



Une planification interactive

REX CHASSIEU

Rédaction - Mise en page

Christophe PERROCHEAU - Dac Communication

A partir des contributions du Betrec, de Doucet Conseil
et du CETE de Lyon

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
► PROTOCOLE D'EXPÉRIMENTATION	p 6
Objectifs de l'expérimentation	p 6
Mise en place du dispositif expérimental	p 6
► DÉROULEMENT DE LA DÉMARCHE	p 8
► ÉVALUATION DE LA DÉMARCHE	p 11
► ANNEXE : Extrait du journal « Chantiers 2000 »	
Interview : Bernard ROUSSIN (BETREC), OPC du chantier de Chassieu	p 14

Fiche technique :

REX CHASSIEU

► RÉSUMÉ DE L'EXPÉRIMENTATION

Le projet consiste à développer un outil informatique de planification prévisionnelle et de gestion administrative des chantiers traités en corps d'état séparés. Cet outil est à usage de la maîtrise d'ouvrage et de professionnels de l'OPC. L'intérêt du projet ne réside pas tant dans le développement de l'outil que dans la possibilité de l'utiliser comme un instrument de dialogue inter-acteurs ou celle de repenser finement l'organisation de la production TCE et l'intervention de chaque entreprise avec un objectif de performance globale.

► OPÉRATION SUPPORT

L'opération se situe à Chassieu (69). Elle comporte 60 logements collectifs PLA. Le chantier a été réalisé en 17 mois (dont 2 mois de préparation) en 1995-1996.

► PARTENAIRES DE L'EXPÉRIMENTATION

Maître d'ouvrage

SOLLAR

Maîtrise d'œuvre

A. Dassonville, *architecte*
BETREC, OPC

Entreprises

Floriot; Hilaire; Spapa; Poralu; Peluso.
Screc-Berry; Aubonnet; Bati; Doitrand
Rhoni Selec; Cochery; Bio-Métal

Contact

Bernard ROUSSIN - BETREC
24 bis, boulevard de la Chantourne
Immeuble Président
38700 LA TRONCHE
Tel. 04 76 42 17 27 - Fax 04 76 42 85 28

► ÉVALUATION DE L'EXPÉRIMENTATION

CETE de LYON
46, rue Saint-Théobald - BP 128
38081 L'ISLE D'ABEAU Cedex
Tél : 04 74 27 51 51 - Fax : 04 74 27 52 52

Synthèse de l'évaluation

A Chassieu (69), un chantier de 60 logements collectifs en corps d'état séparés a servi de support à l'expérimentation d'un logiciel informatique de planification. Au-delà du développement de l'outil informatique, il s'agissait surtout de tenter d'exploiter le logiciel comme un instrument efficace pour la gestion des flux d'informations afin de faire progresser les méthodes de planification. Autre objectif : vérifier les implications de cet outil sur la gestion du chantier par l'OPC, notamment en terme d'anticipation des problèmes. Développé en collaboration avec le BETREC

cadences pour tenir les délais; entre les façonniers (plombier, électricien...), qui conservent une logique de confection in situ les obligeant à maintenir en permanence du personnel sur le chantier et les poseurs (menuisiers PVC, plaquistes), qui interviennent sur des délais très courts pour mettre en oeuvre les produits fabriqués en usine, l'OPC doit allier les contraintes du planning «chantier» et les plannings des fournisseurs par intégration des phases de production externe.

Seconde caractéristique : la communication par le fax



(Bernard Roussin), OPC du chantier, le logiciel DC+ (Doucet Conseil) permet de planifier suivant un système de tâches à rebours. Ce logiciel présente trois caractéristiques particulières.

La première, l'architecture du planning étendue à la phase étude, correspond à plusieurs nécessités : amener l'entreprise de gros oeuvre à tenir les délais de livraison d'arases, des appuis de fenêtres ou autres parties d'ouvrage pour permettre aux entreprises de second oeuvre d'intervenir aux dates prévues; prendre en compte les disponibilités de matériaux et équipements externes aux équipes de second oeuvre. Il ne suffit plus en effet de dimensionner les équipes ou de régler les

avec mise en mémoire des messages chantier sur une banque de données associée au planning. Si, lors de la phase étude, le logiciel permet de mémoriser les décisions résultant des arbitrages entre l'OPC et les différents acteurs du chantier, il offre en outre la possibilité de les restituer sous forme de messages préenregistrés permettant le rappel de déclenchement des commandes des entreprises vers les fournisseurs grâce à un logiciel d'envoi de fax.

Troisième caractéristique : la mise en mémoire des compte-rendus de chantier dans la base de données. Ainsi, après chaque réunion, un fax de compte-rendu est envoyé à chaque intervenant afin qu'il puisse tenir compte des modifications

apportées au planning. A cet effet, un simulateur permet au pilote, durant la réunion de chantier, de hiérarchiser les modifications et de ne faxer aux entreprises que celles impliquant un allongement du délai global du chantier.

