



Logistique de chantier : du gros œuvre aux corps d'état secondaires

REX SAINT-CHAMOND _____

janvier 1997

Auteur
Marc GIBERT, Cete de Lyon

Responsable rédaction
Christophe PERROCHEAU

Fiche technique :

REX SAINT-CHAMOND

► RÉSUMÉ DE L'EXPÉRIMENTATION

Sur un projet de construction dont les choix techniques de structure étaient classiques (refends et façades porteurs en béton banché), l'expérimentation visait à renouveler la logistique autour de l'entreprise générale. A partir d'une meilleure prise en compte des ressources en matériel et humaines des entreprises sous-traitantes et des approvisionnements nécessaires, l'entreprise générale a défini des outils et méthodes logistiques : une installation de chantier favorisant l'acheminement des matériaux et produits ; la mise en place de recettes d'approvisionnement en étage et l'utilisation de la grue du gros œuvre permettant l'amenée à pied d'œuvre des produits du second œuvre tels que les menuiseries, les cloisons en carreaux de briques et les doublages.

► OPÉRATION SUPPORT

L'opération est située au quartier du Creux à Saint-Chamond (Loire). Elle comprend 52 logements neufs PLA en collectif (avec garages en sous-sol), répartis en 4 cages d'escalier (R+3). Le coût des travaux a été de 21 millions de francs. Le chantier a été réalisé de mai 1994 à mars 1995.

► PARTENAIRES DE L'EXPÉRIMENTATION

Maitre d'ouvrage

OPAC de Saint-Chamond

Architectes

M. BÉRAUD, Sud Architectes -

Entreprises

Campenon Bernard Régions, *entreprise générale*
Gounot, *cloisons*
Da Costa, *menuiseries extérieures*

Industriel

Grégorex, *menuiseries*

Contact

Denis LEJARS - Campenon Bernard Régions
92, rue Alexandre Dumas
69120 VAULX-EN-VELIN
Tél : 04 72 37 45 64 - Fax : 04 78 41 82 51

► ÉVALUATION DE L'EXPÉRIMENTATION

Marc GIBERT - Cete de Lyon
46, rue Saint-Théobald - BP 128
38081 L'ISLE D'ABEAU Cedex
Tél : 04 74 27 28 50 - Fax : 04 74 27 60 56

Sommaire

► SYNTHÈSE DE L'ÉVALUATION	p 5
► ANALYSE DU PROTOCOLE D'EXPÉRIMENTATION	p 6
Préparation du chantier	p 6
Phase chantier	p 6
► DÉROULEMENT DE LA DÉMARCHE	p 7
Cantonnement et « chantier propre »	
Accès au chantier, aires de déchargement et procédures d'approvisionnement	p 7
Le plan d'installation de chantier	p 7
Les approvisionnements	p 7
- CBR	p 8
- EPC	p 9
- Hilaire charpentes	p 9
- Grégorex et Da Costa	p 10
- Counot	p 11
Cheminement des documents, cycles de travail et gestion des interfaces	p 12
- PEO	p 12
- Cycle de travail	p 12
- Gestion des interfaces	p 13
► ÉVALUATION DE LA DÉMARCHE ET PERSPECTIVES	p 14
Le levage des matériaux de second œuvre	p 14
Le rôle de l'entreprise générale	p 14
Les gains économiques et de délai	p 16
- GBR	p 16
- Gounot	p 16
- Hilaire	p 16
- Da Costa	p 16
ANNEXES : Extraits du journal « Chantiers 2000 »	
Une logistique autour de l'entreprise générale	p 21
Interview : Denis LEJARS, conducteur de travaux de CBR	p 23

Synthèse de l'évaluation

Le déroulement de l'expérimentation est globalement conforme aux engagements pris par l'équipe, même si certains thèmes envisagés n'ont pas ou peu connu de développements (chantier propre et amélioration des cantonnements). Toutefois, l'essentiel, à savoir la gestion des approvisionnements, a été correctement traité (même si la rigueur initiale du protocole a été largement assouplie). De plus, des aspects importants, en corrélation avec la question des approvisionnements, ont émergé, tels l'organisation des cycles de travail ou, plus largement, le rôle de l'entreprise générale.

Trois axes principaux d'enseignement peuvent être dégagés :

- le levage des matériaux de second œuvre ;
- le rôle de l'entreprise générale ;
- les gains financiers et de délai.

La question du levage des matériaux de second œuvre s'est exclusivement centrée sur l'usage de la grue du gros œuvre. Elle n'a concerné que les sous-traitants intervenant en même temps ou juste après le coulage du béton. Ceci explique le retrait de l'expérimentation de l'entreprise de plomberie et l'intégration de celle de charpente.

La nouveauté sur ce chantier ne se situe pas dans le levage des matériaux en soi, mais plutôt dans l'esprit d'ouverture avec lequel il s'est déroulé et qui a permis d'obtenir un grand degré d'efficacité pour les entreprises sous-traitantes. Cette façon de procéder paraît facilement reproductible, sous réserve d'une information adéquate du chef de chantier de gros œuvre et du maintien intégral de la rémunération du grutier.

Cette expérimentation a mis en avant un renforcement du rôle de l'entreprise générale. Concrètement, Campenon Bernard Régions (CBR) a élaboré sans véritable concertation le

plan d'installation de chantier, le planning TCE et les cycles prévisionnels de travail. Ensuite, le conducteur de travaux a su faire respecter les prévisions, tout en assurant une flexibilité toujours indispensable au chantier. Il semblerait que les entreprises de second œuvre trouvent dans ce pilotage renforcé une forme de palliatif à leur carence d'encadrement. Toutefois, le problème de l'articulation entre la logique productive des fournisseurs/industriels et celle du chantier ne paraît pas avoir trouvé de solution durable, mais plutôt un compromis dans le cadre de cette opération. Le gain d'un mois sur le délai de chantier interne à l'entreprise générale ne paraît devoir être imputé que marginalement aux thèmes expérimentés. Le gain économique est négligeable mais montre toutefois que l'organisation adoptée sur ce chantier est immédiatement viable en termes économiques.

Cette expérimentation a été un support de perfectionnement et d'optimisation de pratiques déjà connues d'utilisation commune de la grue, et de renforcement de la position de l'entreprise générale auprès des sous-traitants. Pour sa part, la relation entre les industriels et le chantier a connu une évolution, sans toutefois pouvoir conclure à sa pérennité.

Ainsi, on retiendra que l'opération de Saint-Chamond a permis d'entrevoir l'entreprise générale comme fédératrice de logiques productives différentes, voire antagonistes, dans un cadre de planification souple du projet.

Analyse du protocole d'expérimentation

L'objectif de l'expérimentation est de mobiliser la capacité logistique de l'entreprise générale pour améliorer la prise en considération des besoins logistiques des corps d'état secondaires. Les points abordés sont les suivants :

- cantonnements ;
- accès au chantier ;
- aires de déchargement ;
- procédures d'approvisionnement ;
- cycles de travail - Gestion des interfaces ;
- politique de « chantier propre » ;
- cheminement des documents.

L'importance relative de ces différents points est un des objets de l'évaluation. On peut toutefois souligner dès maintenant que ce sont les procédures d'approvisionnement qui sont centrales dans cette opération (avec un thème plus large relatif au rôle de l'entreprise générale qui n'était pas explicite dans le protocole d'expérimentation).

A l'origine, l'entreprise générale Campenon Bernard Régions (CBR) souhaitait impliquer dans l'expérimentation l'entreprise sous-traitante de cloisons, celle de plomberie, et l'industriel produisant des menuiseries extérieures associé à une entreprise de pose. L'expérimentation s'est révélée impossible avec l'entreprise de plomberie. A l'inverse, l'entreprise de charpente a été associée à la démarche.

Les principales modalités prévues par les partenaires de la REX sont les suivantes :

Préparation du chantier

Durant cette phase, CBR mettra en place une procédure de connaissance pratique des sous-traitants. Un plan d'installation de chantier localisera les cantonnements, les aires de déchargement et de stockage, les zones desservies par la grue et les passerelles de réception aux étages des matériaux et produits des second œuvre. Un planning détaillé d'intervention TCE sera également élaboré avec gestion d'interfaces traditionnellement délicates (arases de maçonnerie pour la charpente, supports de maçonnerie pour les menuiseries extérieures, calfeutrement des gaines techniques avant cloisons, vérification de la distribution électrique avant peinture et réalisation des distributions en cuivre avant peinture). Enfin, une procédure d'approvisionnement sera définie (particulièrement avec les sous-

traitants concernés par l'expérimentation), précisant les conditions de livraison, de levage, de manutention et de stockage intermédiaire à pied d'œuvre.

Phase chantier

1- L'entreprise générale s'engage à améliorer les cantonnements mis à disposition du gros et du second œuvre.

2- Les accès au chantier et aires de déchargement figureront au plan d'installation de chantier et seront gérés par l'entreprise générale.

3- Un suivi des approvisionnements de l'ensemble du second œuvre sera réalisé. Les menuiseries extérieures seront approvisionnées à la grue suivant un colisage par appartement. Les fenêtres du dernier niveau seront approvisionnées avant la pose de la charpente. Les fenêtres des autres niveaux seront approvisionnées à l'aide d'un platelage devant les balcons.

Les documents suivants seront élaborés :

- pendant la préparation de chantier : détail du colisage des fenêtres, plan des platelages d'approvisionnement des fenêtres, détail du colisage de la charpente, et plan d'installation du matériel de montage des matériaux de cloisons ;
- pendant le déroulement du gros œuvre : plan de stockage des matériaux de cloisons.

