



PME ET PRÉPARATION DU CHANTIER

REX LA ROCHE-SUR-YON _____

Auteur

Jamil MALEYRAN - Lycée Livet

Rédaction - Mise en page

Christophe PERROCHEAU - Dac Communication

Photos

Eric BERNATH et Louise HARVEY

Plan Urbanisme

Construction Architecture - Chantier 2000 - Novembre 1998

Directeur de la publication

Olivier PIRON

Directeurs de rédaction

Guy GARCIN et Hervé TRANCART

Communication

Ellen OUAZAN

Arche de la Défense

92055 PARIS LA DÉFENSE Cedex 04

Tél : 01 40 81 24 33 - Fax : 01 40 81 23 82

Sommaire

► FICHE TECHNIQUE	p 3
► SYNTHÈSE DE L'ÉVALUATION	p 4
► DÉROULEMENT DE LA DÉMARCHE	p 6
Objectifs	p 6
Méthodologie de la démarche	p 6
Synthèse des dysfonctionnements	p 7
L'élaboration de l'additif à l'appel d'offres	p 8
Etude des réponses	p 9
Résultats de l'appel d'offres	p 11
Les thèmes expérimentés	p 11
► ÉVALUATION DE LA DÉMARCHE ET PERSPECTIVES	p 16
Principes à généraliser à partir de la REX	p 18
► ANNEXE : Extrait du journal « Chantiers 2000 »	p 23
Interview : Jamil MALEYRAN, professeur au lycée Livet et évaluateur de la démarche	
et Jean PILET, PDG de l'entreprise de gros oeuvre	p 27

Fiche technique :

REX LA ROCHE-SUR-YON

► RÉSUMÉ DE L'EXPÉRIMENTATION

A partir d'une réflexion sur la démarche qualité menée par des PME, le projet consiste à optimiser la préparation du chantier, la planification des travaux et l'organisation commune de la logistique, en recueillant dès l'appel d'offres les besoins des entreprises. Au niveau du chantier, il s'agit de mieux tester les coopérations inter-entreprises en matière de moyens de levage, de stockage, de gestion des déchets. L'expérimentation a permis la mise au point d'outils méthodologiques simples de préparation du chantier et de coordination-suivi des travaux.

► OPÉRATION SUPPORT

L'opération se situe à la Roche-sur-Yon (Vendée). Elle se compose d'un immeuble collectif de 38 logements R+2 duplex. Le chantier a été réalisé de mi-1995 à mi-1996.

► PARTENAIRES DE L'EXPÉRIMENTATION

Maître d'ouvrage

Société d'Economie Mixte de la Roche-sur-Yon (SEMYON)

Architecte

Cabinet Pondivie

Conseil Qualité

Cabinet Bi-Qualité

Entreprises pilotes

Pilet, *gros-oeuvre*

Robin, *plomberie - chauffage - climatisation*

Roger, *peinture - étanchéité - revêtements*

Structure éducative

Probat - Lycée Livet

Contact

Jean PILET - entreprise PILET

BP 33

85130 LA VERRIE

Tél : 02 51 65 40 94 - Fax : 02 51 65 93 00

► ÉVALUATION DE L'EXPÉRIMENTATION

Jamil MALEYRAN - Lycée Professionnel LIVET

16, rue Dufour - BP 94225

44042 NANTES Cedex 1

Tel. 02 51 81 23 23 - Fax 02 51 81 23 00

Synthèse de l'évaluation

C'est sous l'impulsion d'un partenariat réunissant des PME (Pilet, Robin, Roger), un cabinet-conseil en qualité (Bi-Qualité) et une structure éducative professionnalisée (Probat+TS Livet) que s'est construite l'expérimentation de la Roche-sur-Yon (38 logements PLA). L'objectif des partenaires est d'optimiser la préparation de chantier et la planification des travaux en recueillant les besoins logistiques des différents lots dès l'appel d'offre. L'idée

proposition de prix, aussi basse soit-elle, n'est acceptée sans la seconde enveloppe «logistique». Sitôt l'ouverture des plis effectuée, les étudiants ont procédé à une analyse des fiches. Outre des propositions de modifications au CCTP quant aux produits et matériaux, les remarques des entreprises recourent pour l'essentiel celles exprimées par les acteurs-pilotes : délai suffisant de préparation de chantier (un mois), choix définitif des



fondatrice de la démarche est de valoriser la performance globale de l'entreprise au travers de coopérations inter-acteurs contractualisées.

Une importante collecte préalable d'informations auprès du maître d'ouvrage, du maître d'oeuvre et des trois entreprises «pilote» a précédé la conception des fiches logistiques jointes à l'appel d'offre. Ces dernières se présentent sous forme de questions directives élaborées à partir des thèmes issus de la collecte d'informations initiale : préparation de chantier, coordination et réalisation des travaux, installations de chantier, moyens et modes de manutention envisagés, conditionnement des matériaux, etc.

La remise des propositions se scinde en deux enveloppes distinctes. La première se rapporte au prix, la seconde aux fiches logistiques. Afin de préserver un esprit de mieux disance, aucune

matériaux en amont, clarté dans les interfaces entre lots, mises au point techniques inter-partenaires et documents à fournir, réceptions intermédiaires des sous-ouvrages et planification. Un plan d'installation de chantier évolutif est par ailleurs souhaité, ainsi que la mise à disposition de la grue du gros oeuvre pour les manutentions. Cependant, les entreprises n'ont pas proposé grand chose en matière de moyens de levage, ni dans celui des colisages, se conformant plutôt à «l'habitude» qui consiste à approvisionner manuellement.

Les outils de logistique «administrative» (circulation des informations, transmission des plans, préparation de chantier, coordination des travaux) expérimentés sur l'opération se sont révélés efficaces pour la gestion de l'information. Tout d'abord, un planning privilégiant l'enchaînement des interventions et présentant les étapes-clés :

fourniture des documents et plans, choix des matériaux, de choix des couleurs, réceptions. En intégrant les dates-clés de l'organisation, le planning oblige les entreprises à plus de rigueur en phase de préparation par intégration des délais d'approvisionnement et de fabrication des entreprises. Il contraint aussi la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'oeuvre à prendre en compte les délais de livraison ou d'études des entreprises. La notion de tâche évolue ici vers un concept d'activité associant tâches et étape.

Autre point : chaque entreprise répertorie l'ensemble des documents (plans, détails, etc) que les autres acteurs doivent lui fournir pour préparer ses travaux. Elle élabore ensuite ses propres plans d'atelier et de chantier qui sont contrôlés, validés ou retournés pour d'éventuelles modifications (architecte ou bureau de contrôle pour examen, entreprise pour approbation...) puis, définitivement approuvés. Le cheminement d'élaboration des plans est ainsi clarifié, les délais nécessaires à leur exécution sont pris en compte. En corollaire, un calendrier de fourniture des documents, tenu à jour par le maître d'oeuvre, permet de contrôler les délais et, de ce fait, l'implication de tous les corps d'état dans la préparation des travaux. Troisième outil : un calendrier de choix des matériaux qui fixe des dates butoirs et permet aux entreprises de proposer éventuellement des références différentes de celles préconisées dans le CCTP. Un autre calendrier permet de planifier toutes les réceptions intermédiaires sous l'égide du maître d'oeuvre. Un échéancier, destiné à opérer le choix des coloris au fur et à mesure de l'avancement du chantier, complète l'ensemble de ce dispositif qui inclut des pénalités pour tous les acteurs (y compris pour la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'oeuvre) en cas de non-respect des délais. Hormis pour un lot qui a fourni ses plans hors-délai, aucun retard n'a été observé.

En revanche, le constat s'avère moins bon en ce qui concerne la logistique «matérielle» (moyens de levage, aires de stockage, colisage...). Plus particulièrement, une étude portant sur l'utilisation d'un moyen de levage mécanisé n'a pas connu de suite opérationnelle. De même, la grue du gros oeuvre n'a pas pu se rendre disponible pour les corps d'état. Si des contraintes techniques ou financières ont été mises en avant, il semble plutôt que les entreprises ne se sont pas impliquées, les mesures ne concernant qu'un nombre limité d'entre elles. A travers ce projet, les acteurs

souhaitaient introduire des exigences réciproques sur le chantier. La logistique documentaire intègre l'ensemble des opérateurs et se révèle donc très adaptée aux ambitions de l'expérimentation. En revanche, la logistique matérielle est plutôt intrinsèque aux entreprises; sa mise en oeuvre s'éloigne donc des objectifs initiaux.

