

La préparation du travail un enjeu pour la sécurité et la valorisation des compétences

Recherche - Action
Chantier Clermont - Le Belvédère
Chantier Quartier Saint-Jean de Beauvais

Francis Six

GERN
Groupement d'Ergonomie de la Région Nord
QUILLE
Direction Régionale Picardie

Études et Expérimentations
Chantier 2000

Sommaire

Introduction

PREMIÈRE PARTIE

**L'activité de travail des
compagnons et les représentations
des acteurs de l'entreprise en
matière de conditions de travail
et de sécurité**

Chantier Clermont - Le Belvédère

- 12 Le chantier "Clermont-Le Belvédère"
- 15 L'activité de travail sur le chantier
- 19 Les déterminants de l'activité des compagnons
- 27 Quelques caractéristiques de l'activité des compagnons
- 39 La charge de travail, les marges de manœuvre
- 41 Les différentes formes de représentations des conditions de travail et de sécurité
- 47 Synthèse et perspectives

DEUXIÈME PARTIE

**Le chantier expérimental
Rex "Méthode et sécurité"
Chantier Immeuble Passage
Quartier Saint-Jean - Beauvais**

- 53 La construction de l'expérimentation
- 57 Le chantier de l'immeuble Passage
- 59 Analyse des réunions pendant la phase de préparation
- 69 Phase d'évaluation
- 73 Les enseignements de l'expérimentation
- 77 En guise de conclusion



Remerciements

Tout le travail d'analyse et d'expérimentation dont ce document rend compte n'a été possible que par la coopération de nombreuses personnes.

Je veux remercier plus particulièrement :

*l'entreprise QUILLE,
Direction Régionale Picardie,*

*M. Jean-Joseph SAVOINI,
Direction Régionale,*

*MM. Philippe LEMAIRE et Rémi GARSON,
du Service Commercial,*

*MM. Vincent SERY et Christophe LENAGARD,
du Service Méthodes,*

*MM. Philippe PINSON, Vincent FLORIN et Frédéric WARIN,
Conducteurs de Travaux,*

*MM. Émile SEDLAZEK et Jean-Paul DAUTRESIRE,
Chefs de Chantier,*

et tous les compagnons des chantiers de Clermont et Beauvais pour leur accueil toujours chaleureux et l'intérêt porté à la démarche.

Je veux aussi citer et remercier :

*Mme Anne-Marie PENZON,
Ergonome au GERN,*

*et Mlle Raphaële BIALEK,
Stagiaire du DESS de Psychologie du Travail de l'Université Lille 3,*

qui ont apporté une contribution importante pour l'analyse des représentations d'une part et l'accompagnement de l'expérimentation d'autre part.



Introduction

Cette recherche - action repose sur l'observation longue et approfondie de la préparation et du déroulement de la phase gros-oeuvre de deux chantiers dans l'Oise, le second étant un chantier expérimental. Elle a été menée en partenariat entre la Direction Régionale Picardie de l'entreprise QUILLE et le Groupement d'Ergonomie de la Région Nord (G.E.R.N.).

L'objectif est à la fois de contribuer à une meilleure connaissance de l'activité de travail sur le chantier, et de proposer un enrichissement de la conduite du chantier dans l'entreprise. Il s'agit en particulier de réfléchir aux conditions de la participation des compagnons à la préparation du travail, en vue d'une meilleure prise en compte des questions liées aux conditions de travail et de sécurité. Aussi, l'analyse ergonomique du travail a-t-elle été l'instrument privilégié de la démarche ; elle permet en effet de comprendre le travail réel en vue de sa transformation. Des situations de travail mieux adaptées aux personnes qui y travaillent, aux tâches à réaliser et aux conditions de réalisation de ces tâches, constituent des réponses aux enjeux actuels du secteur de la construction, comme la sécurité, la qualité et le développement des compétences des hommes.

Comprendre la réalité du travail de chantier est important pour tous les acteurs de l'amont, impliqués dans la conception de l'ouvrage et dans la conception de l'organisation du chantier. Partir du chantier pour mieux réinterroger l'amont, pour inciter celui-ci à mieux intégrer dans les phases de conception la variabilité caractéristique du travail de chantier, a guidé notre réflexion tout au long de cette recherche. Ceci nous a conduit à considérer les compagnons, les chefs d'équipe et le chef de chantier aussi comme des acteurs de la conception du travail. Tel est le sens de la REX.

L'hypothèse générale que nous avons formulée pour cette recherche est que, au sein de l'entreprise, les différents acteurs impliqués dans l'acte de construire, répartis

dans des services souvent cloisonnés, ont des représentations propres du chantier, de la sécurité et des conditions de travail, et obéissent à des logiques d'action différentes. Leur analyse est nécessaire pour en révéler les déterminants et les mécanismes dans la perspective d'une évolution de la conception et des pratiques en matière de prévention, de sécurité et de conditions de travail. Elle est utile à :

- ▶ la conception d'une démarche qui permette une meilleure prise en compte du travail par ceux qui conçoivent et préparent le chantier,
- ▶ la définition des conditions à créer pour une participation des compagnons à la préparation du travail, permettant ainsi une valorisation et un développement de leurs compétences.

La démarche a donc été construite sur trois temps forts :

- ▶ une phase d'analyse de l'existant réalisée sur le chantier de Clermont - Le Belvédère en 1991 ; elle a constitué le support à la compréhension du travail de chantier,
- ▶ une phase de construction de l'expérimentation sur la base de l'analyse de l'existant,
- ▶ une phase d'expérimentation (REX Méthodes et sécurité) sur le chantier Immeuble Passage du quartier Saint Jean à Beauvais en 1994.

Nous présentons dans les deux parties de ce document :

- ▶ les apports de l'analyse du travail et des représentations de la sécurité et des conditions de travail des acteurs de l'entreprise,
- ▶ la construction, le déroulement et les enseignements de l'expérimentation.



PREMIÈRE PARTIE

**L'activité de travail des compagnons
et les représentations
des acteurs de l'entreprise
en matière de conditions de travail
et de sécurité**

Chantier Clermont - Le Belvédère



“Ce que l'on fait dans le BTP, ça ne peut pas être comparé à ce qui se passe dans un atelier ou un bureau. Ici, ça bouge tout le temps! C'est à chaque fois une situation unique. Les imprévus et les aléas sont la règle, il faut faire avec, et on fait avec!”.

Ces quelques phrases, maintes fois entendues sur les chantiers témoignent d'une caractéristique essentielle des situations de travail de chantier, leur variabilité. De ce fait, il existe une réelle difficulté à trouver des réponses adaptées à la nature des problèmes rencontrés. Or, malgré les contraintes importantes qui pèsent sur lui, le chantier aboutit. Les savoir-faire mis en œuvre par les équipes de compagnons et l'encadrement rendent possible la construction de l'ouvrage. Mieux connaître les réponses apportées par le chantier pour gérer la variabilité et faire face aux aléas, constituerait une avancée utile, en particulier dans le domaine de la prévention¹.

La conception classique de la prévention basée sur une identification des risques a priori, un ensemble de moyens techniques, des consignes et la formation, telle qu'elle apparaît dans la rédaction d'un PHS, si elle est nécessaire, est-elle suffisante? Prend-elle en compte la nécessaire gestion de la variabilité? On est alors amené à s'interroger sur le rôle que jouent les compagnons dans la maîtrise de leur sécurité. Pourquoi prennent-ils des risques? Quel est le poids du “facteur humain” dans la prévention des risques sur le chantier?

Toutes ces questions ne sont pas nouvelles. Des réponses plus ou moins satisfaisantes sont apportées par les entreprises et les préventeurs. Le séminaire du PCA consacré à la prévention en chantier², invitait à renouveler la conception et la pratique de la prévention à partir de la connaissance du travail de chantier. Tenter de comprendre ce qui se passe sur le chantier, la réalité du tra-

vail des compagnons et du chef de chantier, les compétences mises en œuvre nous paraissait utile avant toute expérimentation : comprendre le travail pour le transformer, comme l'indique le titre d'un ouvrage consacré à l'analyse du travail et à l'intervention en ergonomie³. En effet, pour l'ergonome, l'analyse du travail centrée sur l'activité n'est pas un but en soi; elle n'a d'intérêt que si elle permet une transformation du travail dans le sens d'une efficacité plus grande, d'une préservation de la santé et du développement des compétences des salariés.

Cette première partie est consacrée à une analyse de l'existant dans l'entreprise. Elle s'est appuyée sur le suivi de la préparation et de la phase gros-œuvre du chantier Clermont - Le Belvédère, dans l'Oise. Toutes les observations, entretiens et analyses effectués à cette occasion ne seront pas repris ici, ce serait beaucoup trop long; une sélection en a donc été faite. Nous voulons illustrer les deux approches mises en œuvre pour comprendre les liens entre le travail, la sécurité, les conditions de travail et la prévention :

- ▶ les analyses de situations singulières observées sur le chantier, en ce qu'elles nous révèlent les compétences des compagnons, les compromis construits pour gérer au quotidien la sécurité et leur coût d'une part et, d'autre part, nous permettent d'élucider les combinaisons des déterminants qui les expliquent,
- ▶ les analyses des représentations des conditions de travail et de la sécurité des acteurs de l'entreprise, utiles pour mieux comprendre le sens de leurs actions et améliorer les conditions de travail et de sécurité sur les chantiers.

1. C. LEMARCHAND et F. SIX, 1994, *BTP et variabilité*, in *Ergonomes, préventeurs : un chantier en cours*, OPPBTP - ANACT - Lyon, ANACT.

2. Plan Construction Architecture, 1990, *La prévention en chantier: concepts et pratiques*. Rapport du séminaire, supplément au n° 34 du Plan Construction Actualités.

3. GUERIN F., LAVILLE A., DANIELLOU F., DURAFFOURG J., KERGUÉLEN A., 1991, *Comprendre le travail pour le transformer : la pratique de l'ergonomie*. Montrouge, ANACT.

Le chantier Clermont - Le Belvédère

Définition de l'ouvrage :

Cette opération constitue la seconde tranche d'un projet d'aménagement débuté en 1987, à Clermont, dans le quartier du Belvédère, et comportant 67 logements PLA.

Le chantier étant en corps d'états séparés, QUILLE n'y est concerné que par le lot gros-oeuvre.

Le marché comprend la réalisation de trois bâtiments :

- **Bâtiment A** : 24 logements en R + 2 sur parking en sous-sol
- **Bâtiment B** : 9 logements en R + 2
- **Bâtiment E** : 6 logements en R + 1

Une perspective architecte des trois bâtiments est présentée page suivante (schéma n° 1).

Les bâtiments C et D ont été réalisés par une autre entreprise de gros-oeuvre (GUERRA TARCY) qui s'est désistée pour la deuxième tranche.

Les intervenants :

Maître d'Ouvrage : O.P.A.C. de l'Oise (Beauvais)

Maître d'Œuvre : SCP ED ARCHITECTES (Paris)

Maître d'Œuvre Délégué : OTH (Paris)

Bureau de Contrôle : VERITAS (Beauvais)

L'évolution du marché :

Suite à un appel d'offres infructueux, l'OPAC a demandé à QUILLE de rechercher un programme d'économies. L'une des principales propositions faites par l'Entreprise et retenues par le Maître d'Ouvrage, concerne la suppression du parking sous le bâtiment B. Cette décision avait pour effet de modifier les cotes altimétriques des bâtiments.

Or, 2 mois après le démarrage du chantier, le Maître d'Ouvrage, l'Architecte et l'Entreprise ont décidé conjointement de ramener le bâtiment B à son niveau initial. Cette décision en cours de chantier aura des conséquences importantes sur la vie du chantier, le travail et les conditions de travail des compagnons.

Quelques caractéristiques techniques :

Le chantier se situant dans une zone argileuse très humide à cause d'écoulements collinaires, les fondations sont assurées par des pieux à tarière creuse armés toute hauteur reportant les efforts sur une partie sableuse située sous la couche d'argile d'environ 7 m. Les pieux du bâtiment E ont été exécutés lors de la première tranche.

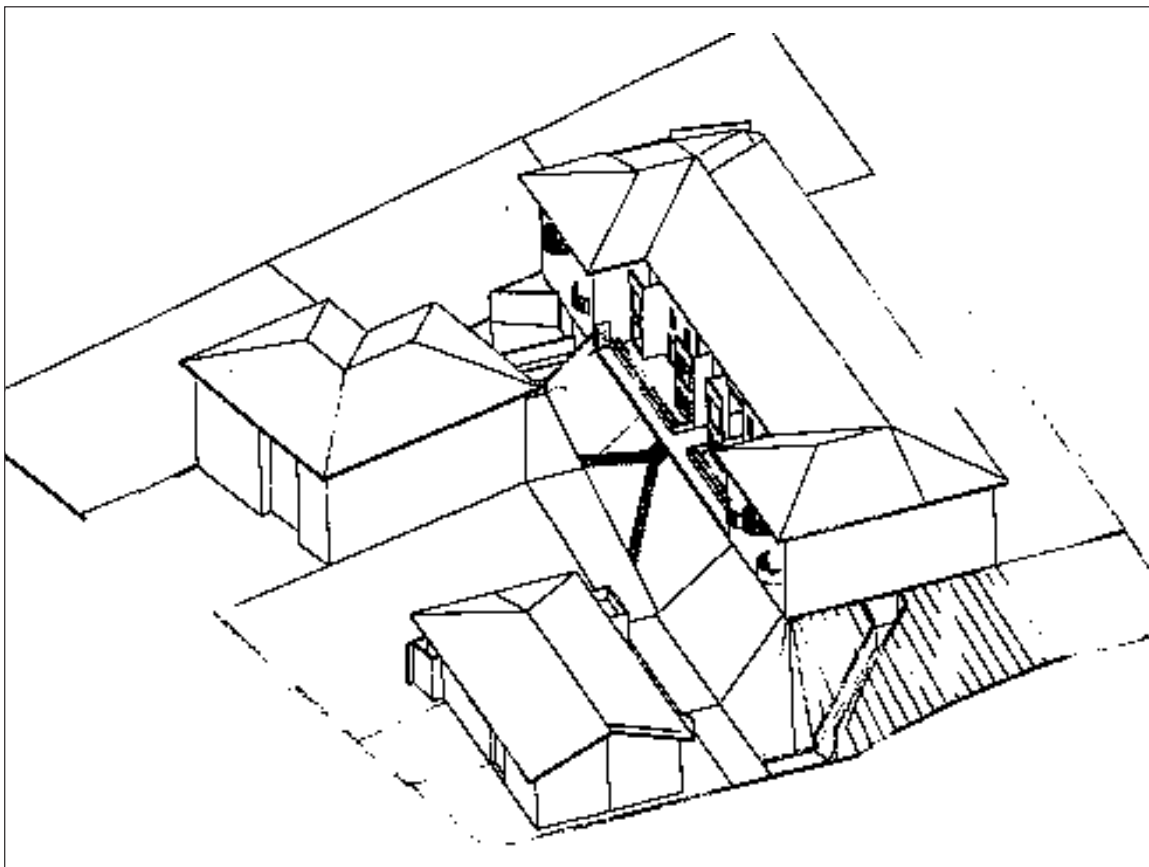
Les bâtiments sont réalisés avec des planchers traditionnels, des voiles de refends en béton armé et des façades en parpaings ; les façades ouest des bâtiments A et B sont en béton de ciment gris avec cannelures horizontales.

Les effectifs des compagnons :

Le chantier a compté au maximum 15 compagnons de l'entreprise ; 8 avaient plus de 40 ans et 4 moins de 30 ans. L'âge moyen pour l'ensemble de la population des compagnons de l'entreprise était de 37 ans.

Le gros-oeuvre ayant commencé en juin, il s'est déroulé en bonne partie en juillet et août, ce qui a nécessité de recourir au personnel intérimaire. Les maçonneries ont été sous-traitées à une petite entreprise régionale.

Shéma 1 • Les 3 bâtiments de la deuxième tranche Clermont - Le Belvédère





L'activité de travail sur le chantier

Le mot travail, s'il est communément employé, recouvre en réalité plusieurs significations. Il désigne tantôt le résultat attendu ou atteint du travail (par exemple, le linéaire de voiles à couler ou coulé dans la journée), tantôt les conditions dans lesquelles il est réalisé (travail pénible, exposé au bruit, à la poussière...), tantôt l'activité même de travail. Ces trois réalités sont en fait indissociables et n'existent pas indépendamment les unes des autres. Toutefois, la distinction existe dans les approches des disciplines scientifiques qui s'intéressent au travail, et dans les pratiques de l'entreprise. Ainsi, le fonctionnement de l'entreprise ou d'un chantier peut être appréhendé du point de vue des résultats selon des critères économiques de production ou de qualité; il peut l'être aussi du point de vue des moyens et des conditions de la production prévus et définis pour atteindre les objectifs fixés. Ces deux points de vue sont généralement portés par des services structurés, comme le service commercial, les services comptables et financiers, les services méthodes et techniques. Le point de vue de l'activité, révélant la manière dont les hommes réalisent le travail, n'a pas véritablement de traduction structurée dans l'entreprise; l'ergonomie contribue à le construire et à le confronter aux autres points de vue.



QU'EST-CE QUE L'ACTIVITÉ DE TRAVAIL ?

L'activité de travail est une notion centrale en ergonomie. Son analyse est essentielle dans l'approche ergonomique des situations de travail.

La distinction entre tâche et activité est classique en ergonomie. "La tâche indique ce qui est à faire, l'activité ce qui se fait". La notion de tâche véhicule l'idée de prescription, "un but donné dans des conditions déterminées". La notion d'activité renvoie à ce qui est mis en jeu par le sujet pour exécuter ces prescriptions⁴. Elle est ce qui

sous-tend "les comportements réels des opérateurs sur leur lieu de travail, comportements physiques (déplacements, gestes, postures, regards...) et processus mentaux (raisonnements, verbalisations...)". Elle traduit la mise en œuvre de ses "fonctions" physiologiques et psychologiques par une personne singulière, confrontée à une tâche spécifique.

L'analyse de l'activité est au cœur de l'analyse du travail. Elle est indissociable de la description de la tâche telle qu'elle est prescrite par l'organisation de l'entreprise ou du chantier, des moyens prévus pour la réaliser, des conditions dans lesquelles elle se déroule et de leurs variations dans le temps. Elle nécessite aussi de décrire la tâche réelle telle que l'opérateur, le compagnon, se la redéfinit, les objectifs intermédiaires qu'il se fixe, souvent nécessaires pour atteindre les objectifs de la tâche prescrite.

L'activité est appréhendée à travers ses manifestations observables, les gestes, les déplacements, les postures, les directions du regard, les communications verbales ou par signes..., et à travers les stratégies élaborées par les opérateurs, ou modes opératoires construits pour résoudre les problèmes posés par les situations de travail.

L'activité des compagnons se traduit par des compromis entre les exigences de la tâche, les contraintes de la situation et leur propre état fonctionnel. Leur capacité de recherche constante du meilleur compromis possible et celle d'adaptation pour atteindre les objectifs de la production soulignent leurs compétences. L'analyse de l'activité doit donc aussi mettre en évidence les compétences opératoires développées dans le cadre du travail; elles sont à relier aux caractéristiques des opérateurs du chantier en termes de qualification et à la stabilité des équipes en lien avec les possibilités de constitution et de développement d'une compétence collective basée sur une représentation commune et partagée de la situation de travail.

L'analyse de l'activité de travail est donc le passage obligé pour comprendre les conséquences du travail sur la

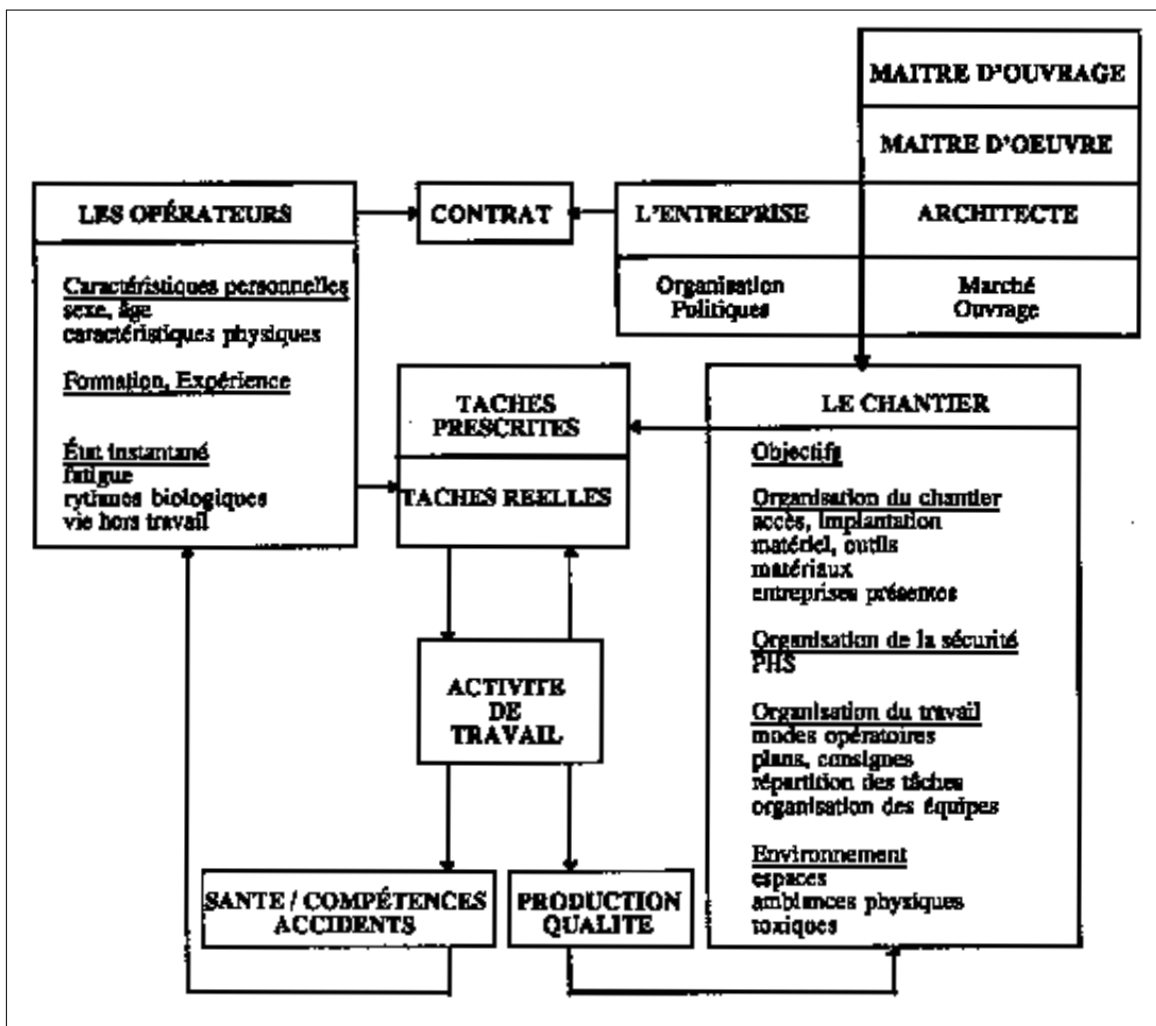
4. M. DE MONTMOLLIN, 1986, *L'intelligence de la tâche. Éléments d'ergonomie cognitive*. Berne, Peter Lang, 2^e éd.

santé : elle constitue le pôle sur lequel devront agir favorablement toutes modifications ou transformations de la situation. La dégradation du rapport opérateur/dispositif de travail engendre un coût humain pouvant aller de l'accident du travail (conséquence intangible de cette dégradation) jusqu'à des effets plus diffus tels que la fatigue chronique, l'usure prématurée, la démotivation, etc... C'est aussi l'activité qui permet à l'opérateur d'atteindre les objectifs de production (quantité - qualité - respect des délais...) qui lui sont fixés, et de répondre aux exigences de sa tâche. Son analyse permet donc à l'ergonome d'élucider certaines caractéristiques de la performance (résultats du travail).

