécessaires n'est plus assurée par le câble en cuivre, et par conséquent les observateurs préconisent le recours à la fibre optique qui présente plus d'avantages, en favorisant une bonne intégration des divers médias et leur contrôle par l'informatique, pour les usages professionnels, la sécurité, la gestion technique du bâtiment, etc.

LES RÉPONSES TECHNOLOGIQUES AUX DEMANDES DE COMMUNICATIONS

Dans une présentation du Symposium précâblage-réseaux, Gérard Théry¹⁰³ laisse entrevoir des éléments d'explication en distinguant quatre périodes dans le développement des communications. Il s'agit d'abord dans une première période, du morse ou codage binaire de l'alphabet, qui inaugure l'ère du numérique ; le téléphone, ensuite, transforme les vibrations acoustiques en vibrations électriques et annonce le triomphe de l'analogique qui s'achève avec la découverte du transistor ; une troisième période voit le retour du numérique et le déclenchement des débuts de l'informatique ; enfin une quatrième époque, la nôtre, celle des télécommunications, se définit par le passage de réseaux à débits faibles (64 bits au maximum) à des réseaux à hauts débits, et l'on parle de mégabits, de gigabits, et même de tétrabits, expérimentés en laboratoire. Avec cette quatrième période apparaissent les autoroutes de l'information qui offrent « *la continuité numérique d'un bout à l'autre de la chaîne de l'information* ». Ces innovations reposent en fait sur trois technologies :

- ▶ la numérisation de l'information réduit la quantité d'information à transmettre et s'accélère actuellement en abaissant les coûts pour nous faire entrer dans l'ère du multimédia ;
- ▶ l'ATM ou autocommutateur s'avère l'outil qui permet d'établir des liaisons à débits variables et rend possible une intégration des différentes communications ;
- ▶ la fibre optique déjà installée dans l'interurbain dispose des capacités pour transporter des hauts débits, indispensables à une augmentation de la demande.

L'augmentation des capacités de transmission n'est donc plus un obstacle sur le plan technique ; au contraire, elle diminue le coût unitaire et simultanément stimule la demande d'information. L'analyse met à jour une logique sous-jacente, sociale, structurale et symbolique, et enfin économique. Cette logique est sociale parce qu'elle est fondée sur le besoin de communication non satisfait compte tenu des services offerts à un moment donné. Mais elle est aussi structurale et symbolique par la mise en ordre et la rationalité des moyens utilisés, telle que des médias spécifiques par mode de communication, remplacés par un média unique ayant les capacités nécessaires à l'information. Elle est économique parce que si le coût des produits est prohibitif, ils ne sont pas placés sur le

¹⁰² Brault D. (recherche-développement ACOME), BRIDOUX S. (chef de produit ACOME), HUGON J. (chef de produits POUYET), UMENTHOVER A. (recherche-développement cuivre ACOME), *L'odyssée du LAN*. In : 5^{ème} Symposium précâblage-réseaux immeubles intelligents. Mer rouge. EILAT/PETRA, 12-18 mai 1996, Actes des conférences. Ed ACOME POUYET 2001.

¹⁰³ G. THERY est président de la Cité des sciences et chargé de la mission « autoroutes de l'information ».

marché, comme le prouve la concurrence cuivre/fibre optique. L'avantage technologique de la fibre optique s'est heurté à son prix, jusqu'à présent plus élevé que celui du câblage cuivre.

DE L'ÉTOILE À L'ANNEAU

Les constatations des ingénieurs rejoignent celles des architectes dans le passage d'un mode de distribution à un autre. Dans un immeuble, pour l'arrivée ou l'alimentation comme pour le retour ou l'évacuation, chaque fluide se trouve regroupé à un point de la surface de la pièce, du niveau et de l'immeuble, dessinant une structure en étoile nécessairement contraignante qui asservit l'espace intérieur pour la disposition des machines.

Les perturbations du progrès technique

Les architectes sont habitués au caractère perturbateur et dérangeant des innovations techniques dans l'élaboration des réponses que leur activité professionnelle doit apporter. S. Brindel-Beth¹⁰⁴ souligne opportunément pour notre propos, que « *chaque réseau entraîne des modifications dans le bâtiment* » et elle évoque l'eau potable et sa distribution dans le logement, le chauffage à eau chaude dit central, le gaz, l'électricité, l'air, le téléphone, les ondes, les réseaux informatiques, etc. Les modifications techniques voient l'apparition des chemins de câbles, des gaines et même de locaux ou d'espaces spécialisés. Elle achève son exposé en précisant que pour l'instant, « *on doit implanter des colonnes séparées* ».

L'architecte doit tenir compte de ces contraintes pour organiser son espace. Dans une communication récente, *Bâtiment intelligent ou architecture high-tech*, J.L. Baal reprend le sens de cette disposition en étoile qu'il assimile à une relation maître/esclave¹⁰⁵. La gestion technique d'un logement, eau, gaz, électricité, vidéo etc. s'effectue par la construction d'une étoile asservissant les « machines » dans le cadre d'une centralité déterminant rigoureusement les relations entre le donneur d'ordre et l'instrument, comme par exemple le tableau de fusibles électriques d'un niveau permet le contrôle de la distribution à ce niveau etc.

C. Cantou¹⁰⁶ faisait la même constatation dans une intervention au 5^{ème} Symposium Précâblage-Réseaux en mai 1996 : l'adaptation aux besoins de l'utilisateur donne lieu à une première phase multimédia qu'il illustre par le téléphone (communication intercontinentale par câble téléphonique), par la poste (voies navigables et aériennes). Une seconde phase se caractérise par le multimédia multiéquipements, puis par le multimédia intégré. De ce fait, les réseaux changent de forme, en passant d'un réseau en étoile à un réseau en anneau. Ce dernier présente les possibilités de raccorder toutes les machines à un réseau plus flexible, à condition d'avoir les capacités de transporter toutes les informations.

Dans l'entretien que J.L. Baal nous a accordé, son analyse se développe plus largement en mettant en relation les caractéristiques des médias et leur topologie : « *Les médias qui ne sont pas numérisés utilisent des topologies en étoile, comme le montrent les anciennes gestions techniques qui s'ouvrent et se ferment et qui, par différence de tension, envoient une information simple et stricte à une machine pour la commander. Les réseaux de communications numérisés favorisent une structure en anneau, ce qui permet d'accéder à la flexibilité suprême dont on parle aujourd'hui* ».

¹⁰⁴ BRINDEL-BETH S., *Du tertiaire à l'habitat, du travail au télétravail, les transformations architecturales des bâtiments* In : 5^{ème} Symposium précâblage-réseaux op. cit. p201-206.

¹⁰⁵ J.L. BAAL, *Bâtiment intelligent ou architecture HIGH-TECH*. Les cahiers techniques de BHT, Hors série du Magazine Bati HIGH-TECH édité par SEPP, Paris 1994, 28 p. page 9-10.

¹⁰⁶ C. CANTOU est responsable de marketing technologies et prospectives à Philips communications d'entreprise. Entretien P. WALLEZ avec C. CANTOU et F. BAROIN. La communication citée est éditée dans le 5^{ème} Symposium précâblage-réseaux immeubles intelligents. op. cit. p36-53.

Le passage du câble cuivre à la fibre optique, s'inscrit dans la logique d'une évolution de l'analogique au numérique, qui permet de transporter des quantités d'informations plus importantes. La question des hauts débits tient compte de cette évolution ; en les permettant, la fibre optique devient ainsi le support adapté que l'évolution suggère ; la fibre optique, les hauts débits et le réseau en anneau, convergent pour faciliter le passage des fluides dans une gaine unique qui court le long des murs, modifiant complètement les contraintes de l'architecte. J.L. Baal résume cela dans le concept de flexibilité.

Cuivre ou fibre optique?

Le contexte ainsi précisé, la question du support prend maintenant tout son sens. Le N° 7 de *La lettre d'information du C.R.E.D.O.*¹⁰⁷ s'ouvre sur un éditorial signé de G. Théry intitulé *Avantage fibre optique*. Cet éditorial précise d'emblée que le problème se pose sur deux marchés, professionnel et grand public, et deux types de réseaux, publics ou privés.

Les critères retenus par l'auteur pour apprécier le choix du cuivre plus traditionnel contre celui de la fibre optique, sont les suivants : technologie, coûts et services. Il avance d'abord sur le plan technologique, la croissance des besoins de l'entreprise, la qualité du signal, qui n'exige pas de répéteur tout en étant insensible aux perturbations électromagnétiques ; ensuite, sur le plan économique, les prix de la fibre diminuent et sont inférieurs, aujourd'hui, à ceux du cuivre ; enfin, les services rendus sont plus performants en volume et en rapidité. Il en conclut à l'avantage de la fibre optique sur le cuivre pour l'entreprise, comme pour les réseaux publics.

Le dynamisme des besoins se situe dans le secteur des entreprises. Le grand public est à la remorque du secteur professionnel parce qu'il ne sait pas encore ce qu'il peut obtenir de la fibre. La pratique professionnelle et les avantages qu'elle propose, le feront basculer vers la fibre optique. Il énonce en conclusion que « *la fibre optique est le seul support à pouvoir nous faire entrer dans la société de communication* »¹⁰⁸, mais cette évolution reste à réaliser.

L'argument de la dynamique des besoins s'inscrit dans une démarche empirique de marketing prospectif qui la considère comme une nécessité. La dynamique des besoins repose en effet sur un modèle d'analyse économétrique à partir de la cybernétique. Selon la théorie des besoins qu'elle contribue à élaborer par l'analyse de la complexité, il est possible de classer les systèmes en prenant en compte la complexité structurelle du système, ou les produits qu'une société donnée et capable de fabriquer, et la complexité fonctionnelle. Or, la complexité fonctionnelle est ici assurée par le système de consommation des entreprises qui intervient comme moteur dans la définition des besoins futurs pour la population des ménages. Le processus qui sous-tend l'innovation peut se comprendre comme suit : l'innovation doit résoudre deux problèmes, le premier, celui de faire progresser la complexité des assortiments par les réalisations qui tiennent compte de la complexité fonctionnelle des entreprises ; le second, en s'appuyant sur la complexité des assortiments, produire une complexité des besoins plus élaborée au niveau cette fois des ménages. Il faut souligner par ailleurs que le concept de système s'inscrit dans une logique maître/esclave comme le rappelle R. Escarpit¹⁰⁹ en citant les travaux fondateurs de N. Wiener. La consommation des entreprises est en fait le moteur qui fait basculer la consommation des ménages dans le champ de la communication. On reviendra en conclusion sur ce premier argument implicite de la dynamique des besoins par la complexité, à l'origine des applications de la cybernétique à la théorie des besoins et au marché.

¹⁰⁷ La lettre N°7 est en date de juillet 1996. Le *Cercle de Réflexion et d'Etude pour le Développement de l'Optique* est une association loi 1901 dont le siège est au 93, rue des chantiers, 78000 Versailles.

¹⁰⁸ Lettre d'information du C.R.E.D.O. N°7, juillet 1996. op. cit.

¹⁰⁹ ESCARPIT R., *L'information et la communication Théorie générale*. Hachette supérieur, Paris, 1991.

LE CONCEPT DE FLEXIBILITÉ DANS LA CONCEPTION DE L'OUVRAGE

Au centre des réflexions des différents partenaires rencontrés, le concept de flexibilité apparaît comme spécifique à une réflexion sur l'habitat, et en même temps partagé par les partenaires associés au projet ArchitecturalBus.

Les spécificités du concept

Il se présente au centre même d'une architecture globale qui a fait l'objet d'une marque déposée, ArchitecturalBus. J.L. Baal a élaboré le concept de flexibilité au terme d'une réflexion sur les solutions techniques mises en œuvre dans la construction, qu'elle soit neuve ou suscitée par le réaménagement du tissu existant.

Pourtant, il ne s'agit pas d'un mode d'appréhension des conséquences de la technique propre à la profession. Tous les architectes qui prennent en compte les évolutions techniques dans le champ de la communication, ne mettent pas en avant un concept d'architecture globale. S. Brindel-Beth¹¹⁰ et G. Chabernaud présentent deux communications en tant que maîtres d'œuvre, au 5^{ème} Symposium précâblage-réseaux. Dans l'article déjà cité, la première souligne, à partir du logement qui va nécessairement évoluer, trois modifications, architecturales, techniques et administratives. L'auteur retient des modifications architecturales en établissant de nouvelles qualités pour certains espaces, telles qu'espace réservé au visuel, espace de travail, espace de gestion, espaces collectifs ; des modifications techniques par la distinction réseaux courants forts, réseaux courants faibles, ce qui rejait sur les colonnes et les gaines ; du point de vue administratif en réintroduisant dans le logement la distinction, déjà amorcée depuis plusieurs années par certains architectes, mais réaffirmée ici, entre local de travail et local résidentiel. G. Chabernaud, quant à lui, relève les conséquences de la coexistence courants faibles-courants forts, au niveau du câblage et de l'évolution des besoins dont il dégage deux perspectives : réduction des coûts immédiats et futurs, et orientation du marché qui bascule de la prépondérance du neuf à celle de l'existant. Ces évolutions entraînent de nouvelles pratiques dont on retient pour notre propos ce que l'auteur regroupe sous le titre d'une réflexion à moyen terme :

« Il s'agit d'une démarche opérationnelle dans un esprit de cohérence et de continuité : au lieu de réaliser des opérations ponctuelles et isolées, reflet d'une maintenance à court terme gérée au jour le jour et menée de façon sporadique, le but est avant tout de coordonner les actions et les projets, les paramètres et les contraintes des différents intervenants concernés, de combiner leurs interactions et corrélations afin d'en optimiser les coûts et les résultats, plutôt que de les juxtaposer. Là est la vraie intégration : autour d'une équipe de projet, reflet d'une collaboration et d'une concertation étroite entre utilisateurs, moyens généraux, service informatique, et maître d'œuvre, par exemple, selon une démarche globale allant de l'analyse d'un site à la gestion de ses équipements techniques »¹¹¹.

Ainsi, même en retenant les propos des architectes les plus sensibilisés aux conséquences des chemins de câbles sur la conception du logement lui-même et connus des organisateurs du Symposium, on constate que leurs réflexions ne mènent pas nécessairement vers la flexibilité : il s'agit donc d'une démarche spécifique.

Par ailleurs, le concept de flexibilité est à la fois partagé par J.L. Baal et par des ingénieurs et des spécialistes techniques quand ils s'intéressent aux conséquences du développement des autoroutes de l'information sur la construction des bâtiments. Le concept de flexibilité totale est un des éléments qui stimule la réflexion, autant chez Acome que chez Philips et chez d'autres, au point qu'ArchitecturalBus a suscité la constitution

¹¹⁰ BRINDEL-BETH S., *Du tertiaire à l'habitat, du travail au télétravail, les transformations architecturales des bâtiments* In : 5^{ème} Symposium précâblage-réseaux. Op. cit. p201-206.

¹¹¹ CHABERNAUD G., *Process d'intégration des techniques du bâtiment*. In : 5^{ème} Symposium précâblage-réseaux op. cit. p192-200.

d'un club. Quel intérêt pour la flexibilité chez les informaticiens de chez Philips communications d'entreprise¹¹² ?

On a rencontré un certain nombre d'acteurs du bâtiment pour savoir ce qu'ils pensent être la bonne solution d'un point de vue global et celle de J.L. Baal semble une des plus intéressantes. ArchitecturalBus est en fait un concept de flexibilité globale dans lequel, nous informaticiens, trouvons de quoi faire, même si actuellement, il n'existe pas de produit informatique pour répondre à une attente de flexibilité comme [le voudrait] le concept de J.L. Baal. Selon nous, la flexibilité se décline en termes d'usage et en termes d'exploitation :

- en terme d'usage : il s'agit d'ouvrages définis par leur activité dans le tertiaire, laboratoires ou écoles comme dans le résidentiel ;

- en termes d'exploitation, parce qu'il se passe du temps entre la décision et la construction finale et comme le marché n'est plus très prévisible, il faut savoir s'adapter très rapidement parce que les attentes peuvent changer.

Le concept de flexibilité nous semble bien répondre et au bâtiment et à notre métier.

Entretien Philips communications d'entreprise

La flexibilité suprême !

Comment définir la flexibilité totale ? Dans l'immeuble, expose J.L. Baal¹¹³, il faut considérer les systèmes de gestion technique d'une part, et d'autre part les structures qui les portent. Le gros œuvre n'est pas ici concerné, l'enveloppe, qu'elle que soit sa forme, donne ses caractéristiques au bâtiment. Les structures mises en cause par la gestion technique sont celles du second œuvre, c'est-à-dire les cloisons, les sols, les plafonds, structures qui sont pensées dans une construction traditionnelle, comme rigides et inamovibles. Les cloisons, les sols et les plafonds sont les éléments porteurs de la gestion technique, l'électricité pour l'éclairage, le chauffage et la climatisation, l'évacuation des fluides, l'informatique, etc. L'analyse fonctionnelle du second œuvre permet de dissocier une fonction d'organisation de l'espace intérieur d'une fonction d'isolation phonique et thermique. Ces structures en dur et en maçonnerie peuvent être conçues amovibles, susceptibles d'être aménagées rapidement et en fonction des besoins. La créativité architecturale y trouve son compte si le maître d'œuvre dispose des moyens pour les réaliser.

Dans un schéma de distribution en étoile, les réseaux sont asservis à une prédéfinition de l'espace, ce qui limite la flexibilité ou la multiplicité des usages. Si l'on construit un réseau en anneau sur lequel toutes les machines viennent s'alimenter, les systèmes techniques s'affranchissent du second œuvre, qui garde, par ailleurs, sa fonction de définition de l'espace. La flexibilité totale correspond donc à la conception d'un immeuble devenu « *intelligent* », c'est-à-dire adaptable à des activités différentes parce qu'il a été conçu en prévoyant des formes d'utilisation variables dans le temps.

Le concept de flexibilité totale, dans sa pointe la plus fine, concerne non seulement la cohérence entre second œuvre et gestion des systèmes techniques, ou flexibilité totale interne, mais s'étend également à l'espace habité, intégrant l'environnement, parking, terrasse, rue ou flexibilité externe. La flexibilité interne comprend les passifs tels que cloisonnements, plafonds et revêtements de sol, boîtiers de sol, et les actifs c'est-à-dire les réseaux (eau froide et chaude, chauffage, courant faible et fort, gaz, air) et divers aménagements (portes motorisées, stores, volets roulants, vitrage chauffant, monte-charge, etc.). La flexibilité totale globale reprend la flexibilité interne à laquelle s'ajoutent les panneaux de façades aisément transformables, les menuiseries et fermeture évolutives, les planchers intégrant les réseaux¹¹⁴. Le concept de flexibilité assume des fonctions multiples intégrant confort, sécurité, transmission de l'information, ergonomie et design, le clos

¹¹² PHILLIPS communication d'entreprise. Entretien P.WALLEZ

¹¹³ J.L. BAAL. Entretien P.WALLEZ.

¹¹⁴ J.L. BAAL, *Bâtiment intelligent ou architecture HIGH-TECH*. op. cit.

et le couvert, les systèmes de gestion et de maintenance : il simplifie les réseaux existants, favorise l'allégement des cloisons et rend l'espace intérieur facilement transformable.