4- Les cycles de travail et la gestion des interfaces :

- début de la charpente après achèvement des pointes de pignon et nettoyage du gros œuvre ;
- pose des fenêtres après hors d'eau et contrôle des supports béton ;
- montage des cloisons après achèvement et calfeutrement des gaines techniques ;
- pose des distributions apparentes en cuivre après nettoyage par le lot cloisons ;
- respect des cycles de travail prévus, de manière à permettre à chacun de travailler seul dans une zone donnée.

5- Une vigilance particulière sera portée sur la propreté du chantier, considérée comme un facteur de qualité. Des aires de déchets seront réparties en trois endroits pour limiter les manutentions

6- Une procédure de validation des plans techniques est mise en place de manière à permettre à chaque entreprise d'intervenir avec des plans validés.

Déroulement de la démarche

Les thèmes de l'expérimentation peuvent être regroupés en fonction de la proximité de leur nature et en fonction de l'importance qu'ils ont pris dans le déroulement de l'opération. On retiendra le regroupement suivant qui servira de fil conducteur à ce chapitre (le rôle global de l'entreprise générale étant traité dans le troisième regroupement) :

- cantonnements - « chantier propre » ;
- accès au chantier, aires de déchargement et procédures d'approvisionnement ;
- cheminement des documents, cycles de travail et gestion des interfaces.

► CANTONNEMENTS ET «CHANTIER PROPRE»

Les cantonnements ont fait l'objet d'une attention et d'un effort particuliers de la part de CBR. Outre la salle de réunions, des vestiaires pour douze personnes, des réfectoires pour douze personnes également et des sanitaires ont été mis à la disposition de l'ensemble des ouvriers présents sur le chantier. Situés à quelques dizaines de mètres du chantier proprement dit, ils n'ont été que très peu utilisés par le second œuvre qui a finalement préféré les habitudes en la matière (notamment le « casse-croûte » dans un logement).

La politique de « chantier propre » n'a pas fait l'objet d'une expérimentation particulière, si ce n'est la mise en place de trois aires de déchets, comme prévu au protocole.

► ACCÈS AU CHANTIER, AIRES DE DÉCHARGEMENT ET PROCÉDURES D'APPROVISIONNEMENT

Les accès au chantier et les aires de déchargement ont été formalisés dans le plan d'installation de chantier. On analysera donc, dans un premier temps, la formalisation de ce plan, les procédures d'approvisionnement étant abordées dans un second paragraphe.

Le plan d'installation de chantier

On peut repérer trois périodes ou moments clés.

La première période s'étale de la fin de l'automne 1993 à fin mars 1994. Durant ces quelques mois, CBR mène une réflexion pré-

lable à l'élaboration d'un plan formalisé, que l'on peut qualifier de classique et nécessaire. C'est en particulier à ce moment que l'entreprise prend conscience des implications techniques et financières nées de l'impossibilité de faire passer des engins de plus de 3,5 tonnes sur la couverture de la rivière du Gier. A l'évidence, cette contrainte modifie l'impression initiale de l'entreprise générale sur les conditions matérielles du chantier. De plus, durant cette période, une vision finement planifiée des aires de déchargement et des flux de matériaux est développée. Par exemple, le plan d'installation indique à l'aide d'un système de flèches les principaux flux de matériaux.

A la fin du mois de mars, l'entreprise générale établit une première formalisation du plan d'installation de chantier. Elle donne, outre le choix de la grue à poste fixe, celui des aires de stockage des matériaux et des plates-formes d'approvisionnement aux étages des matériaux de second œuvre qui seront arrimées aux balcons. Ces plates-formes sont des équipements métalliques issus de son parc de matériel. Il est important de remarquer qu'à ce moment de l'expérimentation, l'entreprise de cloisons Gounot refuse en bloc toute solution « collective » d'approvisionnement des Carrobric et des doublages. Elle indique au contraire son besoin de disposer d'une aire de stockage au pied de chaque cage, afin de pouvoir approvisionner ses matériaux aux étages au moyen de son propre ascenseur de façade (il s'agit d'un treuil électrique perfectionné, permettant notamment de faire entrer à l'intérieur du bâtiment les matériaux soulevés et donc de gagner en sécurité et pénibilité du travail).

Le second moment important concerne la formalisation du plan d'installation de chantier qui intervient en avril 1994. Le plan est formalisé en trois documents graphiques correspondant aux phases de déroulement de chantier n° 1 (gros œuvre en cages 3 et 4 par lesquelles on commence le chantier), n° 2 (gros œuvre en cages 1 et 2 et second œuvre en cages 3 et 4), n° 3 et 3 bis (second œuvre avant et après démontage de la grue).

Les points remarquables de ces documents graphiques sont les suivant :

- **Phase 1** : définition et visualisation d'éléments, comme la grue à poste fixe, capables d'alimenter tout le chantier, la clôture complète, les aires de déchargement et de stockage au sol, et les plates-formes de réception des matériaux de second œuvre

(susceptibles de servir dans cette phase à réceptionner quelques matériaux comme des agglos).

• **Phase 2** : CBR indique devoir redétailler les questions des plates-formes et des lieux de parking des camionnettes de second œuvre. Il est également réaffirmé le principe du transport direct des matériaux de second œuvre (au moins pour les sous-traitants « expérimentaux ») depuis le camion d'approvisionnement jusqu'à la plate-forme d'étage. Ceci signifie donc implicitement qu'il n'est pas donné suite au souhait de l'entreprise Gounot.

• **Phase 3 et 3 bis** : il est envisagé de préciser des aspects comme le positionnement du camion-grue lors du démontage de la grue, les opérations d'enlèvement de la clôture, et les moments prévisionnels de fermeture des cages. L'entreprise générale prévoit d'intégrer toutes ces précisions pour le mois de juin, ce qui ne sera jamais formalisé. Néanmoins, des apports seront produits comme on le verra ci-dessous.

La dernière période concerne l'été et l'automne 1994. Elle correspond à l'application concrète des dispositions prévues en avril, abondées par quelques additifs à l'intention du second œuvre.

En août 1994, une visite du chantier permet de constater que les zones de stockage prévues aux phases 1 et 2 du plan d'installation de chantier sont effectivement remblayées et donc utilisables. Mais surtout, on peut relever que l'entreprise Gounot a finalement donné son accord à CBR pour que les matériaux de cloisons-doublages soient approvisionnés à l'étage par la grue.

Durant l'été, CBR fournit aux sous-traitants un synoptique donnant par cage la répartition des différents types de logement, afin de faciliter leur prévision d'approvisionnement depuis les plates-formes vers les logements proprement dits. Un plan d'étage visualisant l'emplacement exact de la plate-forme d'approvisionnement sera également annoncé par CBR. Enfin, en septembre 1994, l'entreprise générale indique que le plan d'installation de chantier ne peut être raisonnablement plus précis sur la question des approvisionnements. Il lui apparaît en effet souhaitable de conserver une marge de flexibilité nécessaire dans un contexte de chantier où les modalités d'approvisionnement du second œuvre se

règlent en général environ huit jours avant l'intervention effective de l'entreprise.

On se trouverait donc, selon nous, dans une situation de planification souple (que l'on pourrait aussi appeler gestion semi-controlée) des approvisionnements, contrastant avec l'improvisation trop souvent de règle sur les chantiers.

Les approvisionnements

Au vu du protocole d'expérimentation, trois sous-traitants étaient désignés pour expérimenter de nouvelles procédures : le plombier, le menuisier extérieur et le cloisonneur. En réalité, le plombier s'exclura rapidement de l'expérimentation alors que le charpentier y sera finalement associé. On analysera donc comment se sont concrètement déroulés les approvisionnements pour chacune de ces entreprises et comment l'entreprise générale a intégré cette question dans ses propres pré-occupations.

CBR : la préoccupation de l'entreprise générale est double. D'une part, il s'agit de faire en sorte que les matériaux et produits des sous-traitants arrivent au bon moment sur le chantier par rapport au planning général afin que celui-ci puisse être respecté¹. D'autre part, l'approvisionnement à la grue des matériaux et produits de second œuvre doit être compatible avec le rythme prévisionnel des équipes de gros œuvre afin de garantir une partie importante de la rentabilité de l'opération anticipée par CBR.

S'agissant du premier point, on peut relever que c'est le conducteur de travaux de CBR qui finalisera, au mois d'août 1994, le planning du second œuvre et qui déterminera du même coup les semaines (voire les jours) d'approvisionnement des corps d'état secondaires. Ceci l'amènera à négocier lui-même avec l'industriel de menuiseries extérieures, jusqu'à l'heure précise de livraison des fenêtres (en échange, Grégorex pourra imposer le lundi matin pour l'arrivée du camion de menuiseries)². Il en va de même pour les doublages et Carrobric. Au fur et à mesure de l'avancement des travaux, c'est le conducteur ou le chef de chantier de l'entreprise générale qui indiquait à l'entreprise Gounot la nécessité de prévoir la livraison d'un nouveau camion de produits de plâtre (selon un rythme bi ou tri-hebdomadaire).

1. Cette remarque est valable pour l'ensemble des sous-traitants de CBR.

2. Il est à cet égard important de remarquer que Grégorex est pour ce chantier fournisseur conjoint et solidaire de l'entreprise de pose Da Costa. Ainsi CBR avait une légitimité formelle pour dialoguer avec le fournisseur.