La reproduction de la démarche passe d'abord un engagement volontariste de la part de la maîtrise d'ouvrage. Les fiches logistiques devront par ailleurs s'alléger en phase pré-opérationnelle de manière à ne pas trop «charger» les entreprises lors de la consultation. C'est probablement en phase de préparation de chantier qu'il s'agira de reporter certaines questions posées plus en amont sur cette expérimentation. Une intégration plus grande des outils expérimentés, dans le planning détaillé de réalisation, peut également être envisagée afin de simplifier les procédures. Même si le volet logistique «matérielle», et plus particulièrement les manutentions, n'a pas été traité sur cette opération, la formalisation d'une démarche structurée autour de la logistique administrative a conduit à une optimisation de la production sur le chantier. On peut donc en déduire que c'est la logistique administrative qui assure la performance globale du chantier alors que la logistique matérielle est liée aux performances intrinsèques de chaque entreprise.

Déroulement de la démarche

► OBJECTIFS

L'objectif général de l'expérimentation de la Roche-sur-Yon est d'élaborer une démarche qui tienne compte des besoins logistiques des entreprises, depuis la sélection à l'appel d'offres jusqu'au déroulement des travaux. La démarche vise à optimiser la préparation et la conduite du chantier en intégrant les problèmes de logistique propres à chaque lot et communs aux différents lots. Il s'agit de valoriser la performance de l'entreprise par sa capacité à exprimer ses besoins logistiques pour peser sur le processus global de production sur le chantier, grâce à une méthodologie et des outils opérationnels qui fassent émerger ces besoins et qui puissent y répondre.

Les termes de logistique administrative et de logistique matérielle ont été choisis par les différents partenaires de manière à s'éloigner du vocabulaire classique de préparation et de suivi de chantier qui sous-entend des comportements que souhaitaient changer les opérateurs de cette expérimentation :

la logistique documentaire comprend la circulation des informations, la transmission des plans, la coordination des travaux, la préparation de chantier;

la logistique matérielle s'attache à la définition des moyens de levage, l'optimisation des aires de stockage, les dispositifs de sécurité ou la gestion des déchets.

Cette séparation de la logistique de chantier en deux champs distincts présente l'avantage de bien isoler les problèmes de communication des solutions techniques génératrices de coûts. Elle permet de distinguer ce qui de l'ordre du global (la logistique administrative) de ce qui est lié à des relations plus spécifiques (la logistique matérielle).

La démarche repose sur un partenariat innovant qui associe trois PME vendéennes du bâtiment, un bureau-conseil en qualité, et une structure éducative professionnalisée de niveau Bac+3. Ce groupe s'est donné comme objectif de valoriser la performance globale de l'entreprise au travers des relations entre les acteurs de la construction, avec des enjeux spécifiques pour chacun. Les PME visent à faire reconnaître leur savoir-faire global, en particulier dans la phase de préparation et de mise au point du chantier, comme critère de performance dans une démarche de mieux disant. L'objectif du cabinet-conseil est de démontrer l'importance des nouvelles compétences dévelop-

pées par la démarche qualité dans le processus global de construction. La volonté de la structure éducative est d'élaborer des partenariats opérationnels à travers des activités de recherche développement qui favorisent la reconnaissance mutuelle entre des PME du bâtiment et des étudiants. Sur ce chantier, le rôle de la structure éducative s'est focalisé sur deux points :

- une action de conseil à l'entreprise en partenariat avec le cabinet conseil Bi-Qualité. Les étudiants ont rencontré les responsables d'opération au sein des entreprises pour expliquer la démarche et préciser les objectifs recherchés par l'ensemble des partenaires.
- une action d'élaboration et de suivi de l'expérimentation par un élève stagiaire. Il s'agit de mettre en place les outils pour répondre aux exigences de tous les partenaires, mais aussi d'assurer une fonction de contrôle.

Les autres acteurs de la démarche ont été associés à partir de cette volonté initiale.

► MÉTHODOLOGIE DE LA DÉMARCHE

L'étude pré-opérationnelle s'est composée de différentes phases permettant des évaluations intermédiaires afin de se recalculer au calendrier prévisionnel :

O - Montage de la démarche : les entreprises pilotes établissent une fiche de relevés des dysfonctionnements concernant la logistique documentaire et la logistique matérielle.

1 - Préparation du dossier d'appel d'offres du chantier expérimental : les entreprises pilotes expriment leurs besoins en logistique technique et documentaire. Cette phase correspond aussi à la préparation de l'additif expérimental joint au cahier des charges traitant des différents aspects de la logistique de chantier (palettisation, conteneurisation, colisage à l'avancement, tri sélectif des déchets, moyens d'accès et aires de stockage, moyen de levage).

2 - Choix des entreprises : les entreprises consultées répondent en exprimant leurs besoins en logistique selon les modules fournis. Le maître d'oeuvre choisit les entreprises à l'intérieur des enveloppes financières prédéfinies, en fonction de leur aptitude à assumer innovation, créativité et rigueur.

3- Préparation du «P.A.Q. (Plan d'Assurance

Qualité) logistique» technique et administratif de chaque entreprise : cette phase consiste en l'élaboration d'un modèle de PAQ et d'une méthode de travail pour imaginer, préparer et proposer des solutions. Les entreprises retenues font l'inventaire des problèmes de logistique à prendre en compte et les décrivent dans leur PAQ.

4 - **Synthèse et P.A.Q logistique global** : cette étape correspond à la rédaction du bilan des PAQ logistiques et de leurs interactions. En parallèle, les entreprises et le maître d'oeuvre étudient des solutions pour traiter les problèmes engendrés par les interactions.

5 - **Exécution du chantier** : validation des solutions préconisées.

6 - **Evaluation de l'expérimentation** : bilan et écart par rapport aux hypothèses de départ.

► SYNTHÈSE DES DYSFONCTIONNEMENTS ET DES PROPOSITIONS

L'additif à l'appel d'offres, élaboré par les étudiants, a été mis au point à partir de tests et rencontres avec les différents acteurs pilotes de la démarche. Ces différents entretiens ont permis d'établir une liste de besoins, de souhaits ou de remarques

susceptibles de faciliter le travail de chacun :

Pour la maîtrise d'ouvrage

- les plans d'exécution doivent être lus par tous les intervenants
- une meilleure coordination doit être obtenue entre les entreprises
- le planning d'exécution doit être respecté, avec application de pénalités en cas de retard
- un planning de remise des documents doit être élaboré
- les ouvriers doivent être mieux impliqués en les responsabilisant
- le choix définitif des produits et matériels doit s'effectuer très en amont
- les entreprises qui interviennent en fin de chantier doivent être incitées à participer activement à la phase d'étude.

Pour le maître d'oeuvre

- un rapport précis du bureau de contrôle, s'appliquant à la structure des bâtiments, doit être fourni avant l'appel d'offres
- les entreprises doivent réfléchir aux problèmes de mise en oeuvre dès la phase d'appel d'offres, avec un prolongement en phase de préparation du lot gros-oeuvre afin de transmettre les documents techniques nécessaires aux autres lots /réunion de synthèse
- la préparation de chantier (Pilet, Roger, Robin) doit être optimisée, en particulier la coordination



entre les lots; il y a nécessité d'une réunion de synthèse.

Pour les entreprises

Pièce essentielle du marché, le CCTP constitue un point de discordance entre la maîtrise d'oeuvre et les entreprises. Ces dernières mettent en avant son manque de clarté, et parfois de précision, quant à la nature de la prestation, la nature du lot à qui incombe celle-ci, ou les caractéristiques des matériaux à employer (l'entreprise de peinture insiste sur la remise d'un plan couleur précis et à temps). La maîtrise d'oeuvre, quant à elle, remarque que les entreprises ne consacrent généralement que peu de temps à la lecture du CCTP alors que l'essentiel des informations demandées est pourtant bien contenu dans le document.

La **préparation de chantier** apparaît comme le garant d'un bon déroulement du chantier. Souhaitée d'une durée suffisante (1 mois) par tous afin de pouvoir aborder l'ensemble des problèmes, cette période doit cependant être gérée et organisée convenablement afin d'être totalement efficace.