Elle amène à réinterroger les déterminants, en particulier la définition et le contenu des tâches, les choix techniques et organisationnels, le poids des contraintes du marché, architecturales, environnementales et légales, en lien avec ce que sont les opérateurs. Elle renvoie donc à l'organisation du travail sur le chantier et au fonctionnement de l'entreprise.

Le schéma n° 2 présente un cadre d'analyse de l'activité adapté aux situations de chantier.

Shéma 2 • Cadre d'analyse de l'activité



L'ACTIVITÉ ET LA SÉCURITÉ

Sur le chantier, la sécurité fait l'objet d'une "prescription". Le PHS⁵ (Plan Hygiène Sécurité) - document élaboré dans le cadre de la préparation du chantier - décrit les modes opératoires qui seront mis en œuvre, identifie les risques potentiels et prévoit les moyens - intégrés, collectifs et individuels - pour parer ces derniers. Il constitue le "prescrit" de la sécurité sur le chantier.

Notre hypothèse est que la sécurité ne peut se réduire à une identification des risques a priori et à la mise en œuvre de consignes et de protections. Elle est aussi, comme le souligne une précédente recherche⁶ sur la sécurité en chantiers, "une dimension importante et relative du travail, et par conséquent, elle n'est qualifiée que par les conditions matérielles, humaines, sociales, organisationnelles... qui caractérisent et permettent ce travail". Elle est à considérer dans le mouvement, la dynamique de l'activité et les modalités de sa mise en œuvre; la sécurité s'intègre dans la variabilité de l'activité.

Les questions liées au contenu des tâches, aux conditions de leur réalisation - les conditions de travail - et à la sécurité ne doivent donc pas être considérées isolément; elles doivent également être replacées dans la problématique de la préparation du chantier et de l'organisation du travail. Elles renvoient aux choix techniques et organisationnels, eux-mêmes dépendant des caractéristiques de l'ouvrage à construire, des conditions du marché (délais) et des moyens (techniques et humains) de l'entreprise. Elles résultent donc de décisions prises en amont du chantier.

Du fait de la variation constante des situations de travail sur le chantier, l'activité se construit autour d'un constant renouvellement. Des tâches de nature différente se succèdent dans l'espace et dans le temps; ces tâches sont interdépendantes et orientées vers l'atteinte de l'objectif commun de réalisation de l'ouvrage; l'espace évolue et se transforme sans cesse, sous l'effet de l'activité des différentes équipes; les aléas, les perturbations apparaissent fréquemment et sont gérés par les équipes et l'encadrement du chantier.

On observera alors des écarts entre la sécurité prescrite et la manière dont elle est mise en œuvre effectivement

5. Le PHS est remplacé aujourd'hui par le PPSPS (Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé).

6. G. KAHN et F. LAUTIER, 1988, *La sécurité sur les chantiers du bâtiment. Observations et analyses pour quelques perspectives. Plan Construction, Programme EVMB.*

sur le chantier. Ainsi, lorsque les conditions de sécurité s'opposent ou ne seront pas homothétiques aux autres conditions de la réalisation du travail, un compromis sera élaboré en dehors des normes et règles de sécurité. Les opérateurs auront donc à gérer des configurations de travail qui auront échappé à la réflexion et à l'action des concepteurs ou organisateurs. Ces configurations pourront s'avérer coûteuses sur les plans physique, mental et psychique.

UN ENJEU : LA CONCEPTION DE LA PRÉVENTION

La conception de la prévention repose de façon très marquée sur "une prescription de la sécurité, extérieure à l'espace et au temps de l'action"⁷. Elle se présente bien souvent comme un ensemble de consignes et de règles à appliquer pour éviter que des risques présents dans la situation de travail et identifiés a priori par les concepteurs de l'organisation du chantier, ne puissent se transformer en accident. Ce qui pose problème, c'est aussi qu'ils sont isolés du contexte dans lequel ils se présentent et ne sont pas reliés aux conditions concrètes de réalisation de l'activité.

Les compagnons sur le chantier ont une représentation du risque et gèrent celui-ci dans l'action. Comment alors prendre en compte ce qui, dans l'expérience des compagnons, peut contribuer à repenser l'anticipation des situations concrètes. N'y a-t-il pas un intérêt à ce que les compétences des compagnons soient impliquées dans la préparation du travail?

L'enjeu est à partir de la connaissance de l'activité de travail de fournir une autre grille de lecture du fonctionnement du chantier et de l'entreprise, jetant les bases d'une réflexion pour renouveler les concepts et pratiques en matière de PRÉVENTION.

UNE ANALYSE DE LA VIE DU CHANTIER

L'analyse de l'activité suppose la présence prolongée de l'ergonome sur le lieu de travail. Le recueil des informations s'est articulé autour de 3 techniques : des observa-

7. Plan Construction Architecture, 1990, *La prévention en chantier: concepts et pratiques. Rapport du séminaire, supplément au n° 34 de Plan Construction Actualités.*

tions en situation réelle, des entretiens avec les compagnons, le chef de chantier, le conducteur de travaux pendant et hors les phases de travail, la consultation de documents du chantier.

► L'observation permet de saisir ce que fait l'opérateur et comment il le fait; elle consiste en une description de ses modes opératoires réels et porte sur ses gestes, ses déplacements, ses postures, ce qu'il regarde, les échanges qu'il a avec d'autres personnes, les raisonnements et les stratégies qu'il élabore; elle recueille également les données qui permettent de resituer les actions.

► L'entretien permet de comprendre pourquoi l'opérateur adopte telle stratégie; il renseigne aussi sur les connaissances exploitées, les informations mémorisées... Cette connaissance n'est accessible qu'en obtenant de sa part des explications sur sa propre activité, qui permettent d'interpréter correctement ce qui est observé; ces entretiens se font principalement "sur le tas". Les entretiens "hors travail" menés surtout avec l'encadrement du chantier permettent d'aborder l'organisation du travail, sa préparation, sa planification et d'obtenir des informations "historiques" permettant de resituer les faits observés.

► Le fonctionnement du chantier peut aussi être lu à partir de documents, tels que les fiches de pointage journalier des tâches réalisées par chacun des compagnons.

Les faits et événements rapportés sont décrits et analysés dans cette perspective. Ils ont été choisis car permettant de mettre en lumière le fonctionnement du chantier, de décrire et mieux connaître l'activité, tant individuelle que collective des compagnons, et d'en révéler les déterminants sociaux, techniques, organisationnels.

Des événements comparables à ceux décrits dans ce document peuvent être observés sur tout chantier, pour peu que l'on prenne le temps de s'y attarder. Nous pensons qu'ils méritent que l'on s'y attarde quelques instants, pour mieux COMPRENDRE la réalité du travail des hommes du chantier.



Les déterminants de l'activité des compagnons

Comme le montre le cadre d'analyse de la situation de travail (schéma n° 2), l'activité est déterminée à la fois par les caractéristiques des opérateurs, en particulier leur âge, leur formation et leur expérience et par les caractéristiques du chantier. Ce dernier est dans la continuité d'un double processus de conception : conception de l'ouvrage par la maîtrise d'œuvre (architecte et bureaux d'étude) et conception de son organisation par l'entreprise (services méthodes, matériel, travaux). Aussi, un certain nombre de décisions et d'événements en amont du chantier vont-ils déterminer l'activité de travail des équipes de compagnons et du chef de chantier. Toutefois, d'une part "tout ne peut être prévu" comme on l'entend très souvent et, d'autre part, la conception de l'ouvrage est rarement stabilisée au démarrage du chantier et s'y prolonge pendant sa réalisation.

Nous voulons montrer comment des décisions reportées, des modifications tardives de l'ouvrage, des inconnues de l'environnement, des imprécisions dans les plans ont affecté la vie du chantier ; comment aussi les choix organisationnels marquent le déroulement de l'activité des équipes et du chef. Celle-ci devient alors l'élément de régulation du chantier, à condition qu'existent des marges de manœuvre.

LES RELATIONS MAÎTRE D'OUVRAGE/MAÎTRE D'ŒUVRE/ENTREPRISE : LES CONDITIONS DU MARCHÉ

Le processus de conception ne s'arrête pas à l'ouverture du chantier. De nombreux détails de l'ouvrage sont précisés lors des réunions hebdomadaires. Le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre sont présents pendant toute la durée du chantier, et sont donc des interlocuteurs permanents de l'entreprise. De la qualité des relations entre ces trois partenaires va dépendre la qualité des conditions de travail sur le chantier.

Les relations difficiles, voire conflictuelles, entre Maître d'Ouvrage et Maître d'Œuvre ont conduit à des prises de décision unilatérales, remises en cause par l'autre partie alors que le chantier était démarré. L'activité de planification des travaux, de répartition des tâches et de suivi de l'évolution des travaux, développée par le chef de chantier, a été fortement perturbée par la remise en cause des cotes altimétriques arrêtées à la délivrance de l'ordre de service, comme conséquence de la suppression du parking sous le bâtiment B, suite à l'appel d'offres infructueux.

La décision de relever le bâtiment B, alors que la préparation de la dalle était en cours, a rendu caduque le planning de rotation des banches établi par les méthodes. Celui-ci a dû être réajusté dans l'urgence par le chef de chantier et le conducteur de travaux.

Dans le même temps, d'autres décisions étaient prises par le conducteur de travaux de façon à rester dans les délais et à optimiser l'utilisation des banches. Ils portaient sur les procédés constructifs : pose de prédalles au bâtiment A, préfabrication des pointes de pignon.

Ainsi, si le processus de conception de l'ouvrage ne peut être complètement achevé à l'ouverture du chantier, il est important que des décisions majeures remodelant une partie de l'ouvrage ne viennent pas remettre en cause l'organisation et la planification du travail, ou alors qu'elles incluent des dispositions laissant à l'encadrement du chantier le temps de repenser l'organisation et les moyens de la mettre en œuvre.

LA CONNAISSANCE DU TERRAIN ET DE L'ENVIRONNEMENT

L'ouvrage repose sur un sol dont les caractéristiques géologiques peuvent être plus ou moins connues, et réserver des surprises lors du terrassement.

Dans le cas présent, c'était le premier chantier de l'entreprise sur le secteur. L'importance des venues d'eau lors du terrassement avait conduit le conducteur et le chef de chantier à opter pour la préfabrication des longrines.

Le terrain a aussi une histoire; dans certains cas, il a été le support d'ouvrages disparus dont on retrouve des traces avec les premiers coups de pioche. Plus prosaïquement, des canalisations ou des réseaux peuvent y avoir été posés et enfouis. S'ils ne sont pas signalés, ils peuvent constituer des obstacles au bon déroulement des travaux.

Le chantier représentait la deuxième tranche d'une opération démarrée par une autre entreprise. Le raccordement des réseaux traversait le terrain et se trouvait à l'aplomb de l'un des murs extérieurs du bâtiment A, ce qui a été "découvert" par le chef au moment de l'implantation. Il a fallu faire appel à la DDE pour déplacer les réseaux. Ces travaux ont eu deux conséquences :

- ▶ *ils ont fortement contrarié les manœuvres du semi-remorque amenant la grue; l'espace disponible pour les manœuvres a été fortement réduit,*
- ▶ *le déplacement des réseaux n'a pu se faire que dans des limites étroites, ce qui n'a pas permis d'élargir la fouille suffisamment pour prendre en compte l'espace nécessaire pour le coffrage des banches du mur du parking en sous-sol.*

Ces deux exemples diffèrent essentiellement sur le facteur temps : dans le premier cas, le conducteur de travaux et le chef de chantier ayant connaissance de cette caractéristique du terrain ont pu anticiper et préparer une réponse adaptée aux données de la situation. Dans le second cas, même si une réponse a été trouvée, elle l'a été dans l'urgence et n'a pas permis d'élaborer une alternative satisfaisante.

Ils soulignent l'importance à la fois de la qualité des informations dont doit disposer l'encadrement du chantier et du moment où elles lui sont fournies; disposer ainsi d'une marge de manœuvre suffisante pour trouver une réponse satisfaisante et adaptée aux données de la situation.

LES PLANS

Les plans constituent le principal support de la prescription à l'usage du chef de chantier. Ils lui sont remis selon le planning fixé par le conducteur de travaux au bureau d'études.

Dans ce cas également, les 2 caractéristiques citées précédemment, s'avèrent pertinentes, à savoir la qualité des informations qu'ils contiennent et le moment de leur arrivée; ceci détermine les conditions de la prise de connaissance et de l'analyse par le chef de chantier. Le moment de la désignation du bureau d'études est donc essentiel.

La qualité des informations renvoie à leur exactitude, à leur caractère complet ou incomplet, et à leur cohérence comme, par exemple, la compatibilité des informations des plans béton, électricité et plomberie.

De nombreux exemples pourraient être cités parmi ceux relevés sur le chantier. Il semble bien que cela soit un vrai problème de la profession, qui concerne les relations de l'entreprise avec les bureaux d'étude, relations qui mériteraient d'être analysées.

Le surcroît de charge de travail qu'une qualité insatisfaisante des plans entraîne pour le chef de chantier mérite d'être souligné : temps plus long passé à la lecture et l'analyse, moins de précisions et/ou plus de difficultés pour prescrire le travail aux compagnons, contrôle plus attentif et explications réitérées, arbitrage dans le cas d'informations incohérentes entre 2 plans.

Enfin, il est important que le chef de chantier et, au-delà le chef d'équipe et/ou le compagnon, saisissent la logique et la cohérence des prescriptions fournies par les plans, qu'elles soient compatibles avec leur représentation de l'ouvrage et du travail à faire. L'exemple suivant est illustratif de ce point :

- ▶ *Lors de la pose des longrines du bâtiment E, le compagnon (chef de file) s'aperçoit qu'une des extrémités de deux d'entre elles ne repose pas sur la tête de pieux. Il pose donc des cales pour les mettre à niveau. Il faut rappeler que les pieux de ce bâtiment ont été réalisés lors de la première tranche.*
- ▶ *Lorsqu'on lui pose la question de savoir si cela n'est pas préjudiciable à la qualité de l'ouvrage, il commence par répondre que ça n'est pas porteur et que ça va être repris avec les fers des voiles. Puis, après quelques instants, il dit : "les ingénieurs, ils se trompent aussi; pour moi, j'aurais tout mis sur les pieux... c'est les ingénieurs, les architectes qui veulent comme ça".*

Ce fait laisse entrevoir, par ailleurs, les compétences opératoires de ce compagnon, basées sur des savoir-faire de métier, ce qui entraîne chez le compagnon des interrogations et une incompréhension de la logique du concepteur.



L'ORGANISATION DU TRAVAIL

La planification du travail

C'est le chef de chantier qui élabore le plan de travail quotidien des équipes, afin d'atteindre les objectifs fixés, notamment en matière de délais et de qualité. Pour ce faire, il intègre différentes contraintes : la logique technique d'avancement des travaux, l'estimation de la durée nécessaire pour réaliser les tâches, les relations avec les autres corps d'état (pour le gros oeuvre, essentiellement les électriciens et les plombiers) et avec les fournisseurs (la centrale béton), le matériel disponible sur le chantier, l'effectif présent sur le chantier et ses qualifications (sa connaissance des hommes du chantier).

Le chef de chantier gère et coordonne globalement le chantier. Il a une très bonne connaissance des conditions concrètes de réalisation du travail, des difficultés rencontrées, et notamment de l'écart entre la prescription et la réalisation des tâches. De ce fait, il est souvent amené à procéder, en toute autonomie ou en concertation avec le conducteur de travaux, à des adaptations et des réaménagements du planning des travaux.

Sur le bâtiment E, les méthodes avaient prévu un roulement pour les 3 travées sur 3 jours, avec coffrage le matin et coulage du béton l'après-midi. A l'examen du plan de ferrailage, le chef de chantier constate qu'il est prévu des armatures de 6 m qui portent sur la 1ère et la 2ème travées d'une part et sur la 2ème et 3ème travées d'autre part. Il a donc fallu coffrer les 2 premières avant de pouvoir couler; de même, il a fallu déplacer les interventions de l'électricien et du plombier. En outre, le coffrage de la 3ème travée a été fortement gêné par les armatures et le treillis soudé qui a du être replié sur la 2ème.

Son rôle est donc prépondérant. De ce fait, la circulation de l'information et la qualité des informations dont il doit disposer s'avèrent déterminantes pour la réalisation de ses tâches et celles des compagnons. Deux points sont importants à (re)considérer ici :

- ▶ les dates d'arrivée des plans et la "qualité" des informations qu'ils contiennent, ainsi que les relations avec le bureau d'études,
- ▶ l'intérêt de la participation du chef aux réunions de chantier, en particulier lorsque des points entraînant des modifications de procédures opératoires sont traités.

Il a été noté que le chef de chantier participait très rarement aux réunions de chantier. La plupart du temps, les

points qui traitent de modifications à apporter à l'ouvrage ou des procédés constructifs de la partie gros-oeuvre lui sont transmis par voie orale de la part du conducteur de travaux.

La spécialisation des équipes et leur interdépendance

L'avancement du chantier est vu comme l'articulation des interventions successives des différentes équipes; celles-ci sont spécialisées sur les tâches organisées à l'intérieur d'un cycle de rotation. Ainsi, sur une même portion du chantier, vont se succéder l'équipe plancher pour la réalisation du niveau horizontal, l'équipe banches pour l'élévation des voiles, l'équipe des maçons pour les murs de façade, et enfin l'équipe de ragréage et des finitions.

Ce principe d'organisation entraîne une interdépendance forte entre les équipes; le résultat de l'activité d'une équipe conditionne l'activité de l'équipe qui va lui succéder sur la partie de l'ouvrage, en même temps qu'il est conditionné par l'activité de la ou des équipe(s) qui l'ont précédée. Le fait relaté ci-après souligne l'importance de la connaissance de "l'état des lieux" au moment où l'équipe y arrive.

L'alignement correct des longrines est important pour le coffrage et le coulage de la dalle. Lorsque la longueur du bâtiment est importante - comme c'est le cas du bâtiment A (20 m) - il n'est pas facile de tendre parfaitement les cordes qui permettent de procéder au plombage et, en particulier, lorsqu'il y a du vent. Un compagnon qui réalise cette opération explique qu'il est important que ce soit la même équipe qui pose les longrines et réalise le coffrage de la dalle. Dans ce cas, une petite erreur peut être rattrapée, en "trichant" un peu sur le coffrage (un peu plus dehors, ou un peu plus dedans) aux endroits où l'alignement n'est pas parfait.

"Ce qui est important, c'est que ce soit les mêmes qui continuent le travail commencé... comme ça, on sait où il faut tricher. Si c'est un autre qui vient derrière, il ne sait pas..."

"L'acte de construction" qui consiste en une succession et une articulation de tâches différentes, pose une question d'importance sur la spécialisation des compagnons et des équipes et sur la polyvalence. On peut considérer que la polyvalence a pour fonction d'économiser les "coûts" de succession.

A ce propos, il faut souligner qu'il existe différentes formes de polyvalence :

- ▶ soit c'est un élargissement des tâches de même nature (banchage + ragréage),

La pose des longrines : un travail de précision



► soit elle est plus complexe, car nécessitant plusieurs types de capacités chez les compagnons. "Capacité à intégrer de nouvelles données, capacité à préparer le travail avant de l'exécuter, capacité à transférer les savoir-faire à des situations non prévues, capacité à gérer et à contrôler le travail..." Ce qui se traduit par une augmentation de l'espace de problèmes qu'un opérateur est capable de/autorisé à traiter⁸.

Cette seconde forme de polyvalence intègre donc, au-delà de la maîtrise de l'acte technique, celle de l'organisation et de la gestion de son travail. La spécialisation des équipes par types de tâches renvoie à la représentation que le compagnon peut avoir de l'activité des autres équipes, de ses conséquences sur l'évolution de la configuration du chantier. Elle touche à la dimension collective de l'activité de travail.

Elle amène aussi à se poser la question de la souplesse que confère une telle logique de l'organisation lorsque

surviennent des aléas, des imprévus, des dysfonctionnements qui perturbent l'avancée de l'une ou de plusieurs équipes. Une des conséquences les plus marquantes, observée sur le chantier de Clermont, est l'apparition de situations de co-activité lorsque les zones d'activité de deux équipes auront un espace commun ou seront tangentés, on parlera alors de co-activité "de frontière".

La co-activité

La co-activité est une donnée essentielle de l'organisation et du fonctionnement d'un chantier. Elle traduit la présence simultanée de deux ou plusieurs équipes employées à des tâches différentes sur un même espace de travail (unité de lieu), sans être en situation de coopération.

Le planning du chantier prévoit le moment et la durée de l'intervention des différentes entreprises, des corps de métier, des équipes du gros-oeuvre ; il organise, en conséquence, au moins dans les grandes lignes, leur occupation de l'espace-chantier et définit leur(s) zone(s) d'activité.

Au niveau de la zone d'activité d'une équipe, on peut caractériser deux grands types de co-activité :

- une co-activité programmée par le planning.
L'activité de 2 (ou plus) équipes est nécessaire à la réalisation de la portion de l'ouvrage ; l'exemple caractéristique est celui de la réalisation d'un plancher ou d'un voile pour lequel interviennent simultanément les coffreurs, le ferrailleur, l'électricien et le plombier.
- une co-activité imposée par les retards du planning.
Elle est principalement due à des équipes intervenant en amont et en retard sur leur planning, ou à des équipes intervenant en aval et en avance par rapport à leur planning.

Ce second type de co-activité est souvent mal vécu par les équipes, il est source de gênes par un encombrement plus important des sols, par les interruptions fréquentes de travail, par le "partage" et/ou l'aggravation des nuisances (le bruit en particulier). Les activités des deux équipes peuvent se trouver en situation d'être perturbées l'une par l'autre, pour une simple raison de proximité géographique. En outre, cette co-activité constitue un facteur potentiel d'accident, en créant une situation où la coordination entre les tâches et la communication entre les équipes peuvent être insuffisantes, défailtantes ou inexistantes, parce que non prévues. Elle peut aussi avoir des conséquences sur la qualité du travail réalisé.