Le second point est relatif à la compatibilité entre la mise à disposition de la grue et l'impératif de rentabilité de CBR. La disponibilité de la grue pour le levage des matériaux de second œuvre a constitué une indéniable réalité. Ceci est vrai pour les fenêtres aussi bien que pour les éléments de charpente et pour les doublages et Carrobric. Cette disponibilité n'a toutefois été possible qu'au prix de certains aménagements. Le premier a consisté dans la motivation du chef de chantier, par le conducteur de travaux, le budget d'heures de travail des équipes de gros œuvre n'ayant pas été modifié par rapport à un chantier habituel. Toutefois, la synthèse de CBR montre que la grue a été affectée au second œuvre durant six heures, prises dans le temps normal de travail des équipes de gros œuvre et durant quatre-vingt heures, payées au grutier sous le régime des heures supplémentaires (à rapprocher d'une présence totale de la grue sur le chantier d'environ six mois).

Les conséquences ont été les suivantes :

- l'intensité du travail des équipes de gros œuvre a bien été accrue, mais seulement pour compenser les 6 heures de non disponibilité de la grue³. D'autres modes opératoires ont du également être utilisés, tel le transport de béton par une pompe à béton. Toutefois, la gêne a été marginale au regard du nombre total d'heures de travail de gros œuvre ;
- CBR a du payer, outre les 80 heures supplémentaires du grutier, 40 heures supplémentaires à son chef d'équipe chargé de donner au grutier, après s'être assuré des aspects de sécurité, les ordres de levage des matériaux de second œuvre (le grutier était contraint de travailler en aveugle) ;
- le début de la journée de travail a été avancé d'une heure lors de la livraison des menuiseries extérieures. Cet aménagement était nécessaire pour permettre le transport des coffrages avant l'affectation de la grue au second œuvre afin d'assurer le rythme habituel de travail du gros œuvre durant cette matinée. On a néanmoins constaté que la grue a pu être reprise en cours de matinée par le gros œuvre durant les temps morts du second œuvre ;
- à l'inverse, l'effet « levage des matériaux du second œuvre » sur le travail de gros œuvre a été réduit au fil du temps grâce à un apprentissage, et plus particulièrement dans le transfert des plates-formes d'une cage d'escalier à l'autre.

EPC : le protocole d'expérimentation prévoyait la participation de l'entreprise de plom-

berie. Toutefois, pour plusieurs raisons, il est rapidement apparu illusoire d'espérer une évolution de son mode d'approvisionnement :

- EPC est une petite entreprise de 6 salariés, sans l'encadrement ni la disponibilité nécessaire à une réflexion à caractère innovant. En particulier, il s'est rapidement avéré que le souhait du PCA, pour une négociation sur un mode adapté de colissage des baignoires (formulé à la fin de l'année 1993), ne serait pas suivi d'effet. De même, au printemps 1994, le conducteur de CBR a pris conscience de la nécessité de se préoccuper plus particulièrement des approvisionnements de plomberie afin d'éviter les effets néfastes des flux tendus en usage chez les industriels et les négociants ;
- la faible distance (quelques centaines de mètres) entre le chantier et le dépôt de l'entreprise n'a pas favorisé une réflexion sur le mode d'approvisionnement ;

On peut également remarquer que tout au long de la préparation du chantier, puis en phase d'exécution, la réflexion logistique de l'entreprise générale s'est peu à peu concentrée sur le seul usage de la grue. Dès lors, il devenait clair que seuls les corps d'état secondaires intervenant en simultanéité ou juste après le gros œuvre pouvaient être inclus dans la démarche expérimentale⁴. L'entreprise EPC sortira alors implicitement du champ d'expérimentation.

Hilaire charpentes : à l'inverse d'EPC, l'entreprise Hilaire n'était pas, à l'origine, impliquée dans la démarche. Toutefois, CBR a souligné l'intérêt que pouvait trouver cette entreprise dans le mode d'approvisionnement des éléments de charpente et de couverture. Le conducteur de l'entreprise a indiqué qu'il était devenu très courant que, dans le logement collectif, la grue de l'entreprise de gros œuvre approvisionne en paquets les éléments de charpente qu'elle dépose sur la dalle supérieure. Il s'agit d'un travail très rapide (souvent inférieur à une heure) que l'entreprise de gros œuvre ne facture pas dans le cas de marché en entreprise générale⁵. En corps d'état séparés, le tarif varie entre 300 et 450 francs HT/heure. Par référence à ce schéma, l'opération de Saint-Chamond a effectivement apporté une amélioration dans la pose de la charpente. Les fermes ayant une longueur supérieure à 14 mètres, leur pose nécessite habituellement le recours à trois hommes : un à chaque extrémité et un au milieu pour assurer le guidage de la ferme. Selon Hilaire charpente, il s'agit d'un travail pénible et dangereux. En approvisionnant une à une et à la

3. Que cet accroissement passe par une réduction des temps morts comme le pense le conducteur de travaux, ou par un rythme plus élevé comme le croit le chef de chantier.

4. Il est à remarquer qu'à aucun moment on a songé par exemple à utiliser l'ascenseur comme monte-charge de chantier.

5. Sauf naturellement à considérer que ce service est inclus dans la négociation préalable qui s'est instaurée entre l'entreprise générale et son sous-traitant au moment de la signature du contrat de sous-traitance.

grue les fermes à l'endroit exact de pose, CBR a amélioré la sécurité des charpentiers et accru la productivité. Le conducteur de Hilaire estime en effet avoir économisé environ 1/2 journée de travail à trois hommes pour chaque cage, soit un gain de l'ordre de six jours de main d'œuvre.

Grégorex et Da Costa : le fournisseur (Grégorex) et l'entreprise de pose (Da Costa) étaient conjoints et solidaires sur cette l'opération. CBR possédait déjà une expérience de travail avec Grégorex, reconnu comme apte à répondre aux attentes de ce chantier en matière d'approvisionnement. A l'inverse, Da Costa travaillait pour la première fois avec CBR, mais est le poseur « privilégié » de Grégorex sur la région lyonnaise.

La négociation entre le conducteur de travaux de CBR et Grégorex a permis de fixer précisément la date d'arrivée des menuiseries extérieures. Auparavant, Grégorex s'était fait communiqué les plans d'architecte et de coffrage. C'est à partir de ces plans que l'industriel a établi les quantités de menuiseries nécessaires par cage, niveau et type de menuiserie. Ce quantitatif est produit par un logiciel informatique propre à Grégorex. Le lancement des fabrications a ensuite obéi aux impératifs classiques de la série industrielle (la série étant souvent de 50 pièces identiques). C'est donc au moment de la palettisation que s'est posée la question d'un colisage adapté aux besoins de l'opération. Au vu des informations données par le quantitatif, l'industriel a constitué des palettes comportant le nombre exact de menuiseries identiques pour une cage et un niveau donnés, une étiquette et une indication portée au feutre sur le film protecteur donnant les indications de destination.

Cette palettisation adaptée ne concerne que les menuiseries de petites dimensions, les grands éléments (du type porte-fenêtre) étant emballés mais non palettisés, car d'un poids trop élevé. Ce type de palettisation reste exceptionnel, Grégorex ne l'ayant effectué auparavant que dans quelques cas. C'est pourtant un service que cet industriel rend volontiers sans surcoût⁶. Par contre, Grégorex ne souhaite pas aller jusqu'à la palettisation de menuiseries de type différent permettant l'approvisionnement complet d'un logement. Le triage des menuiseries en sortie des séries de fabrication industrielle lui paraît trop complexe à réaliser. D'ailleurs, aucune demande de cette sorte ne lui a jamais été adressée.

La question du jour précis de livraison demeure posée. Si à Saint-Chamond le conducteur de CBR a su présenter des arguments convaincants, Grégorex fait remarquer que son stock ne dépasse jamais un à deux jours de livraison. Il s'ensuit que s'engager sur une date précise avec une avance de deux semaines lui pose problème. L'industriel préfère donc la situation habituelle où le moment de livraison est fixé très peu de temps à l'avance. A fortiori, Grégorex ne souhaite pas s'engager systématiquement sur l'heure de livraison qui dépend aussi de l'optimisation de la tournée de livraison lorsque la commande du chantier est inférieure à la capacité du camion (de plus, Grégorex est propriétaire des semi-remorques mais sous-traite le transport).

Le camion de Grégorex est arrivé à 7 h 30 mn. Les opérations de déchargement commencent vers 9 h après la venue sur le chantier du conducteur de travaux de Da Costa. Les opérations ont mobilisé (totalement ou partiellement) le chef de chantier, un chef d'équipe et le grutier de CBR, le conducteur de travaux, deux hommes de Da Costa et les deux chauffeurs-livreurs. Contrairement à ce qui était prévu, le camion ne contient finalement qu'environ 2/3 des menuiseries nécessaires pour les cages 4 et 3. Une seconde livraison sera donc nécessaire⁷. Les très petits éléments et les cadres de fenêtre sont d'abord déchargés et manutentionnés jusqu'à l'intérieur du rez de chaussée, les portes-fenêtres étant stockées temporairement sur le trottoir. Pendant ce temps, la grue est utilisée par le gros œuvre pour aligner les banches, afin de permettre par la suite la pose des ferrailages lorsque la grue sera mobilisée par les menuiseries.

Les palettes de fenêtres sont amenées au transpalette sur le hayon mobile du camion puis, déchargées. A 9 h 45 mn la grue est de nouveau disponible pour le second œuvre mais la fourche prévue ne convient pas. La grue est alors reprise par le gros œuvre et sera présentée de nouveau à 10 h 10 mn, munie cette fois d'élingues adaptées. Compte tenu de la hauteur et du positionnement du bâtiment, le grutier est contraint de travailler en aveugle, guidé par un chef d'équipe de CBR positionné au dernier étage. Pour les étages courants de la cage 4, le grutier procède en deux temps : d'abord le transport de la palette depuis la rue (à l'arrière du camion) jusqu'au droit de la cage à approvisionner ; ensuite le levage et dépôt sur la plate-forme

6. Cette attitude est facilitée par le fait que Grégorex, qui possède une scierie proche de son usine, fabrique elle-même ses palettes à la dimension adéquate.