GESTION DE L'INCERTITUDE ET IRRÉALITÉ

Chez les architectes, l'idée de la multiplicité des usages variables dans le temps, apparaît dans la décennie 70. Empruntée aux USA où les architectes définissent la réhabilitation d'un immeuble comme l'ensemble des travaux permettant son adaptation à de nouvelles utilisations¹¹⁵, elle a été pratiquée en France dans les régions de vieille industrialisation à partir des friches industrielles en tissu urbain et des éléments vieillissants des centres urbains anciens. La communauté urbaine de Lille dans la région Nord-Pas-de-Calais¹¹⁶ fournit des exemples typiques de nouvelles fonctions attribuées à des sites anciens : usines textiles qui deviennent un ensemble de logements, comme l'usine Leblan à Lille, réalisés fin des années 70, qui abritent des bureaux pour l'administration (locaux de la DRASS à Lille), ou dans les années 80 pour faciliter la réintégration de l'université dans la ville, qui deviennent des locaux universitaires (Institut Régional d'Administration dans le quartier de Moulins à Lille). Dans les années 90, la réutilisation de bâtiments anciens prend figure de politique de gestion urbaine, par l'utilisation et la réaffectation d'emprises hospitalières ; l'hôpital Saint-Gabriel devient un campus universitaire *intra muros*, une ancienne usine textile, friche industrielle à Moulins, donne lieu à la nouvelle faculté de droit, l'hôpital de la charité se transforme en un nouveau lycée, etc.

L'argument opposé à la réutilisation d'anciens sites industriels ou de nouvelles affectations pour des équipements publics désaffectés (hôpitaux, anciennes écoles) est celui du coût. Une conception flexible prévient cet argument du coût, en ce qui concerne le neuf, mais on comprend que sous certaines conditions, elle s'avère intéressante pour piloter des projets concernant l'habitat existant. On peut donc considérer deux champs complémentaires pour la flexibilité : celui de la construction neuve et celui de l'habitat ancien.

Si l'on examine les utilisations et les affectations des immeubles, on peut dégager une affectation concernant l'habitat ou le résidentiel que les praticiens interviewés voient plus à l'adresse des classes sociales moyennes ou privilégiées ; une seconde affectation dans les activités marchandes de services et les équipements publics ou professionnels, universités, grandes écoles, laboratoires, hôpitaux. L'extension du champ de la flexibilité amène ainsi à se reposer la question des relations entre activités économiques et habitat résidentiel.

La flexibilité, telle que nous venons de la définir, implique deux constatations : d'abord que la situation change sans que l'on puisse définir avec certitude ce qui change et ce qui reste stable, si bien qu'il est de bonne stratégie de laisser le champ le plus ouvert, d'admettre donc le moins de contrainte ; ensuite qu'il est souhaitable de saisir les opportunités aussi longtemps qu'on peut le faire et de prendre donc les éventuelles décisions le plus tard possible. La flexibilité apparaît ainsi comme un atout dans une situation instable et évolutive, une réponse à l'incertitude.

Cette idée de flexibilité ressort des enseignements tirés du développement industriel des années 80. Elle a acquis une crédibilité dans le domaine de la production, qui valorise les séries courtes sur les grandes séries, les variantes sur la rigidité, le « juste à temps » sur l'inertie des temps de stockage des matériaux¹¹⁷.

¹¹⁵ Les réhabilitations de quartiers industriels ou commerciaux ont donné lieu fin des années 60 à des réalisations exceptionnelles et non conventionnelles à BOSTON, NEW YORK aux USA, qui ont inspiré des maîtres d'œuvre sur le continent.

¹¹⁶ La région N-P-D-C est particulièrement concernée puisqu'elle abritait le bassin minier, le bassin métallurgique et le textile à Lille-Roubaix-Tourcoing.

¹¹⁷ CORIAT B., *L'atelier et le robot*. Ed Christian Bourgeois, 2^{ème} Ed. Paris, 1994.

- ▶ Appliquée à l'industrie du bâtiment, elle trouve une application directe dans l'utilisation des locaux, des m² de bureaux inutilisés à Paris, comme le signale un interlocuteur de l'entreprise EDF.
- ▶ Elle rejoint les conséquences de la crise de ces quinze dernières années concernant le travail salarié qui modifient les conditions de travail : recours par l'entreprise à des correspondants plutôt qu'à des salariés à temps plein, utilisation d'investissements minima au siège social, flexibilité des horaires, flexibilité des modes d'intervention vis-à-vis de la clientèle, ce qui débouche sur la multiactivité ou sur le télétravail. Le télétravail ou travail à distance et chez soi, suscite la demande de communications parce qu'il suppose un minimum d'installation, bureau personnel, communications (fax, téléphone, modem, informatique, etc.).
- ▶ Si ces expériences existent et sont citées en exemple, elles font rarement l'objet d'une évaluation sur le plan technique et social, susceptible de dégager des motifs légitimes de satisfaction et de suspicion.

Les termes eux-mêmes un peu flous, comme le peu d'expérience citée à l'appui du discours, créent une sorte d'irréalité, comme si les potentialités et les capacités mises en avant restaient dans un contexte abstrait. Le virtuel, en tant qu'image de la réalité, s'interpose entre irréalité et organisation concrète de la pratique.

UNE DÉMARCHE CONSTRUCTIVISTE DU PARTENARIAT

Le thème du partenariat est un point fort du concept ArchitecturalBus qui s'est manifesté dès l'origine à la fois sous une forme concrète, rencontres et échanges avec les différentes entreprises, et sous une forme organisée, club et association. L'examen de ce partenariat d'un point de vue chronologique est bien présenté chez J.L. Baal, qui en a été la cheville ouvrière¹¹⁸, et il peut être complété d'un point de vue pratique à partir des actions et des stratégies rapportées par les entreprises associées depuis déjà plusieurs années.

ASPECTS CHRONOLOGIQUES DU PARTENARIAT

Dans la présentation que J.L. Baal fait du concept ArchitecturalBus, il évoque différents moments dans une progression à la fois technologique et conceptuelle dont on peut préciser les étapes :

- ▶ 1989-90, simplification dans l'installation des courants faibles ;
- ▶ en 1990-92, Merlin Gérin prouve à partir d'un immeuble (batibus) qu'il est possible d'intégrer tous les fluides sur un bâtiment selon une organisation dynamique. C'est à partir de cette époque que l'on assiste à la création d'un club batibus qui devient par la suite un club international.
- ▶ en 1994, il devient possible virtuellement de transformer un immeuble de bureau ou un équipement collectif : on dispose, sur le marché, des produits pour le faire, à condition de mettre en rapport les professionnels qui les ont élaborés.

J. L. Baal en conclut que, dans ces conditions, la liberté technologique renforce la créativité architecturale.

Mettre en interaction des techniques existantes

Les cloisons mobiles s'étaient développées durant les années 80 et posaient la question du passage des câbles en cas de modification des espaces¹¹⁹. L'entreprise Clips, leader français de la cloison amovible, avait proposé une solution sous forme d'une colonne et d'une plinthe extérieure portées par la cloison. Par ailleurs et quasi simultanément, le

¹¹⁸ Cet historique du concept Architecturalbus ressort des entretiens que nous avons eus avec J.L. BAAL (Entretien P.WALLEZ). Il est confirmé par plusieurs de nos interlocuteurs et quelques documents qui présentent ArchitecturalBus comme marque déposée.

¹¹⁹ Entretien CLIPS. P.WALLEZ.

marché propose divers équipements, tels que fenêtres chauffantes, porte-serviettes chauffants dans les salles de bain, commandes automatiques d'éclairage au passage des occupants dans la pièce (allumage et extinction), contrôle de l'intensité de l'éclairage pour chaque pièce, etc. Or ces entreprises de métiers différents, plaquistes, cloisonniers, équipement électrique domestique, chauffagistes, climatisation, etc. ont élaboré des solutions techniques qui rentrent dans le champ étroit de leur savoir-faire et de leurs besoins professionnels. L'utilisation des solutions existantes implique donc de mettre en présence ces métiers différents, de faire connaître les solutions élaborées pour leur clientèle et de faire intervenir ces professionnels d'une manière concertée. C'est ce que souligne J.L. Baal.

En caricaturant un peu, les diverses étapes se résument comme suit :

- forcer la mise en œuvre de toutes ces techniques étrangères les unes aux autres en un premier temps, de façon à montrer aux industriels concernés qu'avec des métiers différents comme les cloisons, l'éclairage, les Télécom, il y avait un dénominateur commun entre des professions qu'ils connaissaient mal...

- forcer un peu les choses, et sur des installations un peu prototypées au départ, leur faire voir que si on trouve des solutions avec des produits qui vont bien avec les autres, il y a des marchés à prendre.

- comme ils ne travaillaient jamais ensemble (exemple Merlin Gérin, électricité, avec les gens de l'éclairage), prendre l'habitude de travailler avec les autres corps de métier, avec d'autres spécialistes a été très très long ; ils imaginaient chacun dans leur coin qu'ils avaient une solution flexible du point de vue technique, mais sans avoir eu l'idée que la flexibilité sur un élément particulier, pour un corps de métier particulier, pouvait peut-être déboucher sur une flexibilité suprême. Donc le travail en commun n'était pas évident (...). Maintenant les gens s'appellent et travaillent ensemble, même au niveau national.

Entretien J.L. Baal, architecte

Ces nouveaux produits permettaient la typologie en bus, mais leurs inventeurs proposaient « la promotion du réseau en étoile », ce qui donnait lieu à des contradictions évitables. Une prise de conscience s'imposait pour faire éclater la sectorisation qui empêchait le marché de se construire par la mise en présence des potentialités et des possibilités.

Dépasser la sectorisation et développer les complémentarités

Dans l'industrie du bâtiment, les corps de métiers se succèdent sur le chantier et agissent en fonction de leur savoir professionnel, au risque de défaire ce que le prédécesseur vient de monter. L'exemple le plus parlant est celui du peintre obligé de démonter le radiateur que le monteur de chauffage central vient de poser, ou celui de l'électricien qui passe après le plâtrier pour percer les cloisons nouvellement dressées. Il faut, dans une étape « d'approfondissement du métier », donner l'habitude de travailler avec les autres corps de métier, et considérer chaque professionnel comme un spécialiste au même titre que soi. Il s'agit d'intégrer un nouveau concept de professionnalité reposant sur une flexibilité maximale fondée sur le fait que les compétences différentes doivent construire un niveau d'intégration supérieur¹²⁰. Celui-ci se situe bien au niveau du chantier et de la main-d'œuvre de chantier et concerne donc directement les pratiques des ouvriers.

Mais la complémentarité ne saurait se réduire à une combinaison, sur le chantier, de spécialisation et de polyvalence au niveau ouvrier. Elle doit se déplacer en amont, au moment de la conception du produit : la question de la complémentarité rejaillit donc également au niveau des politiques des entreprises, recherche développement, production et commercialisation. Les industriels doivent tenir compte de leurs propres apports et

¹²⁰ DADOY M., *Une ergonomie sociologique de la polyvalence*. In : Polyvalences Multivalences, Equivalences dans le travail : Enjeux Ergonomiques, Séminaire Paris I, Numéro Hors série septembre 1991 : Performances humaines et techniques, p71-74.

des avancées des différents acteurs sur le marché, hier concurrents, mais aujourd'hui partenaires parce qu'associés dans une nouvelle conception de l'acte de bâtir.

Le représentant de l'entreprise Clips donne une bonne illustration de ce que les entreprises gagnent à coopérer sur des réalisations nouvelles.

J.L. Baal était venu nous voir, avec deux problèmes à résoudre : 1) celui de trouver des éléments interchangeables qui permettent de transformer rapidement une pièce : notre cloison amovible lui convenait donc parfaitement ; 2) celui du passage des fluides et des équipements électriques. On lui a proposé ce qu'on avait : une colonne, et une plinthe électrique en partie basse de la cloison. A l'époque, ça lui convenait. Mais petit à petit, d'autres partenaires sont arrivés, Acome, Philips ou Schneider, qui élaboraient des produits similaires en prenant plus de place. Clips a développé un nouveau produit pour répondre à la demande de ses partenaires. On a créé une goulotte, la goulotte ArchitecturalBus, qui vient en élément supérieur de la cloison.

Entretien Entreprise Clips

La complémentarité n'est donc pas seulement un argument nouveau pour affirmer la nécessité de la polyvalence des compagnons : elle s'élargit à la politique même de l'entreprise du secteur bâtiment et permet de repenser le partenariat, dans une politique de production intégrant le chantier, la recherche-développement et la production industrielle.

Technologie fine et créativité

L'industrialisation de la construction n'est pas un phénomène récent. Elle remonte à l'effort de production du logement dans les années 50, généralement rendu responsable de la construction des grands ensembles¹²¹ et qui donne lieu à une double critique, sur le plan architectural et sur celui des politiques sociales. Elle a engendré la monotonie et la pauvreté des réalisations urbaines. Face à ces rigidités et à ces formes répétitives (tours et barres, occupation fonctionnelle de l'espace, logique du zoning), la technologie plus fine apparue à la fin des années 80 permet une créativité plus grande des maîtres d'œuvre et facilite l'enrichissement des formes et des usages dans le secteur du bâtiment. L'enrichissement du produit se trouve lui aussi associé au concept de flexibilité. Le travail de l'architecte se trouve cette fois stimulé par les possibilités que présentent les capacités des partenaires industriels. Il trouve un double rôle de concepteur et de coordonnateur dans la réalisation du cadre bâti. La technologie Bus tend à constituer des réseaux de partenaires qui, pour se maintenir sur le marché, proposent des produits en constante progression. En élaborant des gammes de produits aux usages nouveaux, ces réseaux imposent des modifications de produits anciens ou favorisent la création de nouveaux produits. Voilà l'origine de la créativité que pressentent les partenaires, et fait se rapprocher le BTP des autres secteurs industriels.

Ce partenariat industriel est orienté vers des réalisations pratiques parce que sa logique de développement se traduit non en intentions, mais en objectifs, en chiffre d'affaires et en profit. L'entreprise est un centre de richesses et de profits.

PRATIQUES ET STRATÉGIES PARTENARIALES

Aujourd'hui, les deux premières étapes évoquées par J.L. Baal s'achèvent, et un travail essentiel de diffusion et de promotion du concept auprès des maîtres d'œuvre et des maîtres d'ouvrage reste à poursuivre.

C'est un travail au plan régional qui se développe au plan national et qui se donne comme objectif la réalisation de moyens d'information et de sensibilisation au niveau des maîtres d'ouvrage et des architectes [par l'élaboration] d'un document dont le titre sera « la flexibilité totale », ou « ArchitecturalBus », qui fournit des informations techniques et commerciales (...). On se rencontre sous forme de réunions mensuelles ou bimestrielles, on défriche, on essaie de mettre en place des plaquettes de communications, d'informations, maintenant on

¹²¹ *L'habitat des années 54-75*. Document de travail STU, Ministère de l'Urbanisme du logement et des transports. Octobre 85. Tome 1.

essaie de réaliser des fiches de réalisations, on tente, chacun dans notre domaine, de se diversifier (...). Moi, je m'occupe plus de donner de l'information aux architectes et aux maîtres d'ouvrage, donc aux prescripteurs, aux économistes de la construction, avec qui on a créé des partenariats de façon à ce qu'ils deviennent des promoteurs du concept ArchitecturalBus au niveau architectural.

Entretien J.L. Baal, architecte

Ce point de vue est également partagé par le représentant de l'entreprise Clips, directement intéressé par l'extension que le concept ArchitecturalBus peut donner à sa production.

Ce produit, on y croit, et je suis persuadé que dans les 2-3 ans qui viennent, on aura, un dossier complet où chaque partenaire se présentera et dira ce qu'il apporte au concept. Il nous manque encore des outils, on est encore en phase technique et on a encore quelques relations entre les différents partenaires à mettre en place. Il y a encore quelques phases de recherche et quelques outils à créer.

Entretien Entreprise Clips

Il semble donc que dans la phase pionnière s'achèvent l'élaboration et la conception, qui se poursuivent par une approche du marché, préalable à une première mise à l'épreuve de l'innovation. Cette approche d'une mise à l'épreuve par le marché s'organise sur une pratique du partenariat par la constitution de réseaux. Avec quelles actions et quelle stratégie ?

Un club régional sous une forme associative

Le partenariat a pris la forme d'un club autour de J.L. Baal¹²² sous le statut juridique d'une association selon la loi de 1901 à compétence régionale, dont les membres sont des entreprises, représentées par les directions ou par les services commerciaux ou marketing. Ce club est financé par une cotisation volontaire de ses membres, destinée à assurer la documentation et la promotion du concept ArchitecturalBus. Le partenariat devient, par cette association, la forme concrète du concept ArchitecturalBus, tandis que les premières réalisations voient le jour, assurant le passage du concept au produit. Ces premières réalisations sont des actions en vraie grandeur, résultant de réponses à des appels d'offres ou de commandes passées auprès de l'architecte qui doit convaincre et mettre en avant ses idées et ses projets.

Dans le document de présentation du concept ArchitecturalBus¹²³, on peut relever que cette information s'adresse à une cible constituée des prescripteurs, maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre. Sa lecture met en évidence l'existence de six fonctions d'usage qui se déclinent par des objectifs techniques avec en regard, pour les illustrer, une entreprise compétente susceptible de répondre aux questions des maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre intéressés, sorte de référent technique qui traduit, nous semble-t-il, le contenu implicite du réseau. Il est complété d'un annuaire citant les partenaires membres et associés du club.

Les fonctions d'usage donnent une image des contours du marché visé par les entreprises et les membres du club.

- ▶ Il s'agit d'abord des services que le concept peut apporter aux maîtres d'œuvre et d'ouvrage. Ils couvrent les champs de l'ingénierie et de la conception, de la faisabilité financière, de la gestion et de la maintenance, du contrôle technique et de la fourniture d'énergie. Le concept ArchitecturalBus entraîne dans son sillage des savoir-faire techniques intégrant le traitement et la gestion de données techniques, ce qui suppose formation et connaissances informatiques.

¹²² Le club régional a élu J.L. BAAL comme président.

¹²³ J.L. BAAL, architecte DPLG, *ArchitecturalBus Bâtiment intelligent et flexibilité Globale*. Octobre 1994. 12 pages.

- ▶ La seconde fonction, plus concrète, concerne le confort qui se décline sur les thèmes de la protection solaire, de l'isolation thermique et phonique, de la sécurité des ouvertures à l'intrusion, de la climatisation, du chauffage et de son contrôle. Le confort prend donc ici une forme technique poussée qui se traduit par une volonté de contrôle et de maîtrise de l'immeuble.
- ▶ La troisième fonction intègre les exigences de design et d'ergonomie. Il s'agit d'une intervention sur certains composants, façades, cloisonnements, plafonds « éclairants », sols « chauffants », moquettes, isolation. Le choix des termes laisse entrevoir une demande liée au travail et donc orientée vers des locaux professionnels ou d'entreprises.
- ▶ La quatrième fonction porte sur les transmissions, et prend en compte les informations liées à la gestion technique du bâtiment, au système de câblage, aux réseaux électriques - courants forts et faibles - télécoms, informatique, audio et vidéo. Cette fonction prend en compte les exigences technologiques récentes qui ont propulsé le concept de flexibilité et le rendent possible.
- ▶ La cinquième fonction traite de la sécurité de l'immeuble, des biens et des personnes qui y vivent ; il s'agit donc de protection, de détection, d'alarme et de localisation. Elle s'inscrit directement dans l'utilisation de technologies récentes bien dans l'air du temps.
- ▶ La sixième fonction propose des interventions clos couvert, donc la protection et la motorisation des fermetures pour l'occultation des baies.

De cette sélection des fonctions, on retiendra l'importance des éléments techniques mobilisés dans une perspective exigeante de services et de maîtrise du bâti. Mais ces exigences, si elles sont rendues possibles par la technique, ne sont pas encore formulées par le grand public qui recule souvent devant le coût d'un tel équipement¹²⁴.