8. Plan Construction, EVMB, 1987, Polyvalence et autonomie dans le bâtiment : quelles compétences ? Supplément au n° 29 Plan Construction Actualités.

Plusieurs observations réalisées sur le chantier sont illustratives des liens étroits existants entre l'interdépendance inscrite comme principe d'organisation du travail, et la co-activité comme situation résultant d'un mode dégradé de ce principe d'organisation.

1er exemple : Une co-activité équipe banches/équipe des maçons

Ce matin-là, l'équipe banches entreprend le coffrage du voile K (repère du plan) de séparation des 1ère et 2ème travées du rez-de-chaussée du bâtiment A; le plancher comporte un dénivelé sur une partie de la 2ème travée; un basting est donc posé contre la talonnette béton pour rattraper le niveau et recevoir le panneau de banche.

Compte tenu qu'il est plus difficile de régler la banche lorsque le support est provisoire et en bois, le chef de file indique au grutier de positionner en premier le panneau côté de la 2ème travée; la banche est ainsi ouverte sur la 1ère travée et occupe une partie importante de sa surface (environ 0,80 m d'ouverture + 0,90 m pour les stabilisateurs).

Or, il se trouve que, dans le même temps, les maçons préparent la réalisation du mur L extérieur, à monter en parpaings; ils ont besoin d'espace sur la 1ère travée pour approvisionner les palettes de parpaings.

Une situation de conflit pour l'occupation de cet espace est générée, qui sera réglée par le chef de chantier :

- ▶ la priorité est donnée aux maçons,
- ▶ l'équipe banches modifie son mode opératoire; le premier panneau réglé sera celui de la 1ère travée; ce qui entraîne un coup de grue supplémentaire et surtout plus de difficultés et de pénibilité pour fermer la banche et procéder aux ajustements et contrôles finaux,
- ▶ les deux équipes devront néanmoins négocier l'occupation de la 1ère travée et élaborer une solution de compromis.

2ème exemple : Une co-activité équipe plancher/équipe des maçons

Le jour de l'observation, l'équipe plancher coffre le plancher haut du rez-de-chaussée des 2ème et 3ème travées; l'équipe des maçons monte le mur de façade de la 4ème travée. Les deux équipes opèrent dans des zones d'activités contiguës, et se succèdent sur la même portion de chantier du jour au lendemain.

L'avance des maçons sur l'équipe plancher n'est pas suffisante pour permettre un séchage et une consolidation suffisants du mortier-colle. Les linteaux, réalisés au moyen de parpaings creux remplis de mortier-colle ont travaillé et se sont vrillés sous la pression du plancher coulé trop tôt. Il a donc fallu les reprendre, ce qui a occasionné des tâches supplémentaires, sans aucun doute réalisées dans des conditions difficiles.

Cette situation résulte en fait d'une histoire et de l'enchaînement de circonstances et de faits dont certains se situent plusieurs jours en amont.

L'absence du chef de chantier pendant deux jours n'a pas favorisé l'anticipation et la planification des tâches. L'équipe des maçons n'a pas élevé les murs de la façade avant, ce qui leur aurait laissé une avance suffisante par rapport à l'équipe plancher, car ils présentaient des complexités architecturales. Elle a, pendant ces 2 jours, monté des murs plus simples de conception.

3ème exemple : L'arrivée de la grue sur le chantier

La grue a été livrée sur semi-remorque; compte tenu de la configuration du chantier et de l'emplacement prévu pour son installation, il eut été préférable que le semi-remorque entrât en marche arrière sur le chantier. Un défaut de communication et le retard de la livraison ont fait que le chauffeur est entré en marche avant, ce qui a entraîné une manœuvre plus délicate sur le chantier.

Or, l'arrivée de la grue a coïncidé avec l'intervention de la DDE, nécessitée par le déplacement de canalisations et réseaux présents à la limite de la fouille du bâtiment A. Le tas de terres constitué en bord de fouille par la pelle a fortement gêné la mise en place du semi-remorque pour le déchargement de la grue : manœuvres délicates et répétées, intervention du chef de chantier pour guider, recours à la grue mobile pour lever l'arrière du semi, intervention de la pelle pour déplacer les terres, déplacement de l'établi du ferrailleur.

Ces quelques exemples montrent comment de telles situations de co-activité - au moins les deux premières - peuvent être analysées comme des conséquences directes ou indirectes (?), proches ou lointaines (?) de choix organisationnels, d'événements et d'aléas dont les effets ont pu se potentialiser, tels que la sous-traitance des travaux de maçonnerie, la variation des effectifs maçons dans le temps (sous-traitants, intérimaires...), mais aussi la "compétence" des maçons présents (les défauts de qualité ont été fréquents), ou encore l'avancement des travaux (plancher, banches) sur les bâtiments B et A, en lien avec la désorganisation de leur programmation créée par la décision de relever le bâtiment B.

Les conséquences en découlant sont nombreuses et se manifestent au niveau du travail des équipes par des modifications des modes opératoires, des tâches supplémentaires, parfois dans des conditions peu favorables, au niveau de la qualité de l'ouvrage, et pour les hommes par une exposition aux risques accrue et des relations entre équipes détériorées.

La sous-traitance

Certains travaux du lot gros-oeuvre géré par l'entreprise sont sous-traités. Les raisons sont diverses :

- ▶ soit il s'agit d'une sous-traitance de spécialité, l'entreprise ne possédant ni les compétences ni les moyens techniques de réaliser les travaux ; c'est le cas des fouilles et de la foration des pieux,
- ▶ soit il s'agit d'une sous-traitance liée à l'avancement des travaux et au respect des délais, ou aux difficultés, voire à l'impossibilité pour le chantier, d'obtenir du groupe travaux les effectifs suffisants et/ou les qualifications requises, c'est le cas de la maçonnerie.

Comme pour les équipes, la question de la coordination des tâches qui leur sont confiées se pose. Deux facteurs apparaissent encore plus importants, l'encadrement et les qualifications des opérateurs.

- ▶ Dans le cas des entreprises spécialisées, les opérateurs et l'encadrement sont compétents et la coordination se fait bien entre le chef d'équipe et le chef de chantier.
- ▶ Dans le cas de l'entreprise de maçonnerie, de nombreux problèmes se sont posés, en particulier parce que les effectifs de maçons et manoeuvres variaient d'un jour à l'autre. Les répercussions les plus importantes étaient notées sur l'avancement des travaux et sur la qualité. Elles portaient aussi sur le travail du chef de chantier, dont les contrôles étaient multipliés ; le second exemple de co-activité est illustratif. Un autre aspect est relatif à l'adaptation quotidienne de la commande du mortier-colle en fonction des effectifs présents (si les maçons étaient peu nombreux, il fallait arroser et couvrir pour éviter d'en perdre trop ; s'ils étaient plus nombreux il fallait en recommander).

LE MATÉRIEL ET L'OUTILLAGE

Le matériel utilisé sur le chantier est un compromis entre ce que l'entreprise possède, ce qu'elle a de disponible (état du matériel, répartition entre les chantiers), et ce que l'ouvrage (ou le chantier) nécessite.

L'équipement du chantier est lui fonction des travaux (tâches) à réaliser, de l'espace disponible sur le chantier, des besoins de la prévention et de la sécurité (matériels à sécurité intégrée - protections collectives), et des coûts.

Ce qui est important ce ne sont pas tant les caractéristiques propres (intrinsèques) de chaque matériel que :

- leur adaptation aux exigences des tâches, aux complexités architecturales,
- leur insertion dans l'environnement du chantier et leur souplesse d'adaptation,
- la connaissance qu'en ont les opérateurs (formation),
- les conditions de leur utilisation.

Plusieurs exemples recueillis sur le chantier illustrent cette hypothèse :

1er exemple :

Les banches sont prévues pour coffrer des voiles de 2,40 m. Trois voiles de plus grande hauteur (≈ 3,60 m) étaient à couler en façade ouest du bâtiment A (voiles cannelés). Pour ce faire, il eut été nécessaire d'équiper les banches de rehausses. Le non-équipement du chantier avec ce matériel a conduit à coffrer ces voiles en 2 temps : d'abord un voile de 1,20 m, puis un second de 2,40 m. Ce qui a posé problème, c'est la réalisation d'un platelage pour le 2ème niveau. Il n'était pas possible d'utiliser des tours-étais ; le platelage a donc été confectionné à l'aide de parpaings et des bastaings. La principale répercussion pour l'activité des opérateurs a été la difficulté de régler les banches sur une telle surface : plus de temps passé, pénibilité physique accrue (efforts physiques, postures pénibles et instables...), et conditions de sécurité précaires.

2ème exemple :

Il est relatif au montage des banches. Habituellement, elles sont montées sur le chantier par les spécialistes du service matériel ; compte tenu de la quantité peu importante de panneaux, il a été décidé que les compagnons du chantier effectueraient eux-mêmes l'assemblage. Or, la pose du portillon de la passerelle s'est avérée particulièrement problématique. Après plusieurs essais infructueux, le chef de chantier a été sollicité mais n'a pu que se référer à une notice relativement imprécise. Le manque d'expérience des compagnons et du chef dans ce type de tâche s'est manifesté par :

- une mobilisation importante du chef de chantier,
- des essais répétés de montage/démontage liés à la difficulté de positionnement du ressort de rappel,
- des efforts et des manutentions répétés dans des postures coûteuses,
- la chute du portillon très près du pied d'un compagnon.

En même temps, il est certain que les compagnons ont appris ; ce qui pose question ici, ce sont les conditions dans lesquelles s'est réalisé cet apprentissage.

Il faut aussi noter que l'utilisation et/ou les conditions d'utilisation de certains matériels et outillages exposent les compagnons à des nuisances qui peuvent avoir des effets dommageables sur leur santé. C'est le cas notamment du bruit.

Le marteau piqueur a une émission sonore particulièrement élevée, si bien que non seulement l'utilisateur mais aussi les collègues proches subissent la nuisance. Il est connu par exemple que le recépage des pieux est de ce point de vue, mais aussi sur le plan des vibrations et de la pénibilité physique, une tâche particulièrement exposante. En outre, son utilisation sur un chantier de construction est révélatrice d'un dysfonctionnement ou d'un problème de qualité (voile coulé trop haut, réservation manquante...).

Un autre exemple caractéristique est fourni par l'utilisation du marteau, outil du coffreur. Son utilisation est fréquente et les conditions très variées. Cependant elle croit avec la dégradation de l'état du matériel : pas de vis grippés sur les étais, ailes d'écrous cassées...

A noter, ce détail de conception des banches : l'emplacement de la targe juste sous la barre de renfort ne laisse pas d'espace suffisant à la frappe du marteau pour la descente du taquet qui permet le serrage de la targe. Deux conséquences directement observables : plus de coups de marteau, donc plus de bruit et un risque de heurt du doigt.

L'exposition sonore des compagnons est donc à relier à la qualité du matériel, à son entretien et à certaines conditions d'utilisation. Nous avons là une piste intéressante d'amélioration des conditions de travail sur les chantiers.

En outre, le matériel utilisé sur le chantier fait l'objet de nombreuses manutentions : installé à un endroit, il est démonté pour être remonté à un autre endroit, suivant le rythme d'avancement des travaux. C'est le cas des banches, des matériels d'étalement (étais, trépieds, sablières, tours-étais). Lorsqu'il s'agit de petit matériel utilisé en grande quantité, il est intéressant de disposer de containers adaptés qui en facilitent la récupération, le transfert et le dépôt à proximité des zones d'utilisation.

▶ LA GESTION DES EFFECTIFS

L'activité des opérateurs sur le chantier est directement liée au choix des techniques et de l'organisation mises en œuvre; elle dépend aussi de leurs caractéristiques : âge, formation, expérience, ancienneté dans l'entreprise...

Il est, en outre, reconnu que le travail de chantier est un travail d'équipe; leur composition en fonction des tâches à accomplir chaque jour est une des tâches quotidiennes du chef de chantier. Deux aspects sont ici à considérer :

▶ d'une part, une équipe constituée, stable est considérée comme un gage d'efficacité et un facteur de sécurité, dans la mesure où les compagnons qui ont l'habitude de travailler ensemble se constituent des repères et une représentation partagée de la situation de travail,

▶ d'autre part, les effectifs sur un chantier varient au cours du temps, souvent d'une semaine ou d'une journée à l'autre, en même temps que les besoins requis par les tâches à faire se modifient.

La gestion des compagnons sur les chantiers se fait dans l'entreprise au niveau du groupe de travaux. Des réunions mensuelles "main d'œuvre" permettent, à partir de l'évolution des chantiers en cours et de la programmation des nouveaux chantiers, d'effectuer la répartition des compagnons. Un retard ou un changement de planning de l'un ou plusieurs chantiers vont modifier la prévision. Ainsi, le retard pris par le chantier Clermont Le Belvédère au démarrage - panne de la machine de foration - a différé de une à plusieurs semaines, l'arrivée de compagnons. L'entreprise, ici plus précisément le groupe travaux, gère des chantiers et non un chantier.

Nous avons indiqué plus haut que la moyenne d'âge des compagnons de l'entreprise était de 37 ans au moment de l'étude; sur le chantier, 8 compagnons avaient plus de 40 ans (dont 3 de plus de 50 ans). L'âge et le vieillissement modifient les capacités, physiques et intellectuelles des personnes.

Les phénomènes liés au vieillissement sont bien connus pour certaines fonctions de l'organisme :

- ▶ la vision et l'audition sont affectées,
- ▶ la rigidification relative des articulations rend pénibles l'adoption et le maintien de certaines postures,
- ▶ l'évolution des systèmes cardio-vasculaire et pulmonaire conduit souvent à rendre pénibles les efforts brusques, les rythmes de travail élevés,
- ▶ les fonctions assurant le maintien de l'équilibre vieillissent elles aussi; le rattrapage en cas de déséquilibre est plus difficile,
- ▶ plus généralement, l'âge augmente la difficulté de faire face à des situations extrêmes; le travailleur est plus sensible à l'addition de contraintes diverses.

Pourtant, si le vieillissement physiologique entraîne certaines limitations, il ne présente pas que des aspects négatifs. L'expérience professionnelle accumulée au cours de nombreuses années de travail facilite en général l'exécution des tâches. Cette expérience contribue à l'élaboration de procédures "plus économiques", de modes opératoires mieux adaptés. Encore faut-il que la conception

des moyens de travail et le cadre organisationnel en offrent la possibilité!

Il est donc primordial d'être attentif à la liaison entre les aptitudes physiques des compagnons et les exigences des tâches impliquant des efforts lourds, des manutentions de charges dans des postures souvent contraignantes (fortement courbé, bras en extension et en élévation, désaxées...). Il importe tout autant de rechercher les aménagements qui permettront d'alléger le coût physique et physiologique des tâches, que de ne pas l'aggraver. Or, comme le montrent différents exemples développés dans ce chapitre et dans le suivant, les situations dégradées et de récupération des incidents sont toujours plus pénalisantes pour les compagnons. Il y a donc là encore une voie de progrès fructueuse pour l'amélioration des conditions de travail et pour la qualité du travail.

Le vieillissement pose aussi la question du transfert des savoir-faire et de la formation des jeunes compagnons. La Direction de l'entreprise avait fixé à l'encadrement du chantier un objectif de formation de 2 jeunes. En fait, 3 compagnons de 22, 29 et 34 ans ont été embauchés, tous trois travaillaient déjà pour l'entreprise en tant qu'intérimaires. Nous pensons qu'une démarche de participation des compagnons à la préparation du travail sur le chantier est de nature à favoriser transfert et enrichissement des compétences à l'intérieur d'un collectif.

Les postures pénibles sont plus difficilement supportées avec l'âge.





Quelques caractéristiques de l'activité des compagnons

L'analyse de l'activité est au cœur de l'analyse du travail en ergonomie. Elle tente de rendre compte de la façon dont les compagnons réalisent les tâches qui leur sont confiées, compte tenu des conditions de travail qu'ils rencontrent. Il s'agit non seulement d'identifier les contraintes présentes dans la situation, mais aussi et surtout de comprendre comment les compagnons les gèrent, comment parfois "ils se débrouillent", les stratégies opératoires qu'ils élaborent pour "sortir l'ouvrage" dans les délais demandés. Cette performance a aussi pour eux "un coût" qu'il faut pouvoir évaluer. Les quelques exemples développés ci-après, des histoires de la vie du chantier, illustrent les écarts qui existent toujours entre la tâche prescrite et l'activité réelle, ou encore la façon dont la sécurité s'inscrit pour le compagnon dans son activité et dans celle de ses collègues.



L'ÉCART ENTRE LA TÂCHE PRESCRITE ET L'ACTIVITÉ

La tâche prescrite est généralement traduite sur des documents. Sur un chantier, les plans d'exécution sont des documents essentiels de prescription pour le chef et les équipes; les plannings de rotation des banches par exemple en sont aussi. Le Plan Hygiène et Sécurité (PHS) et ses avenants, lorsqu'ils sont correctement rédigés, décrivent les modes opératoires à mettre en œuvre pour effectuer les tâches, et précisent les mesures de prévention face aux risques identifiés. Ils constituent par conséquent un outil de la prescription et de la prévention.

Sur le chantier de Clermont - Le Belvédère, différents avenants au PHS ont été rédigés en début de chantier par le conducteur de travaux. Ils ont fait l'objet d'une présentation, lors d'une réunion sur le chantier, aux représentants des organismes de prévention (CRAM et OPPBTP en particulier) et aux compagnons. Ceux-ci ont donc été informés des risques présents dans les situations de travail et des dispositions de prévention à mettre en œuvre.

La pose d'une pointe préfabriquée sur le bâtiment A a pu être filmée. Cette tâche était traitée dans un avenant PHS. Le film a permis une exploitation particulièrement intéressante en deux temps. Tout d'abord, une analyse de l'activité des compagnons en a été faite, et comparée à la prescription du PHS. Ensuite, le film a été visionné par différents groupes d'acteurs de l'entreprise, dans le cadre de l'analyse des représentations des conditions de travail et de sécurité, dont les résultats sont présentés dans le chapitre suivant.

Le mode opératoire prévu par le PHS

Il se présente sous la forme d'un tableau à quatre colonnes (schéma n° 3) et est accompagné de plusieurs schémas (schéma n° 4) réalisés par le conducteur de travaux. Il concerne les phases de coffrage et de décoffrage des banches sur l'aire de préfabrication, le montage de la pointe sur le voile qui vient d'être coulé, le décoffrage des banches le lendemain. Pour chaque phase, des risques sont identifiés et des moyens à mettre en œuvre définis. Ceux-ci sont d'une part des moyens matériels comme l'utilisation des étais tire-pousse pour prévenir la chute de la pointe lors du montage et, d'autre part, la présence d'un chef d'équipe pour diriger la manœuvre. La fixation des étais tire-pousse avait également fait l'objet d'une pré-étude puisque des réservations étaient prévues à la fois sur le plancher et sur la pointe.

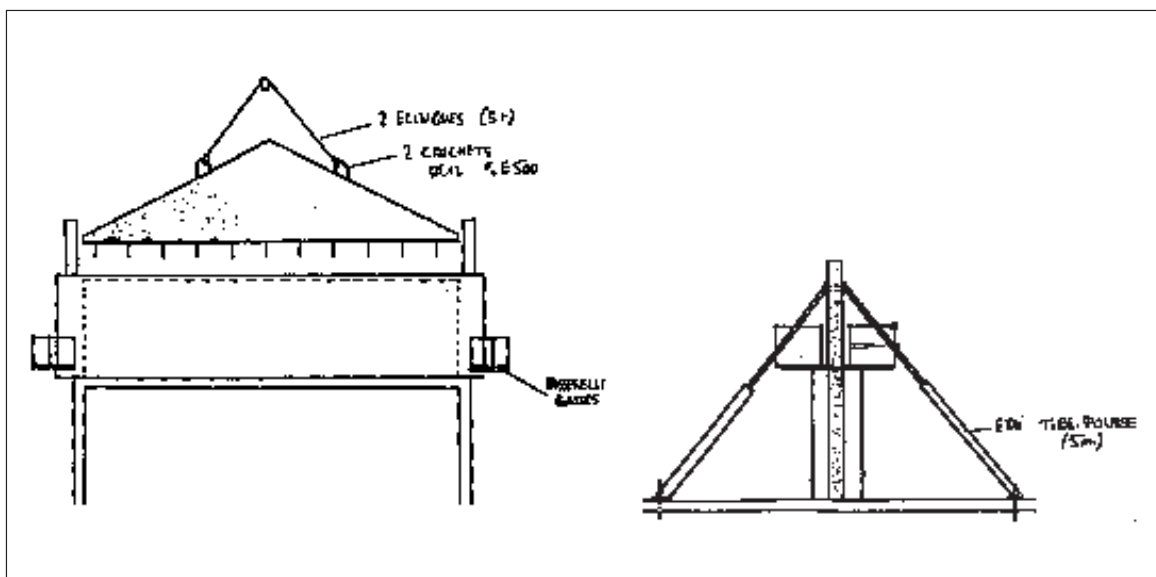
La pose des pointes préfabriquées a été programmée sur les bâtiments A et B. Sur le bâtiment E, les pointes de pignon ont été coulées en place. Le changement de procédé a été décidé par le conducteur de travaux pour permettre une optimisation de l'utilisation des banches et un gain de temps, suite à un retard pris par le chantier.

Il est intéressant de noter ici que le chef de chantier avait une nette préférence pour le couler en place. La préfabrication a correspondu avec sa période de congés payés; elle était par contre préférée par son remplaçant. On peut s'interroger sur le rôle du chef de chantier dans les choix d'organisation et sur la signification de telles préférences; sans aucun doute elles doivent être en lien étroit avec leur expérience professionnelle et donc leur savoir-faire.

Schéma 3 • Extrait du PHS : pointes préfabriquées

OPÉRATION	MODE OPÉRATOIRE	RISQUES	PRÉVENTION
POINTES PRÉFAS			
Phase de coffrage	Mise en place des banches sur l'aire de préfabrication	Percussion	Opération dirigée par un CE
	Ferraillage		
	Mise en place des crochets de levage	Rupture de crochets	Fe E500 utilisé (4 crochets par pointe)
Décoffrage	Dépose de la pointe	Renversement de la banche	Banche plus longue que la pointe : pas de désaccouplage
Montage de la pointe sur le voile	Pas de désaccouplage compas d'extrémités toujours en place		
	Présentation de la pointe sur le voile	Présentation	Opération dirigée par un CE
	Pose de la pointe	Chute de la pointe	Calage par étais tire-pousse avant décrochage
Décoffrage	Démontage de banches en deux temps	Renversement de la banche	Crochage des élingues avant desserrage des pieds et tiges Artéon Présence d'un autre compas

Schéma 4 • Extrait du PHS : montage et étaieage de la pointe



L'analyse de l'activité

Ce qui est analysé ci-après concerne le montage de la première pointe sur le bâtiment A, sur le voile entre les première et seconde travées. Le béton a été coulé. Les compas de banche ont été repliés sur les passerelles. La pointe a été décoffrée en début d'après-midi et posée en attente contre un mur ; des encoches ont été taillées à la base pour permettre le passage des tiges ARTEON. L'opération débute à 16h30 et ne s'achèvera qu'après 18 h ; la fin de la journée est normalement prévue à 17 h.