La **gestion des clés** apparaît comme une préoccupation majeure pour les entreprises. La multiplication des serrures, l'absence de fermeture pour les appartements finis ou, à l'opposé, la condamnation d'entrée de locaux en travaux, auxquels s'ajoutent les problèmes de vol, justifient une réflexion particulière sur ce thème.

En liaison avec le chapitre «interface» du CCTP, les **réceptions de supports** doivent être généralisées. Il apparaît en effet inacceptable qu'un local ou appartement, dont la décoration et l'équipement sont achevés, subisse des dégradations consécutives à des interventions ultérieures.

Réalisé en début d'opération, le **plan d'installation de chantier** ne se cale pas sur l'évolution et le phasage des travaux. A partir des besoins et souhaits des entreprises un plan d'installation de chantier dynamique, ou une rotation des installations, doit être élaboré suivant les différentes étapes essentielles du chantier. Dans le même esprit, l'usage de moyens de levage en commun semble possible et très efficace pour abaisser les coûts de manutention.

L'**élimination des déchets** générés sur le chantier constitue un problème à part entière. Allier sens pratique, (bonne disposition des bennes), sens économique (répartition équitable entre lots) et sens écologique (collecte sélective des matières

inertes, polluantes, ou recyclables) demande une étude spécifique.

Les **livraisons sur chantier** sont généralement effectuées selon les conditionnements standards du fournisseur plutôt qu'en fonction des besoins spécifiques du chantier.

En matière de **coordination des travaux**, les entreprises insistent sur la nécessité d'une réflexion sur la planification des interventions - en particulier, les entreprises de second oeuvre. Il s'agit de faciliter la gestion de l'activité de l'entreprise et la mobilisation de son personnel afin de respecter le planning.

► L'ÉLABORATION DE L'ADDITIF À L'APPEL D'OFFRES

Dans la perspective de l'appel d'offres, la seconde étape s'attachait à la conception des documents constituant l'additif logistique joint au dossier d'appel de candidatures et permettant de matérialiser les propositions logistiques faites précédemment par l'équipe d'expérimentation. Ces fiches logistiques sont le maillon-clé de l'expérimentation. Leur objectif est de donner aux entreprises soumissionnaires le moyen d'exprimer très en amont (c'est à dire dès la phase de consultation) leurs souhaits, leurs besoins, les moyens ou les dysfonctionnements prévisibles pour les anticiper et de les résoudre rapidement, notamment durant la phase de préparation. Elaborés à partir des différents thèmes logistiques retenus, ces documents prennent la forme d'un questionnaire de type «fermé» (questions simples mais directives sur les thèmes logistiques), rédigé de manière à éviter dans la mesure du possible le piège des réponses «oui-non» formulées sans autre indication. L'objectif étant de recueillir le maximum de données chiffrées (sur des quantités, des durées, etc.)

La maîtrise d'ouvrage a opté pour une consultation de type restreint afin d'entreprendre rapidement une première sélection des entreprises sur la base de leur réputation, de leur qualification et de leur volonté à s'engager dans la démarche. La remise des candidatures étant fixée au 24/11/94, avec ouverture des plis le jour même, la commission d'appel d'offres a pu entériner le choix des candidats le 28/11/94. Les entreprises retenues pouvaient dès lors retirer leur dossier afin de proposer leur offre pour le 23 Décembre.



La remise des propositions se scinde en deux enveloppes. La première se rapporte au prix, la seconde aux fiches logistiques. Afin de préserver un esprit de mieux disance, aucune proposition de prix, aussi basse soit-elle, ne sera acceptée sans l'enveloppe «logistique».

Au niveau du dossier d'appel d'offres, le volet logistique de l'opération s'est matérialisé par un additif comportant quatre documents principaux :

- un résumé des objectifs de l'expérimentation.
- une note d'information explicitant la manière de remplir les fiches logistiques et invitant les entreprises à contacter les étudiants probat-livet pour les aider à la rédaction des documents.
- les fiches logistiques des trois entreprises pilotes donnant aux entreprises un aperçu «a priori» de
- la nature des besoins et des attentes de ces trois lots spécifiques.

les fiches vierges à remplir par l'entreprise en fonction de son lot et activité propres.

Quatre entreprises ont contacté les étudiants afin de compléter leur information sur l'expérimentation et de mieux appréhender la démarche. De ces échanges, il ressort que le thème logistique «accroche». Les entreprises, bien qu'exerçant des activités différentes, rencontrent en effet, en terme de planification, de coordination, de gestion des documents ou de l'information, des difficultés

communes. Ces PME soulignent aussi que le sujet est particulièrement «actuel», dans la mesure où les chantiers devront rapidement intégrer la notion de qualité à tous les niveaux de l'opération.

Les fiches «exemples» des entreprises pilotes ont fortement contribué à éclairer les entreprises sur leurs problèmes et besoins propres; il faut cependant veiller à leur interprétation, une entreprise considérant par exemple que les besoins exprimés par l'entreprise de gros oeuvre en matière d'installation de chantier étaient déjà validés. Il est à noter qu'une entreprise a mis en avant l'ajout d'une formalité supplémentaire aux nombreuses «paperasseries» déjà exigées lors d'une réponse à un appel d'offres classique.

► ÉTUDE DES RÉPONSES

Suite à l'ouverture des plis, les étudiants ont analysé les fiches logistiques remises par les entreprises. Ils ont d'abord réalisé des fiches synthèses reprenant pour chaque corps d'état les idées communes, ou revenant le plus souvent, puis un tableau synthétisant les idées exprimées sur les différents thèmes par l'ensemble des entrepreneurs.

Dès ce stade, l'étude logistique permet de dégager des tendances lourdes.



En matière de logistique documentaire, les entreprises estiment qu'une préparation de chantier d'un mois constitue un délai suffisant.

Certaines d'entre-elles n'ont pas hésité à proposer des modifications techniques qui correspondent à l'utilisation de produits et matériaux moins onéreux que ceux proposés par le CCTP (porte de placard métallique remplacée par des portes coulissantes en bois) ou qui sont mieux adaptés au projet (système de fermeture et d'ouverture des fenêtres extérieures). Le choix définitif des matériaux constitue une préoccupation pour les entreprises; elles estiment nécessaires d'accorder un soin tout particulier au choix définitif et complet des produits et matériaux pour éviter les commandes partielles et coûteuses, la désorganisation ou les arrêts intempestifs du chantier.

Les entreprises souhaitent de la clarté et de la précision quant à l'ordre de passage des différents lots, dans le strict respect d'un planning qui devrait mieux éclairer les enchaînements et les interfaces. Ainsi, deux types d'intervention se dégagent : celle planifiée par bâtiment (enduits extérieurs, charpente bois, étanchéité, couverture zinc, menuiseries) et celle planifiée par niveau et/ou par cage d'escalier (gros oeuvre, serrurerie, plaquiste-isolation, revêtements, nettoyage, électricité; chauffage-VMC-plomberie). Les entreprises ont accordé une attention particulière à la gestion des interfaces en insistant sur les points critiques, les réunions de concertation, les documents à fournir, et les mises au point techniques inter-partenaires. Les professionnels souhaitent la mise en place d'une procédure de réception intermédiaire des sous-ouvrages, arbitrée par le maître d'oeuvre : une première réception avant l'intervention de l'entreprise concernée (réception des supports), puis une seconde réception par niveau/cage/bâtiment lorsque l'entreprise a réalisé son sous-ouvrage (réception des ouvrages posés et/ou réalisés).

En matière de logistique matérielle, de nombreuses suggestions ont été

exprimées quant à l'installation de chantier. Elles visent à optimiser les équipements ou les matériels (ligne téléphonique, position des points d'eau, des armoires électriques, etc.) et à gérer efficacement les aires de stockage extérieures par l'élaboration d'un plan d'installation de chantier évolutif subordonné au phasage des travaux.