Par ailleurs, on voit bien se dégager un marché lié plus au travail qu'aux exigences de l'occupant d'un logement. La notion « d'habiter » à laquelle il renvoie, déborde la seule fonction résidentielle, pour intégrer aussi l'activité professionnelle. Il est vrai que les premières réalisations sont de ce type :

- ▶ il s'agit de la résidence de l'architecte qui associe le logement familial et le cabinet d'architecture. Le télétravail prend encore la forme plus prosaïque de la profession libérale.
- ▶ il s'agit d'un immeuble devenu trop exigü, où travaillent une trentaine de personnes, occupé par une agence régionale de ressources agricoles, que son conseil d'administration a voulu agrandir compte tenu des besoins actuels et futurs, en matière de bureaux, d'accueil, et de traitement des données. Cette agence régionale s'est construite sur le traitement informatique des données, et l'intervention de l'ordinateur est donc rentrée dans les mœurs en devenant constitutive de l'habitus professionnel.

Cette documentation révèle par là, d'une manière précise, les contenus implicites du concept quant au public visé, et quant à une conception plus générale de l'habitat qui prend en compte une dimension professionnelle.

Si l'on consulte l'annuaire du club joint à cette information, les entreprises citées en référence se regroupent sous deux profils différents.

- ▶ un premier profil apparaît avec des entreprises de taille nationale dont le siège est situé dans la région parisienne, mais aussi dans les régions industrialisées, et qui se sont dotées d'une organisation régionalisée. C'est le cas de Airelec, Ciat, Clips, Esco, Giacomini, Knauf, Merlin Gérin, Philips éclairage, Simu, Télémécanique, Acome, Frisquet, Socotec ; à cela s'ajoutent des entreprises nationales, EDF, France Telecom.

¹²⁴ On prendra à titre d'exemple l'utilisation de la motorisation des persiennes qui donne lieu à des commandes pour diminuer la pénibilité de la fermeture des baies pour les personnes âgées. Elle devient une exigence dans le cadre du maintien à domicile des personnes âgées, alors que pour les ménages plus jeunes, elle apparaît encore comme superflue.

- ▶ un second profil apparaît moins représenté, qui regroupe des entreprises de services ou d'expertises, architecture, pilotage, gestion financière : APS, J.L. Baal, CMEG, ETIE, KPMG, Securitel.

Le club regroupe ainsi des fabricants et des entreprises de services, associés à des interventions de haute technicité. L'orientation générale qui s'en dégage est celle d'une perspective de haute technicité qui tranche avec les entreprises de gros œuvre du bâtiment. L'opposition gros œuvre / second œuvre est d'autant plus nette que dans le second œuvre, l'innovation suit la ligne d'une évolution technique, comme le laissait entendre un interlocuteur rencontré chez Philips.

Un noyau dur au cœur d'un réseau

Cette organisation associative reste souple, fondée sur un projet en devenir, que le discours sur les communications connote en terme d'utopie. Au sein du réseau, on voit apparaître un noyau dur constitué par des références qui reviennent constamment. Les responsables des entreprises interviewées constituent ce noyau dur impliqué dans les deux réalisations citées plus haut. Les entreprises qui le constituent autour de J.L. Baal, sont par ailleurs citées dans l'annuaire du club.

- ▶ Acome est une grande entreprise¹²⁵ dont l'activité est orientée vers les câbles, cuivre et fibre optique, vers le bâtiment par ses productions en PVC (fenêtres, portes-fenêtres, volets roulant) et dans le domaine des réseaux hydrocâblés pour le chauffage et la climatisation.
- ▶ Le groupe Philips est représenté par plusieurs entreprises, Éclairage et Communications entreprises, qui produisent disques optiques, compact CD, audio et vidéo, et pour qui le marché des communications est un des vecteurs de son activité ; son apport s'effectue par la mise en œuvre d'un autocommutateur (ATM 155), indispensable pour établir des liaisons à débit variable.
- ▶ Leader européen de la cloison mobile, l'entreprise Clips apporte à ArchitecturalBus une technologie indispensable à la flexibilité sous la forme de colonnes et de goulottes horizontales, et en échange s'enrichit de nouveaux produits en fonction des innovations des autres entreprises.
- ▶ Le concept de flexibilité intéresse EDF pour ses applications à la transformation de l'habitat existant et lui fournit en même temps une opportunité pour modifier, dans les mentalités des consommateurs, l'image actuelle du tout électrique dans l'habitat.
- ▶ Merlin Gérin, fabricant de fournitures électriques, a fait le premier la démonstration que la gestion technique de données pouvait donner lieu au niveau d'un immeuble à une modification des habitudes professionnelles.

C'est ce noyau que l'on retrouve dans les premières réalisations et dans les manifestations du concept ArchitecturalBus.

Actions et stratégies partenariales

Les premières actions ont consisté en rencontres et en réunions permettant aux partenaires de connaître plus précisément leurs productions et d'élaborer un certain nombre de documents de travail. C'est ainsi que Clips s'est rendu compte que si les goulottes horizontales permettaient de recevoir les capteurs ; le rail de Télémécanique qui porte les capteurs ne se plaçait pas facilement dans la plinthe. Il a donc réalisé une goulotte horizontale, permettant de faire circuler en haut de cloison cette partie du circuit sur lesquels venaient se fixer, par agrafes à pression, les capteurs rendus nécessaires pour faire circuler les courants et les flux d'informations. Toutes les machines vont donc se trouver connectées par ces capteurs que l'on peut placer où l'on veut sur ce rail qui lui-même cir-

¹²⁵ ACOME (Association Coopérative d'Ouvriers en Matériel Electrique) a été créée en 1932. CA 1.223 MF, 1100 personnes, 5 usines à Mortain, 10% du CA en recherche développement. Sources ACOME *en bref*. 1996.

cule sur les cloisons modulables. La conception de cette goulotte de haut de cloison suppose une coopération entre le fournisseur de rail et le concepteur de cloisons.

Les cloisons, l'équipement électrique et plus généralement technique, utilisent des produits qui ne se situent pas en bas de gamme quant à la qualité, ni quant au prix de revient. L'un des obstacles à la réalisation d'opérations donnant lieu à une visibilité du concept ArchitecturalBus est celui de la rentabilité, sous deux formes, celle des éléments (matériaux, design, production, coûts) et celle de la conception du concept lui-même (climatisation, chauffage, informatique, contrôle technique du bâtiment). On comprend que si son emploi le situe à un niveau de prix excessif par rapport à la valeur d'usage du service, l'option risque de ne pas être retenue par le maître d'ouvrage.

Pour synthétiser les apports du partenariat à chacun des partenaires, quatre aspects différents méritent d'être soulignés.

- ▶ Une modification des produits existants, comme en témoigne l'exemple de Clips avec sa goulotte « haut de cloison » ou le rail de Télémécanique, ou encore les câbles de chez Acome.
- ▶ Une synergie qui retentit sur la notoriété des entreprises et leur image de marque, ce qui explique les références multiples aux autres entreprises, voire aux grands groupes.
- ▶ L'ouverture vers de nouveaux marchés parce que chaque entreprise n'a pas le même segment de clientèle : c'est la motivation que l'on rencontre chez Philips pour le bâtiment.
- ▶ Une sécurisation de l'investissement immobilier consenti, par la conviction que la flexibilité est une possibilité de s'adapter à la demande: c'est la conviction d'EDF.

Une définition provisoire du partenariat

On comprend qu'une définition simple n'est pas possible et qu'il faut distinguer des plans différents qui s'actualisent en fonction des intérêts de chacun. Pour construire cette définition, a été retenue l'étude d'une réalisation susceptible de rendre visible le concept ArchitecturalBus. Une première approche prendra la forme d'une définition provisoire comme moment indispensable en sociologie¹²⁶ pour la construction théorique d'un concept, ici celui de partenariat. Pour cela, on dégagera trois aspects du partenariat.

Le premier aspect est celui de la spécialité. Il n'y a de partenariat que sur la reconnaissance mutuelle de la spécialité de chaque acteur professionnel, ce qui entraîne d'après J.L. Baal un besoin mutuel, un circuit d'échanges obligatoire pour des solutions d'ensemble, compétitives en termes de coût. Le partenariat repose donc sur la division du travail au sens quasi durkheimien du terme¹²⁷.

Le second aspect qui qualifie le partenariat se traduit par une volonté d'optimisation. Cette volonté résulte de la critique entre les constructeurs quant à leurs produits et à leurs besoins, et de l'existence d'une documentation surabondante qui pose des problèmes de compatibilité entre matériaux et techniques. Ces deux aspects nourrissent une recherche d'optimisation pour améliorer le travail sur chantier.

Une documentation surabondante pose des problèmes de compatibilité de matériaux et de techniques, [ce qui entraîne la recherche de] gain de temps au niveau des études, économie d'échelle, suppression des structures inutiles, intervention sur le chantier réduite, moins de gaspillage au niveau du chantier, ce qui permet de contrôler plus facilement la qualité : dans le bâtiment, il y a 20 à 30 % de déchets de matériaux, chutes, éléments abîmés etc.

Entretien J.L. Baal, architecte.

¹²⁶ DURKHEIM E., *Les règles de la méthode sociologique*, Chapitre 2. PUF, 15^{ème} édition. Paris, 1963. La réflexion sur la définition provisoire est reprise chez P. BOURDIEU, J.C. CHAMBOREDON, J.C. PASSERON, *Le métier de sociologue*. Ed Mouton Paris, 1973. p130-133.

¹²⁷ DURKHEIM E., *De la division du travail social*. II^{ème} Livre, chapitre 1. Coll. Quadrige. P.U.F. Paris (1930), 1994.

tend à identifier l'ARSOE avec d'autres partenaires du milieu rural. L'ARSOE, quant à elle, a chiffré ses besoins à 150m² et plusieurs scénarii sont envisagés pour les satisfaire :

- ▶ on rase les bâtiments existants et on reconstruit.
- ▶ on rajoute ce qu'il faut et on recloisonne.
- ▶ on surélève d'un étage pour une surface de 300 m² et on équipe la totalité ce qui excède les besoins, ou 2^{ème} variante, on équipe dans l'immédiat ce dont on a besoin tout de suite, soit 150m².

Parce qu'il est difficile de transformer l'immeuble et qu'il doit devenir modulable et interchangeable, la solution flexible apparaît comme la plus réaliste. La flexibilité devient une exigence concrète et non plus rêvée ou imaginée.

Présentation et accueil du projet

L'architecte expose le projet aux présidents des organismes qui siègent au conseil d'administration et au bureau. Cette présentation donne lieu à deux rencontres, qui portent sur le système ArchitecturalBus et sur la flexibilité qu'il autorise, présentation de schémas à l'appui de l'exposé du maître d'œuvre. Comme la profession agricole est bien structurée, les éleveurs adhérents de l'association qui constituent l'auditoire, sont aussi des responsables de coopératives agricoles, et par ailleurs fréquemment des élus locaux. Compte tenu de l'évolution des recettes des associations et du désengagement de l'État, en l'an 2000, le financement sera totalement privé, les responsables sont vigilants devant le coût des investissements et modèrent leur choix.

Cette irruption de modernité au travers d'un projet qui se définit par la flexibilité globale n'effraie pourtant pas. Les auditeurs sont assez séduits par l'évolution qu'ils entrevoient dans les solutions proposées, telles que contrôle informatique des données techniques, aspiration sous vide des eaux usées – le projet comporte des installations sanitaires, un lavabo et deux WC. Ceci peut se comprendre parce que ces organismes participent *de facto* d'une culture scientifique, comme en témoigne le projet d'ARSOE lui-même qui consiste à intervenir sur le cheptel par une maîtrise des capacités biologiques et l'utilisation de moyens informatiques de collecte et d'analyse.

LA RÉALISATION DU CHANTIER

L'hypothèse retenue, comme souvent dans ce cas, prend la forme d'un compromis. Le conseil d'administration de l'association retient la troisième solution, soit la surélévation, ce qui permet de changer la physionomie de l'immeuble et lui assure une certaine visibilité. La seconde variante, c'est-à-dire l'équipement immédiat de 150m², permet de créer les nouveaux bureaux avec les cloisons amovibles de Clips et de laisser 150m² isolés en attente d'une extension. Ce compromis permet néanmoins de tester l'hypothèse de la flexibilité et du partenariat entre les entreprises.

Réalisation

La réalisation donne lieu à une fiche de synthèse des travaux en trois parties, pour un montant de deux millions de francs.

La construction d'un étage rend nécessaire :

- ▶ la surélévation d'un étage, la création de bureaux par utilisation des cloisons amovibles Clips avec un système de goulottes haute et basse ; la création de sanitaires, pour une surface totale de 300 m², répartis en deux lots égaux : le premier utilisable dès réception des travaux, le second soit 150 m², en attente, c'est-à-dire livré sans cloisons et sans aménagement intérieur.
- ▶ Une modification des conduites, pour les fluides notamment :
 - câblage électrique distribué par gaine haute ;
 - réseau local informatique et étude du système existant en bas, RJ-45 ;
 - éclairage télécommandé et piloté par une centrale ;
 - téléphone portable par une borne qui alimente tout le bâtiment ;

l'installation d'une prise Minitel.

Intervention sur l'existant

- ▶ Il faut refaire en rénovation le bas pour redistribuer les bureaux, compte tenu du système de cloisons Clips utilisé à l'étage, afin d'harmoniser l'aménagement, moquettes et cloisons.
- ▶ En outre, sont envisagés la réfection de l'entrée, un nouveau design pour la réalisation d'un hall d'accueil, et la réhabilitation des bureaux par des cloisons complètement amovibles.

Partie chauffage

La partie chauffage comporte l'installation d'un ventilo-convecteur pour le chauffage, mais le conseil d'administration a refusé la climatisation pour des questions de budget. Avec un total de 2 millions de francs, le budget se répartit en trois masses :

- ▶ Rehaussement-équipement du haut proprement dit = 1,3 MF
 - ▶ Entretien rénovation = 0,411 MF
 - bardage extérieur (nouvelle image)
 - terrasse étanchéité
 - ▶ Aménagement technique : sécurité et chauffage = 0,407 MF
- soit au total = 2,1 MF

Le chantier débute le 6 janvier 1996. Les transformations sont opérationnelles pour l'assemblée générale du 20 avril 96. En fait, le chantier est terminé pour le 15 juillet 96, avec une réception définitive en septembre 96.

Le chantier et son déroulement

Le choix des entreprises qui sont toutes du Calvados¹²⁹ s'est effectué au terme d'une consultation lancée par le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre, mais en relation avec le club et l'association. La base de prix retenue est celle du mieux disant. Il n'y a pas de partenaires extérieurs sauf pour l'informatique, que le maître d'ouvrage, l'ARSOE, a confié à ses fournisseurs. Pour le déroulement du chantier et sa réalisation, les impressions qui se dégagent des travaux sont très favorables.

Le chantier s'est effectué en site occupé avec le maintien sur place du personnel et des machines qui traitent un flux d'information en production continue. Comme 200 à 300 personnes dépendent du fonctionnement régulier de l'informatique, le déroulement du chantier entraînait des risques de perturbations diverses, personnels pour les salariés qui travaillent sur place, techniques pour les outils, et professionnels pour les utilisateurs en relation avec l'association. Ces risques sont prévenus en amont par l'organisation même du chantier : elle avait été pensée afin d'assurer la poursuite des activités malgré le bruit, la poussière et le dérangement provoqués par la construction de l'escalier quand la descente a été réalisée. De l'aveu du personnel, cela s'est passé au mieux et d'une façon supportable : le chantier n'a jamais donné lieu à des échanges tendus entre les salariés de l'ARSOE et les ouvriers intervenants sur le chantier, parce que les entreprises du bâtiment se sont révélées très participatives.

Les avantages pour ARSOE sont de deux ordres. L'objectif premier était d'avoir de meilleures conditions de travail, pour le personnel, gage d'une meilleure efficacité et de services meilleurs. Cela est aujourd'hui ressenti par tous, donc ce premier objectif est atteint. Le second objectif était de donner de l'ARSOE une autre image au public, et il fallait accorder un soin particulier au design pour y parvenir. De ce point de vue, le bardage aluminium utilisé pour la réfection de la façade par l'architecte, est perçu favorablement par les responsables de l'association et contribue positivement à ce changement

¹²⁹ L'ARSOE est installée à Herouville dans la banlieue de Caen. La volonté de choisir des entreprises du département du Calvados est une exigence d'autant plus facile à tenir que CLIPS, fournisseur principal dans ce projet, est installé à Falaise.

d'image. Le budget est le seul point qui a donné lieu à discussion, les administrateurs ayant estimé impensable de financer, en Normandie, la climatisation des bureaux.

Le changement d'image et la visibilité de l'ARSOE

Au-delà de ces réalisations matérielles qui concernent les conditions de travail d'une équipe de salariés en relation avec le milieu rural des éleveurs de bovins, producteurs de viande et de produits laitiers, la modernité technique rejoint un problème d'image et de visibilité. L'examen de l'histoire des trente dernières années (1966-1996) témoigne du changement qui s'est opéré : d'activité protégée et imposée par l'État, la gestion des ressources de l'élevage concerne les producteurs eux-mêmes qui en sont aujourd'hui les acteurs économiques responsables et les décideurs. Mais l'industrie agro-alimentaire passe de plus en plus par les connaissances techniques et scientifiques, dans le domaine biologique, auquel les capacités informatiques se trouvent étroitement associées ; en même temps, elle se trouve soumise à des contraintes de marché par le coût des productions, et à des contraintes réglementaires, dans le cadre de la CEE et au niveau international.

L'affaire de la « vache folle » a montré comment les possibilités techniques, les connaissances scientifiques et les intérêts économiques se trouvaient intriqués. Elle a révélé que les décisions prises dans un cadre national (c'est le cas des farines alimentaires carnées utilisées en Grande Bretagne pour la nourriture du bétail) se répercutaient inévitablement à l'extérieur et, par une sorte de choc en retour, de l'extérieur sur la situation nationale.

Les producteurs de viande ont pris conscience à cette occasion de l'importance de l'image de marque, et de la visibilité de leur activité pour assurer son maintien. Ils se situent d'emblée dans une logique de la modernité plus prégnante que les images d'Épinal qui définissent encore les activités des éleveurs de bétail pour le public. Le discours sur la flexibilité, de plain-pied avec la modernité, pouvait ainsi être entendu et devenait acceptable. La décision de transformer le lieu de travail favorisait la visibilité de l'activité de l'ARSOE, et pourquoi pas, avec un autre logo.

Or, pour les salariés de l'ARSOE, cette image nouvelle était essentielle : l'association se sait méconnue des responsables ruraux et des éleveurs, elle devait être perçue comme outil technique au service de l'élevage. La surélévation, la mise en œuvre du concept ArchitecturalBus, la qualité du travail, la qualité des matériaux, devenaient autant de moyens pour proposer au public une perception adéquate et plus moderne de l'ARSOE. Le seul reproche justifié de cette première réalisation du concept ArchitecturalBus a été formulé par les commanditaires : celui du retard apporté à la réalisation.

CONCLUSION

Dans cet exemple d'innovation, l'imaginaire se mêle encore très étroitement à la réalité. Peut parler d'innovation et pourquoi ?

LE DISCOURS SUR LA FLEXIBILITÉ GLOBALE PLONGE DANS L'UTOPIE

Bien qu'ils soient devenus relativement courants, les termes utilisés (flexibilité totale, fibre optique, télétravail, etc.) surprennent et introduisent une sorte d'utopie parce qu'ils sont utilisés d'une manière imagée dans un domaine où le vocabulaire devrait rester concret. L'utopie est ici d'abord technologique, elle est ensuite économique.