Les étais tire-pousse sont fixés au niveau des réservations prévues sur le plancher et leur partie supérieure est en appui contre les passerelles de la banche. La présence d'une trémie d'escalier a obligé à faire une des quatre réservations sur le plancher plus près de la banche, l'étau tire-pousse est à cet emplacement plus droit.

Quatre compagnons sont mobilisés par l'opération, suivie depuis le plancher par le chef de chantier. Ce sont ceux qui ont posé les pointes sur le bâtiment B, pendant sa période de congés, sous la conduite du chef remplaçant.

Ils sont alors confrontés à plusieurs difficultés :

- ▶ *la réception de la pointe et son positionnement correct entre les 2 panneaux de la banche, du fait de son poids, de son balancement et de l'étroitesse de la zone de réception,*
- ▶ *la nécessité d'ajuster les fers d'attente et donc de les redresser à partir des passerelles, pour pouvoir les faire entrer dans le béton frais, tout en prenant en compte la présence des tiges ARTEON ; le redressement des fers avait été, en grande partie, réalisé au sol avant la levée de la pointe au-dessus de la banche,*
- ▶ *le positionnement des sabots des tire-pousse sur les réservations de la pointe, les lisses des garde-corps de la passerelle créant une gêne au passage du fût de l'étau ; cette difficulté a été majeure dans leur activité.*

Plusieurs essais ont été nécessaires pour amener le sabot au niveau de la réservation sur la pointe, et ce, pour chacun des quatre tire-pousse. Les compagnons avaient le choix entre quatre possibilités, qui ont toutes été explorées, pour passer le tire-pousse au niveau du garde-corps de la passerelle :

- *sous la barre supérieure,*
- *entre la barre supérieure et la barre centrale,*
- *sous la barre centrale,*
- *entre 2 montants verticaux.*

Le nombre d'essais a été considéré comme un indicateur de la difficulté rencontrée par les opérateurs pour amener le sabot sur la réservation. Ainsi, nous avons observé cinq essais (au moins) pour deux tire-pousse, avec au moins un retrait de la tige de fixation. A noter que tous les essais ne sont vraisemblablement pas répertoriés, car il était impossible de filmer (avec un seul caméscope) les 2 côtés de la pointe en même temps ! La chronologie des essais de positionnement et de fixation des sabots est décrite sur les schémas n° 5 et 6 des pages suivantes.

On peut également mentionner que, du côté de la trémie d'escalier, le passage définitif est sous la barre centrale, alors qu'il se fait entre barre supérieure et barre centrale du côté de la première travée.

Devant les difficultés rencontrées, les compagnons ont mis en œuvre une autre stratégie ; deux réservations ont été reperçées avec le perforateur sur la pointe au-dessus de celles prévues. Elles ont servi à fixer les tire-pousse côté trémie. Pour pouvoir percer, un compagnon s'est positionné un pied sur le garde-corps de la passerelle et l'autre sur le compas replié. Les compas constituaient des obstacles qui gênaient les déplacements sur la passerelle. Ce positionnement le plaçait en équilibre précaire (surfaces d'appui des pieds), en particulier lors du retrait du perforateur ; il s'est ainsi retrouvé en position de "prise de risque".

Le dépassement de l'horaire de la journée et donc le travail en heures supplémentaires a certainement constitué un déterminant important de ce choix. Les compagnons voulaient perdre le moins de temps possible pour ne pas terminer trop tard.

Schéma 5 • Fixation des tire-pousse sur la pointe côté 1ère travée





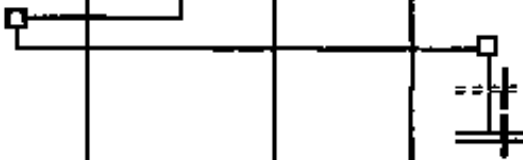



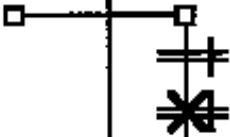



FIXATION DES TIRE-POUSSE SUR LA POINTE	Au-dessus barre supérieure	Entre barre supérieure et barre centrale	Sous barre centrale	Entre 2 montants verticaux	Remarques
TIRE-POUSSE 1.1 Temps : 17 h 26'56 27'15 27'25 31' 32'58					1er essai 2ème essai 3ème essai Interruption Fixation
TIRE-POUSSE 1.2 Temps 17 h : 26'56 27'32 28'09 28'44 29'48 36'37 36'40 36'52					1er essai 2ème essai 3ème essai Attente Fixation
					4ème essai 5ème essai Fixation

Schéma 6 • Fixation des tire-pousse sur la pointe côté 2ème travée

FIXATION DES TIRE-POUSSE SUR LA POINTE	Au-dessus barre supérieure	Entre barre supérieure et barre centrale	Sous barre centrale	Entre 2 montants verticaux	Remarques
<p>TIRE-POUSSE 2.1</p> <p>Temps : 17h 28'</p> <p>30'</p> <p>31'17</p> <p>31'28</p> <p>31'52</p> <p>32'</p> <p>32'22</p> <p>32'37</p> <p>32'46</p>					<p>Face trémie escalier non observé</p> <p>Percement nouvelle réservation</p> <p>Retrait tige</p> <p>Fixation</p>
<p>TIRE-POUSSE 2.2</p> <p>Temps : 17 h 35'59</p> <p>36'07</p> <p>36'11</p> <p>36'29</p> <p>36'47</p>					<p>Non observé</p> <p>Percement nouvelle réservation</p> <p>Fixation</p>

Que nous apprend cette analyse?

Tout d'abord que l'activité de travail des compagnons est beaucoup plus complexe que nous le laisse prévoir la description qu'en donne le PHS. Elle met en évidence la façon dont les opérateurs ont géré :

- ▶ les exigences de la tâche : la réception de la pointe préfabriquée, son positionnement correct entre les deux banches, la fixation des étais tire-pousse pour la stabiliser, la vérification de l'aplomb; mais aussi la nécessité de coordination de leur action et la communication avec le grutier,
- ▶ les contraintes de la situation :
 - poids et inertie de la masse suspendue à la grue pour sa mise en place,
 - surface de travail étroite et encombrée à certains endroits,
 - risques d'accrochage des fers d'attente,
 - efforts de traction et de positionnement des étais avec des postures pénalisantes (bras en extension vers le haut),
 - gêne des garde-corps des passerelles pour le passage des étais,
 - contrainte temporelle : la pointe doit être posée avant que le béton ne durcisse.
- ▶ leur propre état interne : fatigue de la journée de travail.

La dimension physique de l'activité se traduit par des efforts physiques lourds, des postures pénibles en particulier. La dimension cognitive est bien présente et complexe, ne serait-ce que lors du guidage de la pointe suspendue pour un positionnement précis dans un espace étroit (dont la largeur est la même que l'épaisseur de la pointe) pour la surveillance de l'environnement restreint, où sont présents des risques, ou encore lors de la recherche du meilleur endroit de passage de l'étais pour qu'il soit correctement positionné.

La non prise en compte dans le mode opératoire du PHS de données de la situation et, de façon générale, de la variabilité des conditions d'exécution de la tâche, a fait du compagnon et de l'équipe, les éléments de régulation du système. Les nécessaires ajustements opérés pour atteindre le résultat, s'ils se sont fait dans des conditions pénalisantes pour les opérateurs, révèlent aussi les compétences opératoires de l'équipe et sa capacité de prise d'initiative pour faire face aux données de la situation, et réaliser l'objectif de la tâche. La difficulté rencontrée pour passer les étais dans les garde-corps a été l'origine d'un choix de stratégie, comportant une prise de risque, pour atteindre l'objectif. Elle s'est finalement révélée efficace, mais au prix d'un coût humain réel.

On est alors amené à s'interroger sur les raisons qui ont conduit au comportement observé de prise de risque.

L'opérateur, à ce moment-là, compte tenu des données de la situation, avait-il un autre choix possible ? Pouvaient-ils, lui et l'équipe, faire autrement ? Par exemple, l'équipe, en accord avec le chef de chantier, pouvait décider d'enlever les garde-corps de la passerelle; ce qui, inévitablement, créait une autre situation de risque.

D'autres questions peuvent être évoquées comme :

- ▶ les tire-pousse pouvaient-ils être fixés aux emplacements prévus sur la pointe? Autrement dit, comment la configuration spatiale des garde-corps a-t-elle été prise en compte dans le calcul de l'emplacement des réservations?
- ▶ en quoi la trémie d'escalier a-t-elle constitué une gêne pour la pose du tire-pousse? Sa présence a-t-elle aussi été prise en compte dans le calcul de l'emplacement de la réservation?

La pose de la pointe préfabriquée



- ▶ l'opérateur qui a reperçé pouvait-il se positionner autrement? Avait-il la possibilité d'utiliser un escabeau : espace suffisant sur la passerelle et positionnement correct pour permettre l'utilisation en sécurité du perforateur?
- ▶ les opérateurs pouvaient-ils déposer les compas sur le plancher (encombrement de la passerelle) compte tenu de la disponibilité de la grue?

► en quoi cette opération, programmée en fin de journée (coulage des voiles et immobilisation de la grue) a-t-elle subi les conséquences des autres événements de la journée : enchaînement des tâches, cumul des petits retards, répercussions en cascade...

Confrontés à des problèmes qu'ils doivent résoudre, les compagnons utilisent les moyens qu'ils ont à leur disposition ou ceux qu'ils jugent efficaces sans occasionner de perte de temps supplémentaire quand les contraintes temporelles sont déjà bien présentes. Compte tenu des données de la situation, ils développent des stratégies qui s'avèrent plus ou moins coûteuses physiquement et psychologiquement, parfois dangereuses. Elles traduisent aussi leur compétence, dont une part est partagée collectivement au sein de l'équipe.

LA RECHERCHE DE COMPROMIS

Comme le montre le récit précédent, l'activité des compagnons est complexe; ils ont à gérer simultanément de nombreux paramètres de la situation. Les moyens à leur disposition, mais aussi leurs connaissances et leur expérience, leur permettent de construire des solutions qui seront plus ou moins facilitées, coûteuses, voire dangereuses. Nous voulons développer un second exemple qui concerne la pose de 18 prédalles livrées par un camion semi-remorque. Le camion doit être déchargé le plus rapidement possible. Mais également, il importait que les prédalles soient posées aussitôt par la grue à leur emplacement, afin d'éviter un stockage intermédiaire et une reprise. Une séquence comparable a été décrite et analysée dans une précédente étude⁹.

Toutefois, au moment où débute la pose, la préparation des zones de réception (1er et 2e travées du bâtiment A) n'est pas achevée :

► *la poutre de séparation des 2e et 3e travées n'est pas décoffrée; la partie centrale de la 2e travée occupée par des tours Mills de soutènement n'est étayée qu'en partie,*

► *la 3e travée n'est pas étayée; la livraison comprenait deux prédalles pour cette travée, qui n'étaient pas prévues initialement et donc que le chef n'attendait pas ce jour.*

Deux compagnons sont affectés à cette tâche dès le début de la matinée. Les 18 prédalles, chargées en 2 piles de 9 sur la plate-forme du semi-remorque, sont élinguées à la grue par le chef de chantier qui participe à la tâche. Elle a débuté à 8 h

(arrivée du semi-remorque) pour se terminer à 11 h 40. La première prédalle est manutentionnée par la grue à 8 h 10.

Comme le montre le graphe d'activité (schéma n° 7), celle-ci se déroule comme une succession de séquences de pose entrecoupées de séquences où les deux compagnons réalisent d'autres tâches nécessaires à la poursuite de l'activité de pose. Durant ces séquences "autres", la grue effectue des manutentions nécessaires à l'activité des autres équipes du chantier.

L'équipe réalise donc alternativement des tâches différentes, en des lieux différents. Les changements de lieux s'accompagnent de déplacements, avec à chaque fois montée et descente d'échelle. L'arrêt des tâches "autres" est déclenché par l'arrivée de la prédalle au lieu de pose, permise par l'activité du chef de chantier qui assure l'élingage des prédalles à la grue sur le semi-remorque.

Ainsi, l'activité des deux compagnons a été déterminée par :

► *l'avancement de la préparation de la zone de pose; ce sont eux qui vont aider au décoffrage de la poutre, et qui vont terminer l'étalement de la zone de réception des prédalles,*

► *et l'ordre de chargement des prédalles sur la plate-forme, différent de l'ordre de pose, si celui-ci est défini par le remplissage progressif de la travée démarrant à l'une de ses extrémités. Le schéma n° 8 permet la comparaison de l'ordre de chargement des prédalles sur le semi-remorque et de celui de la pose; les chiffres en gras indiquent l'ordre de pose et correspondent à l'ordre de déchargement. Les prédalles n'ont pas été posées, comme cela est préconisé par les "règles de l'art" selon une succession régulière.*

La livraison et la pose des prédalles soulèvent le problème de la contradiction entre des logiques différentes :

► celle du fournisseur, pour qui l'ordre de chargement du camion doit répondre à ses contraintes de livraison (moindre coût, donc diminution du nombre de voyages et optimisation du remplissage du camion),

► celle du chantier, pour qui l'ordre de déchargement - et donc de chargement - du camion doit répondre aux exigences de la pose (diminution des manutentions, réduction des déplacements des opérateurs... dans un souci de minimiser la durée de la tâche ainsi que la pénibilité et les risques pour les compagnons).

Ainsi, la méconnaissance par le fournisseur du plan de pose des dalles sur le chantier, couplée à l'impréparation de la zone de réception, a conduit les compagnons à de multiples déplacements avec des montées et descentes d'échelle, à des manutentions de matériels nombreuses, à des postures pénalisantes... pour pallier le fait que peu de prédalles pouvaient être posées l'une à la suite de l'autre et que l'étalement n'était pas achevé.

Les relations chantier/fournisseur doivent donc être traitées avec le plus grand soin, compte-tenu des répercus-

9. M. Berthet et F. Dupont, 1988, L'apport de l'ergonomie : une opération expérimentale à Lons-le-Saunier - in Prévention et conditions de travail sur les chantiers - Supplément au n° 33 de Plan Construction Actualités.

sions qu'elles peuvent avoir sur l'activité des compagnons et le déroulement du chantier. Au-delà des aspects techniques et commerciaux, ces relations doivent également être considérées du point de vue de leurs conséquences sur le travail; il sera ainsi possible de préciser les exigences du chantier et de l'entreprise, les formaliser et remettre aux fournisseurs un "cahier des charges" définissant les attentes.

La pose soulève aussi la question de l'enchaînement des tâches et de leur interdépendance. Nonobstant le pro-

blème évoqué ci-dessus, la pénibilité de la tâche est liée à l'impréparation de la zone de pose; les deux compagnons alternent les tâches de préparation et de pose. Lorsque les tâches se succèdent en un même lieu dans des temps trop rapprochés, tout aléa ou tout retard de l'équipe amont se répercute sur l'équipe qui suit. La marge de manœuvre est trop étroite et les régulations s'avèrent coûteuses pour l'équipe.

Schéma 7 • Graphe d'activité pour la pose de prédalles

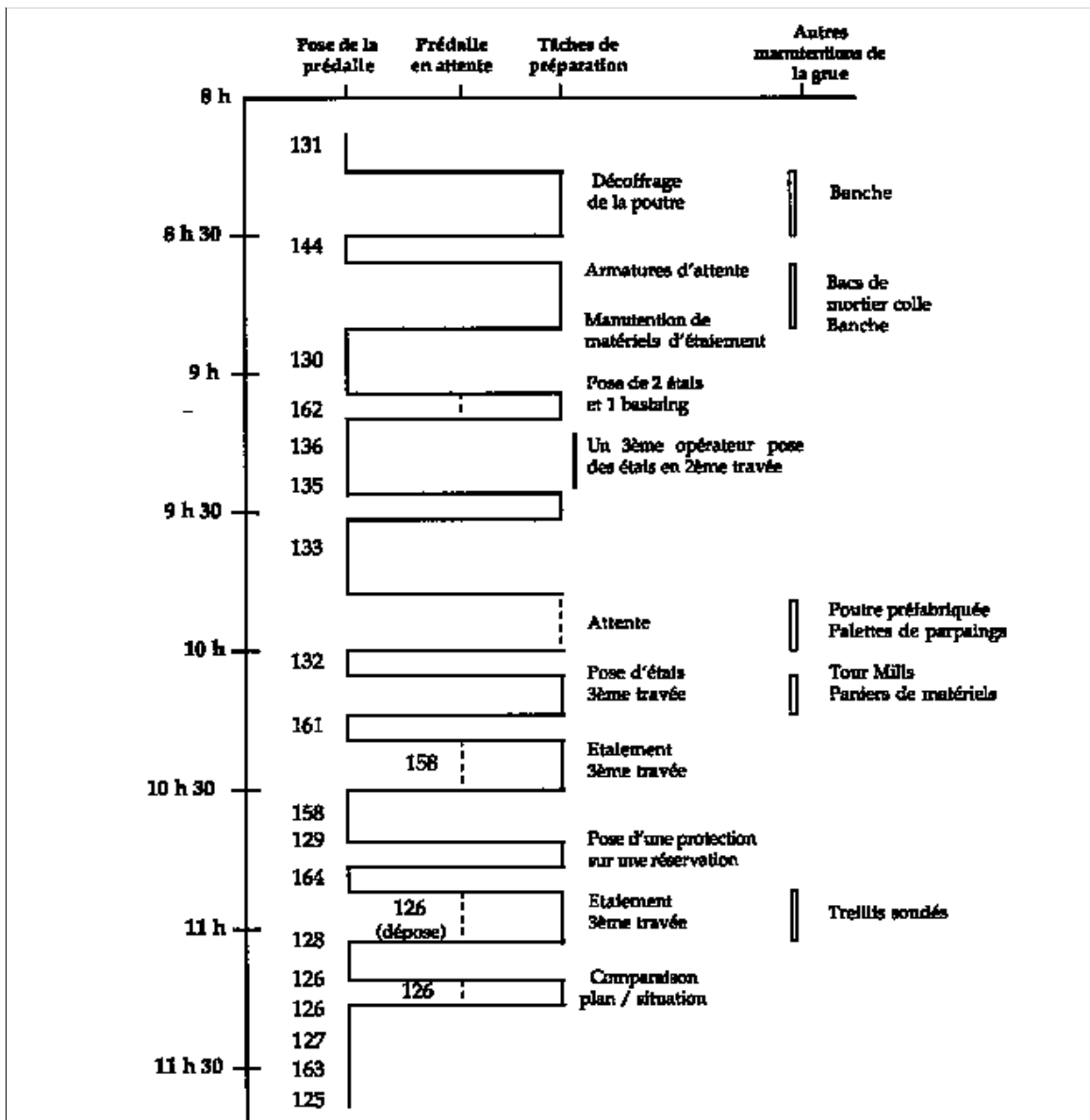
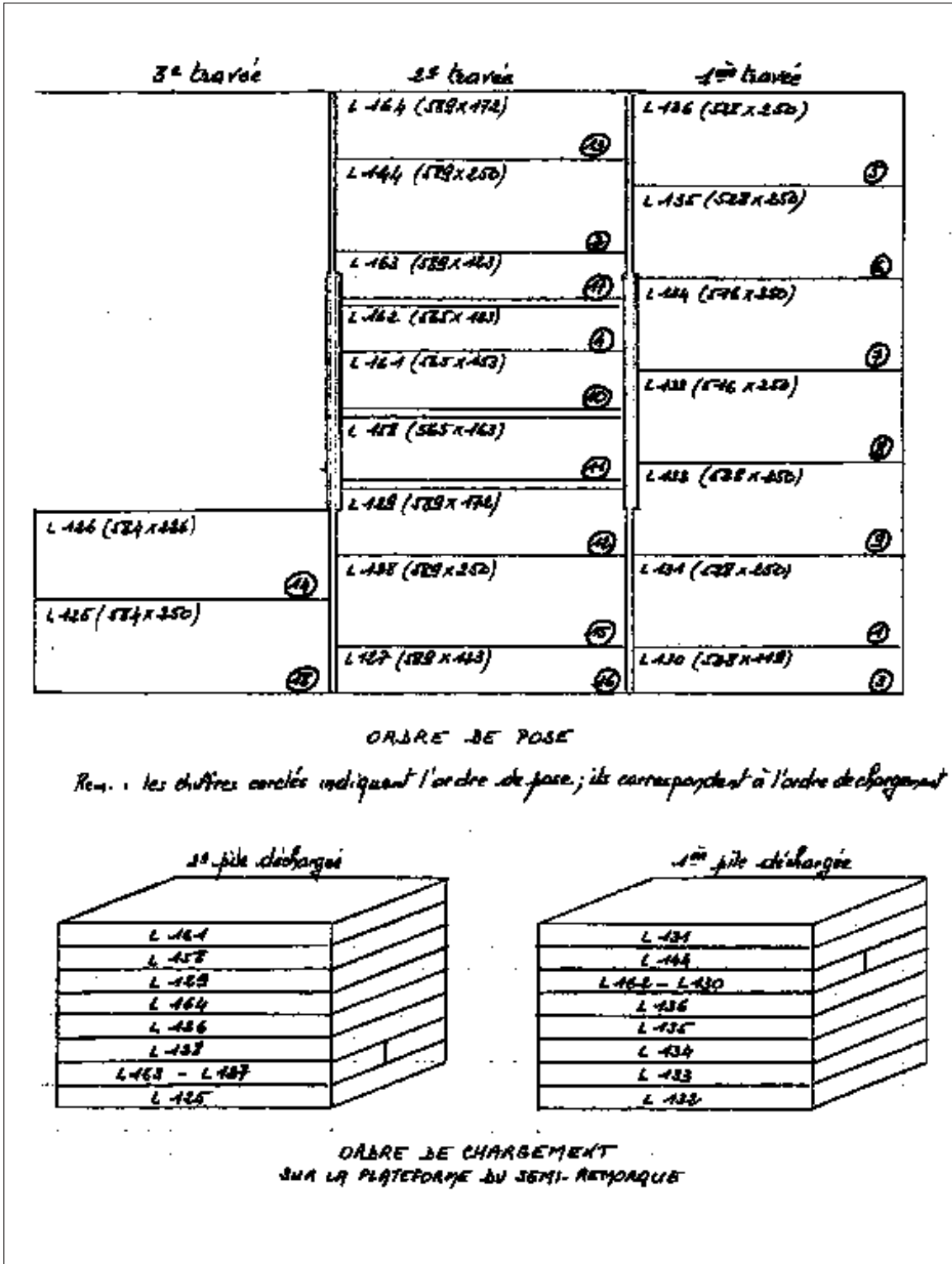


Schéma 8 • Pose de prédalles - Bâtiment A



La pose de la première prédalle



DES INCIDENTS QUI ONT UNE HISTOIRE

Il est classique de dire que le travail de chantier est marqué par la variabilité et de nombreux aléas. Leurs effets se combinent, se potentialisent ; ils conduisent parfois à des résultats non souhaités qui affectent les résultats du travail, quantitativement et qualitativement et/ou la santé et la sécurité des compagnons.