Les entreprises souhaitent notamment :

- le fléchage à partir des grands accès
- la fermeture du chantier par clôture pleine
- le nivelage du pourtour des bâtiments pour les échafaudages
- l'identification des cages d'escalier, conforme aux plans de l'architecte
- une aire de stationnement balisée pour les véhicules du personnel

L'étude des moyens de manutention montre que



presque tous les intervenants souhaitent utiliser la grue de chantier, bien que certains pensent disposer de leur propre moyen de levage (de type chariot élévateur). Cependant, plusieurs lots envisagent un approvisionnement manuel par les escaliers, conformément à l'habitude. C'est sans doute pourquoi peu de propositions sur le colissage particulier ou sur les modifications des modes de mise à disposition ont été relevées, d'autant que la structure des bâtiments ne favorise pas la distribution horizontale des matériaux (les voiles BA cloisonnant systématiquement les niveaux cage par cage).

Les principales mesures proposées pour mieux garantir la sécurité portent sur :

- un balisage clair des circulations
- un minimum de corps d'état dans la zone de circulation des engins
- la protection des disjoncteurs EDF
- la protection contre les chutes de matériel ou matériaux des bâtiments
- un échafaudage périphérique pour les couvreurs
- le dégagement et le nettoyage des escaliers et circulations

Il est à noter que le nettoyage est souvent cité comme un gage de sécurité et d'efficacité.

Les entreprises ont par ailleurs dressé une liste des matériels sensibles à protéger des vols, corrél-

lativement à des propositions telles que la mise en place d'un système de passe afin d'optimiser la gestion des clés.

► RÉSULTATS DE L'APPEL D'OFFRES

La commission s'est vue contrainte de déclarer l'appel d'offres infructueux, les réponses des entreprises dépassant d'environ 17% le budget du maître d'ouvrage. De ce fait, l'équipe de maîtrise d'oeuvre doit réviser globalement le projet afin de dégager des économies avant de pouvoir entamer une procédure de marché négocié avec les entreprises. Ce contre-temps retarde la date de démarrage des travaux, la maîtrise d'ouvrage s'étant engagée à ne pas «sacrifier» la période de préparation de chantier.

► LES THÈMES EXPÉRIMENTÉS

Suite à la réalisation du programme d'économies, puis à la sélection des entreprises, les propositions émises en phase pré-opérationnelle ont orienté l'expérimentation sur les thèmes qui suivent. Chaque thème est constitué de deux parties : la

première s'attache à la définition et aux objectifs de l'outil mis en place; la seconde (en gras) évalue sa portée au travers de l'expérimentation.

Le planning

Le maître d'oeuvre a élaboré un planning qui privilégie l'enchaînement des interventions et permet de présenter sur ce même document les étapes clés. Ces étapes ont été classées en quatre familles:

- fourniture des documents et plans
 - choix des matériaux
 - choix des couleurs
 - acceptation de supports et de sous ouvrages
- Les dates limites de ces étapes ont été directement déduites de l'approche initiale abordée en logistique documentaire dans la phase préparation de chantier. Ces étapes qui constituent des exigences réciproques entre les entreprises ont pu, grâce leur intégration dans le planning contractuel, être suivies, contrôlées et sanctionnées sous la responsabilité du maître d'oeuvre.

En intégrant des dates-clés de l'organisation, le planning implique que toutes les entreprises soient rigoureuses dans la phase de préparation de chantier. Il prend en compte les délais incompressibles d'approvisionnement et de fabrication formulés par les entreprises sur les fiches statistiques. Ce planning oblige également la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'oeuvre à tenir compte des contraintes intrinsèques des entreprises, tels les délais de livraison ou d'étude. La notion classique de tâches évolue ici vers un concept d'activité associant tâches et étapes. Ce planning est l'expression générale de la préparation de chantier, aussi bien dans sa dimension temporelle que d'information. C'est pourquoi il est difficile de distinguer complètement ordonnancement des tâches et logistique documentaire.

Le circuit des documents entre les partenaires

La définition précise du circuit des documents entre les différents intervenants constitue une préoccupation majeure des entreprises. La période d'étude, qui est d'environ un mois pour un chantier de cette taille, est en effet souvent mal exploitée par les entreprises et ne permet pas d'apprécier les relations, ni les tâches des partenaires. Les entreprises de second oeuvre ne se

sentent pas impliquées durant cette phase, une majorité d'entre-elles n'intervenant que deux à trois mois après le début des travaux du gros oeuvre. Il est pourtant fondamental que tous les partenaires interviennent dès la phase d'étude afin d'optimiser les nombreuses mises au point techniques entre l'entreprise de gros oeuvre et les corps d'état. Il s'agit d'intégrer en amont des travaux les éventuelles modifications au projet apportées par les entreprises de second oeuvre. Dans le cas contraire, les modifications de dernière minute peuvent entraîner des surcoûts, mais aussi des problèmes relationnels entre les entreprises.

La finalité du projet était de réaliser un outil simple et utilisable par tous les intervenants afin d'éviter la multiplicité des documents, sachant que cet outil permet de définir les besoins nécessaires au bon déroulement des travaux de chaque entreprise vis-à-vis des autres corps d'état. Ces besoins peuvent être des plans de réservation, des détails, des fiches techniques, etc. Ce document permet également de définir et de clarifier le circuit des plans entre les partenaires et les délais nécessaires à leur exécution. Dans un premier temps, les entreprises répertorient l'ensemble des pièces tel que les plans, les détails, les fiches techniques nécessaires à la préparation de leurs travaux. La suite de la procédure se divise en quatre parties

- Elaboration des plans d'atelier et de chantier
- A partir des documents cités précédemment, les entreprises réalisent leurs propres plans d'atelier et de chantier ou font appel à un bureau d'étude.
- Diffusion des plans d'atelier et de chantier
- Ces plans ou documents provisoires sont soumis au bureau de contrôle et à l'architecte pour examen, aux autres entreprises pour approbation, pour vérification, etc.

- Retour des plans d'ateliers et de chantier pour modifications

Ces plans ou documents sont ensuite modifiés par les entreprises ou bureau d'étude si les intervenants cités précédemment ont exigé des modifications ou s'ils ont suggéré des remarques.

- Exploitation par l'entreprise des plans d'atelier et de chantier après approbation

Les plans ou documents définitifs pourront être utilisés par les entreprises, moyennant un certain délai entre l'approbation et l'exécution sur le chantier.

En phase de préparation de chantier, les fiches jointes à l'appel d'offres ont été déterminantes pour l'élaboration de cet outil. Elles ont effet

permis de sensibiliser tous les partenaires à l'importance des documents nécessaires au bon déroulement du chantier. Ces documents sont principalement les plans de réservations et de détails. Des données quantitatives ont pu être déterminés et ont servi de base à l'élaboration du calendrier de fourniture des documents. La complexité des fiches a cependant entraîné une surestimation flagrante des délais nécessaires qui s'est vérifiée durant la phase chantier.

L'application du circuit des documents s'est avérée difficile dans un premier temps, sa mise en place s'étant effectuée très en amont, avant la signature des marchés. De ce fait, les entreprises étaient réticentes à s'engager plus avant dans la démarche.

Calendrier de fourniture des documents

Ce document de synthèse permet de vérifier que les documents nécessaires au bon déroulement des travaux pour toutes les parties sont fournis dans les délais. Ce calendrier, tenu à jour par le maître d'oeuvre, est communiqué aux entreprises lors des réunions de chantier qui précèdent et qui suivent le démarrage des travaux. Il indique les documents d'atelier et de chantier à remettre au maître d'oeuvre, mais aussi tous les documents nécessaires aux autres corps d'état pour bien préparer leurs travaux. Il permet également de contrôler l'implication de toutes les entreprises de second oeuvre à la préparation des travaux. Les retards imputables aux entreprises entraînent des pénalités, afin de les inciter à accorder plus d'importance à la phase d'étude.

Le calendrier a permis de limiter les retards dus à des manques d'information. Seul le lot étanchéité, qui n'a pas transmis dans les délais les plans de détails au lot gros oeuvre, s'est vu pénalisé conformément au CCAP. Aucun retard imputable au maître d'ouvrage et au maître d'oeuvre n'a été relevé.

Calendrier de choix des matériaux

L'idée initiale était de réaliser un calendrier qui rassemble à la fois les dates et éléments de choix des matériaux, des documents à fournir, des réceptions qui précèdent et qui suivent l'intervention d'une entreprise. Il est cependant vite apparu que ces dates n'avaient pas de rapport direct entre elles.