Une utopie technologique

La surprise vient d'une confusion entre communications et transmissions. L'opposition cuivre-fibre optique se situe dans le champ de la transmission des signaux qui est un domaine technique redevable d'une technologie fine, celle des propriétés scientifiques des corps, alors que la question des communications véhicule des connotations sociales. La technologie fait miroiter des capacités considérables qui sont du domaine de « l'assortiment », donc des potentialités utilisables, si besoin est. L'utilisation de ces ca-

pacités, que l'on observe dans la gestion des entreprises, introduit de nouvelles possibilités d'action et de production dont on ne peut pas préjuger aujourd'hui des effets. Présenter ces possibilités nouvelles en termes de communications laisse présager des modifications à caractère social, mais rien n'est moins sûr. Il faut donc retenir une opposition entre pratiques et possibilités, entre réalités et virtualités. La technologie laisse entrevoir un lieu imaginaire dont on ne peut pas valider la consistance tant qu'il est en devenir : cet inachèvement introduit des incertitudes qui accentuent l'effet d'utopie.

Une utopie économique

Une autre dimension utopique apparaît, placée cette fois dans l'économie. Dans une société fondée sur la concurrence où l'invocation au marché est une donnée constante, on observe que le terme de concurrence tend à se faire remplacer par celui de partenariat. La concurrence qui force chacun à être le meilleur, ce qui fait baisser les prix, tend à donner lieu à une autre conception de l'action selon laquelle le partenariat, par l'alliance et la coopération, doit contribuer à élaborer les meilleurs produits. Les entreprises construisent entre elles des réseaux pour rester les meilleures, au prix du renoncement à un contrôle total du marché : elles consentent ainsi à une suprématie partagée et relative, mais créent une sorte de culture commune qui facilite l'action, la rend possible et la transforme en résultats commerciaux.

Tableau 7 : Représentation concurrence/Partenariat.

Concepts	Représentation Marché	Représentation Innovateur
Acteurs	EUX	NOUS
Relations	Concurrence	Partenariat
Réseau	Fonctionnel , marché	Association Club
Critère de prix	Moins disant	Mieux disant
Structure du bâti	Etoile	Anneau
Caractéristiques	Rigidité	Flexibilité

Cette articulation concurrence/partenariat s'inscrit dans une représentation du marché, construite sur une partition binaire qui structure les représentations eux/nous. Le modèle qui établit cette partition se trouve produit par des symboles que l'on trouve dans l'association qui préconise le concept ArchitecturalBus. Le langage du club établit des médiations entre les entreprises par des mots clés : celui de flexibilité, celui de *Binary Unit System* (BUS), celui d'anneau, et on dispose par là d'une sorte de clé de lecture des rapports entre les entreprises sur le plan économique. Si l'on examine la flexibilité comme conception architecturale elle-même, on peut constater qu'elle croit trouver dans la technologie le bien fondé de ses intuitions, alors qu'elle reste suspendue au dynamisme des besoins qui ne présentent aucune certitude : l'extrapolation des besoins des entreprises aux besoins du grand public, si elle est possible, n'est en rien nécessaire. Elle pourrait donc ne pas se produire. Pourtant, on peut apercevoir que la flexibilité entraîne un mode d'organisation particulier centré sur les adhérents et qu'elle fonctionne comme une sorte de culture propre aux entreprises qui se sentent engagées dans des formes différentes de la pratique professionnelle. Elle est utopie, dans la mesure où elle tend à faire prédominer le construit social de ses conceptions sur le marché de la construction dans ses développements actuels. Elle fonctionne bien comme un lieu imaginaire, *ou-topos*, qui anticipe l'existence d'un marché pour le subvertir.

CETTE UTOPIE S'INSCRIT DANS LA RÉALITÉ

Les discours tenus par les différents interlocuteurs se situent résolument dans un avenir dont ils précisent le terme à 20 ans, sans pour autant mobiliser l'expression, devenue

médiatique ces dernières années, du troisième millénaire. Pourquoi ? Sans doute parce qu'il s'agit de points de vue pragmatiques dont l'expression correspond à une investigation prospective orientée vers la recherche de nouveaux marchés. Les entreprises qui s'intéressent à ces questions développent des stratégies de recherche-développement et mettent dans la recherche le sérieux et la qualité que leur enseigne propose à leurs clients. Il s'agit de Philips, de Merlin Gérin, d'Acome pour citer ceux dont les enseignes sont les plus connues. Deux entreprises font exception dans ce discours avant-gardiste, Clips et EDF. Ces deux entreprises sont déjà placées sur ces marchés, la première par ses cloisons et elle raisonne à moyen terme, la seconde par ses produits énergétiques électriques dont elle souhaite voir changer l'image. Par conséquent, pour utopique que soit une architecture flexible, elle s'inscrit dans une réalité qu'il faut examiner de ce point de vue.

Le développement des communications dans les entreprises

Sur le plan technique, le développement des communications est un fait qui rend possible des consommations plus importantes des entreprises. L'économie actuelle traverse une phase de mondialisation qui rend les marchés plus accessibles ; les producteurs recherchent constamment de nouveaux débouchés, les prestataires de service de nouveaux champs d'investissements. Le développement des communications trouve, dans les capacités nouvelles que propose la technologie, des éléments de réponse à une demande forte. Par ailleurs, pour les groupes informatiques de taille internationale, le marché des communications est susceptible de fournir de nouveaux débouchés à l'informatique et dans des branches d'activité, comme le bâtiment, qui jusque-là échappaient à son emprise. On comprend l'importance que revêtent les communications dans le secteur des entreprises.

Le passage de l'entreprise et de sa stratégie aux besoins des citoyens ou des ménages, ne s'effectuera pas d'une manière directe selon les premiers résultats qu'analysent les spécialistes de marketing. Le marché est plus fortement segmenté qu'il n'y paraît d'une part, et il faut d'abord mettre en regard la complexité de l'assortiment avec les utilisations des citoyens¹³⁰ d'autre part.

La flexibilité dispose d'un fondement théorique

L'argument de la flexibilité n'est pas dépourvu de significations. Il trouve un fondement théorique qui lui assure une certaine réception dans l'opinion. Dès les années 80, certains travaux de philosophes et d'économistes portant sur l'histoire des techniques émettent l'hypothèse de la création d'un nouveau système en cours de formation et de développement à partir de l'électronique, l'informatique, les télécoms et la robotique¹³¹. Ce cœur d'un nouveau système technique aboutit à l'atelier flexible, selon le schéma que B. Coriat construit en s'inspirant de B. Gille, historien des techniques. Dans *L'atelier et le Robot*, B. Coriat définit la flexibilité¹³² comme une « deuxième direction centrale imprimée au changement technique ». L'analyse de la flexibilité entreprise par des économistes du travail lui donne un fondement théorique solide au moins en économie et dans l'histoire

¹³⁰ L'exemple du téléphone portable est à cet égard plein d'enseignements. Si certains professionnels gagnent de l'argent à être informés très rapidement, la plupart des possesseurs de portables en ont un usage non justifié par les services qu'il rend. Téléphoner de la gare du TGV pour signaler que le train n'a pas de retard ne revêt pas une importance considérable, pas plus d'ailleurs pour informer son correspondant qu'il a un retard, mais que l'on ne peut pas évaluer. L'argumentaire de vente présente le portable comme un outil nécessaire : disons que dans l'assortiment de l'homme contemporain, le portable a l'avantage de la commodité. La publicité a commencé à développer la complexité des besoins.

¹³¹ *Rapport sur l'état des techniques* (1983). N° spécial de *Sciences et techniques*.

¹³² B.CORIAT *L'atelier et le robot*. page 66 et suivantes. La flexibilité. Ed Christian Bourgeois, 1990.

des techniques. Le concept a été popularisé par la presse professionnelle et technique s'intéressant à l'industrie, mais il faut ajouter que le fondement théorique a cédé la place aujourd'hui dans l'opinion à une sorte de justification idéologique qui fait de la flexibilité le gage à la fois de la modernité et celui d'une efficacité grosse de risques pour l'emploi ou les salaires.

Ce fondement théorique correspond également à des demandes et a des exigences pratiques de la part des entreprises, comme de la part des investisseurs, ainsi que le signalent plusieurs interlocuteurs.

Je me suis dit qu'il y avait un grand enjeu à faire du bâtiment susceptible d'évoluer. Prenons le cas d'un investisseur qui achète un immeuble de bureaux. Si le marché évolue vers moins de bureaux, son immeuble perd énormément de valeur. Mais s'il est capable, en tout état de cause, de le transformer facilement à ce moment là il n'a pas perdu son investissement (...). L'idée du collectif social m'est venue dans un second temps. Un maître d'ouvrage m'avait dit qu'il avait un parc constitué de 4 pièces, actuellement vacants, parce que trop grands pour les familles qui étaient sur ses listes d'attente : 50 % des nouveaux entrants en HLM sont à 60 % au-dessous du plafond de ressources qui permet de prétendre à un logement HLM, ils n'ont pas les moyens de se payer un appartement plus grand que nécessaire. Donc il faut savoir adapter le logement proposé à la famille qui arrive.

Entretien EDF

Dans ces conditions, le concept de flexibilité évoque une réalité qui, pour être teintée d'idéologie, bien souvent n'en traduit pas moins un aspect de la réalité dans l'industrie aujourd'hui. Les contraintes sont présentes, mais pas encore transformées en besoins. L'utopie par conséquent n'est qu'apparente ! Mais qu'est-ce qui surprend dans le discours de nos interlocuteurs ?

LA FLEXIBILITÉ À L'ÉPREUVE DU MARCHÉ DANS LA CONSTRUCTION

Les demandes suscitant le recours à la flexibilité dans la construction ne sont pas encore légion. Elles restent confidentielles et elles émanent d'acteurs sociaux habitués à voir les techniques évoluer vite, les technologies s'inspirer de plus en plus des connaissances scientifiques, comme on a pu le constater dans le cas de l'ARSOE. Il faut donc convenir que le procédé ArchitecturalBus n'a pas encore trouvé son marché, mais qu'il entre dans une phase où l'innovation encore pionnière se voit à l'épreuve du marché, et d'abord par le prix.

Le double reproche fait au procédé ArchitecturalBus est celui de son prix : parce qu'il se situe, d'une part, dans une gamme de produit relativement luxueux, parce que, d'autre part, il est très influencé par un design professionnel de bureau. Les entreprises en effet peuvent jouer sur l'amortissement pour convenir d'un niveau de prix, alors que le ménage gère ses dépenses d'équipement immobilier en fonction de ses capacités d'emprunts bancaires et donc de remboursements, ce qui lui fait opter pour des aménagements dans une fourchette de prix plus étudiés. Deux cibles sont visées par les innovateurs, les entreprises et les ménages relativement aisés, mais chacune d'entre elles présente des freins à l'adoption du procédé, le niveau de prix, et le type de matériau et de design. Le produit reste ainsi suspendu à sa ratification par le marché.

► L'INNOVATION ENTRE MARCHÉ ET PROCESSUS SOCIAUX

L'examen des quatre versions de l'innovation s'est organisé sur la conjonction de deux dimensions : une dimension économique qui prend en compte les données de l'entreprise et celles de l'environnement ; une dimension professionnelle qui repose sur l'aspect socio-technique et celui de la culture de métier. Le croisement de ces deux dimensions a permis de définir quatre stratégies, constituant chacune une hypothèse de travail.

Si l'approche monographique constitue un moment indispensable de la démarche qui a dégagé les premiers éléments d'interprétation, la poursuite du projet – rendre intelligible les processus d'innovation dans la branche d'activité du BTP – impose maintenant à la réflexion de gagner en généralité par un détour critique.

L'ÉVALUATION DES STRATÉGIES : UN PROCÉDÉ D'EXAMEN DE L'INNOVATION

L'innovation, pour J.A. Schumpeter, permet de rendre compte de la pratique économique qu'il considère comme essentiellement dynamique. La modification volontaire des conditions technologiques de la production et de la distribution est le seul moyen pour lui de dégager des profits, donc des surplus. Il voit dans l'innovation, dont il distingue cinq formes¹³³, le principe même de cette modification volontaire des conditions technologiques. On comprend mieux, dès lors, la définition de l'innovation comme une transaction commerciale réussie, et le marché apparaît comme le lieu de cette réussite.

Si le marché occupe une place centrale dans l'innovation, la comparaison entre le mur mince CBC et celui de l'immeuble flexible d'ArchitecturalBus nous apprend que cette place importante est loin d'être identique dans tous les cas : un examen cas par cas sous l'angle du marché s'impose ainsi à la réflexion. Par ailleurs, nous avons été amenés à relever d'autres clés de lecture, présentes dans chaque cas étudié : produit, partenariat, valeurs ou contenus symboliques présentent la même caractéristique, celle d'être au centre du processus d'innovation, mais affectés de significations particulières. Ils se révèlent de bons analyseurs des stratégies d'innovation et leur utilisation dégagera nos réflexions de l'approche monographique. Du point de vue de la méthode, une lecture transversale des quatre versions de l'innovation permet de poursuivre la recherche.

L'évaluation des stratégies définies pour l'innovation peut être classée par ordre d'importance

Tableau 8 : *Marché, Produit, Partenariat, Contenu symbolique*

Type d'innovation	Marché	Produit	Partenariat	Symbolique
Modernisation nécessaire	++++	++	++	+
Demande sociale	++	+++	++++	++
Stratégie professionnelle	+++	++++	+	++
Culture de métier	+	++	+++	++++

Si la lecture du tableau 8 révèle des profils différents pour chacune des quatre stratégies, il est important de constater que le marché ne tient pas la même place dans chacune

¹³³ Ces cinq formes sont la fabrication d'un bien nouveau, l'introduction d'une méthode de production nouvelle, la réalisation d'une nouvelle organisation, l'ouverture d'un débouché nouveau, la conquête d'une nouvelle source de matières premières ou de produits semi-ouvrés. In : PERROUX F., *La pensée économique de J.A.SCHUMPETER. Les dynamises du capitalisme*. Genève 1965.

d'entre elles ; que marché et produit sont fortement articulés, quand il s'agit de modernisation nécessaire, de stratégie professionnelle, et d'une demande sociale, ou d'une manière affaiblie à propos de la culture de métier; que, lorsque le marché est prévalent, le contenu symbolique de l'innovation est faible et vice versa. Quelle est alors la place réelle du marché dans l'innovation ?

MARCHÉ, SEUIL CRITIQUE ET GAINS DE PRODUCTIVITÉ

Considérer le marché comme l'élément fondamental qui rend compte de l'innovation participe plus de la pétition de principe que de l'explication. Pour autant, l'observateur constate que dans trois des stratégies examinées, le marché tient une place incontournable du fait des transformations internes des politiques de construction : de 1954 à 1978, la construction produit essentiellement du logement neuf, alors qu'à partir de 1975, les commandes publiques de réhabilitation de logements¹³⁴ apparaissent progressivement.

L'innovation du mur mince CBC comme modernisation nécessaire s'affiche comme une réponse construite par l'entreprise pour atteindre l'objectif de rester sur le marché et suivre son évolution. Or, les projets de réhabilitation se situent plus souvent dans le second œuvre pour des travaux en logements occupés, ce qu'une entreprise de gros œuvre, ayant l'habitude de travailler en site vierge, est peu entraînée à effectuer. S'agit-il, dans ce cas, du choix d'un bon créneau ?

LE CHOIX D'UN BON CRÉNEAU

« *Rester sur le marché et suivre son évolution* » semble un objectif central puisque Caroni Construction va jusqu'au dépôt d'un brevet de convoyeur pour alimenter en matériaux l'intérieur des logements en réhabilitation¹³⁵. Mais n'étant ni plaquiste, ni cloisonnier, les travaux intérieurs ne s'avèrent pas un bon créneau, alors que la proposition du mur mince reste dans le champ de compétence d'une entreprise de gros œuvre défini par son métier, la maçonnerie. Le concept se présente par là comme une triple adaptation au marché : par le retour de la brique contre le béton, par l'élargissement de la palette des solutions d'isolation, et par l'inscription des entreprises de gros œuvre, les plus compétentes et les plus stables, dans la politique de réhabilitation.

Une stratégie prometteuse

La décision prise par Caroni Construction d'innover par le procédé du mur CBC va pourtant au-delà en mettant l'entreprise en phase directe avec le marché, d'une manière plus complexe. Dans l'immédiat, la réhabilitation des logements existants entraînait des marchés dans le domaine de la protection thermique en vue des économies d'énergie, mais il était légitime de penser que, prenant la mesure de ce changement de perspective, l'industrie du bâtiment allait progressivement construire des immeubles conçus avec l'exigence de sobriété énergétique exigée par l'époque. Il devenait de meilleure stratégie d'anticiper cette évolution, par l'accumulation des compétences non seulement dans la réhabilitation, mais aussi dans la construction neuve. Alors que la réhabilitation sonnait le glas des entreprises de gros œuvre, le groupeCBC élaborait, par cette innovation, une stratégie de développement sur un marché qui gagnait en extension, en même temps

¹³⁴ La réhabilitation des HLM dans sa phase expérimentale (1974-1981) en fournit une première manifestation qui va en s'accroissant durant les années 80. Elle introduit par là une autre politique urbaine que la création de la PALULOS va instaurer. Elle constitue le vecteur des nouvelles politiques urbaines qui verront le jour dans la décennie 80.

¹³⁵ Le brevet déposé n'a quasiment pas été utilisé. L'explication est à rechercher sur l'ajustement investissement/marché. L'utilisation du brevet supposait un marché, c'est-à-dire une entreprise présente sur le marché de la réhabilitation dans le second œuvre. On ne s'adresse pas à une entreprise de gros œuvre pour du second œuvre. Le brevet eut été utilisé par une entreprise de second œuvre, mais peu par une entreprise générale. Il n'y avait pas d'adéquation entre l'investissement et le marché pour le rentabiliser.

qu'il assurait sa position dans son métier. Hier sur la défensive, cette innovation, entre autres, lui permettait de retrouver une attitude dynamique face à l'évolution de la demande.

Les gains de productivité

La condition essentielle du succès du mur mince CBC repose sur les gains de productivité qu'une main d'œuvre compétente et entraînée parvient à réaliser. L'innovation pose non seulement la question du procédé technique, dont on peut admettre qu'en tout début de vie du produit, il fasse l'objet d'une certaine tolérance en matière de coût, mais l'innovation s'éprouve aussi sur le marché par comparaison du prix de revient, en vue de dégager des marges bénéficiaires par son utilisation. Le mur mince CBC doit fournir une double réponse : celle du procédé technique utilisé qui relève de la recherche développement (comment élever un mur sur 14 ou 15 niveaux sans le voir « flamber »), et celle du prix de revient au m² en concurrence avec d'autres procédés d'étanchéité, bardages, revêtements collés ou peints. La solution technique élaborée par le bureau d'études une fois mise au point, la réussite dépend de la mise en œuvre, perfectible par l'entraînement des compagnons. On retrouve ici les principes tayloriens de la division du travail, mais sur des contenus adaptés à l'industrie du bâtiment :

- ▶ la conception du travail qui est faite par le bureau d'étude, mais les résultats qui dépendent d'une coopération avec le chantier.
- ▶ une formation spécifique des ouvriers aux difficultés de la tâche, ce qui suppose ici des connaissances techniques pour élever le mur, et un entraînement adapté pour obtenir les gains de productivité possible.
- ▶ l'entraînement lui-même qui apporte une plus grande rapidité à l'ouvrier.