Second avantage : il permet à l'OPC de négocier en vérifiant les répercussions des choix sur l'intervention des entreprises.

En phase de préparation, le pilote est entré très loin dans le détail des tâches et a ainsi permis de définir des interfaces techniques et organisationnelles très fines. Le lot gros oeuvre a bénéficié à plein de ce « régime » : après le calage général dans le respect du planning enveloppe de l'OPC afin de ne pas pénaliser les entreprises de second oeuvre, la seconde phase de la préparation a en effet permis d'obtenir des gains organisationnels de production sur le gros oeuvre qui ont contribué à améliorer le déroulement du chantier.

Ainsi, la préparation des interfaces avec les autres lots, les temps d'approvisionnement, l'utilisation de la grue pour les corps d'état et la gestion des ressources en hommes et en matériel étaient prévus dès ce stade.

L'OPC n'a pas planifié les interventions des corps d'état dits de « poseurs » de manière rigide, mais leur a laissé organiser leur intervention de manière plus ponctuelle, en fonction de leurs contraintes de gestion interne. En revanche, ces entreprises se sont engagées à structurer très fortement leur intervention, à la fois dans la gestion de leurs approvisionnements et de leurs effectifs. Dans cette configuration, les entreprises doivent se fier au pilote qui assure une gestion en flux très tendus du chantier.

Ce mode de fonctionnement induit un mode de communication régulier et aisé avec les entreprises. Ainsi, les envois de fax complémentaires aux informations transmises lors de la réunion de chantier sont très utiles en ce sens : ils annoncent l'ordre du jour de la réunion à venir et, ainsi, permettent aux entreprises d'anticiper des questions ou d'ébaucher des solutions.

Si le planning a permis de détailler finement les tâches, il s'est cependant avéré qu'il était inutile d'aller trop loin dans ce sens. Ainsi, pour certaines tâches, le planning prévoyait des interventions sur une journée qui ont été superflues : il aurait été plus efficace de les regrouper sur un délai plus long en laissant davantage de liberté aux compagnons dans leur ordonnancement.

Autre difficulté : le planning informatisé étant trop

volumineux, il n'a pas été possible de fournir un planning synthétique aux acteurs. Conséquence : les entreprises ont eu tendance à se référer de manière systématique à l'OPC pour obtenir des informations, en particulier pour la vision de leur activité à moyen terme.

Le rappel par fax des tâches à exécuter s'est donc révélé important, même si les conducteurs de travaux des entreprises demandent une validation systématique des informations en réunion de chantier à la fois pour vérifier les détails techniques avec l'architecte et pour faire figurer sur le compte-rendu contractuel du chantier les informations de l'OPC.

Certains corps d'état ont par ailleurs critiqué la trop grande importance de la communication « papier » à laquelle ils ne sont pas habitués. Une réponse à ces problèmes pourrait se traduire par des fax correspondant à des zooms du planning Gantt afin d'obtenir une meilleure transparence des interventions et permettre aux conducteurs de travaux des entreprises d'être moins dépendants de l'OPC vis-à-vis des informations.

Le plus grand acquis de l'opération de Chassieu est d'avoir effectivement démontré que le logiciel était bien adapté à une vision souple et interactive de la planification, vision qui, elle, est à mettre au compte de l'OPC.

Protocole d'expérimentation

► OBJECTIFS DE L'EXPÉRIMENTATION

L'expérimentation vise à :

- faire progresser les méthodes de planification;
- élargir leur champ d'action (à la logistique, etc.);
- procurer à l'OPC un outil informatique souple, permettant le dialogue avec les entreprises.

A partir de ces objectifs, Doucet Conseil a développé une plate-forme de planification, «DC-PLANNING+» (DCP+), qui présente les caractéristiques suivantes :

- un logiciel de planification Project de Microsoft;
- une base de données, associé au planning, qui peut contenir tout type d'information, par exemple des quantitatifs (cubage de béton, ...), des documents modèles (bon de commande, etc.) ou tout autre fichier (adresse des fournisseurs et sous-traitants, liste des plans, échantillons de référence, ...);
- l'ensemble est entièrement programmable de façon à pouvoir l'adapter aux besoins de chaque métier afin d'obtenir un logiciel simple d'emploi. L'interfaçage est prévu avec les autres logiciels internes de façon à intégrer directement les données de planification;
- l'interfaçage Télécom, fax, est inclus;
- l'automatisation des manipulations courantes et l'utilisation des modèles rendent son emploi très simple, sans formation.

Dans un second temps, l'équipe d'expérimentation a focalisé ses efforts sur une version plus spécialement destinée aux chantiers en lots séparés, qui permette à l'OPC d'envoyer facilement (notamment par fax) les calendriers de travail et de fournitures-chantier actualisés et personnalisés par corps d'état.

Cet outil doit permettre :

- de mettre au point une planification à la tâche, modifiable instantanément à la demande en fonction des aléas, des modifications du projet, etc;
- d'intégrer à ce planning des ordres de commande d'informations préétablis et de les envoyer à un moment déterminé à l'avance. Le planning étant réactualisé en permanence, les ordres d'informations sont automatiquement recalés dans le temps;
- de mettre en mémoire la préparation du chantier grâce à un couplage planning/base de données.