Le maître d'oeuvre a alors réalisé un calendrier de choix définitif des produits et de leurs références à mettre en oeuvre, à partir du CCTP. Ce document a ensuite été transmis aux entreprises qui ont retourné les références des produits qu'elles souhaitaient utiliser lorsqu'elles étaient différentes de celles préconisées dans le CCTP. Ces références étaient visées par le maître d'oeuvre, le maître d'ouvrage, et le bureau de contrôle pour accord.

Les dates critiques de ce calendrier ont été respectées par tous. Les entreprises ont particulièrement apprécié cet outil qui leur permet d'anticiper leurs achats, leurs livraisons et leurs équipements. Cette démarche a imposé au maître d'ouvrage et au maître d'oeuvre une contrainte temporelle dans leurs choix définitifs sans interférences dans leur liberté de conception.

Calendrier des réceptions de support

Les entreprises souhaitaient la mise en place d'une procédure de réception intermédiaire permettant de contrôler la conformité des travaux réalisés avant le passage d'un autre corps d'état pour une bonne imputation des éventuelles reprises ou retouches à entreprendre. Elles souhaitaient d'autre part une réception des supports prévue et planifiée, avec un arbitrage du maître d'oeuvre afin de conférer un aspect contractuel à la démarche. Un calendrier, faisant état de l'ensemble des réceptions à programmer, a été élaboré. Le délai (X-3 jours par exemple) est fixé par l'entreprise qui réceptionne, en accord avec le maître d'oeuvre et l'entreprise qui présente son ouvrage réalisé. Les délais maximum de réceptions intermédiaires, provisoires et définitifs sont fixés et communiqués aux entreprises par le maître d'oeuvre.

L'évaluation de l'opération montre que la procédure a permis d'optimiser la gestion des interfaces et a imposé à chaque intervenant une démarche qualité. Les réceptions clés (dallage par le lot revêtements de sol; cloison par le peintre, etc.) n'ont fait l'objet d'aucune réserve. Comme pour les procédures précédentes, les retards imputables aux entreprises entraînent des pénalités provisoires et cumulatives, identiques à celles prévues au CCAP. Les retards relevant de la responsabilité du maître d'oeuvre ou du bureau de contrôle décalent d'autant la

date de démarrage des travaux de l'entreprise concernée.

Plan couleur

Une réunion avec la maîtrise d'ouvrage a démontré que le choix des couleurs s'opérait au fur et à mesure de l'avancement du chantier. Ce qui n'est pas sans poser des difficultés, par exemple pour le peintre qui estime que dans 80% des cas il entame ses travaux avant d'avoir reçu le plan couleur. Cette réunion s'est donc traduite par un document fixant les dates de choix définitif des produits au plus tard, en référence à la date de démarrage des travaux.

Le représentant de l'architecte sur le chantier ayant pour habitude de définir le choix des couleurs de l'ensemble des éléments durant la période de préparation de chantier, ce calendrier ne s'est pas avéré utile. On peut néanmoins imaginer son importance dans le cadre d'une opération sur laquelle le choix des couleurs est réalisé en cours de travaux.

Manutention mécanique

Une grande majorité des entreprises souhaitait utiliser la grue de chantier pour leurs approvisionnements. Cependant, la planification envisagée par l'entreprise de gros-oeuvre ne permettait pas de répondre à cette attente. De surcroît, la configuration des bâtiments empêchait d'approvisionner à la grue les différents niveaux, notamment en raison du débord de toiture. L'objectif s'est donc porté sur une étude de faisabilité des approvisionnements à l'aide d'un système de levage mécanique afin de réduire les manutentions manuelles par les escaliers, importantes sur un chantier de cette nature.

Les résultats de l'étude montrent que l'approvisionnement du rez-de-chaussée et du premier étage était assez facilement réalisable. En revanche, l'approvisionnement du second étage, soumis à la contrainte du débord de toiture, nécessite un engin de levage de type élévateur télescopique qui semble le mieux approprié à la configuration des bâtiments. Suivant cette option, différentes hypothèses d'approvisionnements ont été explorées :

- Réaliser les garde-corps en deux temps, en conservant des balcons ouverts pour acheminer les palettes sans reprise manuelle. Cette solution

oblige l'entreprise de gros oeuvre à une seconde intervention pour couler le garde-corps, sans possibilité de recours de la grue. La réalisation de ces garde-corps après coup entraîne un surcoût non négligeable pour le lot gros oeuvre et impose l'exécution de ces ouvrages manuellement, en présence de nombreux corps d'état secondaires.

- Munir l'engin de levage de type télescopique d'une potence et d'une fourche de manutention. Cette fourche de manutention doit être placée parallèlement aux balcons pour pouvoir la libérer rapidement et éviter de décharger manuellement la palette (il est indispensable d'étayer les balcons d'un niveau sur l'autre, de même qu'il est indispensable de protéger les garde-corps).

- On utilise l'engin de levage comme dans le cas précédent, mais avec une simple fourche. Cette solution impose de décharger manuellement les palettes.

L'approvisionnement du troisième étage peut s'effectuer à partir du second étage, ou à l'aide de la grue de chantier avant la pose de la charpente et de la couverture.

L'étude a mis à jour d'autres difficultés. Ainsi, la circulation autour des bâtiments implique des voies de circulations périphériques, empierrées et entretenues. La société de location ne peut adresser qu'une facture globale au chantier et non par entreprise; l'imputation des frais, en fonction de l'utilisation de l'engin par chacun, restera par conséquent à déterminer. Il est par ailleurs nécessaire que le véhicule soit conduit par des personnes compétentes. En outre, les pannes ou dommages risquent de ne pas être signalés; il sera donc difficile de désigner le responsable. De même, la facturation au prorata ne sera pas acceptée, certaines entreprises n'utilisant pas l'engin de levage. Enfin, le coût de location journalier d'un tel engin de levage est important (environ 1800 francs).

Cette solution a été abandonnée. La manutention, et plus globalement la logistique matérielle, est caractéristique des limites de cette démarche expérimentale. Les étudiants ont en effet animé toute la partie préparation, et plus particulièrement la logistique matérielle. En phase opérationnelle, les entreprises ne se sont pas impliquées, les mesures ne concernant qu'un nombre limité d'entre elles.

Ce constat est caractéristique de l'état d'esprit des entreprises qui souhaitent, à travers ce projet, introduire leurs exigences auprès des autres acteurs de la construction. La logistique



documentaire intègre l'ensemble des opérateurs sur le chantier et se révèle donc très adaptée aux ambitions de l'expérimentation. En revanche, la logistique matérielle est plutôt intrinsèque aux entreprises de construction; sa mise en oeuvre s'éloigne donc des objectifs exprimés par les professionnels. En ajoutant la notion de surcoût et d'innovation comportementale et technique dans la logistique matérielle, on explique ainsi pourquoi ce thème n'a pas pu être mis en oeuvre sur le chantier.

Gestion des clés

Le vol et la dégradation sont des problèmes récurrents sur les chantiers. Ils induisent des dysfonctionnements pour les entreprises et l'avan-

cement du chantier. Une enquête auprès des entreprises a permis d'envisager une solution originale à ce problème classique. Il s'agissait d'organiser les interventions des derniers lots par appartement. Cette méthode permettait ainsi d'affecter une clé par entreprise à travers un planning journalier. Cette solution n'a cependant pas convenu au maître d'oeuvre qui a choisi une solution plus classique :

- dans un premier temps, les entrées principales des bâtiments sont condamnées à l'aide de barillets provisoires. Tous les intervenants réalisent leurs travaux par bâtiment. A la fin de leur intervention, une réception intermédiaire est effectuée en présence du maître d'oeuvre.
- dans un second temps, les barillets définitifs sont mis en place. Il ne reste alors que deux intervenants, le plombier et l'électricien, qui mettent en place les éléments les plus sensibles au vol. Cette méthode s'est avérée efficace pour la lutte contre le vol mais ne favorise par l'organisation fine des interventions des corps d'états.

Dossier d'exécution présent sur le chantier

Les exécutants méconnaissent généralement la globalité des travaux dont ils ont la charge, ainsi que le détail des prescriptions. L'un des objectifs de l'expérimentation était donc d'obliger chaque entreprise à disposer en permanence sur le chantier du CCTP, de la liste des plans architecte, ainsi que de la liste des plans d'atelier et de chantier de son propre lot. Ce dossier est présenté à toute demande de l'architecte, sous peine de pénalité (assimilée à une absence aux réunions).