On peut donc assimiler les gains de productivité obtenus à ceux que produit un mode taylorien d'organisation, puisqu'ils dépendent de la nature des activités elles-mêmes et des pratiques professionnelles des opérateurs ; mais ce mode taylorien est déjà modifié par une nouvelle stratégie organisationnelle.

La gestion du marché

La réalisation de plusieurs chantiers de même style va augmenter les gains de productivité ; leur disparition, si elle ne fait pas sombrer dans l'oubli ces savoir-faire, les rend moins performants faute d'exercice. Veiller à la gestion du marché devient alors essentiel. Comme d'autres interlocuteurs le signalent, la réduction du marché de l'habitat social ne permet pas aux entreprises de rentabiliser leurs savoir-faire et de faire progresser leurs compétences¹³⁶. Au-delà des critiques de la profession vis-à-vis des pouvoirs publics, face à l'absence d'une politique active de construction tant dans la réhabilitation que dans le neuf, il faut voir les craintes des professionnels de réduction de la demande, autant que, dans le cas de CBC, l'irritation devant les freins mis à une stratégie jugée fructueuse.

INNOVATION ET REPRODUCTIBILITÉ

Apparemment, la question du marché lors de la mise au point des nourrices eau chaude/eau froide ne se pose pas, puisqu'il s'agit d'un marché de remplacement, de gré à gré, sans appel à la concurrence. Peut-on par cet exemple définir une forme d'innovation hors d'une mise à l'épreuve par le marché ?

¹³⁶ On se souvient du diagnostic formulé par le responsable technique de l'entreprise REHAU sur cette même question dans le chapitre IV : le marché devait augmenter en volume et en moyens. La modicité des moyens expliquait les pressions fortes des organismes HLM et des donneurs d'ordre à l'industrie des fenêtres PVC. L'effondrement des prix n'était pas un signe encourageant du dynamisme du marché.

Le marché, une présence invisible

La première réponse apportée souligne l'influence du marché du point de vue de la gestion du produit, celui de l'hôtellerie économique. La demande formulée par le maître d'ouvrage à l'origine du changement de produit est une demande de rationalité : les produits sensibles à la corrosion entraînent un coût de maintenance que leur remplacement par des produits ignorant la corrosion supprimera. Le produit « chambre d'hôtel Formule 1 » s'inscrit dans une gestion rigoureuse, compte tenu de son prix de location peu élevé qui conditionne le remplissage de l'hôtel pour la cible visée. Le slogan qui l'a popularisé (« une chambre pour deux ou trois ») accentue l'aspect d'une chambre moderne, confortable, pour un public aux moyens limités : à l'origine jeunes ménages avec un enfant, aujourd'hui étendu aux jeunes en recherche d'emploi, étudiants et salariés en déplacement. La chambre F1 est l'une des moins chères du marché, du fait d'un nouveau concept : hôtellerie hors la ville, avec un grand parking, proche des axes de circulation et accessible jour et nuit grâce à son ouverture électronique ; une conception très industrialisée qui lui assure un coût de construction très faible parce que bien maîtrisé ; un personnel d'entretien et de gestion limité. Loin d'être absent, le marché, celui de l'hôtellerie économique, structure la production, mais notons aussi que le groupe Accor a construit son développement sur l'innovation, qui dès lors fonctionne comme une prédisposition professionnelle.

Les contradictions à l'innovation

L'importance accordée à l'innovation, provoque l'étonnement quant à une utilisation non systématique de l'innovation :

C'est étonnant que des techniques mises au point ne soient pas reprises et systématiquement appliquées ! Pourquoi ? Je ne sais pas, on se laisse reprendre par l'habitude ! Pourquoi y a-t-il des choses que l'on ne reproduit pas, pourquoi le progrès que l'on a fait [sur un chantier], on ne le reproduit pas ailleurs ?

La question de l'innovation pose la question de la reproductibilité, et en même temps celle de la meilleure solution à retenir dans chaque situation. Il y a là une sorte de contradiction : la reproductibilité des moyens mis en œuvre semble découler des pratiques innovatrices, et simultanément une sorte de ritualisme s'introduit selon lequel l'innovation pour elle-même deviendrait sa propre fin. Définir l'innovation comme une prédisposition propre à certains acteurs semble contradictoire avec la reproductibilité qui en découle biologiquement. « *On ne change pas les rideaux pour innover, on innove en se posant la question de la fermeture de la fenêtre, afin d'échapper par là au ritualisme* », signale un interlocuteur. La pression de la concurrence n'est-elle pas ainsi nécessaire ? La question posée, celle des freins, de la lassitude de l'innovateur (selon l'expression de N. Alter) ne se comprendrait-elle que dans une culture d'entreprise économiquement contrainte à innover pour subsister ? Ne pose-t-elle pas une autre question liée au concept de prédisposition lui-même, ou si l'on veut à la nature de l'habitus qui s'épuise dans son accomplissement ? Le marché apparaissait comme nécessaire avec le mur mince, et a *contrario* son éloignement souligne encore plus fortement sa nécessité.

GRANDEUR ET MISÈRE DU MARCHÉ

L'entreprise MPO permet d'avancer dans l'analyse de cette question puisqu'elle est née de l'innovation et, pour se maintenir, se retourne vers l'innovation. Les informations fournies par le fabricant de profilés concordent avec d'autres données pour distinguer la période des débuts, qui va de la prospection par le fournisseur de profilés (1969-1970) jusqu'au début des années 80, d'une seconde période où de nouvelles machines-outils apparaissent qui vont abaisser le prix de revient de la fenêtre PVC. Cette seconde période voit l'expansion du produit, quand, suite à cet abaissement des coûts de production, le prix de revient de la fenêtre en PVC passe au-dessous de celui de la fenêtre en bois. On pourrait penser que la liaison prix/marché est linéaire et donc simple, puisque aux difficultés des débuts succèdent les satisfactions de la réussite.

Une nouvelle représentation de la fenêtre PVC

Durant la première période, celle des pionniers et des innovateurs, ceux-ci doivent construire le marché et se heurtent à deux obstacles : celui des habitudes dans le choix des matériaux, le matériau de référence pour les fenêtres reste le bois ; celui de la forme d'une fenêtre qui se distingue d'une lucarne par le nombre de ses vantaux, au moins deux. Il faut attendre les années 70 pour voir se modifier la représentation du produit lui-même, parce qu'une clientèle de particuliers exprime une autre demande. Cette clientèle entraînée par des maîtres d'œuvre qui désirent expérimenter de nouveaux matériaux, joue un rôle moteur dans l'image de marque du produit. D'autres sources d'informations soulignent le rôle phare d'un segment de clientèle au statut élevé, qui se distingue en se classant par ses consommations dans le haut de gamme des productions, ici les produits de l'équipement du logement¹³⁷. Ces recoupements ne sont ni fortuits, ni spécifiques au cas MPO, mais traduisent des influences qui caractérisent la branche¹³⁸ et au-delà, certains secteurs des biens de consommations¹³⁹.

La construction du marché suppose un investissement en temps, en démarches et en prospections, qui affiche ses résultats quand le produit lui-même donne lieu à une offre économiquement attractive. Le double vitrage, plus lourd, tire un parti avantageux de l'ouverture oscillo-battante. Les deux obstacles sont levés. Dans le cas des fenêtres PVC, le marché prend de l'ampleur avec des innovations techniques qui en abaissent le coût. L'offre devient économiquement attractive et culturellement acceptable. On peut retenir 1986, date de deux avis techniques, l'un sur la fabrication et l'autocontrôle en usine des fenêtres PVC, l'autre sur la mise en œuvre des fenêtres en PVC. Ces avis techniques ont favorisé le développement des fenêtres en PVC au moment où leur prix de revient les rendait compétitives. Le triomphe de la fenêtre PVC commence dans les années 80 qui achève le temps des innovateurs, quand le produit devient un produit de grande consommation par ses qualités intrinsèques, pour les donneurs d'ordre que sont les OPHLM engagés alors dans la réhabilitation. Culturellement acceptable, l'offre est d'autant plus attractive que la demande est forte, et c'est le succès.

La rançon du succès : le tassement des marges bénéficiaires

Sous la pression des organismes de logement sociaux, le succès provoque un tassement des marges tel que l'on peut s'interroger aujourd'hui sur l'intérêt commercial de la fenêtre PVC pour l'entreprise qui la produit.

Le cycle du produit de 1969 à 1996 se caractérise ainsi non par deux périodes, mais par trois moments : le premier concerne la construction volontariste du marché pour la diffusion du PVC, ce qui s'effectue par une véritable création de représentations collectives concernant les fenêtres et les produits plastiques. A partir de la modification technologique des facteurs de production, qui permet d'abaisser le prix de revient de la fenêtre en réduisant le temps nécessaire à sa production, le second moment concerne le succès du produit parce que les obstacles symboliques et économiques sont levés, l'offre est acceptable et la demande attire la fenêtre PVC. Le troisième concerne l'évolution de la de-

¹³⁷ On renvoie ici aux interventions d'acteurs d'autres réseaux, notamment en matière de productions sanitaires (salle de bains, climatisation) qui est un secteur ouvert à l'innovation pour des produits de qualité et coûteux. Les entreprises citées sont le groupe ACCOR dans la restauration, ACOME dans les conduites hydrocâblées et de nouveaux produits (fenêtres chauffantes, radiateur miroir, etc.). Les réseaux étudiés sont constitués autour du groupe ACCOR, de MPO, du procédé ArchitecturalBus.

¹³⁸ La construction du plan d'observation repose sur les deux dimensions technique et professionnelle, définies au chapitre 1.

¹³⁹ Cet effet, connu des économistes, est défini comme effet d'imitation, complété par une stratégie de distinction mise en évidence par P. BOURDIEU dans *L'anatomie du goût*. In : Actes de la recherche en sciences sociales, N°5 octobre 1976.

mande du produit, par les garanties que le consommateur peut obtenir quand il porte son choix sur la fenêtre PVC. Ce dernier moment organise la production à partir de sa qualité. Le prix reste un élément important, mais doit progressivement absorber des conditions non économiques de circulation du produit : certification, contrôle de la production, et, en dernier lieu, garantie obtenue par le contrôle qualité.

La relation prix/marché n'est pas linéaire. Elle est complexe. D'abord, le produit doit être acceptable culturellement. Ensuite, le prix, par l'abaissement des coûts, favorise la diffusion du produit, et dans cette phase d'expansion, il l'est une des causes du succès du produit : on raisonne ici sur un marché qui ne change pas de taille, et le nouveau produit doit être meilleur que le précédent. Mais sur un marché largement tributaire des incitations et des contrôles publics, où les demandeurs imposent leurs conditions à l'offre, le prix ne peut jouer pleinement pour satisfaire à la demande, puisque celle-ci se trouve freinée par les incitations et les limites budgétaires publiques en matière de construction, neuve comme en réhabilitation. Par ailleurs, le succès du produit provoque une augmentation de l'offre qui encourage les pouvoirs publics dans leur stratégie, ce qui se traduit par le resserrement des marges des producteurs de fenêtres pour obtenir les marchés. MPO réagit par de nouvelles stratégies de production et recourt à l'innovation. La stratégie de MPO s'oriente vers un nouveau produit haut de gamme, dont la proximité avec la fenêtre PVC permet l'utilisation du personnel et des installations de l'entreprise. La fenêtre PVC absorbera dans son coût de production les frais de fonctionnement de l'entreprise qui, par ailleurs, en investissant, dégagera des capacités de production pour un autre produit, la fenêtre Alu-bois aux profits plus élevés.

Comment expliquer ce choix qui, tout à la fois, participe de la reproduction, et du retour au *statu quo ante* ? Pourquoi MPO se retourne vers l'innovation ? Pour se repositionner sur un autre marché ? Comment peut-il le faire ? Ne peut-on penser que, dans certains cas, l'innovation se présente comme une solution culturellement pertinente ?

L'INNOVATION COMME CRÉATION D'UN MARCHÉ

Il est nécessaire de contrôler la variable « marché ». Peut-on concevoir une innovation hors marché ? N'est-ce pas une situation-limite, quasi impensable ? Le cas d'ArchitecturalBus semble approcher cette situation-limite en se situant largement en amont du marché, puisque l'immeuble flexible, dans l'acception entière du concept, n'est pas encore réalisé. Le concept prend naissance à la rencontre de la technologie la plus récente et d'une recomposition du marché sur des segments différents – habitat résidentiel, immobilier d'entreprise et locaux de services. Mais, précision qui a son importance, la demande n'existe réellement sur aucun de ces trois segments et le marché, en tant que lieu d'une confrontation entre une offre et une demande, n'est pas encore construit. Si l'on effectue une comparaison avec le lancement des fenêtres en PVC, on se retrouve *mutatis mutandis* dans la période des débuts qui voit, par leurs démarches incessantes, les innovateurs construire leur marché. L'innovation est-elle donc, dans ce cas, motrice par rapport au marché ? Permet-elle de répondre à la question du *comment construire le marché* ? posée précédemment ?

Une explication en trompe l'œil !

Il n'est pas suffisant d'avoir élaboré une offre de services ou de produits pour voir celle-ci attirée et retenue sur le marché : en témoigne le brevet de convoyeur intérieur au logement, qui n'a pas été réellement utilisé ! Le succès ne se produit qu'avec l'apparition d'une demande. La théorie sociologique s'est posée cette question pour y répondre par le comportement individuel orienté vers la recherche de satisfaction. On trouve cette réponse chez W. Pareto qui propose le concept d'*ophélimité*¹⁴⁰. Plus près de nous,

¹⁴⁰ PARETO W., *Traité de sociologie générale*. ARON définit le concept d'ophélimité comme « les satisfactions qu'un individu obtient en fonction de sa hiérarchie de préférences et des moyens dont il dispose ». ARON R., Les étapes de la pensée sociologique, coll. Bibliothèque des sciences humaines, NRF, Gallimard, Paris 1967. p455.

l'analyse systémique reprend cette perspective en la complexifiant, et A. Moles la présente dans un article sur *Cybernétique et sciences sociales*¹⁴¹ : on peut parler de complexité structurelle pour traduire concrètement la complexité de l'assortiment constitué des produits proposés par le système de production et qui apparaissent sur le marché. L'adaptation d'un sujet humain à ce système se définit par une certaine capacité à agir selon des normes du système social. Ces capacités constituent un cahier des charges qui regroupe les besoins des acteurs dans le système et qui peut être analysé par le concept de complexité fonctionnelle. Le croisement de la complexité structurelle et de la complexité fonctionnelle, permet de comprendre le développement de la société de consommation, ajoute Moles, à partir d'un idéal-type qui tend à augmenter la complexité globale du système.

En appliquant cette théorie à l'étude des besoins dans leur rapport au marché, on voit que la complexité de l'assortiment dans une société donnée rend possible des réponses nouvelles en regard de la complexité des besoins observables dans la même société. Le concept d'ophélimité proposé par Pareto correspond à la diagonale que l'on peut tracer entre les deux axes, complexité de l'assortiment et complexité des besoins. Cette diagonale traduit graphiquement la recherche de satisfaction ou d'ophélimité, qui correspond au choix rationnel de l'individu. Pour que soit assuré le dynamisme des besoins, il faut intégrer les forces de motivation (par la publicité) et les forces de contrainte (par la propagande). Il y aurait donc un effet dynamique dans l'adaptation de l'individu au système par le relais des contraintes des forces extérieures ou exogènes, qui caractérisent la société. On voit la critique que suscite cette approche :

- ▶ La cybernétique qui inspire ce discours applique d'une manière trop rigoureuse les règles du système technique, dont le bon fonctionnement commande certaines pratiques de consommation, sous la forme d'une création de besoins, affirmées ainsi comme nécessaires.
- ▶ La transposition du comportement individuel au plan social ne pose apparemment pas de questions, comme si le comportement individuel rationnel et utilitariste allait de soi.
- ▶ Les forces de contraintes sont affirmées comme nécessaires et produisent un effet spécifique qui se traduit par le dynamisme des besoins, avec l'évidence d'une loi naturelle. Ne s'agit-il pas d'un artifice rhétorique ?
- ▶ La nécessité d'un progrès indéfiniment reproduit ne se comprend que dans une logique techniciste qui ne s'éprouve que par la réponse aux besoins. Mais il s'agit d'une pétition de principes, qui nous replace dans une perspective déterministe.

Le dynamisme des besoins apparaît donc comme une explication en trompe l'œil.

Quels marchés et quels commanditaires pour ces marchés ?

La question se pose à partir des déductions que les acteurs les plus concernés retirent des analyses de l'évolution de la construction qu'il est possible de résumer comme suit :

- ▶ La tendance est forte au développement de la réhabilitation de l'habitat existant soit dans la perspective d'une réaffectation des espaces construits, qui résulte d'un déséquilibre entre les besoins de logements et les immeubles de bureaux vides ou vacants, soit parce que les activités de services se transforment assez vite en exigeant de nouveaux moyens de communication qui rendent obsolète l'immobilier d'entreprises existant.
- ▶ Pour les uns, le secteur des services est un secteur sensible qui devient demandeur ; pour les autres la modification du travail et de ses conditions favorisent le développement des formes d'activité, hier atypiques, qui tendent à devenir aujourd'hui une

¹⁴¹ MOLES A. *Cybernétique et sciences sociales* In : Encyclopaedia Universalis, vol 5. Dans cet article, MOLES reprend des travaux plus anciens qui ont abordé la question des besoins comme production sociale.

norme possible par le télétravail, la localisation du lieu de travail à domicile pour les emplois de service, de maintenance de la clientèle, etc.

- ▶ Pour d'autres encore, il faut songer à des demandes nouvelles émanant des ménages dans l'habitat résidentiel : informés du développement des possibilités de communication commercialisées pour les entreprises, les ménages cultivés habitant les zones résidentielles, convoitent leur appropriation pour leur vie particulière, familiale et sociale.
- ▶ Pour d'autres enfin, il faut intervenir pour favoriser l'équilibre entre les besoins et les coûts du logement social¹⁴² et craindre que, compte tenu de l'augmentation même modérée des loyers et faute de ressources en augmentation, certains ménages ne tendent à réduire la taille des logements.

On peut donc dégager trois segments de marché aux capacités différentes qui se révèlent sensibles aux projets de flexibilité et d'équipement sophistiqué du logement : les entreprises, l'habitat des catégories moyennes et supérieures, l'habitat social. Sur ces différents segments de marché, les donneurs d'ordres sont variés. Pour les entreprises, il faut envisager un accès spécifique par le tissu industriel et professionnel : les associations patronales et professionnelles de branches et de métiers sont donc les premières concernées. Les ménages de catégories sociales moyennes et supérieures vont réagir aux exigences nouvelles vis-à-vis du logement et de son équipement, et leurs réactions dépendent en premier lieu des innovateurs maîtres d'œuvre et maîtres d'ouvrage : on comprend donc l'importance des associations telles que le CREDO¹⁴³, et la double action d'une information auprès des donneurs d'ordre et auprès des services de certification, comme le CSTB, dont l'avis cautionne l'emploi des innovations. En ce qui concerne le logement social, l'exemple des fenêtres en PVC souligne les particularités du marché HLM, son caractère décisif et sa lenteur à se positionner¹⁴⁴. Le concept de flexibilité totale ne s'y introduira que sous la pression du marché de la réhabilitation des locaux de bureaux réaffectés, c'est-à-dire devenus flexibles.

Une démarche volontariste

Dans ces conditions, si le marché résulte théoriquement des besoins, le construire ne peut que lever les incertitudes sur son apparition. L'examen du réseau constitué pour animer le club régional Normandie et celui du noyau d'entreprises qui ont participé au chantier de l'ARSOE permet de définir cette démarche volontariste. Deux stratégies se dégagent, dont la première, à court terme, semble faciliter la seconde, à long terme.