7. Ces cages étant les premières à être construites.

du premier ou du second étage. Pour le troisième et dernier étage et en l'absence à ce moment de tout élément de charpente, la palette est déposée directement sur le plancher. Pour la cage 3, les palettes sont amenées à la grue au droit de la cage puis entreposées au sol en attente du déplacement des plates-formes (le chantier n'étant pourvu que de deux plates-formes). Sur la plate-forme, les hommes de Da Costa ouvrent les palettes et manutentionnent les fenêtres dans différents lieux de stockage à l'étage.

La fin du déchargement du camion intervient vers 10 h 45 mn, le levage des palettes restant à achever. A ce moment, apparaît un dilemme dans l'utilisation de la grue, le chef de chantier de CBR se plaignant du ralentissement du rythme des équipes de gros œuvre du fait de la relative indisponibilité de la grue (et ceci malgré un début de journée avancé d'une heure et sa récupération fréquente entre deux transports de menuiseries). A 11 h, il est finalement décidé que la grue sera réservée au gros œuvre jusqu'à 12 h 30 mn, le levage des menuiseries reprenant ensuite.

Selon l'entreprise Da Costa, le mode d'approvisionnement de Saint-Chamond officialise et améliore la pratique de levage à la grue des menuiseries dans les opérations de construction neuve (et plus généralement dans les opérations où le gros œuvre installe une grue). L'usage de la grue du gros œuvre est en effet devenu fréquent. Il est rémunéré de 400 à 500 francs HT/heure en corps d'état séparés, et il est gratuit en entreprise générale (avec la même réserve que précédemment quant à l'inclusion implicite de ce service dans le prix de sous-traitance). Un accord avec le grutier (qui peut, selon nous, comporter assez souvent une rémunération occulte) permet ensuite de déterminer les moments précis de mobilisation de la grue. Le levage direct de la palette n'est pas d'un usage courant pour Da Costa qui, en général, ouvre les palettes au sol⁸ et transfère (avant de les lever) les menuiseries dans un casier métallique qu'elle possède. Cette opération est naturellement rendue nécessaire par un colisage inadapté aux besoins d'un étage donné. Enfin, l'entreprise Da Costa estime que la plate-forme présente un avantage de facilité et de sécurité par rapport au dépôt du casier sur le balcon d'étage.

Gounot : L'entreprise Gounot (qui comprend une trentaine de personnes et consti-

tue une entreprise importante du département dans son corps d'état) s'est ralliée après quelques hésitations à l'idée de recourir à la grue du gros œuvre pour l'approvisionnement des doublages et des Carrobric⁹.

Pour les doublages, le fournisseur décharge les palettes par ses propres moyens (camion-grue). Les semi-remorques ont de cette manière déposé au total seize palettes sur une zone prévue à cet effet, située sur la couverture du Gier. L'heure de livraison est décidée à partir d'un accord entre le chef d'entreprise ou le chef de chantier¹⁰ de Gounot et le chef de chantier de CBR, accord répercuté ensuite sur le fournisseur et selon la disponibilité de celui-ci. Concrètement, le camion déchargeait entre 17 h 30 mn et 8 h 30 mn, pour une reprise quasi immédiate par la grue du gros œuvre qui approvisionnait sur les plates-formes d'étage ou sur le plancher béton dans le cas du dernier étage. Le premier intérêt de ce mode d'approvisionnement réside dans la possibilité de faire livrer des camions entiers sans crainte de vol ni de dégradation (les doublages étant immédiatement répartis dans les étages) et donc d'économiser sur le coût des livraisons. Le second est de permettre une intervention immédiate des ouvriers le matin, les doublages étant à pied d'œuvre depuis la veille au soir.

Le poids élevé des palettes ne permet pas le stockage des Carrobric sur la couverture du Gier. Le camion décharge donc par ses propres moyens dans la rue (comme pour les menuiseries et avec le même inconvénient du grutier aveugle au moment du levage des palettes), jusqu'à la démolition providentielle d'un immeuble riverain du chantier qui permettra de stocker puis de lever les Carrobric dans les mêmes conditions que les doublages. Pour les deux types de produits, les commandes au fournisseur sont faites par Gounot au fur et à mesure des besoins, parfois (en l'absence du chef de chantier de Gounot) sur indication par CBR de l'épuisement à court terme de la réserve de chantier.

A l'image des autres corps d'état, ce mode d'approvisionnement n'est pas nouveau mais connaît une souplesse inhabituelle. Ainsi, il est très rare que Gounot soit contraint, en construction neuve, de louer un camion-grue ou même d'utiliser son propre ascenseur de façade. Le plus souvent, c'est la grue du gros œuvre qui assure le levage des matériaux. Dans le cas des corps d'état séparés, la grue est louée à un tarif qui varie entre 280 et

8. Quand les menuiseries arrivent palettisées, ce qui, selon Da Costa, est de plus en plus fréquent.

9. Produit de type carreau de brique qui se substitue ici aux plaques de plâtre courantes dans le logement social.

10. Ce chantier offre la particularité d'un chef de chantier de l'entreprise de cloisons présent durant une grande partie de son intervention. Il semble que l'on puisse attribuer cette présence à l'importance des prestations qui ont été confiées à Gounot et à la brièveté du délai d'intervention qui a nécessité une forte équipe d'exécution.

350 francs HT/heure (coût jugé très élevé par Gounot). Selon les cas, on approvisionne au fur et à mesure de la construction sur les planchers de chaque étage juste avant le coulage de la dalle supérieure ou sur les passerelles de sécurité des différents étages, au moment de l'intervention de l'entreprise. Chaque solution présente avantages et inconvénients. Dans le premier cas de figure, on gagne environ 50 % du coût d'approvisionnement dans les étages mais ce gain est contrebalancé par l'avance de trésorerie qu'implique ce mode précoce d'approvisionnement. De plus, il ne convient pas pour les doublages qui craignent l'humidité et nécessite un plancher en prédalle ou coulé sur des coffrages traditionnels (à l'exclusion des tables coffrantes). C'est une situation à peu près inverse que l'on rencontre dans le second cas.

Cependant, à Saint-Chamond, c'est la très bonne entente entre l'entreprise de gros œuvre et Gounot qui a créé la différence. Cette coopération de qualité a permis un gain qui se situe à la fois sur le coût d'approvisionnement et sur la productivité du travail des ouvriers de Gounot. Selon l'entreprise, « l'avantage est d'avoir pu se mettre d'accord sur les moments précis d'utilisation de la grue, moments qui nous ont été utiles ».

► CHEMINEMENT DES DOCUMENTS, CYCLES DE TRAVAIL ET GESTION DES INTERFACES

S'agissant des documents et de leur cheminement, on doit distinguer les fiches de sous-traitant et le circuit d'approbation des PEO.

Fiches de sous-traitant : Les fiches de sous-traitant ont pour objet de mieux connaître le potentiel productif des sous-traitants avant le début du chantier. Pour CBR, l'intérêt majeur de cette fiche (utilisée pour la première fois à Saint Chamond) est de pouvoir appréhender plus précisément les effectifs et les matériels de chaque sous-traitant afin de pouvoir élaborer un planning qui soit en véritable cohérence avec les capacités mobilisables des entreprises. C'est donc par rapport à la question du planning et des cycles de travail que l'on doit considérer l'intérêt réel de ces fiches, plutôt que par rapport à celle des approvisionnements pour lesquels aucune rubrique spécifique n'est prévue.

PEO : S'agissant des PEO, le protocole d'expérimentation prévoyait une procédure précise de circuit d'approbation qui s'est rapidement avérée illusoire. C'est pourquoi CBR élabore en mars 1994 un nouveau circuit visant à donner en deux semaines le statut de Bon Pour Exécution aux plans produits par les bureaux d'études. Le constat de fonctionnement que l'on peut en dresser est ambivalent. D'une part, le processus d'approbation ne fonctionne pas très bien, avec de nombreux retards qui apparaissent tout au long de la chaîne d'approbation des plans et particulièrement dans l'articulation insuffisamment précisée entre l'architecte de conception et celui d'opération. Cette situation sera en grande partie corrigée à l'issue d'une réunion à l'initiative de CBR avec toutes les personnes et organismes concernés et avec la mise en place d'un tableau informatisé de suivi élaboré par le conducteur de l'entreprise générale.

D'autre part, le conducteur de CBR est agréablement surpris de constater, en comparaison avec d'autres chantiers, un degré global élevé d'avancement des plans d'exécution par rapport à la date prévisible de début des travaux. Selon le conducteur de CBR, cette situation s'explique par le souci des sous-traitants locaux de satisfaire le maître d'ouvrage de l'opération qui constitue un client régulier.

Cycles de travail : la question des cycles de travail est tout à fait importante à observer, dans la mesure où elle a débouché sur une organisation et un enchaînement des tâches de chantier performants.

Cette question recoupe tout d'abord l'élaboration du planning qui a constitué la traduction de quatre soucis particuliers :

- le respect du délai contractuel et si possible sa réduction, malgré un retard en début de chantier consécutif à un problème de sol non résolu par l'étude préalable ;
- le désir des sous-traitants de tendre vers une intervention unique, pour des raisons de productivité/rentabilité, aussi longue que possible, afin de pouvoir répondre à d'éventuelles surcharges temporaires sur d'autres chantiers ;
- la volonté de l'entreprise générale de tendre vers l'intervention unique de chaque sous-traitant, mais sans reprendre le souhait de longueur d'intervention, afin de pouvoir mieux contrôler les équipes de travaux et éviter tout retard d'intervention comme cela se produit trop souvent dans le cas d'interventions morcelées ;
- la mise à profit du choix des cloisons en Carrobric qui permet de ne pas attendre le

« hors d'eau » comme pour les plaques de plâtre.