Chaque entreprise a disposé sur le chantier de la liste de tous les plans et documents nécessaires pour l'exécution des travaux. Quelques contrôles ont permis de vérifier que tous les ouvriers travaillaient avec les bons plans.

Evaluation de la démarche et perspectives

L'évaluation de l'opération montre que les professionnels sont satisfaits de la démarche :

- le maître d'ouvrage a reçu l'ouvrage dans les meilleurs délais (gain sur le délai contractuel);
- Le maître d'oeuvre a minimisé les réserves;
- Les bureaux d'étude ont pu livrer leurs informations dans des délais compatibles avec le fonctionnement des entreprises;
- Les entreprises (à l'exception de l'étanchéité) ont dégagé de bons résultats économiques;
- Le Cabinet Bi-Qualité met en place une stratégie de transfert de la démarche générale vers d'autres partenaires;
- La section PROBAT a pu mettre en relation

précision de l'objet à construire et des modes opératoires à suivre qui sont indispensables à la bonne préparation du chantier. Cette méthodologie impose aussi une communication opérationnelle en amont qui dépasse la dimension spécifiquement économique. Cette approche développe dans les entreprises une formalisation de leurs pratiques, à partir d'un cadre externe autour d'une démarche structurée de type qualité. Les fiches initiales testées dans l'expérimentation se sont révélées trop lourdes pour être transférées sur d'autres projets, sans accompagnement expérimental. Il a donc été élaboré des fiches simplifiées pour transfert vers d'autres opérations.



vingt-quatre étudiants avec vingt-cinq entreprises. La règle expérimentale de pénalité réciproque, qui sanctionne tout acteur du projet pour non-respect des engagements, n'a été appliquée qu'une seule fois à l'encontre du lot étanchéité pour non-fourniture des indications des réservations dans la structure béton.

L'ensemble des outils et les résultats opérationnels sur le chantier permettent de penser que cette méthodologie est efficace pour résoudre les problèmes d'identification et de satisfaction des besoins de chacun. La distribution de fiches logistiques spécifiques, dès l'appel d'offre, permet d'introduire au sein de l'entreprise un souci de

Le projet s'attachait à deux points vue de la logistique de chantier. Seule la partie logistique administrative a pu être menée à terme avec succès. La logistique matérielle n'a pas vraiment été intégrée par les acteurs du chantier : les différents thèmes la composant n'ont pas dépassé le stade de conception qui était assurée par les étudiants. La décomposition de la logistique en deux domaines a permis d'isoler différentes pratiques. Ce chantier expérimental montre que la formalisation d'une démarche structurée autour de la logistique administrative a conduit une optimisation de la production sur le chantier. On peut donc en déduire que dans le processus de

production des chantiers, c'est la logistique administrative qui assure la performance globale du chantier. La logistique matérielle est liée aux performances intrinsèques de chaque acteur de la construction. Sur cette expérimentation, la qualité des entreprises sélectionnées a permis de réaliser une bonne production sans avoir vraiment développé la logistique matérielle.

L'opération a aussi démontré que l'amélioration de la performance de production passe par une intégration de deux préoccupations : celle de conception par les entreprises et celle de qualité de réalisation des entreprises par la maîtrise d'oeuvre. Le comportement de l'entreprise Pilet est exemplaire en ce sens. Elle a participé de manière très active à l'optimisation du projet en phase de recherches d'économies, en faisant profiter la maîtrise d'oeuvre et la maîtrise d'ouvrage de ses compétences techniques propres et en interface avec les autres lots. Elle a par la suite participé activement à la démarche d'optimisation de la préparation de chantier, tout en faisant remarquer les prix extrêmement « tirés » de l'opération. Son bilan montre pourtant qu'elle a obtenu un très bon résultat économique qui justifie l'efficacité de cette démarche globale.

Les résultats opérationnels montrent que cette démarche transforme la préparation de chantier et la réalisation. Cependant, en termes de performances spécifiques, l'absence d'indicateurs quantitatifs adéquats empêche toute analyse fine qui pourrait hiérarchiser l'influence des besoins exprimés. Par exemple, les délais liés au circuit des documents, qui ont été déterminés à partir d'une analyse systémique, ne sont pas des éléments explicites de l'excellence du chantier.

Au-delà de la présence des étudiants, ce projet a expérimenté le concept d'alternance collective qui permet, à travers une action de recherche-développement, d'associer un groupe d'étudiants, un groupe d'entreprises et une structure éducative. Ce nouveau type de partenariat opérationnel assure une complémentarité unique au couple école/entreprise dans une dynamique de professionnalisation de l'enseignement. La structure éducative (Probat) et les étudiants ont pu ainsi participer à une opération complète, depuis la démarche commerciale jusqu'à la livraison.

Le transfert d'une telle démarche sur une opération banalisée est cependant limité par différents éléments :

- le taux d'encadrement expérimental important

- les performances des entreprises
- les délais de l'opération

Cette démarche, qui intègre la performance globale de l'entreprise dès la phase d'appel d'offres, permet de sélectionner des entreprises détenant des capacités explicites à la préparation et à l'organisation des chantiers. Dans un contexte de logistique administrative optimisée, la qualité de production du chantier s'en trouve donc améliorée. Le développement de la logistique administrative est un des éléments-clés de l'amélioration de la production sur les chantiers. Il faut désormais s'orienter vers des recherches de type global qui puissent formaliser des modèles de comportement de chantier dans le cadre d'une logistique administrative explicite.

Le cabinet Bi-Qualité a mis en place une information (voir tableaux pages suivantes) sur cette expérimentation. Cette démarche permet aujourd'hui d'envisager un développement de cette pratique sur :

- de nouveaux chantiers de même type pour la Semyon et d'autres maîtres d'ouvrage vendéens;
- une nouvelle typologie de chantiers plus petits (4 à 10 logements) qui s'adressent à d'autres types d'entreprises (artisanat).

PRINCIPES À GÉNÉRALISER A PARTIR DE LA REX

Connaitre le délai incompressible de préparation et d'approvisionnement

- La collecte des données a été entreprise dès l'appel d'offres sous forme de fiches-questionnaire en additif à l'appel d'offres. Cependant, avant d'être choisies, les entreprises ne sont pas disposées à entrer dans le délai de chantier. Le nombre de fiches à dépouiller est multiplié par le nombre d'entreprises soumissionnaires.

Planifier en tenant compte de l'enchaînement des tâches souhaité par les entreprises

- Le planning de travaux a tenu compte des besoins et des souhaits des entreprises pour une meilleure productivité. Cependant, les renseignements doivent être disponibles dès la désignation des entreprises pour que leurs besoins puissent être pris en compte avant la mise au point du planning, et le début des travaux. La fiche utilisée doit être simple à remplir, mais doit balayer le champ des questions.
- On a noté sur la REX une dérive progressive du planning de finition qui a conduit au chevauchement des interventions les dernières semaines. C'est pourquoi il faudrait prévoir à mi-chantier un planning de finition concerté et détaillé par cage d'escalier qui tient compte des évolutions constatées dans l'avancement des travaux.

Organiser, planifier, contractualiser le choix final des matériaux et des couleurs

- Une fiche de choix des produits pré-remplie par le maître d'oeuvre a été distribuée aux entreprises dès la première réunion. Elle désigne pour chaque lot l'article du CCTP, la référence prévue et proposée, ainsi que les dates de présentation et d'acceptation.

L'opération montre que la fiche de choix expérimentée est exploitable en l'état: il pourrait y être mentionnés le délai limite de choix et la date correspondante.

- La date limite de choix des matériaux a été déterminée dès la première réunion de coordination par le maître d'oeuvre et intégrée au planning contractuel. Les retards dans la fourniture des documents, ou le choix, ont été notés et sanctionnés.

Il faut spécifier l'obligation de pré-remplir la fiche de choix. La distribuer à temps et en contrôler le suivi pourrait constituer une partie explicite de la maîtrise d'oeuvre. Une fiche de choix spécifique pour les couleurs et détails décoratifs pourrait également être gérée à l'identique.