Tableau 9 : Les entreprises du chantier de l'ARSOE

Partenaires	Participation au chantier ARSOE	Entreprises, fonctions/lots
Architecte	Conception du projet, projet évolutif. Centrale de contrôle du bâtiment.	Maîtrise d'œuvre.
ARSOE	Maîtrise d'ouvrage et utilisateur du projet.	Maîtrise d'ouvrage.
SOCOTEC	Membre du club et présent sur le chantier.	Bureau de contrôle.
CMEG	Travaux de maçonneries et membres du club.	Maçonnerie, lot n°1.
PROFILA	Plaquiste, intervient avec les produits CLIPS,	Cloisons doublages, lots

¹⁴² *Consommation des ménages et modes de vie INSEE. 35 ans de consommation des ménages*, N° 69-70. En 1993, les ménages consacraient en moyenne 21.2% de leurs revenus au poste logement (y compris chauffage, éclairage) contre 10% en moyenne en 1959. Depuis 1993, le pourcentage du loyer dans le budget augmente encore de 1,3% par an, malgré une modération de l'augmentation des loyers. La crise exerce donc un effet sensible dans la consommation.

¹⁴³ L'association CREDO est éditrice du guide de câblage optique. op. cit. Chapitre 5.

¹⁴⁴ Entre le lancement du produit PVC et son adoption par le mouvement HLM, près de 15 années sont nécessaires.

	membre du club	n°5,9.
MASSELIN	Électricité, plomberie, sanitaire, climatisation.	Électricité, lots n°7,8.

Le projet de transformation de l'ARSOE vise une augmentation de surface et s'inspire du concept de flexibilité pour le changement d'usage des surfaces en les dotant de certaines qualités : contrôle de la sécurité, des accès, commande du chauffage, etc. Les entreprises choisies adhèrent à certains principes de coopération dans la conduite du chantier, ce qui facilite leur entente pour la réalisation et amène une autre organisation du travail. Les entreprises, qui participent au chantier, membres du club régional, illustrent leur adhésion par un chantier qui débouche sur un marché aux travaux limités, et confrontent le discours sur la flexibilité à la pratique de la coopération et de l'organisation du chantier. Ces entreprises, membres du réseau présentes dans l'annuaire, constituent un noyau opérationnel à caractère quasi expérimental. Elles sont rappelées pour mémoire dans le tableau. Parmi les entreprises, seules quelques-unes interviennent dans les premières réalisations parce que le concept de flexibilité est encore loin d'une confrontation au marché. A part le maître d'œuvre, le plaquiste et les fournisseurs de matériel électrique, les membres qui adhèrent à la flexibilité dans une stratégie de marché à long terme n'en retiennent pas encore un chiffre d'affaires réel. Pour ces entreprises et surtout pour celles dont la technologie de pointe est indispensable à la réalisation de l'immeuble flexible (Acome, Philips, Merlin Gérin), le marché reste à préparer et à construire. On peut donc observer deux stratégies : la première, à court terme, s'appuie sur une transformation évolutive de locaux de bureaux, la seconde, à plus long terme, s'attache à sensibiliser au concept de flexibilité et par ce moyen à construire le marché de l'immeuble flexible. La première permet de montrer le savoir-faire des entreprises membres du club à partir des premières réalisations ; la seconde doit assurer le développement de ce type de conception dans un avenir de quinze ou vingt ans.

Quelles entreprises sur ces marchés de la construction ?

Se pose alors la question des capacités de l'industrie du bâtiment pour construire ce marché : quelles conséquences attendre d'une telle politique au niveau des entreprises de construction ? Plusieurs acteurs extérieurs au bâtiment, plus sensibles aux influences qui traversent les secteurs d'activité de l'industrie et des services, prévoient différentes modifications.

- ▶ Une diminution de la part du gros œuvre dans la construction et donc une diminution du marché pour les entreprises de ce type.
- ▶ Une augmentation du second œuvre, mais compte tenu de la structure aujourd'hui très dispersée du secteur et avec des entreprises de taille peu importante, une concentration devient nécessaire. Elle sera facilitée autour de certaines fonctions telles que cloisons, sols, plafonds. En ce qui concerne l'électricité, les fluides, le chauffage et la climatisation, une intégration plus grande est à envisager par la gestion technique de l'immeuble.
- ▶ L'économie du chantier va se réorganiser sur des modes de complémentarité entre les entreprises, et le travail s'adressera à une main d'œuvre polyvalente et essentiellement chargée du montage sur chantier de produits préparés en usine. On peut s'attendre à une rationalisation plus grande, à une mobilisation de l'emploi plus forte, mais sur des effectifs plus faibles.
- ▶ La flexibilité devrait donc diminuer le volume de l'emploi dans le bâtiment et déplacer le travail pour s'adresser à des entreprises en nombre plus restreint. Il s'agit du pronostic de l'amorce d'une transformation du second œuvre, à laquelle la profession n'est pas préparée et qu'elle ne désire pas.

En voie de constitution et traversé de tendances confuses, le marché laisse ainsi entrevoir des transformations industrielles et sociales insoupçonnées, mais encore largement inexistantes. La branche d'activité de la construction, réticente au changement, n'anticipe en rien ces transformations évoquées et l'innovation semble aujourd'hui plus entraînée par une orientation d'ordre technologique en amont de la branche, qu'appelée à une

réelle organisation du marché à partir des objectifs de flexibilité et de complexité de l'équipement du logement. Il ressort de cette analyse que si l'innovation ne triomphe que sur le marché, il n'est pas le seul à l'origine de l'innovation et c'est la raison pour laquelle il ne tient pas la même place dans les différents cas examinés. Qu'en est-il de la relation entre le marché et le produit ?

L'IMAGE COMPLEXE DE LA MODERNITÉ

L'hypothèse sous-jacente repose sur la liaison entre le produit et le marché. Si celui-ci occupe une place différente et que les rapports entre le produit et le marché sont étroits, il en résulte que le produit doit occuper lui aussi une place variable. En suivant cette hypothèse, il est possible de classer les produits d'une manière différente, en plaçant au premier rang la fenêtre PVC qui apparaît comme le produit le plus nouveau dans la richesse de l'assortiment que l'industrie propose aujourd'hui.

UNE NOUVELLE PRATIQUE DU MÉTIER

Le PVC n'a pas joui d'emblée d'une bonne réputation. Classé dans la famille des plastiques, il est apparu comme le produit-type d'une industrie de grande consommation capable d'inonder le marché. Pour l'homme de la rue, il s'agissait d'une production bon marché, dans un matériau commun, synonyme de toc, de clinquant, de matériau de piètre qualité. Il ne participait d'aucun savoir-faire de métier.

Les qualités d'usage

Le PVC est apparu attractif par ses qualités intrinsèques : acoustique, durabilité aux changements thermiques et climatiques, résistance au feu et au vent, facilité d'entretien. Elles devenaient plus évidentes à mesure que le produit affichait sa nouveauté par l'originalité des formes que le moulage lui permettait de prendre à un prix de revient bien maîtrisé. Les produits sanitaires importés ont fait changer son image négative en se plaçant dans une gamme de prix plus chers et d'une qualité meilleure, pour un public qui a les moyens de consommer des objets plus coûteux. La différence d'origine, de produits, de prix permet au consommateur de trouver une légitimité pour revenir sur des choix antérieurs et donc de modifier l'image de marque de l'objet. Les qualités d'usage du PVC devenaient d'autant plus importantes que, corrélativement, les menuiseries en bois décevaient quant aux matériaux, à la corrosion, à l'entretien. Le double vitrage changeait également la donne, prenant le pas sur le matériau lui-même : ne valait-il pas mieux un double vitrage dans une fenêtre en PVC qu'un simple vitrage dans une fenêtre en bois ? L'usage jusqu'ici délaissé ou considéré comme l'affaire des non professionnels, intéresse d'autant plus les maîtrises d'œuvre et d'ouvrage que le marché de la réhabilitation repose sur le diagnostic d'un cadre bâti qui a vieilli, sans en avoir pris la mesure. Il apparaît comme une seconde chance pour certains professionnels¹⁴⁵. Dans le contexte de chantiers où les activités de pose attirent l'essentiel des travaux, les produits industrialisés se trouvent avantagés s'ils peuvent répondre aux exigences de la qualité d'usage.

Une double exigence de qualité et de présentation

Le produit PVC, malgré toutes ses qualités, présente un défaut : sa fragilité. Préparés en usine, le bloc-fenêtre ou la porte sont livrés prêts à poser, ce qui exige une finition soignée et un contrôle qualité rigoureux. La qualité du travail n'est pas nouvelle, mais elle prend pour certains produits une importance plus grande. Alors que les menuiseries bois trouvent leur apparence définitive sur le chantier, après le passage des peintres, les fenêtres PVC agrémentent tout de suite l'immeuble. Le conditionnement est soigné, le

¹⁴⁵ On songe ici aux efforts du Plan Construction pour stimuler la recherche et l'innovation auprès de jeunes créateurs, attirés par les concours débouchant sur une réalisation. Les procédures – PAN, Habitat et vie sociale – favorisaient ces recherches et ces expérimentations.

moindre défaut se sanctionne par un refus et le retour à l'usine. Pour éviter les refus, la manipulation doit être précautionneuse, la pose doit se faire dans les règles de l'art, afin d'éviter les dommages, griffes ou rayures. Cette double exigence de qualité et de présentation trouve son expression dans les dispositions prises par l'entreprise, et accentue son image d'entreprise moderne : le stockage des blocs fenêtre-volet roulant se fait en containers fermés sur le chantier, la livraison se fait « juste à temps », la certification qualité conforte une image d'industrie performante. La visite de l'atelier de production convainc l'observateur que la fabrication d'une fenêtre en PVC est une affaire précise : la plasturgie est un métier, tout comme la menuiserie industrielle, mais nouveau.

L'innovation accentue l'image de modernité

Confrontée au tassement de ses marges bénéficiaires qui se tassent, MPO choisit l'innovation, la fenêtre Alu-bois. Il s'agit d'un nouveau produit en France, mais que l'on retrouve dans la concurrence, comme en témoigne la sélection des fenêtres proposées par les organismes HLM : on voit apparaître en 1993, dans les fenêtres proposées en bois, aluminium, polyuréthane, un nouveau produit bois/aluminium. Le choix de MPO s'oriente vers une fenêtre construite sur un profilé en aluminium qui tient les produits verriers, recouvert de bois pour la surface intérieure, baptisé Alu-bois. Ce procédé peu utilisé en France est connu à l'étranger et précisément en Italie où il a été mis au point et commercialisé avec succès, au point que ses producteurs prospectent des marchés nouveaux. Une stratégie s'amorce qui, pour les responsables de MPO, ressemble à celle élaborée avec le lancement de la fenêtre en PVC. Le producteur de profilé est extérieur, ici italien, comme Rehau pour le PVC, est un groupe allemand implanté en France. Le producteur de fenêtre, MPO, est français. Il connaît les goûts de la clientèle française et choisit sa cible, une clientèle de particuliers en un premier temps, à qui il propose un produit haut de gamme, avec un prix de revient et une marge élevée. Il lui faut construire son marché et repositionner à terme l'entreprise. MPO va reconstituer un réseau ou étendre le réseau existant en y intégrant les deux produits, fenêtres et produits PVC, fenêtre Alu-bois. Le produit, dans ses qualités, son positionnement, ses particularités, représente une ligne de développement pour l'entreprise.

D'UN PRODUIT À SA MISE EN ŒUVRE: LE MUR MINCE CBC

Marchés et produits entretiennent d'étroites relations. L'exemple du mur mince CBC le confirme. Deux données suscitent l'élaboration du procédé : la réhabilitation impose de nouvelles stratégies aux entreprises de gros œuvre, mais parmi les possibilités, il importe de rester dans son champ de compétence, la maçonnerie. Le procédé se place en interface du neuf et de l'ancien par la médiation de la sobriété énergétique des constructions. Rien de comparable entre les procédés de construction habituels en brique et ce nouveau produit de maçonnerie. Le produit, dans le cas présent, impose une adaptation du métier. L'entreprise de gros œuvre impose aux maçons de nouveaux gestes, d'autres outils, d'autres règles de travail et d'autres rythmes professionnels. L'innovation ici ne crée pas un nouveau métier comme le PVC crée la plasturgie, elle impose l'adaptation de savoir-faire et fait évoluer le métier dans le sens de nouvelles qualifications. La médiation est obtenue par le recours classique à un management amélioré, mais très proche du modèle taylorien. La division du travail, conception du produit /vs/ gestes professionnels, reste dans la tradition taylorienne. D'où vient alors le changement ? La gestion et l'organisation de la main d'œuvre sur le chantier répondent à la question, en associant recherche de gains de productivité et formes d'organisation du travail en équipe. On se souvient que la préparation du chantier requiert un temps de formation pour le rappel des procédés utilisés, et de nouvelles habitudes de travail et d'organisation sur chantier. Cette tactique s'apparente aux cercles de qualité et aux stratégies d'enrichissement du travail menées dans l'industrie automobile à la fin des années 70. Le résultat se juge ici par la baisse du prix de revient du mur réalisé, qui dépend essentiellement de la compétence et de la rapidité des ouvriers sur le chantier, qui elles-mêmes résultent de leur expérience et de leur entraînement.

On peut ainsi constater que l'innovation, dans le cas présent, tire parti des nouvelles formes d'organisation du travail expérimentées dans l'industrie quelques années plus tôt et transposées dans le bâtiment. La qualité se place ainsi au centre des préoccupations des acteurs de la production. L'issue favorable de l'innovation dépend du prix de sortie du m² de maçonnerie effectuée, et l'on avait parlé d'un fonctionnement du chantier qui reprenait les objectifs d'un cercle de qualité : dans le cas du mur mince comme dans celui du linteau, la qualité apparaît comme une condition de la bonne tenue de la construction. La qualité est donc une condition nécessaire de l'innovation, puisque, sans elle, le mur mince ne serait d'aucune utilité. L'objectif à atteindre suppose une bonne maîtrise des différentes activités pour favoriser une progression constante – pose des briques, des aiguilles en laiton, des linteaux armés, des éléments de décoration complémentaire du mur. Le cercle de qualité s'établit en relation avec le chantier pour faire partager à l'équipe de maçons des savoir-faire qu'il faut rappeler à chaque chantier, des principes à réactiver, des gestes qu'il faut réamorcer, des enchaînements que les compagnons connaissent, mais qu'ils n'utilisent pas quotidiennement. La relation maîtrise/compagnons est l'une des pierres de touche du succès de la réalisation. La qualité est un objectif non pas externe, « le zéro défaut » que certains industriels proclament, mais un objectif interne puisqu'il est obtenu essentiellement par les qualités professionnelles des ouvriers et des modes d'organisation du chantier. Avant la lettre, il s'agit d'une politique de qualité dans une séquence de production encore proche d'une production taylorisée. Ici, le métier tend à s'adapter à la nouvelle donne du mur mince en exigeant de la main d'œuvre un surcroît de qualification. Il s'agit d'une adaptation vers le haut, par une adaptation des gestes professionnels.

LA NOURRICE ECS : UN CHANGEMENT DE MÉTIER

La conception et l'élaboration de la nourrice eau chaude/eau froide en acétal s'inscrivent dans le même contexte de remplacement de produits par le changement de matériau. Le PVC sacrifiait à l'utilisation des matériaux à partir des connaissances scientifiques sur les propriétés des corps puisées de la chimie. L'exemple de l'hostaforme, une résine, rentre bien dans l'enrichissement de la gamme des produits qui caractérise l'industrie. Deux questions sont au centre de cet exemple d'innovation : comment trouver le produit à partir d'une sorte de cahier des charges qui impose l'économie dans la maintenance, et un produit qui n'est plus sensible à la corrosion ? Quelle technique employer pour produire l'objet dans la forme qui lui a été donnée ?

L'ignorance des caractéristiques du produit

Si la recherche du matériau n'est pas trop difficile, la prospection dans le champ des plastiques, des résines ou des matériaux dérivés n'a donné lieu ni à un investissement lourd, ni à un temps très long : les dommages que le façonnier a provoqués, témoignent de l'ignorance des particularités de l'hostaforme. La nouveauté de ce point de vue contient en germe des risques que rien n'est venu parer. Dans sa simplicité, l'exemple de la production de cet objet souligne les limites auxquelles s'expose l'innovateur face aux propriétés des matériaux qu'il utilise. Quelles réponses apporte-t-on habituellement à ces questions ? Elles se trouvent dans les savoir-faire de métier, qui répertorient les propriétés et les limites des matériaux sous des formes diverses : empiriques par l'expérience et le savoir-faire professionnel, ou organisationnelles (nomenclature, descriptifs des produits, clauses particulières des procédés techniques). On en a deux exemples au moins dans le cadre de cette recherche, le mur mince CBC et la fenêtre PVC, qui donnent lieu à des avis techniques, pour fournir au consommateur toutes les garanties et au fabricant les préconisations adéquates et admissibles. La situation dans laquelle se trouve placé le groupe Accor, le surprend, faute de garanties professionnelles et bureaucratiques : l'hostaforme est un produit nouveau et peu employé, les professionnels ne s'inscrivent pas dans la réglementation des métiers traditionnellement définis. En effet, le plombier est ici l'intermédiaire, livreur et monteur d'un produit industriel nouveau, le façonnier tra-

vaille sur commande et n'imagine pas être concerné par les utilisations de la pièce qu'il usine.

La qualité, face cachée de l'innovation.

L'exemple de la nourrice ECS est intéressant du point de vue des répercussions de l'innovation sur les règles de l'art, inexistantes en la matière. Si l'on tente de généraliser le raisonnement, il semble que l'on peut affirmer que l'innovation, en créant des situations nouvelles sur le plan professionnel, rend indispensable des dispositions pour parer à ces éventualités. Deux conséquences à cet état de choses: un approfondissement des savoir-faire en marge des champs professionnels, pour assurer à l'utilisateur une protection quant aux conséquences résultant d'erreur de fabrication; une exigence de qualité comme garantie dans l'utilisation des savoir-faire, qui déborde le seul champ des connaissances empiriques des métiers. En effet, les utilisations sont multiples, et hors des pratiques professionnelles habituelles, un système de garantie et de contrôle doit exister et s'avérer d'accès facile pour faciliter les recours et les mises en œuvre en amont des désagréments. La qualité ne peut plus reposer sur la seule garantie du constructeur, mais sur des règles opposables et validées par une instance extérieure, hors de toute utilisation pratique et contractuelle. Cet autre visage de la modernité impose la maîtrise technique des produits que l'industrie peut aujourd'hui inventer et se complète des compétences externes où faire valoir les conséquences pratiques de leur mise en œuvre.

DU PRODUIT À UN AGENCEMENT

Tout autre apparaît le cas de l'immeuble flexible. Le produit lui-même n'existe encore qu'à l'état de concept, et cela au moment où le marché n'existe qu'à l'état de possible. Il semblerait qu'alors, la question ne se pose pas, ou pas encore. L'analyse de la démarche volontariste menée par J.L. Baal concluait à la présence d'un cas d'innovation qui précédait son marché. Qu'en est-il véritablement ?