Leur analyse à l'aide de méthodes qui s'appuient sur le recueil des faits habituels et inhabituels de la situation et la recherche de leurs enchaînements logiques et chronologiques - comme la méthode dite de l'arbre des causes ou de l'arbre des événements - est instructive pour mettre en évidence le concours de circonstances et les conditions réunies qui ont conduit à leur survenue. Elle doit permettre d'éviter la survenue d'événements plus ou moins comparables, c'est-à-dire d'événements dont les analyses feraient apparaître des facteurs communs avec des incidents qui se sont déjà produits.

L'analyse d'incident ou d'événement particulier est une occasion privilégiée d'identifier des facteurs de dysfonctionnement du chantier. Certains auront un caractère suffisamment général pour être observés dans d'autres situations de travail que celle où s'est produit l'événement analysé. Ils constitueront par conséquent des pistes de progrès à explorer.

L'exemple présenté reprend une situation qui a abouti à un problème de qualité important dans le résultat du travail et s'est traduit pour 4 compagnons, le grutier et l'ingénieur stagiaire par 3 heures supplémentaires, et pour le chauffeur de la toupie béton par 3 heures d'attente également.

A l'arrivée de la toupie béton sur le chantier, le coffrage du voile n'est pas achevé. Il ne s'achèvera qu'à 19h30, soit 3 heures après l'arrivée de la toupie. Il s'agit d'un voile cannelé façade ouest du bâtiment A. A ce moment-là, le béton a durci et il faut rajouter une quantité importante d'eau pour pouvoir couler le voile. Cela se traduira par une réalisation défectueuse qui sera constatée le lendemain.

Le schéma page suivante (schéma n° 9) tente de reconstituer l'enchaînement des faits qui ont pu être relevés (par entretiens et analyses de documents) et qui ont conduit à cet "incident".

Cet exemple illustre bien aussi l'interdépendance des tâches réalisées au cours de la journée sur le chantier, le rôle central de la grue et aussi le poids d'événements antérieurs.

Les conséquences sont évidentes pour la qualité de l'ouvrage, la qualité du travail réalisé, les conditions de travail et la fatigue des compagnons, du conducteur de toupie, de l'ingénieur stagiaire. Des liens évidents entre qualité du travail, conditions de travail et qualité de la production...

L'arbre des causes montre clairement que la compréhension de cet événement ne peut se limiter à ce qui s'est passé sur le chantier ce jour-là. Certains de ces faits ont leur origine au cours de la journée, d'autres semblent bien antérieurs à cette journée. Ainsi, par exemple, la blessure du chef de chantier survenant le vendredi prive le chantier de sa présence ce jour-là et ne lui permet pas de rester au chantier jusqu'à la fin de la journée du lundi. Selon lui, les prédalles livrées le vendredi auraient été posées le jour même s'il avait été présent.

Il permet de s'interroger sur plusieurs points :

Comment la pose des prédalles le vendredi aurait-elle modifié l'enchaînement des travaux du lundi? Les compagnons affectés au plancher auraient-ils coulé plus vite le béton? La pose des prédalles, le ferrailage, la préparation du plancher et le coulage du béton ont duré en effet toute la journée.

Cela aurait-il eu des conséquences sur la répartition des tâches entre opérateurs au cours de la journée? Cela aurait-il changé le "timing" de la journée?

Cependant, des incertitudes demeurent :

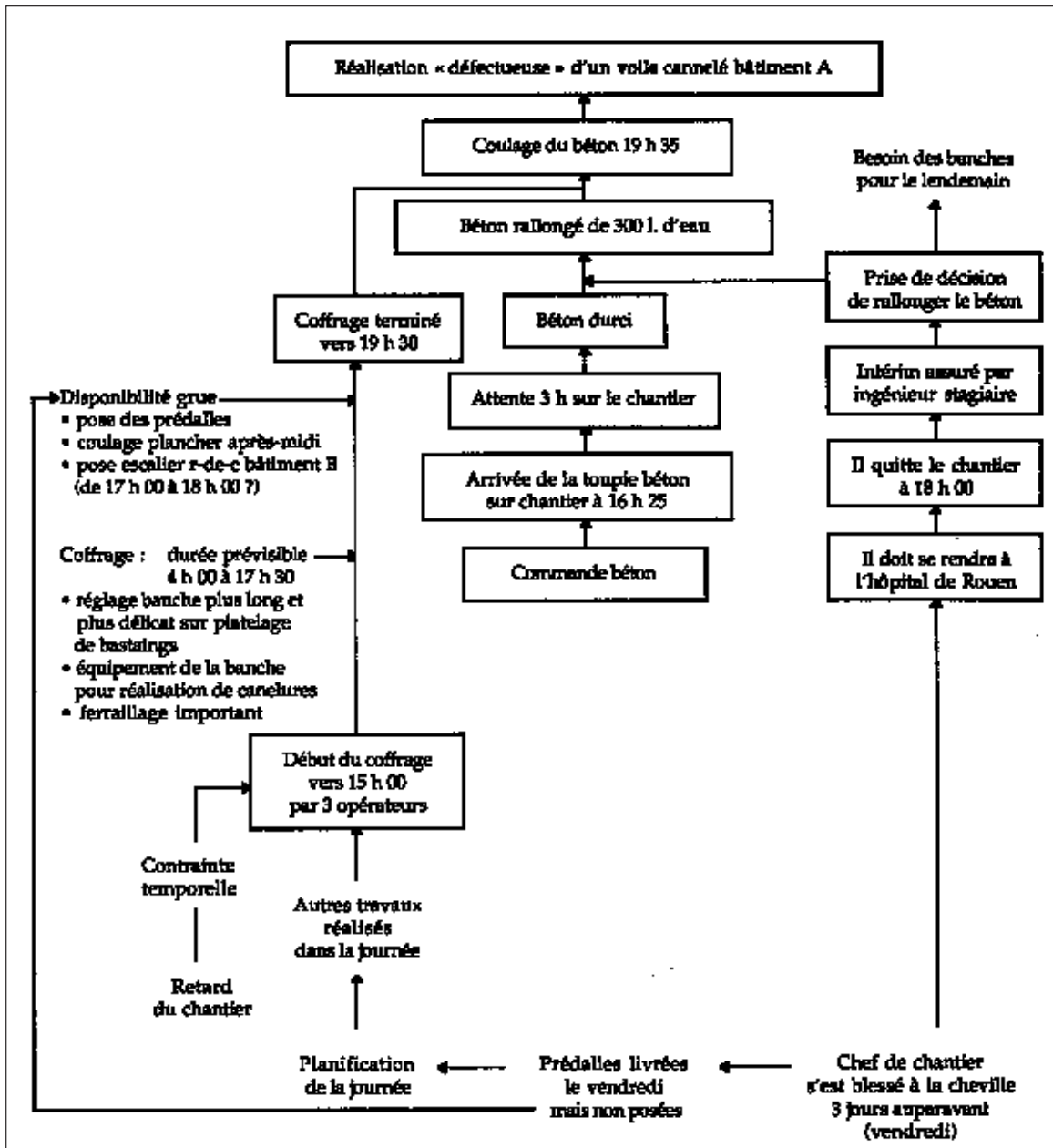
- quelles consignes a laissées le chef de chantier à son départ à 18h?
- pourquoi, sur quels critères, la décision de couler a-t-elle été prise?
- quel est le poids réel de la contrainte temporelle du fait du retard du chantier?

Au-delà, comment l'analyse d'un tel incident, traduisant un dysfonctionnement du système (= unité de travail, au

niveau de l'équipe mais aussi et tout autant au niveau du chantier...) et aussi l'analyse d'autres dysfonctionnements (incidents, accidents...) permettent-elles de capitaliser des données sur l'organisation du travail qui autorisent des "progrès" du système organisationnel? Ou alors, cette analyse ne restera-t-elle qu'au stade du traitement d'un "fait divers", d'un aléa de chantier de plus, au stade du traitement au coup par coup?

Comment la maîtrise et l'encadrement de chantier - et peut-être plus en amont les commerciaux, les méthodes - peuvent contribuer à la prévention de leur renouvellement? Ou alors, confine-t-on la maîtrise et l'encadrement dans des "tâches destinées à contenir" les dysfonctionnements en gérant, par exemple, au coup par coup les aléas?

Schéma 9 • Arbre des causes



L'ACTIVITÉ DU CHEF DE CHANTIER

Il est tout particulièrement intéressant de comprendre comment le chef de chantier gère la variabilité des situations d'une part, et comment d'autre part, ils est en mesure de faire face aux événements imprévus qui perturbent le déroulement "normal" des travaux, et donc l'avancement du chantier. En d'autres termes, le chef de chantier est fréquemment conduit à adapter leurs "modes opératoires" au contexte nouveau ainsi créé, c'est-à-dire à faire un diagnostic de la situation présente, à résoudre un problème et à prendre des décisions rapides pour revenir à une situation "normale" et éviter que la performance du chantier en soit par trop affectée. Plusieurs exemples cités précédemment en apportent la preuve.

Ainsi, du fait de l'interdépendance des équipes, toute perturbation survenant dans le travail de l'une ou l'autre équipe affecte, outre sa propre activité, celle des équipes amont et aval. On peut prendre ici la question de la gestion des effectifs sur le chantier et, en particulier, le recours à la main-d'œuvre intérimaire et la sous-traitance de la maçonnerie à une entreprise extérieure.

► Concernant la main-d'œuvre intérimaire, son activité a représenté près du tiers du total des heures effectuées sur les 3 principaux mois du gros-œuvre; et un intérimaire sur deux a été présent moins de 5 jours sur les 2 premiers mois et moins de 10 jours sur le 3e mois. Cet état de fait renvoie à la difficulté à trouver des opérateurs dont les qualifications correspondent aux exigences des tâches. En même temps, cela entraîne pour le chef de chantier une permanente adaptation des effectifs des équipes et une réorganisation de certaines tâches. Ce sont, en général, les tâches considérées comme secondaires - moins directement liées à l'avancement - qui sont concernées : rangement et nettoyage du chantier, tâches non inscrites dans le cycle, et aussi parfois tâches en lien avec la sécurité.

► La fluctuation de l'effectif des maçons d'une journée sur l'autre et son imprévisibilité, ainsi que leur niveau réel de qualification, ont eu des conséquences sur son activité à différents niveaux :

- un accroissement de leur nombre mais aussi les qualifications présentes (3 maçons et 3 manœuvres) le conduisent à réajuster le matin même sa commande de mortier colle de la veille, de façon à leur permettre de travailler toute la journée; en fait, les réajustements de commande ont été fréquemment notés.

- l'avance insuffisante des travaux de maçonnerie par rapport à ceux de l'équipe plancher a créé une situation de "co-activité de frontière" décrite plus haut, à relier à leur manque d'autonomie.

Nous avons d'ailleurs noté que c'est dans la zone d'activité de cette équipe que le chef d'équipe passait le plus de temps - 17,2 % l'après-midi et 10,2 % le matin - après l'équipe plancher (respectivement 22 % et 23,4 %) ; dans ce cas, la présence simultanée sur cette zone de plusieurs corps de métiers : les coffreurs-boiseurs, le ferrailleur, le plombier et l'électricien, et la résolution d'un problème qui impliquait trois d'entre eux, à savoir la non concordance des informations contenues dans les plans béton, électricité et canalisations, expliquaient l'importance de cet investissement en temps. Ces données chiffrées ont été obtenues par un suivi systématique du chef de chantier sur deux demi-journées consécutives.

Les exemples développés laissent entrevoir les conséquences sur la charge de travail du chef de chantier, sur le plan physique et sur le plan mental. La résolution d'un problème, la gestion d'un aléa, le traitement d'un incident le mobilisent. On a relevé sur les 2 observations 81 déplacements pour se rendre d'une zone du chantier à une autre, avec 16 montées d'échelles ou d'escaliers au cours de la matinée, et 51 déplacements, avec 18 montées au cours de l'après-midi. Ces déplacements sont nécessités par les prises d'informations sur l'évolution des travaux utiles à l'actualisation de sa représentation mentale de l'ouvrage en construction et de l'état du chantier, par les consignes aux équipes, les contrôles, ce qui le rend indisponible aux autres tâches, en particulier à la préparation du travail et à l'animation des équipes et le contraignent à des prises de décisions rapides quant à la réaffectation d'une ou plusieurs personnes ou d'une équipe entière à une autre tâche. Or, ceci n'est possible que si l'organisation du travail d'une part, et l'état des travaux à ce moment d'autre part, offrent des alternatives, et donc que si le chef de chantier dispose de marges de manœuvre suffisantes.

Par ailleurs, à la fois l'interdépendance des équipes et la planification de la rotation des matériels obligent à l'atteinte des objectifs de la journée et donc à la réalisation de certaines tâches, pour permettre le travail du lendemain. Les heures supplémentaires constituent alors la seule possibilité de régulation pour atteindre les objectifs de la journée. Elles représentent, en tout état de cause, un accroissement de la charge de travail des équipes et du chef de chantier. Pour le chef de chantier, les heures supplémentaires des compagnons retardent souvent la réalisation des tâches qui se font en fin de journée, après le départ des équipes : pointage des heures, échanges avec le conducteur de travaux...



La charge de travail, les marges de manœuvre

L'activité de travail a été présentée comme la construction permanente par les compagnons et le chef de chantier - individuellement et collectivement - de compromis prenant en compte les objectifs du chantier, les contraintes et ressources de la situation de travail et celles liées à leur caractéristiques propres et à leur expérience. Ils produisent des effets sur les personnes à court terme qui s'expriment en termes de fatigue ou de charge de travail, et/ou à long terme qui s'expriment négativement en termes d'atteintes à la santé, de démotivation et positivement en termes d'acquisition et de développement de compétences.

La charge de travail a longtemps été présentée comme une somme de contraintes qui pèsent sur l'opérateur, et comme une somme d'astreintes (ou effets des contraintes) dont il serait le siège. Un tel concept se situe dans une perspective de préservation de la santé, comprise comme une non-atteinte des fonctions physiologiques et des aptitudes physiques. Récemment, F. DANIELLOU a proposé de redonner un statut à cette notion en la présentant comme "une mesure de la marge de manœuvre à l'intérieur de laquelle les compromis peuvent être élaborés à un instant donné".

La notion de "marge de manœuvre" apparaît donc comme centrale. Selon les situations, le compagnon, l'équipe et le chef de chantier disposent d'une marge de manœuvre plus ou moins grande pour atteindre les objectifs. Ils tentent d'anticiper les événements à venir et de planifier en conséquence le déroulement ultérieur de leur activité : cette planification se fait à très court terme (journée) ou à plus ou moins long terme (c'est le cas pour le chef de chantier et le conducteur de travaux en particulier). Mais elle est remise en cause par tout événement non prévu, ce qui est fréquent sur les chantiers. Les modes opératoires élaborés pour y répondre le sont compte tenu des moyens (techniques, informations...) dont le compagnon dispose à ce moment et compte tenu de son état propre. En outre, ces modes opératoires sont plus ou moins "économiques" pour lui et vont donc présenter un coût variable (sur les plans physique, mental et psychique), présenter des prises de risque et avoir des répercussions sur la santé. En situation fortement contrainte, il peut difficilement agir sur les objectifs et les

moyens de travail ; les résultats ne pourront être atteints qu'au prix de modifications de son état interne, susceptibles de se traduire par des atteintes à sa santé et/ou à sa sécurité.

Les changements de mode opératoire répondent aussi à la nécessité pour le compagnon de maintenir sa charge globale à un niveau inférieur à sa capacité limite pour qu'il n'y ait pas de dégradation majeure de la performance, évaluée par rapport aux objectifs essentiels de la tâche. Cela suppose que la tâche puisse être effectuée selon plusieurs modes opératoires, alternativement choisis par l'opérateur, et cela suppose aussi que l'opérateur puisse avoir la disponibilité de ces modes opératoires différents. Celle-ci dépend bien sûr de l'expérience, mais aussi de l'organisation du travail. Leur analyse et celle de leur variation dans le temps met à jour les "régulations qui lui permettent de trouver le compromis acceptable".

Dans cette perspective, il nous semble que l'amélioration du travail et de ses conditions de réalisation sur le chantier passe par une participation des compagnons à sa préparation, en particulier lorsque la tâche à réaliser présente des particularités ou nécessite un mode opératoire spécifique. Leur connaissance des outils, des matériels, leurs savoir-faire seront utiles à une meilleure maîtrise de la variabilité des situations de chantier par l'anticipation permise par cette préparation du travail. Celle-ci est aussi fonction de la qualité de la préparation de chantier. Différents exemples ont montré l'importance de ce qui se passe et se décide avant le chantier pour la qualité du travail et des conditions de travail sur le chantier. L'amélioration de la préparation du chantier ne doit pas se faire dans le sens d'un renforcement de la prescription des modes opératoires, mais plutôt dans le sens de la recherche de la meilleure adéquation possible des moyens techniques et de l'organisation, à la fois sur le plan quantitatif et sur le plan qualitatif, aux exigences de réalisation des tâches et de l'ouvrage. La préparation du travail sur le chantier avec les compagnons doit permettre de vérifier que les modes opératoires intègrent bien les exigences de sécurité, la gestion de la variabilité et sont compatibles avec les exigences de santé. Ainsi, les compagnons et le chef de chantier pourront disposer des marges de manœuvre souhaitables à la gestion de leur activité.



Les différentes formes de représentations des conditions de travail et de sécurité



INTRODUCTION

Faire évoluer les concepts et les pratiques en matière de prévention, passe aussi par la compréhension des différentes formes de représentation des conditions de travail et de la sécurité à l'intérieur de l'entreprise. Leur analyse s'avère nécessaire pour en révéler les déterminants, les critères et les mécanismes.

Notre hypothèse de base est qu'à l'intérieur de l'entreprise, les différents acteurs impliqués dans l'acte de construire à différents niveaux ont leurs propres représentations de la sécurité et des conditions de travail sur les chantiers. Les différences observées sont à mettre en relation avec la fonction occupée et avec la proximité de l'implication dans le travail de chantier. Ainsi, il existerait différentes représentations selon que la personne est impliquée directement dans la réalisation effective du travail de chantier, comme les compagnons, ou intervient moins directement dans la réalisation du travail mais est plus impliquée dans la prescription et la transmission des contraintes comme le responsable commercial, le responsable matériel, l'agent des méthodes, le directeur des travaux, et l'animateur sécurité. Le conducteur de travaux et le chef de chantier interviennent à la fois dans la conception de l'organisation et la réalisation du chantier.

Si l'on se réfère à la psychologie sociale, et plus particulièrement à la théorie de l'attribution, les prescripteurs auraient un point de vue normatif de la sécurité et des conditions de travail sur un chantier et une conception proche de celle de l'entreprise en tant qu'organisation. Cette représentation sociale, construite à partir des normes, valeurs et informations véhiculées par l'entreprise et qui guide les actions de prévention, devrait être plus présente dans les discours des personnes non impliquées directement dans la réalisation effective du travail de chantier que dans ceux des personnes impliquées directement, à savoir les compagnons. Ces derniers expliqueraient davantage les questions liées à la sécurité par des facteurs en rapport avec l'organisation et les condi-

tions de travail (attributions externes), alors que les prescripteurs citeraient davantage des facteurs inhérents aux caractéristiques propres du compagnon (attributions internes). Ces représentations peuvent être approchées par des entretiens; elles rendent compte de l'ensemble organisé des informations, opinions, croyances à propos d'un objet donné, en l'occurrence ici la sécurité et les conditions de travail.

Le concept de représentation est aussi très utilisé en ergonomie pour rendre compte des réseaux de connaissances, de savoirs et de savoir-faire construits et sélectionnés à partir des besoins de l'action; ils assurent, en retour, le guidage et l'organisation de l'action en vue de l'adaptation de l'activité à son but. On parle alors de représentation fonctionnelle dont l'accès n'est possible qu'à travers l'analyse de l'activité dans des situations de travail.



MÉTHODOLOGIE

Les représentations des différents acteurs du chantier ont été approchées à partir :

- ▶ d'entretiens semi-directifs individuels au cours desquels les personnes expliquaient leur fonction et leurs missions au sein de l'entreprise, et développaient leur représentation des conditions de travail et de la sécurité sur un chantier. Les entretiens ont été enregistrés, puis retranscrits pour procéder à une analyse de leur contenu. Ont ainsi été interviewés : le responsable des travaux, le chef de groupe travaux, le conducteur de travaux, le chef de chantier, le responsable matériel, l'agent du service méthodes, le responsable commercial, l'animateur prévention sécurité, le responsable ressources humaines.

Les compagnons du chantier (15) se sont exprimés sur le second point. Un entretien collectif d'un groupe de 4 chefs de chantier de l'entreprise a complété cette approche.

► de commentaires consécutifs à la projection d'un support vidéo réalisé sur le chantier. La séquence filmée représente la pose d'une pointe de pignon préfabriquée sur un voile béton fraîchement coulé, analysée précédemment (cf. p. 27). Plusieurs groupes homogènes ont été constitués :

- l'animateur prévention - sécurité (seul),
- le responsable travaux et le chef de groupe travaux,
- le conducteur de travaux et le chef de chantier,
- 2 agents du service commercial et un agent des méthodes,
- 2 compagnons du chantier (dont un acteur de la séquence filmée).

Au cours des entretiens d'une durée moyenne de 1 h 30 mn, chaque groupe a d'abord visionné intégralement la séquence (29 mn) en formulant des commentaires spontanés ; puis a revisionné le passage de la situation à risque et l'a commenté ; enfin, a été amené à préciser son point de vue en réponse à des questions que nous posions. Les entretiens ont été enregistrés puis retranscrits et analysés.



LES RÉSULTATS DES ENTRETIENS

De nombreux thèmes ont été évoqués lors des entretiens. Nous ne reprenons ici que les plus caractéristiques.

Les conditions de travail sur un chantier, c'est surtout la SÉCURITÉ

Ce thème est le premier et celui qui est évoqué le plus fort. Nous pensons toutefois que cette réponse a pu être induite par le thème de la recherche.

Pour toutes les personnes interrogées, la sécurité c'est "anticiper les risques...", "prévoir au maximum...", "éviter tous les risques...".