Organiser, planifier et contractualiser la fourniture des plans de détail et de réservation

- Une fiche des besoins en plans de détail et de réservations de chaque lot a été distribuée dès la première réunion avec une date limite de retour. Elle a précisé le circuit des plans et le délai

d'acceptation. Un tableau de contrôle et de suivi des dates et délais a été tenu à jour par les stagiaires.

La REX a montré que la fiche pourrait être simplifiée, d'autant que la gestion de son suivi exige beaucoup de rigueur de la part du maître d'oeuvre. Dans l'avenir, la fiche pourrait être distribuée par le maître d'oeuvre dès la signature des marchés, ou la première réunion de chantier, avec un délai limite de retour. Cette date limite pourrait être inscrite au planning contractuel. Son contrôle pourrait faire partie explicite de la mission du maître d'oeuvre. La question se pose cependant de savoir comment et dans quelles limites il peut assurer le suivi des délais. Les pénalités, en cas de défaillance de l'entreprise, du maître d'oeuvre ou du maître d'ouvrage, pourraient être prévues au CCAP.

Organiser et planifier une acceptation de supports et sous-ouvrages arbitrée par le maître d'oeuvre

- Les acceptations intermédiaires de support ou d'ouvrage souhaitées par les entreprises ont été recueillies dès l'appel d'offres sur la fiche «logistique». Ils ont été débattus lors de la première réunion de concertation et enregistrés par les étudiants sur une fiche de suivi intitulée «calendrier des acceptations d'ouvrages». A l'avenir, les besoins pourraient être recueillis sur une fiche distribuée lors de la première réunion de chantier avec une date limite de retour



au maître d'oeuvre. Ce dernier établirait la fiche de suivi. Les dates seraient intégrées au planning général et les délais limites d'acceptation s'imposeraient aux entreprises, maîtrise d'oeuvre, maîtrise d'ouvrage. Les pénalités pourraient être prévues au CCAP.

Installation et signalisation de chantier

- Une fiche de recueil des besoins logistiques a permis de les connaître dès l'appel d'offres. Une fiche de synthèse a fait le point; une réunion, précédant la signature des offres, a permis au maître d'oeuvre et au maçon de coordonner l'installation. A l'avenir, une fiche de collecte des souhaits pourrait être diffusée dès la première réunion, avec une date limite de retour vers le gros-oeuvre pour exploitation et proposition lors de la réunion suivante, sous l'arbitrage du maître d'oeuvre.

Vols et dégradations en période de finition

- Le problème des vols et dégradations en période de finition s'est traduit par une demande de gestion des clés organisée et rationnelle. A l'étude, il apparaît que la question des clés est elle-même un sous-phénomène lié à la planification fine des finitions par logement ou par cage d'escalier. Les besoins des entreprises ont donc été recensés et identifiés par l'enquête préalable : intervention de chaque entreprise en continu, une seule entreprise par logement ou par cage d'escalier, planification fine par logement ou cage d'escalier. A l'avenir, un planning détaillé des finitions par logement, identifiant les intervenants successifs, pourrait être généralisé. Ce planning recalé des finitions serait établi en concertation à une date prévue dès l'établissement du planning contractuel. Il serait établi par le maître d'oeuvre, signé par

les entreprises et garanti par le maître d'ouvrage.

Obtenir des exécutants qu'ils disposent sur le chantier de consignes et de plans d'exécution à jour

- La REX a donné satisfaction dans l'ensemble, bien que la fiche «dossier exécution à jour» ait rarement accompagné les plans. Chaque intervenant, entreprise ou maître d'oeuvre, devrait joindre à tout plan délivré le plan de l'architecte ou le plan de détail. Cette obligation devrait être incluse dans le CCAP et contrôlée par le maître d'oeuvre ou le maître d'ouvrage.

ANNEXE

«Les fiches logistiques démontrent la compétence de l'entreprise et sa capacité à travailler avec les autres»

Article extrait du journal
« chantiers 2000 »
numéro 7 - Octobre 1997

Jamil Maleyran, professeur au lycée Livet et évaluateur de la démarche, et Jean Pilet, PDG de l'entreprise de gros oeuvre de l'expérimentation, estiment qu'une démarche structurée et formalisée, traduite par des outils simples, permet aux entreprises d'interpeler la maîtrise d'ouvrage sur des besoins habituellement ignorés.

► **CHANTIERS 2000 : quels étaient les objectifs des acteurs-pilote de la démarche?**

Jamil Maleyran : l'origine de la démarche repose sur une association entre le cabinet Bi-Qualité et des PME désireuses de travailler en partenariat avec la maîtrise d'ouvrage dès l'appel d'offres. Ce groupe avait auparavant identifié des gains de productivité et de qualité liés à ce positionnement très en amont. Le lycée Livet, ayant entre autres pour objectifs de «coller» aux nouvelles tendances organisationnelles du chantier, s'est joint à ce groupe.

Il s'agissait pour l'établissement de se positionner comme un véritable partenaire opérationnel des entreprises afin de favoriser une reconnaissance de compétences mutuelles entre le monde des entreprises et celui de l'éducation. Les PME, qui sont en prise directe avec les difficultés quotidiennes sur le chantier, constituent un vivier d'idées intéressantes qu'elles n'ont pas souvent le temps de formaliser.

La structure éducative, qui elle a du temps, ne détiennent pas l'expérience qui lui permettrait d'émettre des propositions aussi pertinentes que les entreprises. La synergie entre nous était donc évidente. Sans oublier le cabinet Bi-Qualité, qui avait en charge de coordonner l'ensemble de la démarche.

Jean Pilet : notre groupe de PME s'est engagé depuis plusieurs années dans une démarche qualité visant à la certification. A cet effet, nos efforts portent sur l'organisation du chantier qui constitue le gisement de qualité et de productivité le plus prometteur, notamment pour le gros oeuvre béton qui offre des marges de progression réduites sur le plan technique.

Mais la notion de qualité doit aussi s'appliquer à la maîtrise d'ouvrage afin qu'elle prenne mieux en compte les impératifs et les savoir-faire des entreprises, notamment en phase de préparation et d'organisation de chantier. Il suffit d'observer les calendriers qu'on nous impose : les délais de fabrication des armatures par exemple, sont négatifs. Il faudrait presque couler les fondations dès la délivrance de l'ordre de service alors, qu'entre-

temps, il y a l'élaboration des plans, leur approbation, la fabrication. Il s'agissait aussi de faire remonter notre savoir-faire d'entreprise pour assister la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'oeuvre. On nous demande en effet généralement de nous exprimer alors que le projet est déjà figé.

J.M : Nous connaissons des difficultés similaires. Nous formons en effet des étudiants sur des qualifications pointues qui sont sous-utilisées parce que l'organisation ne permet pas de les mettre en valeur. C'était donc un des objectifs du lycée que les étudiants puissent exploiter «à plein» leur formation sur cette opération. Intégrer un additif logistique à l'appel d'offres signifie qu'on intègre également, part le biais de l'explicitation et de la formalisation, de nouvelles compétences dans les entreprises.

En élaborant cet additif, le lycée a démontré un savoir-faire à haute plus-value intellectuelle : des étudiants, qui sont encore en formation initiale, ont réussi à assister des entreprises pour améliorer une pratique professionnelle. De même, l'engagement du programme d'économies techniques, suite au premier appel d'offres infructueux, a mis en avant le savoir-faire des entreprises.

Ce qu'a par exemple démontré l'entreprise de gros oeuvre, c'est qu'elle est capable de proposer des variantes qui optimisent le coût global du projet. Autrement dit, ces variantes ne génèrent pas des économies purement gros oeuvre mais se déclinent sur plusieurs corps d'état. L'entreprise se positionne ainsi comme un véritable assistant de maîtrise d'oeuvre. Cette dimension me semble importante, dans la mesure où les prix très tirés des opérations ne permettent pas actuellement à un architecte de faire passer un projet dans l'objectif de coûts sans une assistance pour optimiser les choix techniques.

Et cette assistance s'exprime en phase de recherches d'économies par le biais des entreprises, la plupart des appels d'offres étant infructueux.