La nouveauté du concept ne donne pas lieu à un produit spécifique, les informaticiens en conviennent eux-mêmes. Mais dans l'état de sa définition, le concept se circonscrit dans le second œuvre, et donne lieu à des usages nouveaux pour des produits existants ou à la transformation de produits pour des exigences imprévues. Les exemples cités se trouvent dans l'équipement électrique tel que les capteurs, le système de cloisons amovibles et transformables, les commandes à distance des dispositifs électriques, des systèmes de contrôle pour la sécurité et la gestion automatique de l'immeuble. Il est donc faux de conclure à l'inexistence des produits, et excessif d'affirmer l'existence d'un marché. Ces produits sont en évolution constante, comme la gouttière en cloison basse, la colonne pour faire circuler les câbles d'alimentation, et la fonction de dissimulation des cloisons murales qui remplacent les plâtres ou les enduits.

Ces transformations ne peuvent être pensées qu'au travers d'un partenariat dense et d'échanges convergents. Clips, le cloisonnier, ne peut inventer et créer des produits que pour des utilisateurs potentiels connus qui partagent les objectifs à long terme de l'immeuble flexible dont personne ne sait s'il verra le jour.

Les dispositifs de contrôle et de mise en route à distance et d'extinction sur les pas de l'occupant du logement, introduisent un sentiment de malaise, comme si la modernité devenait encombrante et inquiétante ! A-t-on besoin d'économiser l'énergie électrique au point de voir s'illuminer la pièce deux pas avant d'en franchir le seuil, et de la voir s'éteindre quand la porte se ferme ? Faut-il entrer dans le cabinet de toilette dans l'obscurité parce que la fermeture de la porte va déclencher l'éclairage et prendre l'habitude de ne pouvoir sortir qu'après s'être lavé les mains ? Les recommandations d'hygiène ne deviennent-elles pas alors tyranniques ? Il faut en conclure aux relations étroites entre marché et produit. L'affaiblissement du couple produit/marché amène à éfléchir sur un autre couple, partenariat/symbolique du produit, que l'image de la modernité introduit ici subrepticement.

PARTENARIAT, FORME MODERNISTE DE LA CONCURRENCE ?

Jusqu'ici le ton emprunté peut donner l'impression d'avoir célébré – non sans raison – les vertus du partenariat au lieu et place de réflexions souvent abruptes sur la concurrence, dont les vertus n'ont pas à être soulignées, tant elles le sont déjà. Ce partenariat qui donne des charmes nouveaux à l'industrie, que l'on observe à propos de l'innovation dans le bâtiment, peut apparaître comme une pratique connue dans l'activité de la branche, hors de toute innovation. Est-il donc si nouveau ? En effet, l'organisation du marché donne lieu, entre les entreprises, à une répartition des travaux en lots séparés selon les corps de métier et selon le principe du moins-disant, suivant en cela l'expression d'une stricte division du travail spécifique au bâtiment. Depuis une vingtaine d'années, on observe aussi l'attribution des marchés à des groupements d'entreprises qui traduisent une forme de partenariat dans la branche¹⁴⁶. En quoi ces relations partenariales seraient originales à partir de l'innovation ?

PARTENARIAT VERSUS CONCURRENCE

Le partenariat, constitutif du mode de production de l'innovation, se trouve affirmé explicitement par plusieurs interlocuteurs comme un principe organisateur des pratiques. Les arguments utilisés par le chargé d'études techniques du groupe Accor sont simples :

- ▶ chaque projet ne peut donner lieu à des consultations trop étendues parce que celles-ci sont lourdes ;
- ▶ il est impensable de croire que chaque consultation nous verra dénicher le meilleur, le plus performant, le moins cher ;
- ▶ le moins-disant inconnu s'avère parfois le plus cher, surtout sur le long terme. Une concurrence sans frein devient coûteuse.

Cette attitude critique vis-à-vis d'une concurrence généralisée se trouve complétée par l'énoncé de règles qui doivent organiser les échanges entre les associés, qu'ils soient commanditaires, fournisseurs, constructeurs : il s'agit de la confiance, d'une croyance partagée dans l'honnêteté, de l'assurance d'un soutien mutuel dans les péripéties du travail. En s'éloignant du credo de la concurrence, ces qualités réintroduisent des pratiques de l'échange fondées sur la reconnaissance et la réciprocité, comme si la règle du donnant-donnant, loin d'épuiser l'échange entre les entreprises, débouchait sur une signification plus sociale qu'économique. Enfin, l'insistance mise sur les relations interpersonnelles dans les différentes entreprises, apparaît comme un choix vers des ajustements plus directs et concrets, susceptibles de pondérer les modalités bureaucratiques trop rigides des engagements entre les organisations.

On retrouve des principes identiques à l'œuvre dans le projet *ArchitecturalBus*, mais portés à un degré plus formalisé par la création d'une association sans but lucratif, d'un club entre professionnels et de pratiques à l'épreuve du marché. Le chantier de l'ARSOE apparaît comme l'équivalent fonctionnel de la validation des qualifications du plombier lors d'un essai pour la réalisation en vraie grandeur de la pièce métallique à construire, à l'instigation du responsable technique de la société des hôtels Formule 1. Ces modes de sélection reposent sur des valeurs pratiques que vont élire les différents acteurs.

Les relations entre le fournisseur de profilés Rehau, MPO, les fabricants de fenêtres, sont du même type et mettent en avant des formes de convivialité, de rencontre festive et de participation à des objectifs similaires. Là encore, l'adhésion à des objectifs communs, l'impression de faire partie de la maison, assurent le dynamisme des relations entre Rehau et sa clientèle de fabricants, dynamisme bien relayé par les informations sur les performances des moyens de production élaborés par l'industrie d'équipements industriels allemande, par les services, conseils, dépannage, bref la gestion concrète d'un réseau qui se constitue autour d'un fournisseur. Ces relations relèvent explicitement du

¹⁴⁶ Ces groupements d'entreprises sont souvent représentés par un mandataire unique, ce qui permet de constituer des collectifs de travail qui intègrent des entreprises plus petites, qui, seules, ne pourraient prétendre à l'obtention de ces marchés.

partenariat, et l'organisation en 1986 des journées du partenariat à Mohrange, siège français de Rehau, traduit précisément cet état d'esprit : elles s'apparentent à celles que l'on peut observer dans la constitution d'une force de vente interne à l'entreprise. Le partenariat correspond à des formes de sociabilité communautaire qui traversent les frontières des entreprises. Il est ainsi facile de relever que face à la concurrence sur le marché, se constituent des accords et des jeux d'interconnaissance qui prennent la forme de projets de coopération et d'alliance pour la réussite d'un produit.

PARTENARIAT ET SOCIABILITÉ PROFESSIONNELLE

Les ressorts des projets et des formes de coopération auxquelles ils donnent lieu, sont à rechercher dans plusieurs directions : la psychologie sociale en rend compte à partir de processus sociaux intergroupes. La théorie propose une compréhension de la différenciation catégorielle à partir de l'appartenance catégorielle. Les situations de la vie quotidienne nous placent dans des relations à autrui sous la forme de l'appartenance, dont la plus simple expression peut être saisie par l'opposition eux/nous. L'appartenance catégorielle se définit par une formule simple, quand l'individu est dans une seule catégorie. Que se passe-t-il si l'on appartient à deux catégories, dans des positions similaires aux autres dans un cas, et opposées dans l'autre ? La théorie¹⁴⁷ montre que le croisement des appartenances catégorielles provoque un effet de diminution de la différenciation catégorielle. Cette situation traverse le groupe en favorisant l'affirmation d'un principe identitaire personnel, mais aussi en établissant des formes de rapprochement sur la base d'éléments communs qui favorisent la diminution de l'effet discriminant : c'est le cas de la participation à des collectifs divers, collectif de travail, professionnel, de formation, etc. Ces réseaux se définissent comme des formes de sociabilité construites sur la reconnaissance de ces éléments communs. On l'a précisé dans l'analyse de l'agrément accordé au plombier dans ses relations avec la société des hôtels Formule1 ; on en a fourni un second exemple en parlant d'une définition provisoire du partenariat, qui implique l'affirmation d'une spécialité, la volonté d'une optimisation des pratiques, production, échanges, réalisation, et l'existence d'une culture d'entreprise.

Si les relations entre les acteurs se fondent sur une certaine homogénéité des contenus sur lesquels s'organisent les convictions des participants ; si leurs pratiques se renforcent – cas de la rationalisation des pratiques ou de la recherche d'un optimum ; si ces relations sont peu formalisées – et elles le sont souvent quand elles sont concrètes, directes, face à face ou « d'homme à homme », pour reprendre une expression parfois rencontrée dans les entretiens ; alors les relations entre les différents acteurs débouchent sur la construction d'un réseau souvent sans la médiation d'un écrit, règlement ou contrat, qui établit une distance entre les personnes en figeant leurs attitudes. Ces relations informelles sont discrètes, officieuses et presque clandestines, comme l'évoque l'un des interlocuteurs qui décrit les modes de relations qu'il noue dans son champ professionnel comme des relations personnelles, d'autant plus efficaces qu'elles font circuler de bouche à oreille des informations stratégiques.

En privilégiant le « nous » qui semble relever des contenus de métier, ces formes de sociabilité favorisent l'appartenance en diminuant la distinction¹⁴⁸. N'est-ce pas la fonction des réseaux ? En outre, ces réseaux se constituent dans des champs organisés autour d'éléments de connaissance pratiques et symboliques, ou si l'on veut autour d'éléments qui fonctionnent comme une culture commune.

¹⁴⁷ On renvoie aux travaux de J.C. DESCHAMPS et W. DOISE, *Effet du croisement des appartenances catégorielles*. In : *Expérience entre groupes*, sous la direction de W. DOISE. Ecole des hautes études en sciences sociales. Ed. Mouton. Paris, 1979. p293-326.

¹⁴⁸ On renvoie à une discussion sur la communauté de métier qui prend l'exemple des corporations de l'ancien régime, abordée par N. ALTER dans son livre *Sociologie de l'entreprise et innovation*. op. cit.

Faut-il en conclure que le partenariat peut s'expliquer par le seul dynamisme des dimensions relationnelles dans le champ de l'activité professionnelle ou du travail ? S'il n'est pas possible de nier les effets de l'appartenance catégorielle, cette explication ne peut se suffire à elle seule pour éluder la question essentielle du produit et des significations dont il est porteur.

COMMUNAUTÉ ET CONTENU SYMBOLIQUE

La situation de concurrence est propice à l'exaltation du « nous » et renforce les liens interne au groupe, mais dans le cas du marché qui se déroule sur des cycles plus longs et sur des activités multiples et complexes, les réseaux se constituent à partir du produit lui-même. L'innovation organise une démarche de positionnement sur un marché, par la médiation d'un produit à l'origine de ces tentatives et qui s'affirme, au moins au début, comme l'objectif à atteindre. Associées au produit, l'image et les représentations du produit sont présentes comme autant de ressources susceptibles d'être mobilisées. Ne faut-il pas rechercher en direction du contenu symbolique du produit et de l'activité qu'il révèle, les éléments constitutifs du contexte communautaire ?

L'innovation propose des utilisations hier utopiques

Le produit s'inscrit à l'interface de l'histoire des techniques et des usages que sélectionnent les groupes habilités à définir les cahiers des charges que l'industrie doit respecter pour produire les objets, les outils, les contextes techniques où évoluent les groupes humains. Les recherches récentes rendent compte du progrès technique dans la perspective ouverte par les travaux de l'histoire des sciences et des techniques et font appel à la constitution des macro systèmes techniques dont l'une des caractéristiques se définit par la créativité interne ou l'autopœèse¹⁴⁹. Celle-ci propose une explication plus satisfaisante du dynamisme du système productif que le recours à la théorie des besoins évoquée au début du chapitre. Les produits nouveaux que l'industrie propose, apparaissent comme les résultats de cette activité créatrice interne qui n'existent qu'à l'état virtuel dans l'attente d'une reconnaissance par le marché. Le succès des fenêtres en PVC trace le passage du matériau au produit industriel. Avec ArchitecturalBus, on peut explorer, dans les vingt années qui viennent, le moment spécifique pendant lequel l'innovation passe du possible (aspect utopique de l'habitat flexible) à une reconnaissance par le marché. Mais le rétablissement du lien logique entre la créativité industrielle et les processus qui assurent la mise en œuvre du produit, rend indispensable la prise en compte de la dimension communautaire sur laquelle se construit le réseau. Un premier élément symbolique se situe dans l'activité elle-même qui permet d'élaborer un produit à partir de données nouvelles : hier, on construisait un mur d'une certaine façon, aujourd'hui, les maçons et les ingénieurs bousculent les règles de l'art ; on remplace des pièces métalliques par des pièces en résines moulées, qui se travaillent comme le cuivre et l'acier. Les fenêtres en PVC sont des produits de la plasturgie et non plus de la menuiserie ; demain peut-être, le second œuvre sera transformé par l'électronique et l'informatique. Les éléments à l'œuvre dans les dimensions communautaires des réseaux d'innovateurs sont d'abord symboliques parce qu'elles s'inscrivent dans ce que nous proposent les spécialistes de la cognition.

Une autre représentation de l'activité professionnelle et du métier

À des degrés divers, les savoir-faire, les pratiques professionnelles, les logiques de métiers sont contraints d'évoluer ou d'intégrer des données nouvelles. Les quatre exemples analysés débouchent sur une transformation des règles d'usage sur le plan profession-

¹⁴⁹ Parmi ces travaux, il faut citer les recherches de B. GILLE dont B. CORIAT s'est inspiré, et les réflexions de A. GRAS dans *Grandeur et dépendance* (Paris, PUF, 1993) qui traite plus précisément des macro-systèmes techniques. On peut se reporter aussi aux *Macro-systèmes techniques*. Que sais-je ? 3266, Paris, PUF, 1997.

nelle. Le mur mince CBC élaboré à la demande de la réhabilitation est plus significatif encore pour le logement neuf, où il est utilisé en mur double. Il n'en reste pas moins que le métier de base reste celui du maçon qui intègre des gestes professionnels nouveaux. Dans les deux autres cas, nourrice ECS et fenêtre en PVC, les métiers eux-mêmes sont largement modifiés. Dans l'exemple de la nourrice ECS, la dilatation impose des marges de sécurité et c'est faute de les connaître que les désordres se sont produits. Quant aux fenêtres en PVC, la technique de construction de la fenêtre elle-même est différente, puisque le thermosoudage remplace les mortaises : la plasturgie n'affaiblit pas le profilé, alors que la menuiserie découpe le matériau pour réaliser l'assemblage. Ne touchant pas à la chambre de renfort, le thermosoudage ne cause aucun dommage à la lame qui s'y loge. Plus important encore, l'équipement industriel se distingue radicalement des outils de la menuiserie industrielle. Dans ces conditions, les représentations du métier évoluent, et les compétences professionnelles exigées sont différentes : les communautés de travail se définissent sur d'autres savoir-faire.

CONCLUSION

UNE ORGANISATION DU MANAGEMENT PAR LA QUALITÉ

Le mythe du « zéro défaut » fonctionne plus comme un mot d'ordre que comme un objectif de qualité à atteindre par la production. Il énonce un idéal, qui s'inscrit dans la gestion de la production définie par d'autres concepts : celui de production à « flux tendu » et celui « de juste à temps ». Ce dernier détermine une organisation de la production à partir de l'aval vers l'amont, comme en témoigne l'organisation du travail à MPO.

- ▶ Soit T-0 le moment où le produit doit être monté sur le chantier ;
- ▶ T-1, celui de l'acheminement (container chargé + le temps de transport et de dépôt) qui peut être déterminé ;
- ▶ T-2, le temps de fabrication de la commande et sa ventilation dans les containers, prête à être livrée, qui peut être fixé ;
- ▶ T-3, le moment où les matériaux doivent être en stocks, pour permettre la mise en production.

En appliquant ces règles, les temps morts de stockage sont éliminés, et il devient possible de déterminer le processus qui s'établit du service commercial qui précise la commande, au service production qui se met en branle. Les conséquences sont aisées à noter :

- ▶ Combien de containers et de camions pour alimenter « juste à temps » les clients ?
- ▶ Quels délais exiger des fournisseurs pour les profilés, la quincaillerie, les renforts, les produits verriers à gérer en stocks ?

L'exigence de qualité devient une stratégie de production qui participe d'une organisation plus vaste de la production industrielle avec ses répercussions sur l'activité du bâtiment. Du point de vue de la qualité, l'exemple de MPO est le plus complet, mais il correspond à des modalités observées d'une manière plus atténuée dans les autres exemples : organisation rigoureuse de l'espace du chantier chez Caroni Construction, non-gaspillage sur le chantier d'ARSOE, objectifs élevés de finition en plomberie dans les hôtels Formule 1, autant d'éléments organisationnels qui traduisent l'apport de l'innovation au travail dans le bâtiment. L'innovation ne peut se développer sans affronter l'épreuve du marché, qui retentit directement sur la constitution du réseau pour la faire accepter ; simultanément, le réseau ne peut se constituer que sur des capacités communes aux acteurs, une culture communautaire que les innovateurs tendent à privilégier à un système de régulation bureaucratique. L'exemple des désordres est convaincant, celui du partenariat le confirme, et le contenu symbolique de la créativité interne au système technique en a fait entrevoir la cause.

► CONCLUSION : INNOVATION ET CULTURE D'ENTREPRISE

L'orientation de recherche associait deux propositions : l'innovation par la création de nouveaux produits industriels ne peut pas s'expliquer du seul point de vue technique, mais elle peut s'expliquer par l'association de conditions techniques et de conditions sociales. La relation entre déterminisme technique et déterminisme social¹⁵⁰ n'est pas linéaire et donne lieu à des agencements complexes que traduisaient les hypothèses de travail et le plan d'observation. Ce qui introduit à une première définition générale de l'innovation.

Ce processus d'innovation se situe dans le champ d'acteurs économiques – entreprises ou agences d'innovateurs. Ces acteurs s'inscrivent dans des mouvements plus vastes, comme deux références invitent à le penser : la première, peu satisfaisante, par le dynamisme des besoins, la seconde, plus récente et plus pertinente, par la constitution de macro systèmes techniques. Ce processus d'innovation mène concrètement les acteurs à utiliser des produits sur un espace de travail propre à l'industrie du bâtiment, à savoir le chantier, lieu de production d'un objet spécifique comme la construction d'un immeuble dont les fonctions sont différentes (logements, travail, services ouverts au public). Cette problématique a donné lieu à la construction de deux dimensions : la première est économique (entreprise/marché), la seconde est professionnelle (socio-technique/métier). Leur croisement permet de gérer l'espace social de l'innovation. Dans cet espace prennent place des objets d'étude qui doivent nécessairement associer entreprises, produits, chantiers. Cette orientation générale a été vérifiée à partir d'objets qui se déploient sur quatre situations types. Les choix de méthodes sont alors simplifiés : chaque objet a été examiné dans le cadre d'une monographie, ces quatre monographies font l'objet d'une analyse réflexive pour dégager les résultats des investigations.

Il s'agit maintenant de synthétiser les résultats et de prolonger les investigations sur le repérage de questions nouvelles, sans pouvoir apporter de solutions, mais qui engagent un début d'analyse.

Le choix des quatre objets de recherche n'a pas donné lieu à des recherches longues pour leur définition, et les réflexions ont croisé celles d'autres équipes puisque deux situations ont été étudiées par ailleurs par le PUCA (par le BIPE pour les menuiseries en PVC, par un groupe de recherches du PUCA pour la construction des hôtels F1). Les quatre cas envisagés ont permis de vérifier la portée des hypothèses de travail. Quels résultats en retirer ?

LES PRINCIPAUX RÉSULTATS

L'analyse des rapports entre marché et innovation confirme que la relation entre produit et marché n'est ni mécanique, ni linéaire, ni nécessaire. Pour être accepté par le marché, le produit doit être acceptable (le plastique ne l'a pas toujours été), les acteurs doivent avoir des raisons de rechercher ce produit, et elles sont diverses (la variété, la rentabilité, le goût de la différence), le prix est la traduction de cet accord. Les prix peuvent varier, mais doivent se situer en concurrence avec d'autres produits : l'offre trop abondante casse les prix et transforme la structure du marché, la demande trop puissante casse le marché.