► MISE EN PLACE DU DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL

Lors de la préparation du chantier

Pendant la préparation initiale, l'équipe procède à l'élaboration du planning détaillé de chantier à partir des modèles pré-préparés (les modèles seront élaborés à partir des plannings-types de chantiers antérieurs) et complétés par des interviews des entreprises portant sur les phases préalables à leur intervention sur chantier (études, approvisionnements, fabrication en atelier).

Le planning descend au niveau des travaux des corps d'état (niveau DQE contractuel), partie d'ouvrage par partie d'ouvrage.

A chaque tâche sont associés le corps d'état; les matières et éléments à approvisionner; les informations nécessaires à la gestion de l'activité pour chaque corps d'état.

Le planning intègre également les dates de réalisation des études, des tâches administratives (PHS, sous-traitants, agrément, déclarations diverses); des échantillons, des plans de détails, etc.

De même, le planning identifie et positionne les «points critiques» auxquels seront associées des fiches types de réception entre corps d'état.

L'OPC et les responsables de chantier de chaque entreprise procèdent à la définition des besoins en informations, sur la base des check-listes (qui servent notamment à la préparation des réunions techniques spécialisées) associées aux tâches (VRD, réservations lots techniques intérieurs, etc.) :

- calendriers de travail de chaque corps d'état, du bureau d'études, de l'architecte, du bureau de contrôle, du maître d'ouvrage;
- saisie (ou complément de saisie) des références des différents interlocuteurs (intervenant sur le chantier, fournisseurs), et notamment de leur fax;
- transmission du planning à chacun, y compris au maître d'ouvrage et à l'architecte pour mises au point éventuelles et validation.

Durant le chantier

Outre la remise à jour du planning, l'OPC anime les réunions de chantier hebdomadaires (à l'aide du «planning interactif») avec les objectifs suivants :

- faire le point d'avancement de l'opération;
- simuler en présence de toutes les entreprises l'effet d'actions correctives sur le déroulement du chantier;
- effectuer le rappel des fins de tâches délicates en

précisant les points à risques et les points critiques;

- rappeler les informations nécessaires aux différents corps d'état pour l'exécution des tâches à venir.
- visualiser le planning «maître d'ouvrage», le planning «études», le planning «approvisionnement»;
- dégager et faire apparaître les objectifs grâce à la fonction «effet de zoom» de l'outil de planification;
- en fin de mois, faire le point sur la liaison avancement/situation/échéancier financier.

L'OPC a également en charge :

Nota : cette information, actualisée en temps réel, atteindra des hommes qui ont préparé le chantier et connaissent les motivations des choix initiaux de l'ordonnancement. L'information sur le chantier n'atteint en effet généralement que les compagnons ou les chefs d'équipe sans que les implications, au niveau des sociétés ou des réseaux de fournisseurs, soient prises en compte.

En complément, un module de gestion des compte-rendus de chantier sera élaboré.



- la diffusion (directement par fax) vers les intervenants et correspondants (maître d'ouvrage, architecte) des plannings d'intervention mis à jour et assortis des commentaires nécessaires à leur exécution.
- la tenue à jour d'un journal de ces envois, avec indication du fonctionnement correct de la transmission.
- l'archivage des envois et gestion de l'archivage : un accusé de réception des informations est demandé à chaque correspondant. En cas de défaut, une lettre de rappel est automatiquement envoyée à l'entreprise destinataire.
- après réalisation de la prestation demandée (travail de l'intervenant, réception de la fourniture), la consignation de bonne fin avec observations éventuelles.
- l'édition des bilans d'avancement.

Un ordre du jour sera établi à l'aide du journal des envois de la semaine; des tâches et jalons du planning de référence; des tâches et jalons du planning recalé; des points importants notés dans un bloc-note informatique par l'OPC.

La rédaction du compte-rendu de chantier s'opèrera d'après un modèle préétabli. Le classement sur disque des compte-rendus pour d'éventuelles recherches (par mots-clés, corps d'état, problèmes, etc.) est prévu.

L'outil intègre un rapport de l'avancement du chantier.

Déroulement de la démarche

Le cabinet informatique Doucet Conseil avait pour objectif de ne pas tout réinventer mais de développer son savoir-faire en matière d'informatique et de gestion de projet. Jusqu'à lors, DCP+ avait plutôt été utilisé pour les phases «amont» des opérations de construction, et notamment pour l'assistance à la maîtrise d'ouvrage. Dès l'origine de la démarche, une analyse de potentiel et un comparatif ayant pour critères d'évaluation l'ergonomie, la rapidité, les possibilités des différents logiciels informatiques, a permis aux différents partenaires de valider, sur les bases de DCP+, le bien-fondé d'une démarche de développement «chantier» en matière de planification.