ANNEXE

► *Vous opérez une séparation franche entre la logistique administrative et la logistique matérielle. Pourquoi?*

J.M : Lors de l'élaboration de l'additif logistique à l'appel d'offres, nous avons observé que certains besoins, comme une bonne circulation des documents, recouvraient la chaîne complète des acteurs alors que d'autres s'appliquaient plutôt à

Cette dernière s'appuyait en effet sur une maîtrise d'oeuvre très compétente qui a parfaitement répondu à toutes les obligations. Cette opération, très préparée, a aussi fait appel à de bonnes entreprises. Mais il s'agit de savoir si le maître d'ouvrage introduira des pénalités réciproques sur des opérations banalisées qui présentent un risque plus important.



des interfaces entre certains d'entre-eux.

Second point : la difficulté, dans le cas d'un chantier sur lequel l'ensemble des entreprises maîtrisent bien leur outil de production, c'est d'exprimer globalement les contraintes de l'opération pour chacun des acteurs.

C'est la logistique administrative qui répond à cette notion de globalité alors que la logistique matérielle prend en charge des aspects plus particuliers du chantier. La logistique administrative impliquait donc de fait la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'oeuvre dans la démarche, contrairement à la logistique matérielle qui est plutôt du ressort de l'entreprise.

Cette logistique administrative s'est traduite par des outils introduisant des exigences réciproques et assortis de pénalités en cas de défaillance, y compris pour la maîtrise d'ouvrage qui a accepté ce principe sans trop de difficulté.

► *L'additif logistique à l'appel d'offres comporte des fiches-exemple et des fiches vierges à remplir par les entreprises soumissionnaires. Quel est leur rôle?*

J.M : L'objectif des fiches est d'amener les entreprises à expliciter leurs besoins en matière de préparation de chantier, de coordination des travaux, de réalisation, d'installation ou de moyens de levage de telle manière qu'elles démontrent leurs compétences et leur capacité à travailler avec les autres. Il leur faut donc rentrer dans le détail du projet pour remplir les fiches correctement. Afin de souligner l'importance de cette procédure, les entreprises n'ayant pas remis l'enveloppe contenant les fiches logistiques lors de l'appel d'offres ont été éliminées d'office, indépendamment du prix. Les trois entreprises pilote de l'expérimentation ont testé dans un premier temps ces fiches pour y apporter leurs remarques et leurs suggestions. Les entreprises soumissionnaires se sont par

ANNEXE

la suite appuyé sur ces exemples pour remplir les leurs. Cette «assistance» s'est doublée d'un soutien des étudiants pour la rédaction des documents. A posteriori, même si certaines évolutions sont à produire, en particulier dans l'adaptation de certaines questions au lot concerné, les fiches ont démontré que les entreprises ayant réussi à les remplir sont bien celles qui détiennent les compétences nécessaires à un bon chantier.

La seule rubrique qui n'a pu être exploitée concerne les déchets. Nous avons envisagé au départ une installation de chantier qui tienne compte des déchets générés par le chantier. Cependant, les fiches ont montré que les entreprises connaissent mal la nature de leurs déchets, et qu'elles sont incapables de les quantifier.

La procédure a aussi favorisé les négociations lors de l'engagement du programme d'économies. Comme les entreprises avaient entrepris une étude approfondie du projet, elles ont naturellement apporté des solutions très adaptées à l'objectif de coût du programme.

- *La phase pré-opérationnelle a fortement mobilisé les étudiants, tant pour le dépouillement des fiches que pour leur analyse. Qui peut prendre en charge cette phase sur une opération banalisée? Inversement, les entreprises consentiront-elles à un travail supplémentaire pour remplir les fiches alors qu'elles n'ont pas la certitude d'être retenues?*

J.M : A partir du moment où la maîtrise d'ouvrage estime que la démarche est génératrice de gains de productivité et de qualité, c'est à elle qu'incombe la prise en charge de cette phase ainsi que sa systématisation sur ses opérations. Cela passe peut-être par l'instauration d'un contrat-type avec la maîtrise d'oeuvre qui se chargera de l'application de la méthode. La seconde question appelle une réponse de même nature que la précédente. Si le maître d'ouvrage systématisé la démarche, les entreprises n'auront d'autre choix que de remplir les fiches. D'autant plus que d'une opération sur l'autre, la trame sera très voisine et les fiches moins difficiles à compléter. Il est malgré tout probable que certaines entreprises ne répondront pas un appel d'offres dans lequel figure un additif.

J.P : D'autant plus que certaines entreprises, qui ne disposent pas d'une structure organisée, ne répondent déjà pas à un appel d'offres lorsque le métré n'y figure pas. D'où la nécessité de simplifier

les fiches logistiques au maximum. Ceci étant, si la démarche génère du travail supplémentaire pour les entreprises, elle permet tout de suite de dégager des marges bénéficiaires. A l'exception d'une entreprise, tout le monde a dégagé un résultat financier positif sur une opération qui a subi un programme d'économies de 12%.

- *Quelle est la valeur ajoutée du planning de travaux mis en place lors de l'expérimentation?*

J.M : C'est un planning qui inclut des exigences réciproques entre les professionnels, il formalise les dates de pré-réceptions, de fourniture des plans, de choix des matériaux, des couleurs, etc. D'où une plus grande responsabilisation des entreprises et une meilleure lisibilité du chantier. En introduisant des dates-butoir de livraison des plans, de choix de matériaux ou de délais de fabrication, ce planning permet non seulement de temporaliser les tâches, mais aussi de les contextualiser : on évolue ainsi vers une notion d'activité. Au travers de cet outil, l'expérimentation a aussi montré qu'une démarche structurée et formalisée aide les entreprises à sensibiliser le maître d'ouvrage sur les délais nécessaires à une véritable préparation de chantier.

- *Le circuit des documents constitue un exemple intéressant d'outil de gestion de l'information.*

J.M : Il se découpe en deux parties. Dans la première, l'entreprise liste tous les documents qui lui sont nécessaires de la part des autres intervenants pour l'accomplissement de ses travaux. A partir de ces documents, l'entreprise va définir dans la seconde partie toutes les étapes nécessaires au circuit des plans, depuis leur élaboration jusqu'à leur approbation définitive; chacune des étapes étant associée à un délai d'exécution. L'outil permet ainsi de réduire de manière importante la perte d'informations. C'est aussi un instrument réactif grâce à la notion de délai qui y est associée. Autre avantage : il amène les entreprises à s'interroger sur leurs propres pratiques et, pour certaines d'entre-elles, à les formaliser contrairement à l'habitude. Clarifier le cheminement d'élaboration des plans implique que chacun prenne en compte les autres professionnels qui y sont associés : lorsqu'une entreprise doit produire une modification sur ses documents, il est tout de suite possible d'identifier tous les intervenants par qui doivent passer les plans et le temps nécessaire

ANNEXE

pour chaque étape. Si l'entreprise propose un délai plus court, cela signifie qu'il existe un risque de non-qualité.

J.P : Nos efforts doivent aussi porter sur la compatibilité des supports de données entre professionnels, notamment en matière de documents graphiques. Je ne parle pas d'échanges de données informatisées qui ne se justifient pas pour des PME et des opérations de cette taille. En revanche, un support de données commun permettrait sans doute d'améliorer encore la circulation des documents.

► *A travers l'exemple des manutentions, on observe que la logistique matérielle n'a pas été traitée sur cette opération. Par exemple les corps d'état avaient exprimé le souhait de pouvoir disposer de la grue du gros oeuvre pour réaliser une partie de leurs manutentions.*

J.P : Il n'est pas possible de rentabiliser une grue lorsque sa mise à disposition aux corps d'état s'effectue après la phase de gros oeuvre.

Inversement, effectuer des levages de matériaux pour les corps d'état durant le gros oeuvre implique que des choix techniques adéquats aient été opérés en phase de définition du projet, ce qui n'était pas le cas ici.

J.M : Nous avons donc étudié la possibilité de louer un engin de levage. Une première difficulté s'est rapidement manifestée : lorsqu'il a fallu entreprendre l'analyse des coûts générés par la location d'un engin mécanique, nous avons observé qu'aucune entreprise de second oeuvre n'était à même de quantifier ses temps de manutention. Nous avons donc décidé de chronométrer les temps de manutention, mais ceux-ci se sont révélés inexploitable. Outre, la carence méthodologique dans notre approche, cet échec montre aussi qu'il est plus facile de mobiliser les acteurs autour de la logistique administrative, alors que la logistique matérielle suscite un intérêt moindre dans la mesure où elle ne s'applique pas à tous les intervenants et qu'elle constitue a priori un facteur supplémentaire de coûts.