► Du point de vue des "prescripteurs", l'entreprise "fait ce qu'il faut" en matière de sécurité ; seulement tout ne peut pas être prévu car le chantier est soumis à l'aléatoire. En fait, le gros problème vient des hommes, les compagnons qui, globalement, ne sont pas dans l'état d'esprit souhaitable. Les responsables travaux et l'animateur prévention - sécurité en particulier, évoquent les actions qui sont menées sur les différents chantiers de l'entreprise, pour donner une autre vision de la sécurité aux compagnons, les motiver à avoir un état d'esprit sécurité, rappeler des règles, des consignes.

► Sur ce point, le discours des chefs de chantier est nuancé. Chaque jour, ils sont amenés à constater des attitudes inadaptées chez les compagnons qu'ils expliquent par les contraintes de temps ("trop pris par le travail", "pas le temps..."), par la vision du travail ("pas la même vision que nous", "eux, ils sont tout près et... ils ne voient pas"), et par la qualification des compagnons ("sont de moins en moins qualifiés"). Ainsi, la mise en cause du compagnon est atténuée par la mise en avant d'explications externes aux compagnons eux-mêmes, comme leur intégration dans un environnement de travail et leur formation. Simultanément, leur discours met en cause l'organisation, les choix techniques, la conception de certains matériels.

► Il est également intéressant de noter que les chefs de chantier mettent en avant l'habitude qui, selon eux, s'oppose à l'attention et donc à la sécurité : "avec l'habitude, on oublie des choses... l'attention se relâche" ou encore "quand on n'a pas l'habitude, faut faire plus attention". En outre, les "anciens" ne sont pas des exemples à suivre, car ils ont de mauvaises habitudes et n'ont pas l'habitude de faire de la sécurité.

► Quant aux compagnons, ils mettent l'accent sur la formation et la connaissance du travail, non seulement le leur, mais aussi celui des autres. Une des conséquences est l'importance de la stabilité des équipes.

Le matériel et les protections sont importants pour la sécurité

Le matériel et les dispositifs de sécurité sont évoqués dans tous les entretiens, comme jouant un rôle important vis-à-vis de la sécurité. L'un des entretiens évoque d'ailleurs la réputation de l'entreprise pour la qualité de son matériel.

► Les "prescripteurs" parlent de la qualité du matériel, de son bon état, de son caractère sûr ; "le matériel est OK". Toutefois, le responsable du matériel évoque les dégradations lors de l'utilisation. Ils parlent aussi des protections individuelles mais pour évoquer la difficulté à les faire porter par les compagnons ("les lunettes ça ne marche pas").

► Pour les compagnons, ce thème est relié aux conditions de son utilisation. "Le matériel doit être en quantité suffisante..., disponible..., de bonne qualité...".

► Les chefs de chantier insistent sur la nécessaire adaptation du matériel aux conditions du chantier et aux exigences de réalisation de l'ouvrage. Ils indiquent l'intérêt qu'il y a pour eux à avoir une documentation parfaitement actualisée. Ils sont ainsi parfois amenés à réaliser eux-mêmes des adaptations sur certains matériels et à contribuer à des études plus poussées avec le service des Méthodes.

La propreté, l'hygiène et le confort sont également des éléments importants des conditions de travail

Un chantier propre est cité, par les "prescripteurs", comme une exigence pour de bonnes conditions de travail. La présence et la qualité des vestiaires, réfectoires, et sanitaires sur les chantiers sont évoquées comme révélateurs de bonnes conditions de travail. Les vêtements de travail sont eux aussi importants. Ces éléments contribuent à véhiculer l'image de la profession.

La préparation du chantier est un élément important de la sécurité sur le chantier

Toutes les personnes interviewées s'accordent pour souligner l'importance de la préparation du chantier.

► La préparation sert à "tout prévoir", ou en tout cas à "prévoir au maximum", selon les "prescripteurs". Ils reconnaissent, en effet, que tout ne peut pas être prévu et qu'il est important de limiter l'improvisation sur le chantier. Il est intéressant de noter que le responsable commercial mentionne l'intérêt qu'il y a à "voir tous les points litigieux du chantier pour éviter tous problèmes techniques et matériels".

► Elle doit être faite par le conducteur de travaux et le chef de chantier. Pour l'animateur prévention - sécurité, l'idéal serait que ce binôme n'ait que cela à faire pendant le temps nécessaire. Cependant, les chefs de chantier insistent beaucoup sur le peu de temps qu'ils ont souvent pour préparer, ce qui oblige à "agir vite", "dans un minimum de sécurité" et sur le caractère incomplet des informations dont ils disposent à ce moment, "on travaille sur des plans archi... les plans des bureaux d'études arrivent au compte-gouttes...".

► D'autres acteurs ont également à intervenir, et en particulier les méthodes. Ce service présente son rôle comme déterminant pour deux raisons : son objectif est l'optimisation des moyens pour obtenir le m2 de construction le moins cher possible, mais cette prévision "ne tient pas compte des aléas"; ensuite il possède des moyens informatiques qui lui permettent d'être performant.

Mais, en même temps, les chefs de chantier soulignent les différences notoires entre leur vision du chantier et celle des méthodes "ils ne voient pas le chantier comme nous on le sent" et, par exemple, l'écart entre les évaluations des besoins en matériels faites par les méthodes et les besoins réels du chantier. Les méthodes apparaissent éloignées des réalités du chantier : "il n'y a que lui (chef de chantier) qui voit de toute façon comment ça se passe". Il en résulte une incompréhension, voire une méconnaissance du rôle des méthodes et de l'aide qu'elles peuvent

apporter dans la préparation du chantier et dans son déroulement.

► En ce qui concerne les compagnons, ils ne sont pratiquement jamais désignés avant que ne commence effectivement le chantier. Les chefs de chantier reconnaissent qu'ils ont des choses à dire sur les problèmes qu'ils rencontrent, mais qu'il est difficile dans la pratique de les faire participer à leur résolution. Le problème est analysé avec eux mais "c'est à nous maintenant d'améliorer".

Le chef de chantier tient une place particulière dans les discours

Pour toutes les personnes interrogées, le chef de chantier est un homme qui a un rôle clé, central, dans la vie du chantier, qui se situe à la fois sur les plans technique, organisationnel et humain.

► Pour le service des méthodes, l'accent est mis sur la connaissance qu'il a du matériel, connaissance plus ou moins grande et qui varie selon l'expérience. En tout cas, le fait qu'il soit sur place lui permet d'adapter ce qui a été prévu aux données de la situation.

► Pour l'animateur prévention - sécurité, c'est surtout un homme de communication dont l'une des missions est de faire passer le message prévention - sécurité. Sur le chantier, il représente l'autorité et est "le garant du maintien des protections". Il est intéressant de rapprocher ce point de vue de la façon dont les chefs vivent parfois ce rôle; en effet, il en ont une vision assez négative, et ont l'impression "qu'il faut sans cesse se répéter", qu'ils sont pour les questions de sécurité, des "gueulards" ou des "garde-chiourme". L'animateur insiste aussi sur la nécessité pour le chef de chantier de pouvoir se libérer à partir de 15-16 heures pour préparer le lendemain.

► Pour les compagnons, il est le déterminant essentiel des aspects liés à l'organisation du travail (définition, explication, répartition des tâches), à la sécurité (organisation du chantier, matériel...), au matériel (il en assure la qualité, la quantité et la répartition), à l'ambiance sur le chantier et au sein des équipes. C'est lui également qui détermine la composante "humaine" du chantier, en lien avec les aspects management, motivation, formation.

L'analyse de la séquence filmée

Le document vidéo a permis une analyse de l'activité des compagnons et, en particulier, des stratégies mises en œuvre pour amener les tire-pousse sur les réservations de la pointe préfabriquée, compte tenu des gênes présentées par la lisse et la sous-lisse des garde-corps; cette analyse a été présentée au chapitre précédent (cf. p. 27). Il a été visionné et commenté par différents acteurs de l'entreprise.

Les commentaires généraux

De façon générale, les groupes soulignent le manque de préparation de l'opération du fait, essentiellement, de la mauvaise implantation des réservations sur la pointe. Il faut toutefois noter que le fait d'avoir prévu des réservations, à la fois sur la dalle et la pointe, relève d'une préparation. Ce qui n'a pas été intégré à ce stade, c'est la configuration du garde-corps.

D'autres méthodes de pose sont proposées par quatre groupes sur les cinq. Le chef de chantier et le conducteur de travaux comparent les avantages et les inconvénients du couler sur place et de la préfabrication, le chef étant beaucoup plus favorable à la première méthode. La préfabrication a été retenue pour des raisons de rentabilisation de l'utilisation des banches et de rattrapage du retard du chantier. Quant aux compagnons, ils insistent sur les difficultés et la complexité de la tâche qui les attend le lendemain lorsqu'ils auront à décoffrer le voile. Ils seront amenés à déposer les tire-pousse et, une fois la banche sortie, à les repositionner.

Concernant le risque pris par le compagnon qui se retrouve en équilibre précaire sur le garde-corps pour repercer avec le perforateur, quatre groupes évoquent d'autres solutions comme enlever le garde-corps, utiliser une échelle ou un escabeau, mettre une petite passerelle, ou encore repercer au sol. Chacune d'elles est évaluée par le groupe au regard d'un risque potentiel qu'elle ferait courir au compagnon ou à la qualité du travail (percer des câbles incorporés dans le plancher). In fine, toutes les solutions proposées seront rejetées ce qui, implicitement, est une reconnaissance que, dans le cas présent, les compagnons pouvaient difficilement faire autrement.

Un point particulier concerne l'attitude du chef de chantier, présent pendant toute l'opération et qui n'est pas intervenu. Ce fait a été relevé par plusieurs groupes et mis en relation avec son rôle au regard de la sécurité, chargé du respect des consignes; cette non-intervention est même interprétée comme une avalisation de ce qui se fait. Quant au chef lui-même, il justifie son attitude par l'heure avancée et l'énerverment des compagnons qu'une intervention de sa part aurait pu aggraver.

La situation de prise de risque

Nous avons demandé à chaque groupe de commenter plus particulièrement la situation où le compagnon reperce avec un marteau perforateur une réservation dans la pointe, debout sur le garde-corps de la passerelle. Ce compagnon est un jeune d'environ 20 ans. Cette situation peut, au moins en première analyse, être qualifiée comme une situation de prise de risque. L'analyse

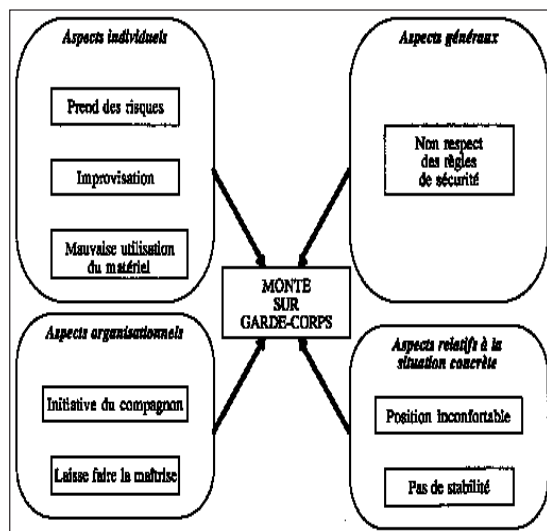
faite par chacun des groupes est présentée sous forme d'un tableau commenté.

De la difficulté de passer les tire-pousse à travers les garde-corps



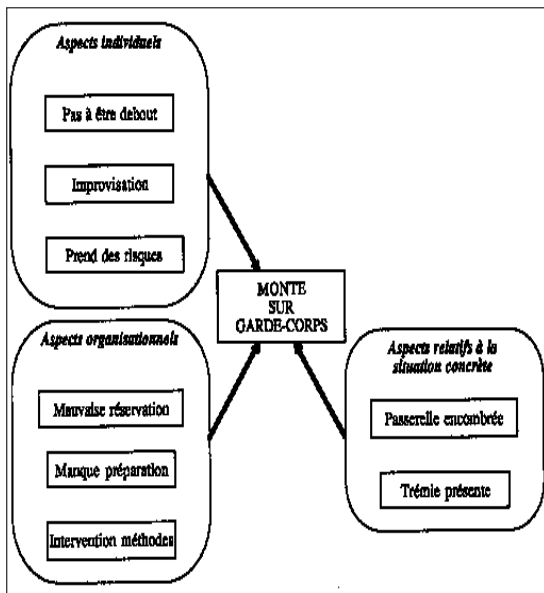
- L'animateur prévention - sécurité met essentiellement l'accent sur des facteurs individuels. Son analyse est très centrée sur le comportement du compagnon. Il souligne la "mauvaise utilisation du matériel", le "laisser-faire de la maîtrise", le "non respect des règles de sécurité". Selon lui, la solution pour éviter la situation à risques réside dans le respect des prescriptions; le chef de chantier est là pour les faire respecter. Il est le seul acteur à n'envisager aucune autre possibilité que le perçage d'une nouvelle réservation dans le voile. Il indique aussi que "ça demandait un dessin de méthode : on aurait vu que ça cognait dans le garde-corps".

Schéma 10
Analyse de l'animateur prévention/sécurité



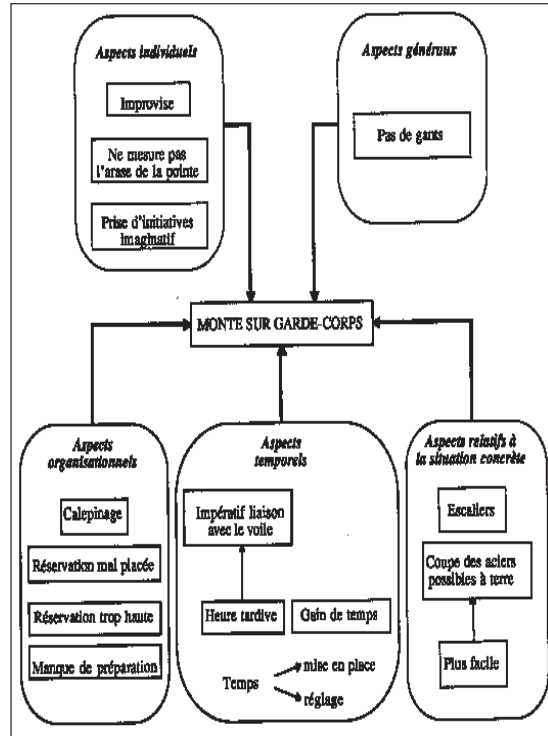
► Le groupe commerciaux - méthodes discute des aspects techniques liés au procédé mis en œuvre et de l'aide qu'auraient pu apporter les méthodes. Il relève la présence de la trémie d'escalier qui a modifié le positionnement d'un tire-pousse et donc rendu sa fixation plus difficile, ainsi que l'encombrement de la passerelle Il relève également l'improvisation et la prise de risque du compagnon.

Schéma 11
Analyse des commerciaux/méthodes



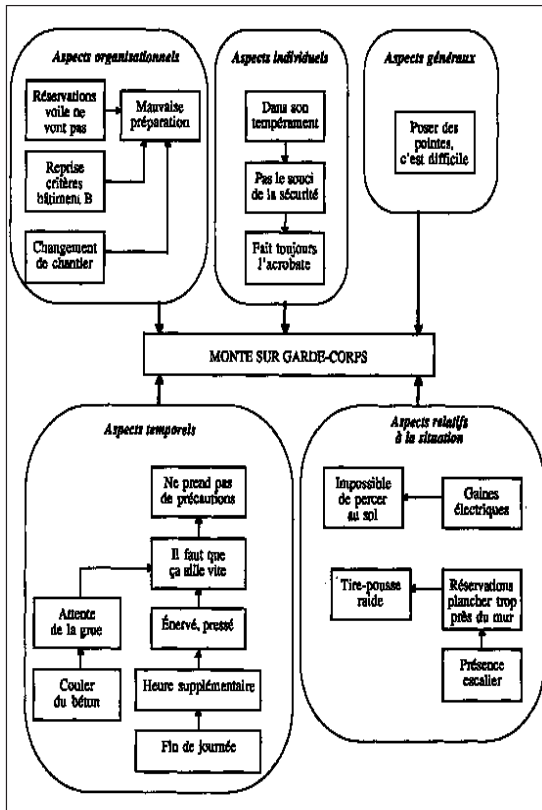
► Le groupe responsable travaux - chef de groupe travaux resitue l'opération observée dans l'histoire et le contexte du chantier. Il évoque l'attitude du chef de chantier, tout en notant qu'il n'était pas favorable à cette méthode de pose; il se réfère aussi aux aspects prescriptifs de la sécurité (port de gants, place pour circuler...). Concernant le repérage de la pointe, il mentionne les aspects temporels de l'opération (heure tardive, gain de temps) et l'impératif de réaliser la liaison avec le voile. En même temps que l'improvisation, il souligne la prise d'initiatives du compagnon. Il est aussi intéressant de noter que plus d'aspects sont évoqués que dans les deux groupes précédents.

Schéma 12
Analyse du responsable travaux et du chef de groupe travaux



► Le binôme conducteur de travaux - chef de chantier produit l'analyse la plus riche de la situation à risque dans laquelle se place le compagnon. De nombreux points sont évoqués qui renvoient aux aspects généraux, individuels, organisationnels, temporels et particuliers de la situation. Le choix de la préfabrication des pointes est repositionné dans la situation générale du chantier. Les aspects temporels sont particulièrement développés. Les aspects individuels mentionnés traduisent leur bonne connaissance du compagnon qui accomplit l'action.

Schéma 13
Analyse du conducteur de travaux et
du chef de chantier

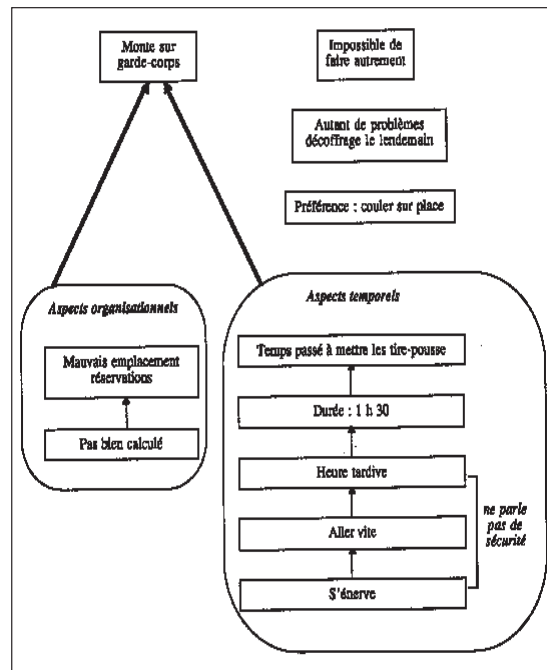


► Enfin, les compagnons disent être "conscients" de la prise de risque, mais ils ne pouvaient pas faire autrement. Leurs commentaires sont orientés par les données de la situation et, en particulier, par les données temporelles. Le temps est le principal facteur et la durée de l'opération un élément important. Cette dimension est aussi

présente lorsqu'ils évoquent les problèmes qu'ils rencontreront le lendemain pour le décoffrage. Elle est encore présente lorsqu'ils parlent de la sécurité "Quand il faut aller vite, on ne parle pas de la sécurité". Leur discours est développé non pas en termes de "Il aurait fallu faire..." mais en termes de "On a fait comme ça parce que...". Il n'est jamais fait référence à la prescription ou aux normes.

Il est encore intéressant de noter qu'ils relient le moment de l'opération à un certain énervement de l'équipe, et qu'en même temps, ils affirment que la réalisation n'en aurait pas été différente à une autre heure.

Schéma 14
Analyse des compagnons





Synthèse et perspectives

L'objectif du présent travail était d'analyser les logiques d'action - en suivant les différentes étapes du déroulement d'une affaire dans l'entreprise - ainsi que les représentations de la sécurité et des conditions de travail sur le chantier, des groupes d'acteurs de l'entreprise impliqués dans la conception et la réalisation du chantier.

Notre hypothèse générale formulait que, à l'intérieur de l'entreprise, les différents acteurs impliqués dans l'acte de construire, répartis dans des services souvent cloisonnés, ont des représentations propres du chantier, de la sécurité et des conditions de travail, et obéissent à des logiques d'action différentes. Leur analyse est nécessaire pour en révéler les déterminants, les critères et les mécanismes, dans la perspective d'une évolution de la conception et des pratiques en matière de prévention, sécurité et conditions de travail.

Le chantier Clermont - le Belvédère, 39 logements, a servi de support à l'ensemble des analyses qui ont été conduites. Ce chantier, comme tout chantier de la construction, a son histoire qui débute chez le maître d'ouvrage et se poursuit bien au-delà de la fin du chantier du fait, en particulier, de la garantie décennale. Dans l'entreprise, cette histoire commence le jour où la décision est prise de répondre à l'appel d'offres, histoire marquée par des acteurs, des événements, des rebondissements parfois, des aléas toujours et souvent.

L'analyse du travail réalisé au cours de la phase commerciale, lors de la préparation du chantier et pendant son déroulement - dans cette étape, en particulier grâce à l'approche de l'activité des compagnons et du chef de chantier - ainsi que l'analyse des différentes formes de la représentation des conditions de travail et de la sécurité permettent d'identifier trois groupes d'acteurs/opérateurs aux logiques d'action et représentations différenciées.

Le premier groupe comprend essentiellement les personnes n'intervenant pas directement dans la réalisation du chantier. Ils se situent en amont du chantier et contribuent à définir les conditions de sa réalisation. On y

trouve le service commercial, les agents des méthodes, l'animateur prévention - sécurité ainsi que les responsables des travaux.

L'objectif des méthodes intervenant dans la préparation du chantier est d'optimiser les matériels, les matériaux, la main d'œuvre et le mode opératoire, pour obtenir le m² le moins cher. Le chantier est vu comme une succession de tâches affectées à des équipes spécialisées, censées s'enchaîner de manière logique et rationnelle, pour aboutir dans le temps et le budget impartis, à l'objectif fixé. La variabilité inhérente aux situations de travail de chantier n'est pas prise en compte.

Cependant, ce groupe reconnaît que sur et pendant le chantier, ça ne se passe pas comme on l'a prévu; des aléas surviennent, qui perturbent son déroulement; la variabilité des situations de travail est présentée comme spécifique du secteur de la construction. Il reconnaît également que les conditions météorologiques défavorables et la pénibilité physique créent des conditions de travail difficiles. Cependant, ces éléments ne sont pas pris en compte dans la préparation du chantier. Même si l'on affirme qu'il faut s'efforcer de "tout prévoir" ou en tout cas, de "prévoir au maximum... car tout ne peut pas être prévu". Cette attitude traduit-elle une sorte de résignation ou "n'est-elle pas plutôt la reconnaissance que le chantier s'adaptera, trouvera les solutions aux problèmes auxquels immanquablement il sera confronté?".

Sur le plan de la sécurité, l'entreprise fait ce qu'il faut. Le matériel est en bon état, adapté; chaque fois que cela est possible, il intègre les dispositifs de sécurité connus.