L'élaboration des nouvelles «fonctions de chantier» a débuté par la consultation du bureau d'études Betrec, futur utilisateur «in situ» du produit informatique en tant qu'OPC disposant d'une expérience de planification informatique de chantier. La consultation par la Sollar a permis d'intégrer à la maquette de développement informatique, la vision que souhaite avoir tout maître d'ouvrage de son projet pour gérer précisément son financement et sa commercialisation en terme de délai.

Il est alors apparu que l'adaptation du logiciel DCP+ aux caractéristiques du chantier induisait les qualités suivantes :

- occultation de tous les problèmes informatiques (gestion de fichiers, paramétrage technique, etc.) pour proposer à l'OPC un produit simple d'accès et utilisable par le plus grand nombre (OPC intégré à l'ingénierie ou OPC interne aux groupements d'entreprises qui tous, sont des «gens de chantier» et non des spécialistes de l'informatique);
- fiabilité d'utilisation;
- adaptation du logiciel à la «dimension du chantier» pour permettre aux OPC de gérer facilement les petites opérations.

Conformément aux dispositions prévues dans le protocole, l'expérimentation a permis une validation chantier de l'outil informatique. Quatre grands axes de développement caractérisent le produit :

1. Une architecture du planning «chantier» intégrant la phase études (et approvisionnements)

Le planning a été élaboré de manière très détaillée (environ 1000 tâches) afin que l'OPC dispose d'une vision très fine du chantier.

Trois grandes familles d'intervenants sur le

chantier ont été distinguées : le gros oeuvre; les façoniers du second oeuvre (plombiers et électriciens); les poseurs du second oeuvre (plaquiste, menuisier PVC, menuisiers intérieurs, sols souples, etc).

Le gros oeuvre a pour habitude de planifier très précisément son intervention pour rentabiliser une installation de chantier et un matériel conséquents. A cet effet, il dispose en interne d'une cellule «méthode» qui planifie au jour le jour l'utilisation des hommes et du matériel. En phase gros oeuvre, l'intervention de l'OPC chargé de la planification du chantier se traduit par la définition des dates de livraison d'arase, appuis de fenêtres et autres ouvrages permettant l'enclenchement du second oeuvre. Le conducteur de travaux de l'entreprise de gros oeuvre règle ses équipes pour respecter ces dates.

Les façoniers du second oeuvre (plombier, électricien, charpentier, etc) «calquent» leur intervention sur celle du lot gros oeuvre. Ils ont conservé une logique artisanale de confection in situ qui les oblige à maintenir en permanence du personnel sur chantier. Au regard de ce constat, on pourrait croire qu'il suffit à l'OPC de dimensionner correctement les équipes et les cadences de façonnage pour maintenir un avancement de chantier compatible avec les dates de livraison du projet. Or, cette méthode est inadaptée, les artisans étant de plus en plus tributaires des disponibilités de matériaux et équipements devant être mis en place sur le chantier.

La troisième famille, celle des poseurs, est au coeur du problème. Les menuisiers PVC ou les plaquistes interviennent «en force» selon une logique d'action visant à mettre en place sur des durées courtes les produits fabriqués à l'extérieur du chantier. Le rôle de l'OPC consiste donc à «marier» le planning chantier et les «plannings industriels» de tous les fournisseurs extérieurs au chantier. A cet effet, l'OPC doit élaborer un planning intégrant les phases de production externe qui influent de manière croissante sur le déroulement du chantier. En ce sens, la mise en place des tâches à «rebours» permet de gérer le juste à temps nécessaire aux exigences de la planification dynamique.

2. La communication par le fax (avec mise en mémoire des messages «chantier» sur banque de données associée au planning)

En phase chantier, l'OPC doit rassembler le poten-

tiel et le savoir-faire des différentes entreprises pour réaliser dans les meilleurs délais un ouvrage de qualité. Ceci est possible si, lors de l'étude, l'OPC a initié avec les entreprises un dialogue permettant de déterminer la quantité de matériel et de personnel affectée au chantier.

Ces discussions révèlent les intérêts parfois divergents entre l'entrepreneur et l'OPC. Alors que le premier se concentre sur les résultats et la productivité de son entreprise, le second se focalise sur «ce chantier» dont il est responsable.

En terme de planification, la phase étude est en

entreprises et les équipes d'ingénierie de toutes les actions qu'elles ont à entreprendre hors-chantier (lancement d'études d'exécution, de commandes, d'approvisionnements).

3. La mémorisation des compte-rendus

Quelque soit le mode de pilotage d'un projet, la réunion de chantier reste un moment privilégié pour communiquer. Le compte-rendu de chantier a toutefois de plus en plus tendance à ne servir que de «mémoire», enregistrant et, quelque fois, archivant les décisions prises en réunion. La mémorisa-



fait une négociation intense où chaque intervenant de chantier va exposer sa propre méthode de travail et durant laquelle il va obtenir des facilités d'intervention, mais aussi faire des concessions vis-à-vis de son organisation interne. L'OPC étant l'arbitre et le moteur de cette organisation.