C'est dans ce contexte global que CBR élabore un planning tous corps d'état par cage et à la semaine, sans concertation véritable avec les entreprises de second œuvre. Ce planning a débouché sur un gain réel de délai d'un mois¹¹.

L'explication de ce résultat est polymorphe. Selon l'entreprise générale, le gain (selon elle, réalisé exclusivement sur le délai du second œuvre) est imputable à la fois aux modes d'approvisionnement qui ont permis d'approvisionner plus tôt les corps d'état avec des moyens de levage existants et d'anticiper leurs travaux; à la gestion fine des interfaces et des durées des tâches qui a évité un dérapage dans le temps et à l'utilisation du Carrobric permettant d'avancer le début d'intervention de l'entreprise de cloisons. Toutefois, Gounot indique que les cloisons-doublages ont été montés en trois mois, ce qui constituerait presque un « record » pour cette entreprise. Gounot fait remarquer qu'aux moments les plus intenses, quinze à vingt ouvriers ont dû être mobilisés (l'entreprise comprenant au total une trentaine de personnes), au détriment d'autres chantiers.

Au principe d'intervention unique, s'est ajoutée la préoccupation d'offrir aux sous-traitants l'avantage de pouvoir travailler seul dans un logement donné. L'intervention unique semble avoir été une généralité, sinon la règle (elle n'a pu être complètement appliquée, et plus particulièrement au moment des finitions). Elle a été rendue possible par l'autorité du conducteur de travaux de CBR qui a su allier sens du dialogue et de l'efficacité. Il est clair qu'une organisation de ce type suppose que l'enchaînement des tâches programmé finement dans le temps au moment du planning soit complètement respecté, ce qui implique non seulement une arrivée de l'entreprise au moment prévu mais aussi un rythme de travail et donc une taille d'équipe conforme à ce qui a été décidé et traduit dans le planning TCE. A contrario, la preuve en a été faite au moment de la construction de la première cage (cage 4) où l'incohérence des rythmes de travail du peintre et du chauffagiste a conduit le peintre (qui allait plus vite que prévu) à intervenir avant le chauffagiste et a débouché sur une « non-qualité » (le calfeutrement des trémies après la mise en œuvre des gouttelettes au plafond occasionnant quelques taches d'humidité). L'intervention du conducteur de CBR, auprès de l'entreprise de chauffage pour exiger un renforcement de

l'équipe, a permis de corriger ce problème pour les autres cages.

On remarquera aussi que le respect du principe d'intervention unique a amené des entreprises à effectuer des tâches inhabituelles. C'est le cas de l'entreprise Gounot qui a réalisé la pose des huisseries métalliques. Pour accomplir cette tâche (comprenant le traçage au sol et la pose proprement dite), Gounot a dû embaucher un menuisier, après avoir utilisé la solution d'un menuisier intérimaire.

La gestion des interfaces : Elle constituait un des thèmes de ce chantier. Le protocole d'expérimentation prévoyait explicitement le traitement des interfaces suivants :

- maçonnerie (pointes de pignon)/charpente ;
- maçonnerie (supports de fenêtre)/menuiseries extérieures ;
- chauffage (calfeutrement des gaines techniques)/cloisons ;
- plomberie (distribution apparente)/cloisons (nettoyage préalable).

Ces interfaces ont effectivement été bien conduites durant le chantier (par exemple, le menuisier a été sollicité pour donner son avis sur le premier support de fenêtre) et ont pour l'essentiel donné satisfaction. On notera aussi que des transferts de tâches, situées précisément à l'interface de deux corps d'état, peuvent contribuer à des cycles de travail plus efficaces tels qu'on les a évoqués ci-dessus. Ainsi, le chauffagiste a réalisé le calfeutrement des gaines techniques au lieu du maçon.

11. Par rapport au délai prévisionnel interne de CBR, et de quatre mois par rapport au délai juridique de 15 mois (avenant inclus et hors intempéries).

Évaluation de la démarche et perspectives

Globalement, le déroulement de l'expérimentation est conforme aux engagements pris par l'équipe. Certes, certains thèmes envisagés n'ont pas ou peu connu de développements. C'est le cas de la politique de chantier propre ou de celle de cantonnements améliorés (malgré les efforts réels de l'entreprise générale sur le dernier point). Mais il est clair que l'essentiel, à savoir la gestion des approvisionnements, a été correctement traité. De plus, des aspects importants, en corrélation avec la question des approvisionnements, ont aussi émergés, tels l'organisation des cycles de travail ou plus largement le rôle de l'entreprise générale. Il reste naturellement à évaluer le caractère réellement innovant des thèmes expérimentés et à analyser leurs conditions matérielles d'émergence et de reproductibilité. Pour cela, on procédera à une évaluation de la démarche en trois temps :

- le levage des matériaux de second œuvre ;
- le rôle de l'entreprise générale ;
- les gains économiques et de délai.

► LE LEVAGE DES MATÉRIAUX DE SECOND ŒUVRE

L'équipe s'est exclusivement centrée sur la question du levage des matériaux par la grue du gros œuvre. Dès lors, il devenait clair que les sous-traitants intervenant longtemps après le démontage de la grue ne pouvaient être concernés par l'expérimentation. Ce fut précisément le cas de l'entreprise de plomberie EPC, laquelle par ailleurs n'était pas très motivée pour expérimenter, sans doute en raison de son manque de structure et de disponibilité. A l'inverse, l'entreprise de charpente Hilaire, qui à l'origine n'était pas associée à l'expérimentation, a rejoint le groupe, en cours de chantier, du fait de son implication dans le levage des éléments de charpente par la grue du gros œuvre. L'inclusion, certes tardive, d'ascenseurs dans l'opération¹² aurait pu susciter une réflexion quant à son utilisation provisoire comme monte-charge de chantier. Cela n'a pas été le cas.

Pour les matériaux et produits soulevés par la grue du gros œuvre, on peut d'abord remarquer les limites de la palettisation des menuiseries extérieures. En effet, seuls les petits éléments (à l'exclusion des portes-fenêtres) ont été palettisés par Grégorex puis emportés immédiatement par la grue à la sortie du

camion. Ceci étant, la palettisation a démontré son intérêt dès lors que la palette est dédiée à une cage et un niveau donné. Elle permet en effet d'éviter au menuisier extérieur d'ouvrir au sol les palettes pour mettre les menuiseries adéquates dans des casiers métalliques qui seront ensuite levés par la grue. Le gain de productivité est ici certain (mais toutefois pas considérable). Par ailleurs, la palettisation de menuiseries hétérogènes, pour équiper un logement donné, se heurte pour l'instant à l'opposition du fournisseur qui estime trop complexe le travail de palettisation en sortie de chaîne industrielle de production sous cette forme (la palettisation adaptée d'éléments identiques étant à l'inverse volontiers acceptée par le fabricant).

Dans le même registre, les plates-formes de réception des palettes et matériaux mises en place par CBR ont été appréciées par tous les sous-traitants utilisateurs. Cependant, leur nombre était insuffisant par rapport au quantitatif de livraison des menuiseries extérieures. Grégorex a en effet livré des menuiseries pour deux cages. Dès lors, il devenait nécessaire de disposer de quatre et non de deux plates-formes. De cette insuffisance quantitative a découlé le stockage temporaire au sol de la moitié des palettes en attente du transfert des plates-formes de la cage 4 à la cage 3 (et de même pour les cages 1 et 2).

Pour la pose des éléments de grande longueur de la charpente, l'apport de la grue a été indéniable. Outre une amélioration de la sécurité et une moindre pénibilité, une économie d'environ six jours de travail a été réalisée. Le gain de productivité est donc ici tout à fait considérable.

Pour les cloisons-doublages, la grande quantité fournie au chantier au cours d'une livraison et le choix judicieux de l'heure de transfert à la grue, des matériaux déposés très temporairement au sol, ont apporté des gains de rentabilité et de productivité.

Les différents sous-traitants interrogés ne considèrent pourtant pas comme innovant le levage de leurs matériaux par la grue du gros œuvre. Bien au contraire, c'est pratiquement devenu la règle¹³ de manière officielle ou occulte, et à titre payant ou gratuit selon les cas et les formes de marché. C'est dans l'esprit que les choses ont évolué positivement à Saint-Chamond. A partir d'une négociation préalable au coup par coup, entre le sous-traitant et l'équipe d'encadrement de CBR, la grue a réellement été mise à disposition du

12. Les ascenseurs n'étaient pas réglementairement obligatoires. Ils ont été exigés par le maître d'ouvrage alors que la phase de conception était presque achevée.

13. Tout au moins au plan local.

second œuvre. En d'autres termes, l'esprit d'ouverture et de dialogue a permis au gros œuvre de rendre un service efficace aux entreprises de second œuvre en libérant la grue aux moments où cela était vraiment utile, et non plus dans les seules périodes d'inactivité ou de sous-activité de l'engin.

Toutefois, cet esprit d'ouverture n'a pas été aussi facile à obtenir qu'on pourrait l'imaginer. On constate en effet que la grue n'a en réalité été mobilisée que durant six heures normales du grutier (le reste étant en heures supplémentaires). En particulier, le chef de chantier de CBR, sans doute à l'origine insuffisamment informé par sa hiérarchie, a du être motivé en cours de chantier par le conducteur de travaux. De même, on ne peut ignorer l'impact dans la rémunération globale du grutier résultant du changement issu d'une officialisation de pratiques jusqu'ici parfois informelles. On peut en conclure que le poids des habitudes, mais aussi une vive appréhension de « dépasser le budget alloué », constituent, dans l'entreprise de gros œuvre, un obstacle à ne pas négliger lorsque l'on cherche à faire évoluer les modalités d'usage de la grue.