Le discours est dominé par une conception dans laquelle la technique et ses fondements sont parfaitement opérationnels. Ce qui pose en fait problème ce sont les hommes; le facteur humain, contrairement au facteur technique, est beaucoup plus difficilement maîtrisable. Ils n'utilisent pas ou utilisent mal les moyens mis à leur disposition, ils contournent les consignes, ils se sont pas conscients des risques qu'ils prennent et font prendre à leurs collègues de travail. Le compagnon est identifié comme le maillon faible sur lequel il faut agir.

C'est pour cela que les efforts de prévention, pour améliorer la sécurité sur les chantiers, sont essentiellement centrés sur le comportement des compagnons; des actions sont menées dans ce sens sur les différents chantiers de l'entreprise pour changer l'état d'esprit, actions d'information, de sensibilisation, de motivation à avoir l'esprit sécurité.

Le deuxième est celui des compagnons du chantier. Ils sont en prise directe et confrontés aux imprévus, aux aléas et la gestion de la variabilité. L'analyse de leur activité révèle bien les écarts, souvent importants, existant entre le travail réel tel qu'il peut être décrit lorsqu'un observateur passe de longs moments sur le chantier, et le travail prescrit et très souvent aussi décrit. En réalité, il faut reconnaître qu'il n'existe que peu de formalisation des tâches à réaliser en termes de modes opératoires, hormis dans le PHS. L'activité des compagnons sur le chantier traduit la recherche de compromis pour répondre aux variations permanentes de la situation et pour répliquer aux multiples aléas. Ces compromis représentent les adaptations rendues nécessaires pour atteindre l'objectif de réalisation de la tâche. Celles-ci peuvent être coûteuses :

- ▶ au plan physique et physiologique : efforts physiques lourds dans des postures souvent contraignantes; déplacements plus nombreux dans des environnements souvent encombrés et modifiés..., parce que l'on n'a pas le matériel voulu ou qu'il est mal adapté à la situation présente.

- ▶ au plan cognitif : situations inhabituelles, traitement de problèmes, certes pas toujours nouveaux, mais avec informations manquantes, incomplètes ou ambiguës..., à résoudre dans l'urgence pour ne pas pénaliser l'avancement.

- ▶ exposition et/ou prise de risques, aggravées par des contraintes de temps fortes (rattraper le temps perdu...), parce qu'il faut plus ou moins "improviser" dans un environnement peu sécurisant (encombré, étroit...).

La sécurité s'inscrit donc bien et s'intègre pour les compagnons dans la variabilité de leur activité. Elle est bien une des conditions de leur travail qui ne peut être considérée isolément des autres conditions, environnementales, techniques ou organisationnelles.

Par ailleurs, lorsque les conditions de sécurité s'opposent à la réalisation des objectifs de travail (réalisation de la production de la journée, qualité...), on constate alors que le compagnon élabore un compromis qui s'établit en dehors des prescriptions de sécurité. C'est ce que l'on a

pu observer, par exemple, lors de la pose de la pointe préfabriquée. C'est aussi le cas lorsque les garde-corps sont posés autour du plancher après le coulage du béton. Il est évident, dans ce cas, que les compagnons privilégient l'atteinte des objectifs de production; les garde-corps pourront aussi être posés par d'autres compagnons, en temps masqué.

Mais, en même temps, la variabilité des situations et la confrontation aux aléas sont autant d'occasions pour les compagnons de mettre en œuvre et de développer leurs compétences. Il est connu et admis par tous que leur activité de travail se traduit par la connaissance et la mise en œuvre de techniques particulières de métiers. Ces connaissances et ces savoir-faire se constituent et se structurent dans et par l'action, et s'enrichissent dans la confrontation aux situations nouvelles.

La question qui se pose alors est bien celle de savoir quelles sont les conditions à créer et à réunir sur le chantier pour que les compagnons puissent acquérir de nouvelles compétences sans que le coût supporté soit préjudiciable à leur santé et à leur sécurité. Elle est aussi de réfléchir aux conditions qui permettraient à ces compétences de s'exprimer et de s'enrichir dans la préparation du travail, donc d'être reconnues.

Enfin, l'activité, si elle est individuelle, s'inscrit bien dans un travail d'équipe. Peu de compagnons travaillent seul, les tâches sont affectées aux équipes. Au delà de cet aspect formel de l'organisation quotidienne du travail, c'est aussi la façon dont les équipes se restructurent en fonction de l'absence de l'un ou de l'autre, de la qualification des intermédiaires présents, de l'urgence de telle tâche ou encore de la survenue de tel événement (panne ou indisponibilité de la grue, retard de livraison du béton...). La composition effective des équipes est donc, elle aussi, fortement soumise à la variabilité.

Or, ce qui apparaît important en matière de sécurité aux dires des compagnons c'est, d'une part, la question de la formation pour les tâches qui sont à faire et, d'autre part, la connaissance du travail que l'on fait, non seulement le sien mais aussi celui des autres. Ces deux aspects sont en parfaite cohérence avec les enseignements de l'analyse de l'activité. La formation et la connaissance de son travail renvoient à la notion des compétences (définie comme un ensemble de connaissances, de savoirs, et de savoir-faire); la connaissance du travail des autres renvoie à la notion de collectif de travail qui, sur un chantier, recouvre à la fois l'équipe à qui est confiée une tâche et l'ensemble des équipes dont les tâches sont interdépendantes. La stabilité des équipes est présentée par tous les acteurs du chantier comme une condition importante de l'efficacité et de la sécurité du travail.

Enfin, un troisième groupe occupe une position intermédiaire entre les deux précédents, c'est celui représenté par le conducteur de travaux et le chef de chantier.

Ce binôme joue un rôle essentiel dans la préparation du chantier. Confronté à la situation filmée où un opérateur prend un risque, c'est lui qui évoque le plus grand nombre de causes susceptibles d'expliquer ce comportement, à la fois des aspects liés à la préparation et à l'organisation du travail, des aspects liés à la situation et aux autres événements de la journée, et des aspects liés à l'opérateur lui-même.

Sa représentation de la sécurité est contrastée. Elle met en cause, d'une part, l'organisation et le matériel qui proposent des dispositifs qui ne sont pas toujours adaptés, qui sont sources de gênes pour les compagnons dans la réalisation de certaines tâches et, d'autre part, les compagnons qui ne respectent pas les consignes; ce non-respect est relié à la fois aux qualifications et au travail, dans la mesure où les compagnons sont absorbés par celui-ci et ne pensent pas toujours à la sécurité. Ceci tendrait à confirmer le fait que la sécurité est vécue par les compagnons et perçue par le conducteur et le chef comme un deuxième travail. Cette interprétation est renforcée par le fait que les chefs de chantier évoquent leur rôle de "garde-chiourme", obligés de rappeler constamment aux compagnons les prescriptions.

Ainsi, l'encadrement et plus particulièrement le chef de chantier est confronté à "un dilemme qui le conduit bien souvent à arbitrer entre deux positions délicates : soit "fermer les yeux" sur les entraves aux mesures de sécurité, sachant qu'elles demeurent le moyen d'atteindre les normes de rendement, soit se tenir à la prescription et la faire respecter, donc se mettre en situation de ne pas atteindre les résultats demandés... Cette dernière situation sera difficile à assumer par l'encadrement qui est, avant tout, chargé d'atteindre les objectifs de production".¹⁰

Elle se trouve ainsi prise en tenaille entre la nécessité d'affirmer le bien fondé de la prescription et la maîtrise de la technique, et l'expérience quotidienne de la "tricherie", des écarts à la norme.

Face à ce constat, il serait tentant de penser qu'il existe des antagonismes irréductibles entre ceux qui conçoivent et préparent le chantier et ceux qui ont en charge la réalisation effective du travail. Le conducteur de travaux et le chef de chantier, se situant entre les deux, ont pour mission d'adapter la prescription aux réalités du chantier. La vraie question qui se pose n'est-elle pas celle des bases à rechercher et des conditions à réunir pour organiser une

confrontation des représentations qui permette une autre approche du travail de chantier?

Le séminaire du Plan Construction Architecture sur la prévention en chantier (1990) suggère de "partir du chantier, et pour cela de mieux le connaître pour être capable ensuite de réinterroger l'ensemble de la filière dans un premier temps puis, dans un deuxième temps, de mieux revenir à l'activité des salariés afin de rechercher avec eux les moyens à mettre en œuvre pour travailler en sécurité" (p. 32).

Partir du chantier signifie ici développer une approche de ce qui s'y déroule, c'est-à-dire partir de la connaissance de l'activité concrète de travail des compagnons que permet l'analyse ergonomique du travail. C'est en particulier reconnaître que le facteur humain ne représente pas que l'élément d'incertitude ou d'infirmité sur lequel il faut concentrer l'ensemble des efforts pour le faire entrer ou adhérer à une norme ou une prescription, mais qu'il joue un rôle actif dans la gestion de l'imprévisible et de l'aléatoire et donc, par voie de conséquence, dans l'atteinte des résultats du chantier et dans la sécurité. Il joue un rôle positif de régulation à travers le collectif de travail. La reconnaissance de ce rôle actif conduit à un certain nombre d'interrogations :

- ▶ de quelles marges de manœuvre dispose le chantier (à savoir l'encadrement, la maîtrise et les équipes de compagnons) pour faire face aux aléas et gérer la variabilité des situations? De façon concrète, l'organisation du travail et les moyens matériels à disposition sur le chantier permettent-ils des adaptations qui ne sont pas coûteuses pour les personnes dans les différents cas de figure rencontrés, et autorisent-ils l'atteinte des objectifs? Ou alors, le chantier devra-t-il improviser des moyens de fortune pour aboutir au résultat final, et élaborer des compromis établis en dehors des normes et règles de sécurité?
- ▶ comment accroître la compétence de l'encadrement, de la maîtrise et des compagnons du chantier? Comme cela a déjà été dit, faite de savoir et de savoir-faire, elle se construit par la confrontation aux situations nouvelles.
- ▶ enfin, comment prendre en compte la dimension collective du travail, le travail d'équipe et l'interdépendance des équipes, dans l'organisation et la préparation du travail sur le chantier?

Il devient donc nécessaire de réfléchir le chantier comme un système dont le fonctionnement est en grande partie déterminé par les étapes de sa préparation, par les choix architecturaux, techniques et organisationnels, par les contraintes du marché et des délais, mais qui possède aussi une autonomie largement dépendante de l'adaptation des moyens de travail et de la gestion des hommes qui constituent l'élément de régulation. En même temps,

¹⁰ M. BERTHET, 1993, *Réfléchir la sécurité comme un paramètre de l'activité de travail*, in *Ergonomie et santé*, Actes du XXVIII^e Congrès de la SELF, Genève.

chacun reconnaît la faculté d'adaptation en temps réel de l'encadrement et des compagnons, qui fait que le travail est réalisé et que le chantier finit toujours par aboutir. Le chantier n'est donc pas entièrement déterminé par le cadre organisationnel qui le régit et par les aléas auxquels il est soumis.


Dans la mesure où cet écart est reconnu et où la prise en compte de la variabilité n'apparaît pas ou très peu dans la préparation et dans la prescription, on est conduit à formuler l'hypothèse qu'il s'agit plus d'une difficulté à traduire concrètement dans la prévision ce qui se passe sur le chantier, que son occultation plus ou moins volontaire. Cette difficulté est d'ailleurs d'autant plus grande que celui qui prépare et organise, est éloigné du chantier, comme semblent l'attester les difficultés actuelles de collaboration entre les méthodes et l'encadrement du chantier, tant pour sa préparation qu'au cours de sa réalisation. A ce moment, si une difficulté surgit qui demande à revoir l'organisation, la réactualisation est effectuée très souvent par le conducteur de travaux et le chef de chantier. Les méthodes ne sont pas considérées par le chantier dans la phase de réalisation, comme susceptibles d'apporter une aide efficace, autrement dit ils ne sont pas considérés comme un service fonctionnel - au sens d'aide et de conseil - mais plus comme une contrainte.

Il nous apparaît important que les actions de prévention soient basées sur un rapprochement des représentations des conditions de travail et de la sécurité de toutes les personnes impliquées dans la négociation, la préparation et la réalisation du chantier. Ce rapprochement doit intégrer le point de vue de l'activité du compagnon, du travail réellement effectué avec les difficultés rencontrées. La participation des compagnons à la préparation du travail sur le chantier constitue une solution allant dans ce sens. De plus, l'analyse des dysfonctionnements permettrait de constituer des bases de données pour les chantiers futurs

et éviter que les conditions de leur survenue ne soient à nouveau réunies. Il est à noter que la lecture et l'analyse d'un même événement, par les prescripteurs et les acteurs du chantier, constituent un support intéressant à la confrontation des représentations. Cette méthode peut aider à concevoir la prévention non pas à partir du risque prédéterminé, mais à partir d'une compréhension de l'activité.

Instruire l'amont du chantier des conditions de réalisation du travail, des caractéristiques de l'activité, de la gestion de la variabilité et des aléas par les compagnons n'a d'intérêt que resitué par rapport à des objectifs de changement de la préparation du chantier et de la prévention. Ainsi, rationaliser dans le prolongement d'une vision taylorienne en réduisant la variabilité à sa part incompressible, ne s'inscrit pas dans la même perspective qu'essayer de donner à l'encadrement et aux compagnons les moyens nécessaires pour la gérer. Ce qui se fait sur le chantier ne peut être simplement transféré vers le bureau des méthodes. Le renforcement de la prescription ne parvient pas à supprimer la part d'initiative de l'opérateur; elle la déplace et rend souvent plus difficile la gestion de la variabilité. Au contraire, réfléchir aux conditions à réunir pour que la gestion du processus de construction soit facilitée par le chantier, procède d'une autre démarche dans laquelle les compagnons de chantier sont considérés comme de véritables acteurs dans la conception de leur travail.

Mieux revenir à l'activité signifie donner au chantier la place centrale au cœur d'une véritable démarche de conduite de projet. Le chantier est alors l'aboutissement d'un projet vers lequel la préparation et l'organisation du travail sont tournées. Un certain nombre de conditions doivent alors être créées, que l'expérimentation sur le chantier de Beauvais a tenté de préciser.



DEUXIÈME PARTIE

**Le chantier expérimental
Rex "Méthode et sécurité"**

**Chantier Immeuble Passage
Quartier Saint-Jean - Beauvais**



La construction de l'expérimentation

Nous avons conclu l'analyse de l'existant en disant que le chantier est l'aboutissement d'un projet. Qu'est-ce que cela signifie pour l'entreprise? L'expérimentation relatée dans cette seconde partie veut apporter quelques réponses et préciser des pistes de réflexion.

La constitution d'une équipe projet a été considérée comme essentielle pour sa conduite, le suivi de son déroulement et son évaluation. Elle a veillé à la cohérence de la démarche dans ses différentes étapes.



OBJECTIFS

Quatre grandes idées ont guidé l'élaboration de la démarche :

► anticiper les spécificités de chaque ouvrage.

Chaque ouvrage peut être considéré comme un prototype; de même, chaque ouvrage recèle des particularités qui reflètent la créativité de l'architecte. Si elles ne sont pas repérées lors des phases commerciale et de préparation, leur réalisation posera problème au chantier. Il importe donc de les identifier suffisamment tôt, de façon à anticiper les conséquences prévisibles sur les conditions de réalisation du travail des procédés constructifs et des dispositifs de prévention envisagés. Pour cela, il apparaissait intéressant que l'architecte puisse présenter et développer son projet auprès de ceux qui auront en charge la préparation du chantier. L'objectif est de les aider à se construire une première représentation fonctionnelle de l'ouvrage à construire, et de permettre le repérage des points particuliers.

► améliorer la qualité du dialogue entre les Travaux et les Méthodes

Le rôle des Méthodes est aujourd'hui, pour beaucoup de chantiers, relativement standardisé et ciblé sur des tâches précises de sa préparation (implantation, choix des matériels, phasage des tâches à réaliser...). Ils n'interviennent

pratiquement pas lors de la réalisation. Or, ce service dispose à la fois de connaissances importantes sur les matériels, matériaux et de moyens techniques et informatiques qui peuvent s'avérer utiles à la fois avant et pendant le chantier. L'amélioration du dialogue entre les Méthodes et les Travaux constitue un enjeu important pour la conduite des chantiers. L'une des conditions importantes est une meilleure prise en compte par les Méthodes des réalités du travail de chantier, et donc une meilleure connaissance de l'activité des compagnons.

► organiser la participation des compagnons à la préparation du travail

Les compagnons sont peu associés à la préparation du travail sur le chantier, et pas du tout à la préparation du chantier lui-même. La reconnaissance de leurs compétences implique qu'ils participent à ces phases. La préparation du chantier orientée vers l'anticipation de la gestion des spécificités de l'ouvrage, doit intégrer la préparation du travail avec ceux qui auront à le réaliser.

La participation des compagnons à la préparation du PHS, sur certains chantiers de l'entreprise, représentait une étape qui méritait d'être enrichie dans ce sens. En tout cas, la participation des compagnons à la préparation du travail sur le chantier est apparue comme une voie de progrès importante à explorer.

Il est important de donner sur le chantier un véritable statut aux moments d'échange et de réflexion. Ainsi, la mise en place de "temps de préparation à l'action" doit permettre une lecture commune des plans, des échanges sur la planification du travail de la journée, une réflexion commune sur la réalisation d'une tâche particulière. Se renforceront alors des référentiels communs au sein des équipes qui accroîtront leur cohérence et se consolidera une représentation partagée des tâches à accomplir. La participation des compagnons posera la question de l'évolution des fonctions et du rôle de la maîtrise et de l'encadrement de chantier vers plus d'animation et vers les actions de formation et de transfert des savoir-faire.

► capitaliser les expériences acquises pour en instruire les acteurs de la conception

Il importe que les acteurs de la conception, à la fois les architectes et les organisateurs, soient instruits des savoir-faire des compagnons. Ceux-ci se révèlent en particulier dans le traitement des incidents, la gestion des aléas. L'analyse de ces événements est rarement, voire jamais, réalisée de façon à rechercher les déterminants techniques et organisationnels, à en examiner les procédures de gestion et les conséquences sur l'activité et la charge de travail des compagnons et de l'encadrement de chantier. Il s'agit, en capitalisant des données issues de ces analyses, de dégager des repères quant aux effets sur les conditions de réalisation du travail - délais, qualité, prévention, pénibilité - des choix faits en matière d'architecture, de méthodes, de matériels et de leurs interactions mutuelles.

L'expérimentation a donc visé plusieurs objectifs complémentaires :

- développer la qualité du dialogue entre les méthodes et les travaux de façon à ce qu'il y ait une meilleure prise en compte de la variabilité et des aléas de la vie du chantier dans la préparation du chantier et lors du déroulement du chantier.
- développer l'innovation en faisant évoluer les procédures opératoires par une participation active avec des moyens adaptés, de compagnons à la préparation du travail sur le chantier.
- de ce fait, mieux prendre en compte la réalité des conditions de travail et les impératifs de sécurité dans l'étude des modes opératoires et des outils, afin que la sécurité soit véritablement intégrée à ceux-ci.
- et introduire une plus grande souplesse dans l'organisation du travail de façon à mieux anticiper et faire face aux aléas du chantier.



MÉTHODOLOGIE

Nous présentons la démarche telle qu'elle a été construite. Elle s'est articulée autour des différents temps de la vie du chantier dans l'entreprise.

Point 1

Réunion "mobilisation" et constitution d'une équipe projet : c'est le moment des premières informations données par les commerciaux aux travaux sur l'affaire en voie

d'aboutir. Cette réunion se situe 1 à 2 mois avant l'arrivée pressentie de l'ordre de service dans l'entreprise.

L'équipe projet a été constituée avec le commercial, le conducteur de travaux, le chef de chantier, le représentant des méthodes, l'animateur sécurité - prévention et l'ergonome.

Objectif

Réaliser une première analyse du projet de façon à élaborer une représentation fonctionnelle commune de l'ouvrage à construire.

Moyens - Méthodes

Des comptes-rendus de réunion(s) sont rédigés; ils précisent le projet de l'architecte et indiquent les points particuliers de la construction qui demanderont une attention particulière lors de la préparation.

Point 2

Préparation du chantier et du travail avant le chantier par le binôme conducteur de travaux - chef de chantier et le service méthodes, auxquels il est souhaitable d'associer les chefs d'équipe.

Objectifs

Préparer le chantier : définition des moyens techniques et humains.

Préparer le PHS et définir les phases de la construction et/ou les problèmes à traiter en groupe de travail avec les compagnons, en établissant un calendrier prévisionnel des réunions des groupes de travail.

Établir des scénarios de déroulement du chantier - planning, prenant en compte la variabilité des situations de travail et permettant une gestion des aléas; acquérir une souplesse de l'organisation par des options organisationnelles.

Moyens - Méthodes

Réunion avec : - l'architecte
- le Bureau d'Études Techniques : plans

Travail avec : - les services fonctionnels : matériel, méthodes, sécurité
- l'OPPBT, le médecin du travail

Temps suffisant pour la préparation.

Travail sur/et évolution de l'éclaté général de l'ouvrage.

La préparation classique du chantier est enrichie par la planification de réunions des groupes de travail avec les compagnons pour la préparation de la réalisation des points particuliers de l'ouvrage.

Elle doit également permettre d'envisager des alternatives de déroulement du chantier pour une meilleure anticipation des aléas.

Point 3

Préparation du travail en phase de réalisation du chantier avec la participation active des compagnons et le concours des services méthodes.

Objectifs

Associer les compagnons à la préparation du travail et consolider le collectif de travail.

Définir des modes opératoires intégrant les aspects conditions de travail - sécurité.

Favoriser une meilleure connaissance du travail de chantier pour les méthodes et renforcer la participation des compagnons par des apports techniques et organisationnels.

Moyens - Méthodes

Eclaté structure par niveau en perspective.

Groupes de travail avec les compagnons animés par le chef de chantier sur les thèmes définis lors de la préparation; ils doivent aboutir à la rédaction des avenants PHS. Lecture commune des plans d'exécution. Explications - Commentaires.

Définition des tâches et du travail quotidien en termes d'objectifs fixés aux équipes; temps prévu en début de journée.

Accueil des nouveaux compagnons et des intérimaires : temps suffisant - présentation du chantier et du travail (utilisation de l'éclaté).

Point 4

Le travail des groupes aboutit à la rédaction des avenants PHS; ceux-ci se centreront en priorité sur les points de la construction repérés dans les étapes 1 et 2 qui demandent une attention particulière pour la préparation du travail.

Suivi du chantier et gestion des aléas.

Objectifs

Faire en sorte que le chantier et le service méthodes soient parfaitement en phase pendant le déroulement du chantier.

Associer le service méthodes aux décisions concernant les mesures à adopter pour gérer les aléas de chantier.

Moyens - Méthodes

Point téléphonique journalier chef de chantier/représentant des méthodes.