On comprend alors l'intérêt d'un logiciel de planification qui permette à l'OPC de mémoriser toutes les décisions initiales. Mais, à ce stade, il ne s'agit que d'un aide-mémoire.

C'est pourquoi Doucet Conseil associe à Project 4, une banque de données et un logiciel d'envoi de fax qui permettent à l'OPC d'entretenir une réelle communication avec tous les intervenants en diffusant des messages pré-enregistrés. Le système permet à tout moment d'informer les

tion des compte-rendus dans la base de données associée au planning projet, permet à l'OPC de télécopier le soir-même les compte-rendus par l'intermédiaire du logiciel d'envoi de fax intégré à DCP+, et d'accéder rapidement aux informations échangées en réunion grâce à l'utilisation de mots-clés.

4. Le simulateur

La communication en temps réel décrite ci-dessus engendre un risque : celui de voir se multiplier des ordres et contre-ordres préjudiciables à l'avancement du chantier. C'est pourquoi un simulateur permet à l'OPC de vérifier, en temps réel, les répercussions des décisions sur le délai global du chantier afin de trier les ordres à transmettre.

C'est aussi un outil de négociation en cas de risque de dérapage de ce délai. En procédant par itérations, le simulateur permet de recalibrer l'intervention d'une entreprise dans le cadre d'un

rappel des objectifs de livraison des bâtiments (groupe de prestations appelé Balise). Cette rubrique «long terme» permet à l'entreprise de programmer la mise en place de ses effectifs et



compromis acceptable avec l'OPC, mais aussi avec les autres corps d'état.

Nota : le planning étant interactif et évolutif, les entreprises ne signent pas le traditionnel «Gantt Exécution». En revanche, les conducteurs de travaux se sont engagés à respecter les messages de l'OPC.

Lors des réunions de chantier, le logiciel DCP+ permet à l'OPC de modifier «en direct» le planning.

Ces modifications s'effectuent en concertation avec les différents intervenants. Les recalages de planning ainsi exécutés sont traduits immédiatement dans le compte-rendu de réunion de chantier qui comporte quatre rubriques :

- l'avancement qui relate les tâches exécutées;
- la planification de la semaine à venir qui liste les actions à engager avant la prochaine réunion de chantier. A chaque réunion, les actions de la semaine précédente doivent être transférées dans la rubrique «avancement»;
- la planification à long terme qui comprend le

donne au maître d'ouvrage une vision «géographique» du projet (par cage d'escalier ou par bâtiment).

- le retard qui regroupe les actions «semaines non exécutées», les retards accumulés ou rattrapés depuis le début du chantier.

Evaluation de la démarche

Grâce à l'outil de planification informatique, l'OPC a pu approfondir ses méthodes de planification qui se déclinent suivant trois axes :

- prendre en compte l'approche du travail par les entreprises;
- adapter le niveau de détail du planning au mode d'intervention des équipes;
- optimiser la gestion de son chantier tout en intégrant les contraintes de l'activité (éclatée sur plusieurs chantiers) des entreprises de second oeuvre.

Cette approche de la planification induit une connaissance très fine des tâches de chacun. Elle nécessite également une confiance réciproque entre le pilote du chantier et les entreprises, celles-ci s'engageant, en contre-partie d'un

et devancer les questions de l'OPC quant à l'organisation des interventions;

- d'informer les conducteurs de travaux directement dans leur entreprise où ils disposent des informations nécessaires à l'élaboration de leurs commandes, études, etc.

Toutefois, l'OPC ne peut vérifier le cheminement des fax dans les entreprises. Il constate également que les informations transmises doivent être systématiquement confirmées et validées en réunion de chantier avant exécution. Deux raisons expliquent ce comportement. D'une part, les conducteurs de travaux tiennent à vérifier lors de la réunion de chantier les détails techniques avec l'architecte. D'autre part, ils souhaitent que les informations de l'OPC figurent sur le compte-



meilleur lissage de leur activité, à mobiliser au moment requis leurs effectifs et à bien structurer leur intervention. Les conducteurs de travaux se reposant sur l'OPC pour la mise en place de leurs approvisionnements ou de leurs moyens de production, celui-ci doit communiquer de manière régulière et aisée avec les entreprises. C'est pourquoi les fax sont un complément aux informations échangées en réunion de chantier. Ils permettent :

- d'annoncer l'ordre du jour de la réunion à venir : l'entrepreneur peut donc ébaucher une solution,

rendu contractuel du chantier.

L'utilisation des fax DCP+ est cependant positive. Elle impulse au sein des entreprises une phase de réflexion préparatoire qui se traduit par un gain de temps lors de la réunion de chantier.

OPC et entreprise de gros oeuvre

L'entreprise de gros oeuvre (Floriot) s'est fortement impliquée dans la phase de préparation. Le planning définitif est le produit de la confrontation entre les propositions du bureau d'études

méthodes de l'entreprise et le planning de l'OPC. Le premier mois de préparation a permis de prendre connaissance du projet, d'entreprendre un calage général, puis d'établir la planification du gros oeuvre dans le respect du planning enveloppe de l'OPC (correspondant au phasage de livraison souhaité par le maître d'ouvrage).