▶ LE RÔLE DE L'ENTREPRISE GÉNÉRALE

L'expérimentation de Saint-Chamond a été le support d'un renforcement du rôle de l'entreprise générale qui est particulièrement intéressant à observer.

CBR a concrètement élaboré sans véritable concertation le plan d'installation de chantier, ainsi que le planning tous corps d'état et les cycles prévisionnels de travail. Le plan d'installation de chantier constitue un document de planification souple, respectant la spécificité du chantier. La prévision des interventions d'entreprise s'appuie quant à elle pour partie sur l'exploitation des fiches de sous-traitants qui se sont donc avérées utiles (même si l'on peut regretter qu'elles ne fournissent pas de véritables informations sur les besoins en matière de stockage et d'approvisionnement).

Le chantier a démarré sur la base de ces documents ; il est essentiel de noter que l'interventionnisme de l'entreprise générale a été la règle, précisément pour faire respecter les prévisions initiales. C'est ainsi que le conducteur de travaux est constamment intervenu

dans le réglage des flux de matériaux alimentant le chantier¹⁴ ; dans la taille et le rythme des équipes de second œuvre ; dans la conduite même de ces équipes (sauf pour l'entreprise de cloisons qui disposait très souvent de son propre chef de chantier). Cet interventionnisme accru semble avoir globalement été accepté par les entreprises de second œuvre qui, à l'évidence, manquent de capacités d'encadrement et de gestion des chantiers¹⁵. Pour CBR, « l'autoritarisme » renforcé est devenu une nécessité, à la fois à cause de la baisse des prix et de la réduction des délais de chantier. Lors de la négociation avec les fournisseurs, c'est bien le « poids » de CBR qui a permis d'obtenir satisfaction sur le jour et l'heure de livraison des menuiseries. Cependant, il n'en reste pas moins qu'au travers de l'exemple de Saint-Chamond, on peut constater que subsiste une divergence entre la logique de la production industrielle et celle du chantier.

Enfin, l'entreprise générale s'est réellement impliquée dans la mise au point et l'application d'une organisation générale des interventions qui s'apparente fortement à une organisation séquentielle de chantier. En particulier, les principes de l'intervention en continu sur le chantier et de la présence à tout moment d'une seule entreprise dans un logement ont été assez largement appliqués pour être remarqués avec intérêt par les sous-traitants. Cette organisation n'a d'ailleurs pas entraîné d'allongement du délai d'exécution.

Cette expérimentation aura permis de confirmer le rôle de l'entreprise générale comme fédératrice d'entreprises de second œuvre (souvent) peu structurées et affaiblies par la récession économique de ces dernières années. Sous la réserve de cette configuration particulière, et dans le respect d'autres schémas (comme les groupements de PME ou les corps d'état séparés), cette façon d'envisager la conduite des chantiers nous paraît correcte et susceptible de répondre à l'impératif de rentabilité/productivité (sous contrainte persistante de souplesse dans la planification et la gestion du chantier).

14. Pour les sous-traitants « expérimentaux » tout au moins.

15. A l'exception de Gounot qui possède un encadrement de qualité, mais se montre cependant satisfait du déroulement du chantier.

▶ LES GAINS ÉCONOMIQUES ET DE DÉLAI

Le gain de délai est d'un mois par rapport au délai interne de l'entreprise¹⁶ et expliqué entièrement, selon CBR, par les dispositions particulières en matière d'approvisionnement du second œuvre. Il paraît plus vraisemblable de décomposer le gain de délai en trois éléments : les approvisionnements de second œuvre ; les produits de cloisonnement utilisés qui ont permis une intervention du cloisonneur avant que le hors d'eau ne soit réalisé ; la pression sur les délais d'intervention des entreprises sous-traitantes, notamment en fin de chantier. Ceci aura quelques conséquences sur le bilan économique mais, quoi qu'il en soit, le délai d'exécution nous apparaît assez bref, particulièrement si l'on se souvient des difficultés imprévues de fondation et une organisation de type séquentiel du chantier.

L'estimation des gains apportés par le dispositif d'approvisionnement du second œuvre qui figure dans le bilan économique de CBR mérite d'être précisée et complétée. On peut tout d'abord évacuer la question des gains supposés (mais non chiffrés) des transporteurs et du maître d'ouvrage. S'agissant des transporteurs, ces gains éventuels ne semblent pas pouvoir être précisés, de même que les surcoûts liés, par exemple, à la palettisation adaptée des fenêtres. Pour le maître d'ouvrage, il ne nous paraît pas non plus possible de retenir l'idée souvent avancée (ce qui n'est toutefois pas le cas dans le document de CBR) que celui-ci gagnerait autant de mois de location que de mois économisés sur le délai de construction. On ne peut en effet dire qu'une réduction de la durée de chantier accroît dans les mêmes proportions la durée de vie totale du bâtiment construit (et donc le nombre total de mois de location à percevoir). En réalité, ce que gagne effectivement le maître d'ouvrage se limite à l'excédent de trésorerie engendré par une mise en location anticipée par rapport au début du remboursement du PLA. Dans le cas de Saint-Chamond, on négligera ce gain car l'économie de temps affectable directement à l'expérimentation n'est que de quelques jours.

Ceci étant posé, on peut proposer une estimation par entreprise concernée des gains et pertes engendrées par le dispositif d'approvisionnement du second œuvre :

CBR

Par rapport au document établi par l'entreprise, on ne retiendra, dans les dépenses de personnel, que les 6 250 francs correspondant au temps passé par le chef d'équipe. On considérera en effet que le grutier est (presque) toujours chargé du levage des matériaux de second œuvre¹⁷ et rémunéré pour cela, d'une manière ou d'une autre. C'est d'un transfert de coût dont il peut, le cas échéant, s'agir mais non d'une dépense affectable à l'expérimentation proprement dite¹⁸. De même, on ne peut affecter l'économie de frais de personnel, de location de matériel et de consommations diverses, issue de la réduction du délai de chantier à la seule expérimentation. Par hypothèse, on ne retiendra donc que le tiers de cette économie. Il en résulte le bilan suivant : Gain : 11 100 francs Coût : 16 250 francs Résultat : - 5 150 francs.

Gounot

En cohérence avec ci-dessus on ne retiendra, pour les sous-traitants, que les gains de main d'œuvre issus de l'expérimentation, à l'exclusion donc des gains supposés apportés par une mise à disposition gratuite de la grue du gros œuvre. Pour Gounot, le bilan est lié à l'économie constatée sur le coût de main d'œuvre affectée à l'approvisionnement par rapport à celui anticipé par cette entreprise. Lors de son étude de prix, Gounot avait estimé le coût de main d'œuvre d'approvisionnement à 6 francs HT le m² de Carrobric et à 3 francs HT le m² de doublage (les quantités étant de l'ordre de 3 300 m² de Carrobric et de 510 m² de doublage). A la réalisation, il s'avère que le coût moyen s'établit autour de 4 francs 50 HT le m² de matériau, compte tenu précisément des modalités particulières d'approvisionnement et de reprise à la grue. Dans ces conditions on peut estimer le gain de Gounot à 6 300 francs¹⁹.

Hilaire

L'entreprise a économisé environ 6 jours de main d'œuvre. En supposant un salaire net de l'ordre de 8 000 francs par mois et un coefficient global de charge de 1,9, on obtient un coût journalier de l'ordre de 725 francs. Le bilan est donc un gain de 4 400 francs.

Da Costa

L'entreprise a économisé le transfert au sol du contenu des palettes dans les casiers métalliques utilisés habituellement. A titre d'hypothèse, on considérera que l'économie de

16. Celui-ci, par opposition au délai contractuel, étant le seul pertinent dans le cadre de cette évaluation.

17. Tout au moins les matériaux des entreprises entrant dans le champ d'expérimentation de Saint-Chamond.

18. Un tel transfert étant d'ailleurs assez improbable dans le cas de l'entreprise générale qui le plus souvent ne facture pas explicitement la location de la grue aux sous-traitants.

19. Cette estimation est conforme à la teneur de l'entretien du 4 avril 1995 avec la personne responsable du chantier. Elle est également cohérente avec les propos de M. Gounot lors de la réunion de synthèse du 6 avril 1995, celui-ci incluant dans les gains l'usage à titre gratuit de la grue du gros œuvre. L'économie est chiffrée en TTC car il s'agit de prix de vente.

personnel est du même ordre que le temps total passé par le grutier au levage des palettes de menuiseries extérieures, soit 8 heures au même coût que celui de l'entreprise de charpente. Le résultat est alors un gain de 725 francs.

Le résultat global, d'un gain de 6 275 francs, est négligeable rapporté au coût de la construction hors foncier et honoraires (0,03% de ce coût). Néanmoins, il montre que ce mode d'approvisionnement dégage un gain dès la première expérimentation. Une économie supérieure peut être envisagée pour les chantiers ultérieurs, dès lors que cette façon d'approvisionner sera intégrée par les sous-traitants dans leur manière d'aborder le chantier.

Finalement, l'opération expérimentale de Saint-Chamond n'apparaît pas comme innovante, au sens strict du terme, mais présente l'indéniable intérêt de perfectionner des pratiques d'usage commun de la grue du gros œuvre, et, plus globalement, de faire apparaître un rôle renforcé de l'entreprise générale.