L'innovation se situe en amont du marché au point de devoir le préparer, et l'on peut souscrire à l'idée qu'une innovation qui réussit est celle qui a trouvé son marché. Mais elle reste tributaire des variations exogènes économiques ou techniques, comme cela a été vérifié : dans le cas du mur CBC en réhabilitation, le marché n'assure pas son utilisation régulière dans l'ingénierie, parfois l'innovation ne donne pas lieu à une reprise sys-

¹⁵⁰ FLICHY P., *L'innovation technique*. Collection Sciences et vie. Éditions La découverte. Paris, 1995.

tématique par les différents chefs de projet. Ces variations sont bien exogènes, mais de natures différentes, la première économique, la seconde sociale ou culturelle.

Une innovation peut résulter du marché et de son dysfonctionnement, comme le démontre l'exemple de la fenêtre Alu-bois. Son explication souligne le jeu des différents facteurs économiques et sociaux. L'effondrement des marges bénéficiaires de la fenêtre PVC est d'ordre économique, alors que MPO se retourne vers l'innovation pour trouver une issue aux problèmes de l'heure et recourt à l'expérience acquise qui fonctionne ici comme une prédisposition à agir. Il s'agit bien de motifs sociaux et culturels. Parmi ceux-ci, on ne peut pas sous-estimer la dimension professionnelle¹⁵¹ qui implique des savoirs spécifiques, des compétences, un *ethos*, c'est-à-dire des principes qui s'expriment au travers de la pratique et dont les fins sont dépourvues d'objectifs lucratifs. L'exemple de l'architecture à partir du cas étudié, ArchitecturalBus, invite d'une manière typique à retenir ces facteurs sociaux et culturels, qui ont fait l'objet ces dernières années d'une réflexion théorique¹⁵². Celle-ci présente la profession comme un système défini par plusieurs caractéristiques :

Pour la sociologie de la profession (...), cinq conditions entre autres sont nécessaires pour qu'une profession ou qu'un corps professionnel se constitue : la délimitation d'un objet, (...) qui définit à la fois le domaine et la finalité de l'intervention de la profession ; l'existence d'un savoir, c'est-à-dire d'un système d'expertise technique et sociale ; la mise en œuvre de ce savoir selon un certain nombre de normes et de valeurs ; la reconnaissance de ce savoir, qui traduit la légitimité d'intervention de la profession ; le contrôle de ce savoir qui se traduit par un contrôle de l'accès à la profession.

LES QUESTIONS NOUVELLES

L'innovation pose des questions dans deux directions différentes. La première concerne les relations entre entreprises industrielles, chantier et entreprises de la filière bâtiment ; la seconde concerne les facteurs sociaux et culturels qui la rendent possible.

Les quatre exemples étudiés illustrent d'une manière pratique les modes de relations qui existent entre les entreprises et le chantier. Celui-ci prend une signification plus complexe. Longtemps considéré comme le lieu de production de l'activité du bâtiment, il apparaît dans ce cas comme un lieu relativement inerte qui disparaît en tant que tel quand l'immeuble est construit, exactement comme si le produit (logements, bureaux, équipements, etc.) en avait épuisé le sens ou comme on épuise un objet quand on l'a consommé. Avec les formes récentes de production du bâtiment, le chantier trouve une signification dynamique en devenant, au moment de la mise en œuvre du produit, un système de relations entre les acteurs, articulé à des aspects socio-techniques. Cela est apparu avec l'activité de réhabilitation. L'exemple qui le montre le mieux est celui de l'immeuble flexible qui garde ses propriétés intrinsèques en actualisant des potentialités que le changement d'usage impose à l'immeuble. Les entreprises entretiennent avec le chantier des relations plus complexes : elles élaborent des produits qui lui sont spécifiques quand elles sont industrielles, mais produisent leurs modes d'organisation à partir de l'espace de production quand elles sont de la branche. L'exemple du mur mince en est l'exemple flagrant quand le mode d'organisation qu'elles utilisent ne devient générateur de gains de productivité que sur le chantier. La gestion de projet qui s'est développée depuis une dizaine d'années¹⁵³, introduit une modification de la représentation et de la place du chantier. L'innovation, à laquelle le bâtiment résiste si fort, peut-elle déboucher sur des perspectives professionnelles ou socio-techniques nouvelles ?

¹⁵¹ WEBER M., *Économie et société*. Ed. Plon. Paris, 1971. Tome 1, 1^{ère} partie, chapitre 2.

¹⁵² ABALLEA F., *Évolution de la professionnalité des architectes*. Recherche sociale N°113 T-1, N°114 T-2.

¹⁵³ S'il fallait dater l'apparition de ce courant, on se hasarderait à proposer le milieu des années 80, et les principales publications en sont signalées dans *La gestion de projet dans la construction*, sous la direction de J. BOBROFF. op. cit.

Les facteurs sociaux se situent à plusieurs niveaux. Celui d'abord des pratiques innovatrices qui fonctionnent comme un habitus que l'on peut définir par la recherche d'agencement aux propriétés nouvelles, inédites. L'exemple de la nourrice ECS traduit l'existence de ces prédispositions comme recherche de produits aux propriétés nouvelles. Tout comme les chercheurs ne reproduisent pas leurs travaux, mais les prolongent, les innovateurs mettent au point des agencements, sans avoir pour ultime justification de les reproduire : il s'agit bien pour eux de prédispositions à agir. Le deuxième niveau se caractérise par la création de réseaux. Ces prédispositions ne caractérisent pas en effet un acteur, mais les pratiques de certains acteurs qui constituent des réseaux autour des mêmes projets, ce qui donne lieu à des formes de sociabilité spécifiques que l'on a rapproché d'un modèle social communautaire. Ce modèle devient celui des pratiques de métiers qui ne peuvent se penser dans la reproduction à l'identique, mais dans une création renouvelée qui devient dans l'industrie l'un des fondements de l'innovation. En considérant l'innovation comme un habitus, la question néanmoins n'est pas totalement résolue pour autant : se posent celles d'une définition plus précise de ces prédispositions, de leur genèse, de leurs constitutions, et de leurs contributions.

La reproduction des conditions de production devient l'objectif qui organise la conduite de l'industriel, qui prend le relais des innovateurs. Mais on sort du modèle communautaire parce que l'organisation et sa rationalité instrumentale donnent lieu à une régulation de l'action qui participe du modèle sociétal. La coexistence de ces deux formes sociétales s'effectue par les tensions qui traversent l'entreprise, comme le signale N. Alter.

Enfin, la production de l'innovation tient compte des règles que l'industrie impose pour son fonctionnement : l'exigence de la qualité, qui repose sur la certification, la garantie et le contrôle technique du mode de production. Les différents acteurs consultés considèrent le paradigme de la qualité comme une nécessité pour l'industrie aujourd'hui, même si, de leur aveu, l'importance de la qualité se décline sous des formes contradictoires de l'innovation, et donne lieu à une sorte de bureaucratie, de paperasserie qui accentue encore la tension entre les innovateurs et les organisateurs. L'innovation qui articule une dimension économique, une dimension symbolique et une dimension sociétale, semble ainsi prise dans un jeu de contraintes qui la place dans une alternative : s'épuiser par son succès ou s'évader dans l'utopie. Comment gérer une industrie entre la domination sur le marché et l'utopie ?

La réponse rencontrée tout au long des exemples prend des formes particulières à chaque entreprise, et on y trouve, sous des modalités différentes, ce que l'on appelle une culture d'entreprise. L'innovation y tient une place qui n'est pas négligeable puisqu'elle donne lieu à un modèle social, à des réseaux et à des pratiques.

► ANNEXES

MEMBRES DU CLUB ARCHITECTURALBUS

en rapport avec le réseau constitué pour les premiers chantiers

Partenaires	Raisons de participer au réseau.	Produit-Marché
Architecte	<p>Une conception du métier d'architecte.</p> <p>Une réceptivité à la technologie et à son développement.</p> <p>Une volonté de faire évoluer la conception de l'habitat.</p>	<p>Prospection des produits pour une complémentarité entre fournisseurs.</p>
Plaquiste	<p>Une demande de produits, cloisons, de bureau décoration.</p> <p>Un élargissement du marché par la connaissance des produits dans d'autres branches connexes.</p>	<p>Elaboration de produits et de nouveaux éléments de sa gamme.</p>
PHILLIPS	<p>Approche d'un nouveau marché (habitat résidentiel, activités d'entreprise) dans la perspective de nouveaux concepts et de nouveaux produits.</p>	<p>Recherche et développement ; l'entreprise a mis au point un ATM.</p>
PHILLIPS Eclairage.	<p>Fournisseur de matériels et de solutions éclairages, en tenant compte de la flexibilité et de l'adaptabilité au bâtiment.</p>	<p>Produits existant.</p>
MERLIN GERIN	<p>Matériel électrique et gestion technique du bâtiment, système de surveillance, etc.</p>	<p>G.T.B. et matériels associés.</p>
ACOME	<p>Société dont l'activité est orientée vers les câbles et les fibres optiques, déjà présente sur le marché de la construction, et concernée par de nouveaux produits sur ce marché.</p>	<p>Fibres optiques et actuellement câbles en cuivre.</p>
EDF	<p>Un examen des possibilités de modifier les surfaces existantes, et de faire progresser les produits électriques.</p>	<p>Vente d'électricité.</p>

ARSOE : HISTOIRE ET CARTE D'IDENTITÉ DE L'ASSOCIATION

Les Associations Régionales de Suivi des Organismes d'Élevages ont été créées dans les années 60 à partir d'une loi votée en 1966. Il faut remonter à 1965 pour voir le début de l'insémination artificielle des animaux, ce qui amène à contrôler la reproduction, les produits d'identification des animaux pour améliorer l'espèce. 1966 voit le vote d'une loi sur l'élevage : règles d'identification des animaux, reconnaissance des reproducteurs pour mettre en place un schéma d'amélioration génétique. Ceci entraîne d'une part le contrôle de la production après insémination artificielle, c'est-à-dire le contrôle de la performance des animaux et le contrôle laitier, et d'autre part le choix des éleveurs sélectionnés. Pour cela, le gouvernement crée des organismes départementaux qui procèdent à ces contrôles: les élevages sont choisis de manière aléatoire, un agent est envoyé dans chaque élevage choisi, les critères de performances ont été définis au préalable – poids de lait, nombre de traites, échantillon et analyse du lait.

La gestion des moyens de traitement des informations collectées, amène la création des Associations Régionales de Suivi des Organismes d'Élevage, dotée d'une informatique puissante. Les professions agricoles s'organisent en association loi 1901 pour la Normandie. Les principes retenus sont les suivants : les données par élevage sont collectées par les associations départementales, validées par certains critères de traitement, envoyés par l'INRA qui détermine les données sur le plan génétique. La distribution des semences est contrôlée pour certains taureaux, en sachant que ceci joue sur 10 ans : les semences 96 définissent le troupeau en 2006. On constate dans le temps une évolution des objectifs : avant, on recherchait les matières grasses ; aujourd'hui, on recherche les protéines

Aujourd'hui, l'ARSOE est un maillon qui couvre deux départements, et plusieurs régions : Normandie, Mayenne, Eure et Loir. Elle avait 3 salariés à sa création, ils sont maintenant 28. Elle est en relations avec les organisations agricoles, assure saisies et traitements suivant les mutations du service informatique. Constituée d'adhérents éleveurs, qui sont ses clients, elle met à leur disposition des moyens, une équipe d'exploitation, stations sédentaires, 250 terminaux, des micro-portables et 400 réseaux d'insémination. Aujourd'hui, l'ARSOE dispose d'une base de données de 4.000.000 têtes de bovins, et de 40.000 à 50.000 éleveurs. Elle propose une mise à disposition de moyens humains, étude, analyse, analyse des besoins, programme développement informatique. Il y a également une mise à disposition d'une base de données que consultent tous les acteurs, contrôleurs, éleveurs, vétérinaires, inséminateurs. A sa création en 1968, le financement était assuré à 100% par l'État. Aujourd'hui, il est assuré par l'État (15%), et par des recettes privées (85%). Pour l'an 2000, il est prévu que l'État ne soit plus financeur.

► BIBLIOGRAPHIE

- ABALLEA F., *Évolution de la professionnalité des architectes*. Recherche sociale. N° 113 T-1 et N° 114 T-2
- ALTER N., *Innovation et organisation : deux légitimités en concurrence*. In XXXIV Revue Française de sociologie, 1993, p 175-197
- ALTER N., *La lassitude de l'acteur de l'innovation*. In Revue de Sociologie du Travail 4/93. p 447-469.
- ALTER N., *Sociologie de l'entreprise et de l'innovation*, P.U.F, 1996
- AUBREE L., CALCOEN F., *Bilan de l'amélioration du parc locatif social dans la région Nord-Pas-de-Calais*. CRESGE, mai 1987, ronéoté
- BAAL J.L., *Bâtiment intelligent ou architecture high-tech* In *Les cahiers techniques de BHT*. Hors série du Magazine Bâti high-tech, édité par SEPP, Paris, 1994, 28 pages
- BAAL J.L., *ArchitecturalBus. Bâtiment intelligent et flexibilité Globale*, 1994, 12 pages
- BOBROFF J. (sous la direction de), *La gestion de projet dans la construction. Enjeux organisation méthodes et métiers*. Actes des journées d'études organisées par l'École Nationale des Ponts et Chaussées 12-13 octobre 1993, Presse de l'École nationale des Ponts et Chaussées, Paris, 1994. 253 pages
- BOURDIEU P., CHAMBOREDON J.C., PASSERON J.C., *Le métier de sociologue*, Mouton, Paris, 1973
- BOURDIEU P., *L'anatomie du goût*, In Actes de la recherche en sciences sociales N° 5, Octobre 1976
- BOURDIEU P., *La distinction critique sociale du jugement*, Minuit, Collection Le sens commun, 1979
- BOURDIEU P., *Questions de sociologie*, Minuit, Paris, 1984
- CICOUREL A., *La sociologie cognitive*. Sociologie d'aujourd'hui, P.U.F, Paris, 1979
- CORIAT B., *L'atelier et le robot*, Christian Bourgeois, Paris, 1994 (2^{ème} édition)
- CROZIER M., FRIEDBERG E., *L'acteur et le système*, Seuil, 1978
- CROZIER M., *Où va l'administration française ?* Éditions des organisations, Paris, 1974
- DEGENNE A., FORSE M., *Les réseaux sociaux*, Armand Colin, Collection Sociologie, Paris, 1994
- DESCHAMPS J.C., DOISE W., *Effet du croisement des appartenances catégorielles*, In *Expérience entre groupes* (sous la direction de W. DOISE), École des hautes études en sciences sociales, Mouton, Paris, 1979, p 293-326
- DURKHEIM E., *De la division du travail social*, Collection Quadrige, P.U.F., Paris, 1994 (1^{ère} édition 1930)
- DURKHEIM E., *Les règles de la méthode sociologique*, PUF, Paris, 1963 (15^{ème} édition)
- ESCARPIT R., *L'information et la communication, Théorie générale*, Hachette Supérieur, Paris, 1991
- FLICHY P., *L'innovation technique*, Collection Sciences et vie, La découverte, Paris, 1995
- FRIEDBERG E., *Le pouvoir et la règle*, Seuil, 1994
- GOBIN C., *Le cycle conception-construction-maintenance : la démarche proactive, une démarche reproductible à d'autres opérations*. In : BOBROFF J (sous la direction de), *La gestion de projet dans la construction. Enjeux organisation méthodes et métiers*. Actes des journées d'études organisées par l'École Nationale des Ponts et Chaussées 12-13 octobre 1993, Presse de l'école nationale des Ponts et Chaussées, Paris, 1994, 253 pages, p 67-93.
- GRAS A., *Grandeur et dépendance*, PUF, Paris, 1993
- GRAS A., *Macro-systèmes techniques, Que sais-je ?* N° 3266, PUF, Paris, 1997
- LAZEGA E., *Analyse de réseaux d'une organisation collégiale : les avocats d'affaire*, Revue française de sociologie, 1992, vol XXXIII-4
- LAZEGA E., *Analyse de réseaux et sociologie des organisations, Revue de questions*, Revue Française de sociologie 1994, vol XXXV-2
- LAZEGA E., *Analyse de réseaux et structures relationnelles*, Numéro spécial Revue française de Sociologie, octobre-décembre 1995, vol XXXVI-4
- MENDRAS H., FORSE M., *Le changement social*, Armand Colin, Collection U, Paris, 1983
- MERTON R.K., *Éléments de théorie et de méthode sociologique*, Traduction française de H. MENDRAS, Plon, Paris, 1955
- MOLES A., *Cybernétique et sciences sociales*, In Encyclopaedia Universalis, vol 5. Article *Sociodynamique de la culture*
- PERROUX F., *La pensée économique de J.A. SCHUMPETER, Les dynamises du capitalisme*, Genève, 1965
- SAINSAULIEU R., *Sociologie de l'organisation et de l'entreprise*, Presses de la Fondation Nationales des Sciences Politiques et Dalloz, Paris, 1987

WEBER M., *Économie et société*, Plon, Paris, 1971

35 ans de consommation des ménages N° 69-70. Consommation des ménages et modes de vie INSEE

DOCUMENTS TECHNIQUES ET PROFESSIONNELS

Avis technique 16/89-215, annulé et remplacé par un avis technique récent 16/96-310. Enregistrement du 23 août 1996 par le CSTB. In Bulletin des avis techniques N° 376, Janvier-février 1997

Lettre du CREDO N° 7, Le Cercle de Réflexion et d'Étude pour le Développement de l'Optique, Juillet 1996

Le développement de la fenêtre PVC en France. Étude des facteurs causals d'une innovation réussie, BIPE conseil, Juin 1996

La fenêtre PVC. de A à Z, Magazine de l'union fenêtre PVC, n°12, Septembre 1996

L'habitat des années 54-75. Tome 1. Document de travail STU, Ministère de l'Urbanisme du logement et des transports, Octobre 1985

L'Odyssée du LAN. 5^{ème} Symposium précâblage-réseaux immeubles intelligents. Actes des conférences. Acome Pouyet 2001. Mer rouge Éilat/Petra 12-18 mai 1996

Rapport sur l'état des techniques. Numéro spécial de *Sciences et Techniques*. 1983

DOCUMENTS PUBLIÉS PAR LE PLAN CONSTRUCTION ET ARCHITECTURE (PCA)

ABALLEA F., *Bilan thématique : Emploi et qualification dans le bâtiment*, PCA et Fondation pour la recherche sociale, Mai 1988

DARD P., LAUMONIER C., MALLEIN P., TOUSSAINT Y., *Minitel et gestion de l'habitat : la domotique en questions*, CSTB FRANCE TELECOM, Collection recherches N° 17, Plan Construction et Architecture, Paris, 1992, 180pages

L'ingénierie concourante dans le bâtiment, PCA, synthèse des travaux, L'analyse de l'élaboration de la chaîne d'hôtel Formule 1, Collection recherche N° 76, PCA, Décembre 1996

L'innovation en chantier, Programme EVMB et EQF 1^{ère} partie, Plan Construction et Architecture, Septembre 1994.

WEILLER D., DARD P., BRAUN C., *Créer et promouvoir de nouveaux produits, Huit monographies de fabricants*, Collection recherches, Plan Construction et Architecture, Paris, Janvier 1989