Le deuxième mois a permis d'affiner le planning du gros oeuvre et même d'optimiser les interventions.

- les interfaces avec les autres lots étaient préparées
- les temps d'approvisionnement, voire l'utilisation de la grue par les CES étaient prévus
- la gestion des ressources (hommes et matériel) était programmée

OPC et corps d'état secondaires

Certains corps d'état sont bien «rentrés dans le jeu», au point de faire totalement confiance à la planification et au pilote pour gérer leur chantier en flux tendus, celui-ci assurant la synchronisation de ces flux. Cette méthode accroît la responsabilité de l'OPC qui doit à la fois faire respecter le planning initial (délai global) mais aussi recalculer les objectifs des corps d'état pour ne pas pénaliser ceux qui ont programmé des approvisionnements. Le rôle de l'OPC consiste alors à «coller» au plus près de ces entreprises afin, qu'en matière de commandes et de gestion de leurs effectifs, leurs intérêts coïncident avec ceux du chantier. Il s'agit que l'entreprise puisse intervenir à un moment T qui constitue le meilleur compromis dans le lissage de son activité. Une telle gestion du chantier présente un risque si l'une des entreprises ne respecte pas ses engagements. Le pilote retrouve alors son rôle de management des hommes pour faire avancer l'opération.

Logiciel de planification et entreprises

Le logiciel de planification a permis de compléter l'analyse du bureau de Méthodes de l'entreprise de gros oeuvre. Il a également aidé le conducteur de travaux de l'entreprise à optimiser son planning et à le confronter aux nécessités des corps d'état secondaires. Cette confrontation a plutôt renforcé que contrarié son rôle de leader.

Les corps d'état secondaires, quant à eux, se sont davantage comportés en consommateurs d'informations vis-à-vis du pilote. Cette «dépendance»

résulte de la capacité de recadrage rapide de l'outil de planification (utilisation du simulateur en réunion). Elle découle également d'un manque de vision globale de l'opération par les entreprises (le pilote n'a pas délivré l'information en ce sens).

Cette tendance à la consommation d'informations s'est traduite de la part des conducteurs de travaux par une prise systématique de renseignements auprès du pilote lors des réunions de chantier. Or, ces demandes en renseignements s'appliquaient le plus souvent à des données déjà arrêtées et formalisées lors de la préparation de chantier. Ceci confirme la nécessité de délivrer aux conducteurs de travaux les informations en «juste à temps» afin de «coller» à leur système de gestion du chantier (par exemple, effectuer le rappel de choix des matériaux de finition les jours précédant la commande bien que ceux-ci aient été déterminés quatre mois auparavant).

Conclusion

Les entreprises se sont fortement impliquées dans la préparation de chantier. L'outil informatique a joué un rôle central dans la compilation et le stockage des informations échangées avec les entreprises et la maîtrise d'oeuvre. Il a également permis d'organiser et d'optimiser le planning, et de mettre en cohérence des plannings obéissant à des logiques parfois antagonistes.

A l'heure du bilan, il convient de mesurer la valeur ajoutée apportée par DCP+, en particulier au travers des remarques des entreprises. Deux d'entre-elles retiennent notre attention :

- le plombier qui a souligné le manque de vision d'ensemble du chantier;
- un conducteur de travaux pour qui «la paperasse» générée, trop importante, ne répond pas à une logique de technicien («nous ne sommes pas des littéraires»).

C'est pourquoi, il serait utile de travailler sur la mise en page des plannings Gantt de DCP+. La communication des informations par fax pourrait se révéler bien plus efficace si elle était complétée par des zooms du planning Gantt. En cas d'erreur, elle permettrait de faire réagir rapidement les professionnels et favoriserait l'autonomisation des entreprises de second oeuvre en matière de consommation de l'information vis-à-vis de l'OPC.

ANNEXE

« Planifier n'est pas imposer, c'est bien communiquer afin de négocier de manière réaliste »

Article extrait du journal
« chantiers 2000 »
numéro 5 - Décembre 1996

Bernard ROUSSIN (bureau d'études BETREC), OPC du chantier de Chassieu, décline sa vision de la planification suivant trois axes : prendre en compte l'approche du travail par les entreprises; adapter le niveau de détail du planning au mode d'intervention des équipes; optimiser la gestion de son chantier tout en intégrant les contraintes de l'activité - éclatée sur plusieurs chantiers - des entreprises de second oeuvre. Même si la prise de risques pour l'OPC est plus grande.

► **CHANTIERS 2000** : Au travers de cette expérimentation, l'OPC visait à approfondir les méthodes de planification en se dotant d'un outil informatique souple et interactif.