Le prêt ou la location de la grue par le gros œuvre aux entreprises de second œuvre est devenu une réalité assez répandue. L'intérêt de l'expérimentation de Saint-Chamond est de l'avoir complètement officialisée, en l'installant comme une préoccupation de la direction de l'entreprise générale. Dès lors, le dialogue a pu s'engager entre les hommes de chantier des différentes entreprises permettant d'exploiter au mieux cette solution logistique au plan de la productivité du travail. La reproductibilité de la démarche (du moins dans un contexte identique de sous-traitants « fédérés » autour d'une importante entreprise générale) paraît ne pas poser de problèmes particuliers, à la condition que le grutier puisse continuer à percevoir la même rémunération que lors des pratiques antérieures et que le chef de chantier, par une meilleure information initiale et par un budget temps adéquat, n'ait plus l'impression que le levage officiel des matériaux de second œuvre se fait au détriment de sa propre performance de chantier.

Le rôle renforcé de l'entreprise générale est clairement apparu à Saint-Chamond, particulièrement dans la définition des cycles et des rythmes de travail, dans le processus d'appro-

visionnement et, même parfois, dans la direction des équipes de travaux de second œuvre. Cette évolution était rendue prévisible par la nécessaire recherche de gains d'efficacité et par la raréfaction, voire la disparition pour les entreprises les plus petites, de l'encadrement opérationnel dans le second œuvre. En d'autres termes, il apparaît que l'entreprise générale ne se contente plus, par rapport au second œuvre, de gérer le projet global, mais tente d'assurer une articulation entre cette gestion de projet et la gestion de production propre aux entreprises de second œuvre²⁰. Cette attitude n'est pas, semble-t-il, rejetée par les entreprises sous-traitantes qui, au delà d'une apparente « mise sous tutelle », comprennent, en termes de productivité et de rentabilité, l'avantage qu'elles peuvent en retirer (au-delà parfois d'un discours purement formel).

Par contre, l'articulation entre la logique de chantier et la logique productive de l'industriel ne semble pas avoir trouvé de véritable solution au travers de cette expérimentation. Il apparaît en effet que la ponctualité obtenue par CBR, dans la livraison des menuiseries extérieures, est considérée comme une exception par le fournisseur. Plus généralement, on peut même considérer que cette articulation risque de souffrir de la tendance actuelle, chez les industriels, à l'externalisation du transport-livraison qui ajoute un maillon à la chaîne d'intérêts économiques divergents et surtout de la généralisation de la production industrielle en flux tendus. On sait maintenant que ces derniers créent souvent un effet de domination du donneur d'ordres vers l'entreprise sous-traitante. On peut donc penser que cet effet va se produire (et même se produit déjà) dans la relation industrie-chantier. L'effort de rationalisation de la production de chantier engagé par l'entreprise générale n'étant pas encore allé jusqu'à son terme, il est actuellement encore difficile de déterminer sous quelle forme ce rapport industrie/chantier évoluera.

La REX de Saint-Chamond aura permis d'envisager l'entreprise générale comme fédératrice de logiques productives différentes, voire antagonistes, dans un cadre de planification souple du projet.

20. Par gestion de projet on entend ici la gestion de l'opération (aussi bien en phase de conception pour ce qui concerne l'entreprise qu'en phase de réalisation) et par gestion de production, l'articulation des besoins du chantier avec les ressources de l'entreprise (humaines, relationnelles et matérielles). Ceci n'inclue toutefois pas ou peu l'intervention de l'entreprise générale dans les choix techniques, pour lesquels on commence par ailleurs à voir émerger quelques formes d'interventionnisme chez des industriels ou des négociants importants.



ANNEXES

Une logistique autour de l'entreprise générale

Article extrait du journal
« Chantiers 2000 »
numéro 2 - Février 1996

La logistique constitue un des axes principaux du programme CHANTIER 2000. Pour certains, elle relèverait d'un « bon sens » évident. Oui, mais alors pourquoi tant de difficultés dans la reconnaissance des besoins d'autrui, tant en matière d'approvisionnement ou de gestion des interfaces? Le thème est large, complexe. Il nécessite une forte concertation entre tous les intervenants dès l'amont du chantier. « Plus facile à dire qu'à faire » ... surtout lorsqu'il s'agit de rompre avec les habitudes. Et pourtant, il est raisonnable de penser que si l'entreprise générale se préoccupait de la productivité de ses sous-traitants, au travers d'une organisation intégrée, elle pourrait elle-même accroître ses gains de productivité.

La REX de Saint-Chamond visait justement à organiser la logistique de chantier autour de l'entreprise générale. Celle-ci devait mettre à disposition des corps d'état secondaires sa capacité logistique, en termes de moyens matériels et de planification, afin de mieux répondre à leurs besoins en matière de flux de produits et d'information.

► UN PLANNING TRÈS PHASÉ

D'après Marc Gibert (CETE de Lyon), suiveur-évaluateur de la démarche, « *Le planning de ce chantier constituait la traduction de quatre soucis particuliers : le respect du délai contractuel et si possible sa réduction; le souhait des sous-traitants d'avoir une intervention unique pour des raisons de productivité; la volonté de l'entreprise générale de tendre vers l'intervention unique afin de mieux pouvoir contrôler les équipes de travaux; profiter du choix des cloisons en carreaux de briques qui permet de ne pas attendre le « hors-d'eau » comme pour les plaques de plâtre.* »

Concrètement, l'entreprise générale a élaboré le plan d'installation de chantier et le planning tous corps d'état par cage. Elle a fourni aux sous-traitants un synoptique donnant par cage la répartition des différents types de logement afin de faciliter leur prévision d'approvisionnement, depuis les plates-formes vers les logements proprement dits. Au principe d'intervention unique, s'est ajoutée la préoccupation d'offrir aux corps d'état l'avantage de pouvoir travailler seuls dans un logement donné.

► UNE LOGISTIQUE LIMITÉE À LA GRUE

La réflexion logistique de l'entreprise générale a essentiellement porté sur l'usage de la grue et sur l'installation de recettes d'approvisionnement à chaque étage et pour chaque cage. De ce fait, seuls les sous-traitants intervenant habituellement juste après le démontage de la grue ont été associés à l'expérimentation : charpentier, menuisier extérieur et cloisonneur.

Pour les matériaux et produits soulevés par la grue du gros œuvre, la palettisation a démontré son intérêt dès lors que la palette est dédiée à une cage et un niveau donné. De même, les plates-formes de réception des palettes et matériaux ont été appréciés par les sous-traitants. Cependant, ils ne considèrent pas comme novateur l'utilisation de la grue du gros œuvre. D'après le CETE de Lyon, « *c'est pratiquement devenu la règle de manière officielle ou occulte, et à titre payant ou gratuit selon le cas et les formes de marché.* » Il semble que ce soit plutôt l'esprit d'ouverture qui a régné entre les sous-traitants et le chef de chantier qui ait favorisé une réelle mise à disposition de la grue sur ce chantier.

► LE CONDUCTEUR DE TRAVAUX HOMME-ORCHESTRE DE LA LOGISTIQUE

Le rôle du conducteur de travaux est de nouveau apparu fondamental dans la démarche logistique. Il est constamment intervenu dans le réglage des flux de matériaux alimentant le chantier; dans la taille et le rythme des équipes de second œuvre et dans la conduite de ces équipes. Il a aussi mené les discussions avec les fournisseurs, pour permettre des livraisons à la date prévue. Ainsi les menuiseries extérieures ont été livrées sur la base d'un quantitatif élaboré par GREGOREX (industriel-fournisseur des menuiseries), à partir des plans d'architecte. Sur la base des informations du quantitatif, les palettes constituées comportaient le nombre exact de menuiseries identiques pour une cage et un niveau donné. L'industriel n'a pas souhaité aller jusqu'à la palettisation de menuiseries de type

différent permettant l'approvisionnement complet d'un logement. « *L'exemple de Saint-Chamond montre qu'il subsiste une divergence entre la logique de production industrielle et celle du chantier* » commente Marc Gibert. Pourtant, comme l'avait souligné Patrick Martin lors du colloque « Les chantiers de demain », « *dès lors qu'un entrepreneur dotera ses chantiers d'une logistique efficace, il bénéficiera des apports logistiques des industriels qui en démultiplieront les effets. C'est une mise en synergie entre deux milieux, et ce sera très structurant pour les chantiers* ».

► BILAN

Pour Campenon Bernard Régions, « *on assiste à un renforcement du rôle de l'entreprise générale qui viendrait compenser les dysfonctionnements dus à un manque de structure d'encadrement pour certains corps d'état* ». Comme à Gières, l'importance du conducteur de travaux est apparue fondamentale dans la gestion de la logistique. Mais, jusqu'où peut aller son rôle dans les relations avec les fournisseurs des sous-traitants? On peut regretter que la préparation de chantier n'est pas fait l'objet d'une véritable concertation permettant une meilleure appréhension des besoins logistiques de chaque entreprise. La mise en commun de la grue s'est montrée efficace mais soumise à certaines conditions (rémunération du grutier, meilleure information initiale, budget temps adéquat pour que le gros œuvre n'ait pas l'impression d'être « lésé » par le levage des matériaux de second œuvre). Si l'opération de Saint-Chamond n'a pas accouché de procédures réellement innovantes (plate-formes de réception, grue), elle a toutefois permis de formaliser un certain nombre d'entre-elles, habituellement pratiquées de manière diffuse et non-organisée.

D'après Marc Gibert, « *cette expérimentation a été un support de perfectionnement et d'optimisation de pratiques déjà connues d'utilisation commune de la grue et de renforcement de la position de l'entreprise générale auprès des sous-traitants. Elle a permis d'entrevoir l'entreprise générale comme fédératrice de logiques productives différentes, voire antagonistes, dans un cadre de planification du projet* ».