Bernard ROUSSIN : L'idée motrice qui sous-tendait l'utilisation d'un logiciel informatique de planification associé à une base de données était de dégager du temps à l'OPC sur le chantier. La réunion de chantier, qui est un moment très intense durant lequel l'OPC doit intégrer une quantité de données importante, montre en effet que les

se et l'OPC afin que ce dernier prépare mieux les réunions suivantes. La seconde idée était d'intégrer les informations relatives à ce qui n'est pas maîtrisable sur le chantier, en particulier les approvisionnements.

► **Quelles sont les fonctionnalités innovantes de DC+?**

B.R : C'est un logiciel qui permet d'élaborer un planning basé sur un système de tâches à rebours afin de se conformer à une gestion en «juste à temps» du chantier. Un exemple : si la date d'exé-



informations échangées ne sont pas toujours suivies d'effet, parce qu'elles sont peu ou mal formalisées. La fonction première du logiciel était donc de servir d'aide-mémoire. L'associer à une base de données permet de poursuivre le contact en dehors de la réunion de chantier, par transmission par fax d'informations aux entreprises qui les incitent à réfléchir voire à anticiper sur des problèmes à résoudre. Autrement dit, c'est une façon de déconcentrer la relation entre l'entrepri-

cution des menuiseries extérieures est planifiée au 1er Juillet, nous prévoyons un délai de six semaines afin que le déclenchement de la commande des approvisionnements s'effectue le 15 Mai. Conformément à cette prévision, le système informatique émet alors dans la semaine du 15 Mai un «flash» qui rappelle à l'OPC la commande à effectuer. Cette information est ensuite répercutée vers l'entreprise. Cela implique que celle-ci doive nous fournir ses plans d'exé-

ANNEXE

tion deux semaines avant la passation de la commande afin que la maîtrise d'oeuvre puisse, durant cette période, effectuer l'approbation des plans. La date de remise des plans par l'entreprise se situe alors au 2 Mai. Compte tenu d'un délai d'exécution des plans de trois semaines, ceux-ci doivent être enclenchés le 8 Avril.

L'approbation des plans est cruciale pour que l'entreprise puisse passer sa commande sur la base d'informations fiables. Lorsque ce n'est pas le cas, l'OPC se retrouve rapidement dans une situation désorganisée, l'entreprise différant sa commande jusqu'à l'obtention de données précises.

► *Combien de tâches comportait le planning?*

B.R : J'avais élaboré un planning initial de l'ordre de 1000 tâches que j'ai par la suite condensé. Une précision : le niveau de détail du planning de Chassieu n'était pas corrélatif à l'outil informatique lui-même, les logiciels de planification actuels pouvant gérer un nombre de tâches très conséquent. Ce qui m'importait, c'était de planifier suivant une approche du travail par les entreprises.

Etablir par exemple une planification de l'ensemble d'un chantier suivant une logique de plateau me semble être une erreur. Cette approche est adaptée au gros oeuvre mais pas au second oeuvre qui procède d'une logique par cage, ou par colonne montante pour l'électricien et le plombier.

Dans un second temps, il s'agit de vérifier quel est le degré de planification auquel peut répondre l'entreprise : une équipe qui a l'habitude de gérer son intervention de manière globale ne comprendra pas un planning dont les tâches sont découpées trop finement. C'est pourquoi j'ai regroupé des tâches qui étaient dissociées au départ. Par contre, j'ai conservé dans la mémoire informatique le détail initial des tâches afin de pouvoir contrôler plus rapidement l'avancement du chantier et me dégager ainsi du temps.

► *L'alimentation en données du système informatique supposait des informations précises, par exemple sur les durées prévisionnelles d'intervention. Comment avez-vous procédé?*

B.R : De manière classique, sur la base d'un questionnaire envoyé à chaque entreprise. Dans les faits, les décalages observés ne se situent d'ailleurs pas tant par rapport aux durées pré-

sionnelles des tâches - les temps unitaires sont assez bien respectés - que dans la manière d'intervenir. Les équipes des corps d'état dits de «poseurs», travaillent en effet en «coups de poing» sur des durées très courtes afin de mettre en place des produits industrialisés, puis repartent sur un autre chantier. Il est donc difficile de procéder à un lissage de leur activité et de les mobiliser.

Il s'agit alors de concilier les objectifs du «pilote» de l'entreprise, qui gère plusieurs chantiers, avec ceux de l'OPC, qui gère son chantier avec des marges de manoeuvre très étroites. L'intérêt d'intégrer les données-entreprises en amont est alors évident.

► *A quoi correspond l'intégration de la phase commande dans le planning?*

B.R : La phase commande correspond au type d'organisation des entreprises. De ce point de vue, on peut distinguer deux familles de corps d'état : les faïçonneurs qui s'organisent en fonction de l'avancement du chantier et les «poseurs» qui s'organisent eux en terme de gestion d'activité de leur propre structure. Ces entreprises de pose se concentrent sur des aspects, tels que les dates de commandes vers les fournisseurs, les échéances de paiement...

Le rôle de l'OPC consiste alors à «coller» au plus près de ces entreprises afin, qu'en terme de commandes et de mobilisation de leur effectif, leurs intérêts coïncident avec ceux du chantier. Il ne s'agit pas d'imposer à l'entreprise une intervention très étalée dans le temps mais - au contraire - de lui permettre d'intervenir à un moment T, constituant le meilleur compromis dans le lissage de son activité.

Dans les faits, cette manière de procéder est difficile à gérer pour l'OPC. En planification «traditionnelle», lors d'une intervention prévue sur deux semaines par exemple, l'OPC impose à l'entreprise d'être présente tous les jours sur le chantier. C'est un processus très linéaire et rassurant pour la gestion des aléas

En revanche, lorsque l'OPC laisse toute liberté à l'entreprise pour organiser son intervention, donc de n'être présente que trois ou quatre jours pour une durée d'intervention théorique de quinze jours par exemple, il court le risque d'un dérapage incontrôlé si l'entreprise ne respecte pas son engagement. Une confiance réciproque entre le pilote et l'entreprise est par conséquent impérative, cette dernière s'engageant à mettre en place

ANNEXE

un effectif important sur une courte période, mais aussi à bien structurer son intervention.

► *Les approvisionnements de matériaux y gagnent-ils en efficacité?*

B.R : Cela permet à l'entreprise de grouper ses approvisionnements. Deux avantages : elle est susceptible d'obtenir un tarif plus intéressant auprès de son fournisseur qui n'effectue qu'une seule livraison; la réception des matériaux sur le chantier s'effectue à pied d'oeuvre, sans stockage intermédiaire. Chaque cellule de logement, directement approvisionnée, est ensuite « reprise » par l'équipe qui met tout de suite en oeuvre les matériaux. Conséquences : un très bon résultat qualitatif et un taux de vol quasiment nul.

En contrepartie, ce mode de fonctionnement suppose quelques transferts de tâches : ainsi, à Chassieu, c'est le plaquiste qui s'est chargé des incorporations de fils électriques dans les cloisons au lieu de l'électricien. Ce dernier, de par son mode d'intervention obligatoirement très étalé dans le temps, n'est en effet pas en mesure de fournir un effectif correspondant à la rapidité d'exécution des cloisonneurs. Autre point : sur cette opération, nous avons planifié la phase gros oeuvre dans une optique d'enclenchement rapide des corps d'état. Par exemple, nous avons réalisé très vite les regingots de fenêtres afin de permettre une pose rapide des menuiseries PVC (parallèlement à la pose de la toiture) et, dans la foulée, pouvoir approvisionner les plaques de plâtre.

► *Quelle est l'utilité d'un simulateur connecté au planning?*

B.R : Entre le début et la fin de la réunion de chantier, un nombre important de corrections sont apportées au planning. Le déroulement d'un chantier s'inscrivant comme une suite de recalages, il faut hiérarchiser l'importance des décisions prises lors de la réunion de chantier de façon à éviter aux entreprises une trame de modifications trop serrée. Autrement dit, chaque changement ne génère pas systématiquement un ordre ou un contre-ordre vers l'entreprise dès lors qu'il n'influe pas sur le délai global de réalisation. L'intérêt du simulateur est justement de vérifier en temps réel les répercussions des décisions sur le délai global du chantier afin de trier les ordres à transmettre. C'est aussi un outil de négociation lorsqu'il y a risque de dérapage du délai. Ainsi, en procédant par itérations, le simulateur permet de

recaler l'intervention d'une entreprise dans le cadre d'un compromis acceptable avec l'OPC, mais aussi avec les autres entreprises de second oeuvre.

► *Une planification très détaillée, telle que celle de Chassieu, rend impossible l'édition d'un planning « papier ». Est-ce un handicap?*

B.R : Afficher un planning au mur ne favorise pas l'interactivité, ne serait-ce que parce qu'il est modifié à chaque réunion. En revanche, la communication des informations par fax aux entreprises, telle que nous l'avons utilisée sur l'opération de Chassieu, pourrait se révéler bien plus efficace si elle était complétée par des zooms du planning Gantt. Cette dimension me semble très importante pour l'avenir : elle permettrait en effet de faire réagir rapidement les professionnels en cas d'erreur et elle favoriserait l'autonomisation des entreprises de second oeuvre qui, à Chassieu, ont été très consommatrices d'informations vis-à-vis de l'OPC.

► *En conclusion, peut-on dire que le logiciel DC+ est un plus pour l'OPC?*

B.R : L'utilisation de l'outil n'est pas compliquée. En revanche, l'approche de chantier induite par les fonctionnalités du logiciel nécessite une expérience de pilote confirmée. De manière plus générale, l'OPC doit aussi faire preuve d'une forte capacité d'écoute vis-à-vis des entreprises, ne serait-ce que parce qu'en corps d'état séparés - contrairement à un pilote d'entreprise générale - la contractualisation fait qu'il ne dispose que d'un pouvoir souvent très limité.

Planifier n'est pas imposer, c'est bien communiquer afin de négocier de manière réaliste. Le logiciel utilisé à Chassieu, de par le simulateur ou le planning à rebours, répond à cette philosophie de la planification.