Cette REX démontre également les limites d'une organisation logistique « sur le chantier » dans un système traditionnel (refends porteurs), aussi bien en terme d'évolution de l'ordonnancement des interventions (forte contrainte de l'organisation du gros œuvre sur le second œuvre) que d'amenée à pied d'œuvre des matériaux des corps d'état.

Cela traduit les limites du mode de rationalisation actuel pensé par l'entreprise générale, à partir des objectifs du gros œuvre, dans un cadre de partenariats éphémères avec les sous-traitants.

«La pression économique fait que chacun s'organise suivant ses propres besoins»

Interview extraite du journal
«Chantiers 2000»
numéro 2 - Février 1996

Denis LEJARS, Directeur de travaux de Campenon Bernard Régions, pense qu'il est actuellement difficile d'évaluer tous les gains économiques liés à la logistique. Toutefois, cette démarche permet d'obtenir des gains de délais et de bonnes relations avec les sous-traitants concourant à une meilleure qualité du produit.

► **CHANTIERS 2000** : Sur cette opération, vous aviez fait un effort particulier sur les cantonnements. Il s'avère qu'ils ont été peu utilisés par les sous-traitants. Pourquoi ?

D.L. : Nous avons mis en place de « magnifiques » cantonnements qui ont été effectivement mal utilisés. Cela tient à plusieurs raisons : la distance avec le chantier (quelques dizaines de mètres) et le fait que les locaux restent ouverts avec tous les problèmes de vols qui s'y rattachent. Chaque sous-traitant arrive à des heures diverses et il n'est pas possible de mettre en place un système de clés. Ils préfèrent donc laisser leurs affaires sur le chantier. Sur ces petites opérations, avec un effectif réduit et diffus dans le temps, il n'est pas possible de les astreindre à une discipline aussi stricte que sur des gros chantiers.

► **CHANTIERS 2000** : Vous aviez également mis l'accent sur la propreté du chantier.

D.L. : Nous avons juste cherché à avoir un chantier en permanence nettoyé. Nous avons géré ce problème autant par les interfaces d'entreprises en faisant en sorte qu'il y ait une intervention unique dans chaque logement de façon à ce qu'elles le laissent propre à la fin de leur intervention, que par la mise à disposition de bennes vidées régulièrement.

► **CHANTIERS 2000** : La circulation des documents semble vous avoir posé quelques problèmes.

D.L. : La maîtrise d'œuvre n'arrive pas à saisir tout l'intérêt de valider l'ouvrage à construire avant le démarrage. A titre d'exemple, nous sommes obligés de refaire les plans d'exécution de béton armé parce qu'ils ne sont pas précis tant au niveau de l'arrêt de coulage, du ferrailage ou des détails d'exécution. Ces données sont pourtant vitales pour le déroulement du chantier. Tous ces plans doivent être définis et validés. Or, décider un maître d'œuvre à prendre en compte les validations de plans s'avère une opération très compliquée soit parce qu'il ne veut pas engager sa responsabilité, soit par manque de compétence technique. Le circuit d'approbation des documents est fondamental et devrait être le fruit d'une concertation commune, au travers du domaine de compétences de chacun.

► **CHANTIERS 2000** : Quelles ont été les procédures mises en place pour l'accès au chantier et les aires de déchargement ?

D.L. : Nous avons prévu des procédures précises avec des zones de stockage. Cela nous a permis d'obtenir une organisation rationnelle, en particulier au niveau du stockage des plaques de plâtres qui sont volumineuses. Ainsi, nous avons pu décharger rapidement les camions avec une reprise par la grue dès que celle-ci était libre. Par ailleurs, une aire supplémentaire, accessible aux camions, s'est libérée en cours de chantier. Ainsi, nous avons eu la possibilité d'approvisionner les bâtiments facilement. Pour le plan d'installation, nous avons essayé de différencier les périodes du chantier. Il est évident qu'il évoluait en fonction de l'avancement du gros œuvre. Nous avons monté les cages 4 et 3 dans un premier temps. Cela nous a permis, pendant que l'on montait la cage 1 et 2, de mettre la grue à disposition pour le montage de la charpente, l'approvisionnement des plaques de plâtre et des fenêtres. Il faut avouer que les contraintes de site n'étaient pas très importantes, ce qui a largement favorisé la circulation des camions et permis d'obtenir des aires de stockage assez importantes.

► **CHANTIERS 2000** : L'entreprise Gounot a refusé dans un premier temps toute solution collective d'approvisionnement des Carrobic et des doublages. Pourquoi ?

D.L. : L'approvisionnement nécessitait cinq personnes et l'entreprise n'était pas certaine de pouvoir disposer de la grue. Elle désirait donc approvisionner par ses propres moyens, en stockant en pied de cage et faire venir soit des grues mobiles soit des monte-charges en façade. Il a fallu décharger quelques camions avec reprise par la grue pour leur prouver que notre démarche était efficace.

► **CHANTIERS 2000** : Le planning TCE a été élaboré sans véritable concertation avec les corps d'état secondaires. Pourquoi ?

D.L. : La pression économique fait que chacun s'organise suivant ses propres besoins. Il est assez rare que l'intérêt individuel recoupe l'intérêt commun. Les critères que les corps d'état nous fournissent sont basés sur les

contraintes de leurs entreprises et non sur celles du chantier. C'est pourquoi nous sommes directifs.

► CHANTIERS 2000 : Les corps d'état secondaires ont-ils été associés aux réunions de préparation de chantier ?

D.L. : Complètement. Néanmoins, nous avons été directifs parce qu'ils ne connaissent pas réellement leurs besoins en matière d'approvisionnement. Ils travaillent de manière empirique et sont dubitatifs lorsqu'on leur propose une façon différente de faire. A titre d'exemple, le menuisier n'a vraiment compris ce qu'était une recette à matériaux que lorsqu'il l'a vue fonctionner concrètement. Les corps d'état sont capables de faire une projection d'organisation logistique, mais uniquement sur leurs propres besoins. Ils connaissent par contre des difficultés à les définir (en matière de levage par exemple) à partir du moment où ce ne sont pas eux qui les maîtrisent complètement. Il leur manque une vision globale du chantier et les solutions qu'ils imaginent sont fermées; elles ne prennent jamais en compte les besoins des autres. Il est exact qu'à leur niveau ils détiennent des solutions, mais je ne suis pas certain qu'elle soient efficaces en termes de rentabilité et d'efficacité globales.

► CHANTIERS 2000 : L'entreprise de plomberie initialement prévue dans la démarche logistique en a été écartée. Pourquoi ?

D.L. : Le plombier approvisionne au coup par coup à un stade relativement avancé du chantier. Les cloisons sont déjà fermées et la grue démontée depuis longtemps. D'autre part, il monte une baignoire par jour et il nous a semblé inutile d'établir une procédure d'approvisionnement qu'il n'aurait pu pérenniser par la suite. Nous avons imaginé à une certaine époque de faire un colisage du matériel de chaque logement (baignoire, lavabo, WC...). Nous avons abandonné cette solution parce qu'elle nécessitait d'approvisionner très tôt et qu'il en résultait un encombrement au niveau des logements. De plus, il aurait fallu un colisage qui évite tout risque de chocs et de vols.

► CHANTIERS 2000 : La démarche logistique a essentiellement porté sur l'usage de la grue. Vous n'avez pas imaginé d'autres solutions ?

D.L. : Sur des immeubles à R+4, il est difficile d'imaginer autre chose. Sur des bâtiments à

R+10, vous pouvez effectuer des mises en route prématurées d'ascenseurs... La démarche s'est donc concentrée sur la phase de disponibilité de la grue. Nous avons déjà tenté des expériences de ce type, mais au coup par coup et de façon improvisée. L'expérimentation nous a permis de structurer cette démarche. Ce qui a favorisé cette optimisation, c'est une préparation précise de leur travail, à partir de fiches descriptives, par les sous-traitants. Nous n'avons rien inventé mais nous avons optimisé la démarche et nous nous sommes donnés les moyens de la respecter. Ca peut paraître simple, mais si vous n'anticipez pas sur la neutralisation de la grue, vous vous retrouvez rapidement dans une situation désorganisée.

CHANTIERS 2000 : La démarche logistique induit-elle une vision différente de la conduite de travaux ?

D.L. : Tout à fait. Elle oblige le conducteur à avoir une vision très en amont du chantier et à définir les paramètres financiers qui se rattachent à la mise en place d'une telle organisation. Une analyse économique immédiate ne démontre pas l'intérêt de prévoir une telle organisation puisque, de toute façon, les sous-traitants se débrouilleront pour acheminer leurs matériaux. Ce qui joue fortement, c'est que nos relations avec eux sont bien meilleures et que si ça se pérennise, ils en tiendront compte dans leurs coûts d'approvisionnement. Mais il est vrai qu'on a plutôt tendance à réagir sur le coup, uniquement par rapport à des éléments financiers du chantier en cours. Comme le gain n'est pas évident, nous finissons par nous organiser à nouveau en fonction de nos propres besoins. Le volant d'activité est actuellement insuffisant pour pérenniser des relations de partenariat et, par conséquent, pour apprécier à terme les gains financiers d'une telle organisation. Malgré tout, lorsque nous travaillons en entreprise générale, nous tentons de reproduire une telle organisation parce que c'est notre intérêt. Nous obtenons des gains de délais et de bonnes relations avec nos sous-traitants qui amènent à une meilleure qualité du produit. Le bilan financier de la REX de Saint-Chamond n'est pas positif pour nous mais nous ne pouvons pas mesurer ce que ça nous aurait coûté si l'opération s'était mal passée. Par contre, l'opération a permis d'obtenir un gain de délais et une réception sans réserves.