Analyse commune des causes, des contretemps ou aléas susceptibles de perturber le déroulement du chantier, et proposition par les méthodes des mesures spécifiques à adopter.

Recalage instantané du planning et du cycle par les méthodes.

Point 5

Évaluation par l'équipe projet élargie aux compagnons. Cette étape complète la précédente en associant les compagnons à l'analyse approfondie d'événements marquants de la vie de chantier.

Objectifs

Analyser des faits marquants, des "événements" survenus pendant la durée du chantier.

Constituer une bibliothèque "vivante" de données exploitable dans l'entreprise pour les chantiers futurs.

Moyens - Méthodes

Recueil des faits de la vie du chantier.

Analyse en groupe de travail animée par le chef de chantier avec les compagnons, le représentant des méthodes. Rédaction de documents, notices pour constituer la bibliothèque.

L'exploitation de l'ensemble des analyses qui auront été menées doit permettre de dégager des causes communes, ayant concouru à la survenue de tous ou plusieurs événements et sur lesquelles il convient de conduire une réflexion pour éviter qu'elles ne se retrouvent dans les futurs chantiers.

Point 6

Extension de la démarche au second œuvre.

La présente expérimentation gagnerait à être étendue au second œuvre. Compte-tenu de l'importance du travail envisagé dans la préparation et la réalisation du gros-œuvre, il apparaît difficile de l'étendre dans le cadre de ce projet. Toutefois, on sera attentif aux liaisons du travail de gros-œuvre avec les interventions du second œuvre qui apparaîtront en cours de chantier.



SUIVI

C'est l'équipe projet qui a assuré la conduite de l'expérimentation. L'ergonome a joué un rôle de facilitateur.

Toute la démarche a été accompagnée par une stagiaire du DESS de psychologie du travail de l'Université de Lille III, qui a effectué l'analyse des réunions, des entretiens avec les différents acteurs ainsi que des analyses du travail sur le chantier. Dès à présent, nous devons dire que tous les points de la démarche initialement prévue n'ont pas été traités; c'est le cas notamment des points 5 et 6. Les points 1 à 3 ont en grande partie été mis en œuvre. Le point 4 n'a été que partiellement traité. Différents problèmes survenus en cours de chantier ont perturbé le déroulement de l'expérimentation.



Le chantier de l'immeuble passage

Définition de l'ouvrage

Le chantier consiste en la construction de :

- 37 logements,
- un centre médico-social,
- 37 places de parking souterraines boxées.

Ces logements se répartissent dans deux bâtiments, un R + 2 et un R + 3, reliés entre eux par une passerelle, comme le montre le schéma en perspective de la page suivante.

Les intervenants

Maître d'Ouvrage : OPAC de l'Oise - 60016 BEAUVAIS

Maître d'Œuvre : Architectes R. PASTRANA et C. BINETRUY - 93100 MONTREUIL.

Bureau d'études techniques : BERIM - 93100 MONTREUIL.

Entreprise : QUILLE - 60000 BEAUVAIS.

Les architectes ont été désignés sur concours dans le cadre de la réhabilitation du quartier Sain-Jean à Beauvais.

Quelques dates

Réunion mobilisation : 20 janvier 1994

Ordre de service : 25 janvier 1994

Réunion de préparation : 3 février 1994

Démarrage du chantier : 1er mars 1994

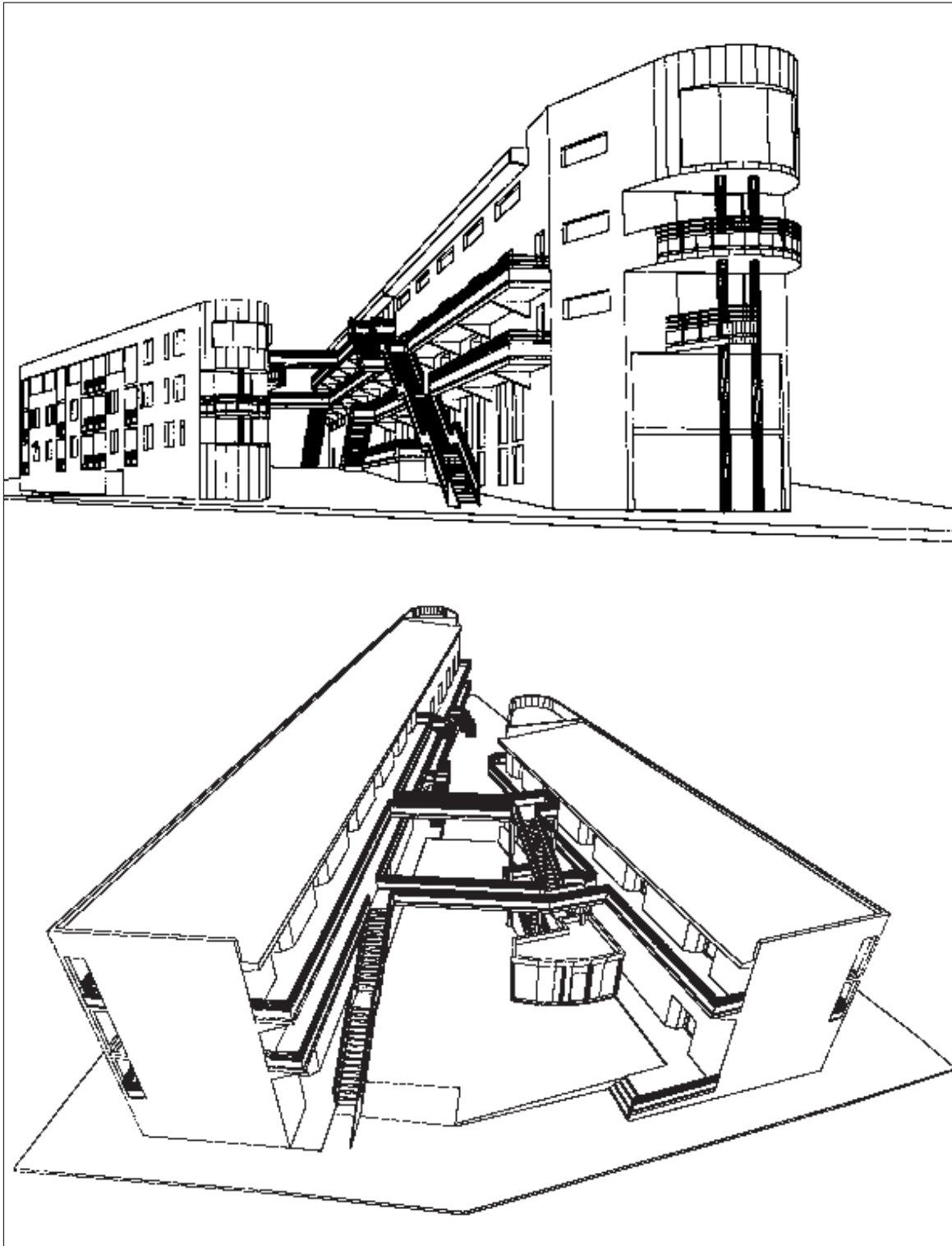
Grue opérationnelle : 7 avril 1994

Quelques caractéristiques techniques

- Voiles périphériques BA coulés en place,
- Prédalles BA de plancher réalisées sur le site,
- Voiles de refend en BA,
- Façades en maçonnerie,
- Poutres en console lancées en continuité des voiles en refend pour porter les coursives.



Shéma 15 • L'immeuble Passage





Analyse des réunions pendant la phase de préparation

LA RÉUNION MOBILISATION

Généralement, la réunion mobilisation est une réunion à caractère administratif ; c'est avant tout une première information sur l'affaire faite par le service commercial au service travaux.

Dans le cadre de la REX, de par les rapprochements des différents services, cette réunion a permis un échange fructueux entre les commerciaux et les travaux, notamment par une étude plus technique qu'administrative. De plus, pour les travaux, il est apparu important de travailler plus rapidement avec les commerciaux, ce qui favorise les relations entre chef, conducteur et commerciaux.

L'impression d'ensemble a été que les participants, et de façon très marquée l'équipe travaux, ont exprimé un besoin très fort de comprendre ce qu'a voulu faire l'architecte. Les documents en possession, et tout particulièrement les plans, ne suffisent pas à atteindre un certain niveau de compréhension. La recherche du sens s'est située :

- ▶ sur le plan architectural. Par exemple :
 - où se trouvent les descentes d'eaux pluviales ?
- ▶ sur le plan de l'usage de l'ouvrage (point de vue de l'utilisateur futur). Par exemple :
 - les gaines techniques et les gaines concessionnaires : pourquoi ne pas regrouper tous les accès au rez-de-chaussée pour faciliter le travail des releveurs ?
 - quel sera l'état du local à boîte à lettres compte-tenu de son relatif isolement ?
 - pour certains duplex, l'entrée se trouve sur le niveau des chambres.
 - si les descentes d'eaux pluviales sont à l'intérieur du bâtiment, cela risque d'être bruyant.
- ▶ sur le plan de la construction. Par exemple :
 - comment va-t-on faire au niveau de reprises de bardage métallique - béton ?

Cela s'est traduit par un ensemble de questions posées par les travaux (qui commençaient la découverte du dossier) au responsable commercial et à l'ingénieur d'étude. Celles-ci sont restées sans réponse car ces derniers n'étaient pas en possession de plans techniques et ont effectué des études d'ensemble. Il leur est donc apparu nécessaire, ainsi qu'aux méthodes, d'avoir des éclaircissements sur ces points.

Comprendre le sens de l'ouvrage, tel semble être la signification de ces premières interrogations, en le situant à la fois par rapport à son origine, sa conception, et par rapport à son usage, sa finalité.

Les options retenues pour l'étude de prix ont donné lieu à de nombreux échanges entre les travaux et les méthodes. Ainsi :

- ▶ la première question débattue a été celle du choix des fondations compte-tenu de la nature des terrains.
- ▶ la seconde question a été celle du mode de réalisation des planchers. Pour les planchers, l'étude a été faite en traditionnel, mais n'excluait pas la possibilité de prédalles, celles-ci présentant plus d'exigences lors de la pose (tomber sur les parois, soigner les joints). Les méthodes ont, au cours de la réunion, proposé la méthode Ischbeck, système que le chef connaissait et avait déjà utilisé. L'option prédalle sera celle qui sera retenue.
- ▶ une troisième question a été de savoir si les coursives seraient métalliques ou en béton. La deuxième solution étant mieux connue et mieux maîtrisée par l'entreprise, c'est celle qui sera retenue.

La question du choix de la grue est apparue centrale. La grue retenue pour le chantier par l'étude commerciale était une grue type F 15 x 15, cette grue permettant une production de une trame et demi par jour. Ce choix a suscité une attitude dubitative des méthodes et des travaux qui ont proposé une grue type H 20/14, permettant de réaliser deux trames par jour. Par ailleurs, sa flèche de 45 m. permet de manutentionner 2,5 tonnes en tout point de l'ouvrage. C'est cette dernière grue qui a été retenue à l'issue de cette réunion.

Cette réunion bien plus qu'une réunion d'information, est apparue comme un moment riche de confrontations et d'échanges, conduisant à des hypothèses plus élaborées au regard des procédés constructifs. Elle a aussi mis en évidence l'importance du nombre de points à éclaircir pour avoir une représentation suffisante de l'ouvrage en vue de sa construction. Elle démontre bien l'intérêt d'un déclouonnement des services et fonctions de l'entreprise.

LA RÉUNION DE PRÉPARATION DE LA RENCONTRE AVEC LES ARCHITECTES

La réunion de préparation de la rencontre avec les architectes a repris beaucoup de points abordés lors de la réunion précédente. Y participaient le conducteur de travaux, le chef de chantier et le responsable méthodes. Cependant, l'analyse concernant ces points a été poussée plus loin et d'autres points ont été soulevés, vraisemblablement parce que les acteurs avaient une meilleure connaissance des pièces du dossier. Par exemple, un autre type de grue plus puissante (H 30/40) a été proposé.

Il est important de souligner que la préoccupation conditions de travail - sécurité est apparue de manière très marquée :

- ▶ La position du banc de prédalles serait idéale au pied de la grue pour la visibilité du grutier.
- ▶ La longueur de l'immeuble ouest risquant d'augmenter les déplacements des compagnons, la solution du maintien d'une ouverture a été retenue.
- ▶ Une sapine d'accès sera prévue pour chaque bâtiment.
- ▶ Le cyclage des deux immeubles posant le problème du passage de l'un à l'autre, il a été envisagé de prévoir une passerelle pour passer d'un bâtiment à l'autre, ce qui éviterait de nombreuses descentes et remontées.
- ▶ Échange sur le type de protection pour les maçonneries de façade.
- ▶ Échange sur la protection au vide lors de la pose de prédalles.
- ▶ Proposition de réalisation de passerelles pour faciliter les circulations.

Cette réunion a permis aux travaux de rencontrer les architectes avec un certain nombre de questions précises.

LA RÉUNION ÉQUIPE PROJET - ARCHITECTES

La rencontre avec les architectes a été un temps fort. Ceux-ci sont venus avec des supports intéressants, des diapositives qui présentaient le site et la représentation en trois dimensions des immeubles. L'hypothèse qui présidait à l'organisation de cette rencontre était l'enrichissement de " la représentation mentale " des immeubles à construire chez les acteurs des travaux et des méthodes en particulier. Une lecture commune et un échange autour des plans devaient contribuer à mieux identifier les points particuliers de l'ouvrage.

L'enseignement majeur de cette rencontre a concerné sur la question du sens : une meilleure compréhension par les participants de la signification du projet de l'architecte. Celle-ci peut être positionnée à deux niveaux complémentaires. D'une part, l'inscription de l'ouvrage dans un ensemble, un projet global de rénovation d'un quartier, prenant en compte la dimension de la ville (perspective vers la cathédrale) ; d'autre part, la conception de l'ouvrage lui-même, intégrant une forte dimension sociale, pour favoriser les relations interpersonnelles des habitants, par les passerelles en particulier.

Par contre, peu de réponses ont été apportées par les architectes aux différentes questions techniques posées par le conducteur de travaux. Cependant, une attitude d'écoute et une prise en compte de ces questions qui, selon le conducteur, devaient de toute façon trouver une solution pour réaliser l'ouvrage, ont été notées chez les architectes.

A l'issue de cette réunion, l'équipe projet s'est interrogée sur plusieurs points :

- ▶ le moment de la réunion par rapport au déroulement du projet : elle doit se dérouler après que le conducteur de travaux et le chef de chantier aient pu acquérir une connaissance suffisante du dossier.
- ▶ les objectifs d'une telle réunion et ce que l'on peut en attendre : sans aucun doute, une meilleure compréhension du sens de ce qu'a voulu faire l'architecte ; même si l'expérimentation n'a pas permis de la vérifier, nous restons convaincus de l'intérêt de notre hypothèse. La conception de l'ouvrage et sa réalisation ne sont pas des temps indépendants.
- ▶ comment les architectes prennent-ils en compte ou peuvent-ils prendre en compte les préoccupations du chantier dans leur projet ? Nous n'avons pas de réponse à cette question aujourd'hui, mais elle constitue une voie de recherche.

Les architectes ont proposé de faire une présentation semblable aux compagnons au démarrage du chantier ; ce qui a effectivement été réalisé. L'équipe projet a discuté de la possibilité de regrouper ces deux réunions en une seule. Dans la perspective de la préparation de chantier, il est nécessaire que cette réunion soit le plus en amont possible de son démarrage. Or, cet impératif est incompatible avec la proposition de faire une réunion unique de présentation par les architectes aux compagnons et à l'équipe projet.

Il est, en effet, difficile de connaître longtemps à l'avance quels seront les compagnons présents sur le chantier, puisque leur affectation se fait quelques jours avant leur arrivée, et est fonction de l'état d'avancement du chantier sur lequel ils se trouvent. La gestion des compagnons se fait au niveau d'une direction de travaux qui a en charge plusieurs chantiers.

Si l'on veut maintenir ces deux présentations, il est donc nécessaire d'organiser deux réunions : la disponibilité de l'architecte dépendra de son intérêt pour une telle démarche.

PRÉPARATION DU CHANTIER - LISTE DES POINTS PARTICULIERS À ÉTUDIER AVEC LES COMPAGNONS

Ce sont le conducteur de travaux et le chef de chantier qui ont listés l'ensemble des points à étudier en groupe de travail avec les compagnons. Sept tâches particulières ont ainsi été retenues, ainsi que la question des circulations sur le chantier.

- 1 - Circulation sur le chantier - balisage
- 2 - Sous-sol : noeuds de poutres
- 3 - Pose de prédalles avec garde-corps
- 4 - Maçonneries : portiques auto-stables
- 5 - Étalement des coursives
- 6 - Coffrage des trémies d'escalier sur les prédalles
- 7 - Poteaux en façade
- 8 - Acrotères en façade

Le travail en groupe sur ces points a servi de support à la rédaction des avenants PHS.

La présence d'un représentant des méthodes à cette réunion, compte-tenu de l'objectif d'amélioration de la qualité du dialogue travaux - méthodes, était souhaitable.

Un contretemps de dernière minute a empêché sa présence. Les réunions ont été programmées dans le planning du chantier.

Les méthodes ont à ce moment préparé différents documents, comme l'éclaté de l'ouvrage en 3D (schéma n° 16) et un phasage sécurité.

LES RÉUNIONS DE PRÉPARATION DU TRAVAIL AVEC LES COMPAGNONS

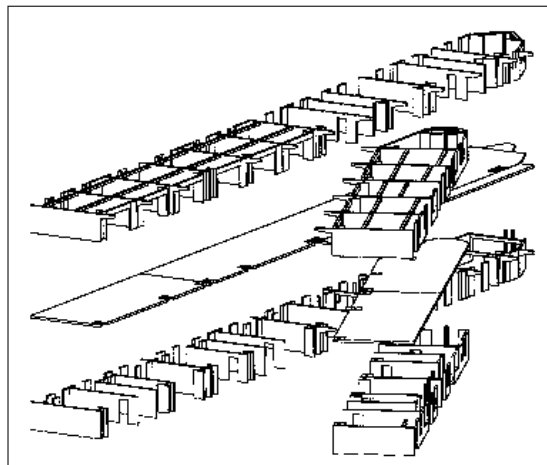
Quatre rencontres effectives ont eu lieu avec les compagnons, trois ont été intégralement enregistrées puis retranscrites afin de pouvoir en faire une analyse approfondie.

- Le 31 mars 1994 : circulation chantier - balisage-sous-sol : noeuds de poutre
- Le 7 avril 1994 : pose de prédalles avec garde-corps
- Le 9 mai 1994 : étalement des coursives

La troisième réunion a fait l'objet d'une attention toute particulière, dans la mesure où le responsable du service méthodes y a participé et où un support produit par lui a été utilisé. Cette réunion s'inscrit, en effet, dans l'un des objectifs de la REX, l'amélioration de la qualité du dialogue entre les méthodes et les travaux. Les trois dernières réunions n'ont pas eu lieu.

La quatrième réunion a concerné les maçonneries et la mise en oeuvre d'un portique auto-stable de protection au vide.

Éclaté de l'ouvrage



L'organisation des réunions

Les réunions avaient lieu en salle de réunion du chantier, pendant les heures de travail, en fin de journée. La date et l'heure des réunions étaient déterminées par le conducteur de travaux et le chef de chantier en fonction des disponibilités des compagnons et de l'avancement du chantier. Elles se sont toutes déroulées environ une dizaine de jours avant le début de la tâche sur le chantier. Le délai entre la réunion et la tâche avait pour but de permettre des adaptations ou des modifications des modes opératoires et des matériels, en fonction des apports de la réunion. La réunion de préparation du travail est partie intégrante du travail de chantier. Le respect de l'heure de début de réunion est une condition importante de son bon déroulement, ce qui implique donc sa programmation dans le planning de la journée de travail.

Le choix des participants incombait également à l'encadrement. Les compagnons qui ont participé aux réunions étaient ceux qui étaient censés réaliser la tâche par la suite, l'équipe était présente au complet, accompagnée du chef d'équipe. Nous reviendrons sur ce point ultérieurement puisque, en effet, il s'est révélé que ce ne sont pas toujours ceux qui ont réalisé la tâche qui avaient participé à la réunion de préparation du travail, ce qui soulève un problème quant à leur organisation.

Plusieurs documents avaient été préparés par le service méthodes pour servir de support au travail d'analyse de la tâche; il s'agit, en particulier, de l'éclaté (schéma n° 16) et de schémas en 3 dimensions du bâtiment. Ces documents n'ont pas eu, auprès des compagnons, l'impact escompté. En effet, de nombreuses réactions de type "c'est du chinois" ou "ça ne ressemble à rien" ont été relevées. Il semble bien que ces représentations de l'ouvrage ne sont pas adaptées aux modalités du raisonnement des compagnons pour l'analyse des tâches futures. Ils ne fournissent pas en particulier une représentation des conditions de l'activité, permettant aux compagnons de se représenter ce qu'ils auront à faire et comment ils pourront le faire. En revanche, cette représentation de l'ouvrage a été utilisée par le chef de chantier pour suivre l'avancement quotidien des travaux, par le coloriage en fin de journée des voiles et planchers achevés dans la journée.

Chaque réunion avait pour thème une tâche, le principe étant de discuter avec les compagnons des modes opératoires et des matériaux et matériels retenus par l'encadrement. L'utilisation fréquente du support papier - crayon par le conducteur et le chef sous forme de croquis, schémas permettait une meilleure compréhension de la part des compagnons des solutions retenues. Ce moyen semble plus adapté au mode de raisonnement et à la façon de travailler des compagnons que l'éclaté ou les schémas en 3 dimensions.

Chaque réunion a débuté de façon formelle par une présentation par le conducteur ou le chef des options retenues pour la réalisation de la tâche. Les réunions ont été l'occasion d'un échange fructueux entre les compagnons et l'encadrement, chacun ayant participé activement à la recherche de solutions permettant d'optimiser le travail et d'améliorer la sécurité. Toutefois, le premier thème sur les circulations et le balisage n'a guère été un thème qui a suscité l'échange, il est apparu que les compagnons se sentaient peu concernés par cette question.

Le mode de raisonnement des compagnons

Il était intéressant d'analyser le contenu des échanges pour caractériser le mode de raisonnement des compagnons. Nous avons ainsi pu noter qu'ils faisaient de nombreuses fois référence à d'autres chantiers sur lesquels ils avaient travaillé, et ce, de différentes façons. Ainsi, par exemple, en feed-back à ce qui venait d'être dit, en quelque sorte pour montrer "qu'on se comprend",

CT* *"Au niveau des postes de travail, on avait pensé à des espèces de petits escabeaux surélevés, j'appelle ça des chaises d'arbitres".*

CO** *"Comme il y avait à l'Université".*

ou pour appuyer une proposition que faisait le compagnon.

CC*** *"C'est pas sur les tours-étais qu'il y a des plateaux, c'est sur les tours Mills".*

CO1 *"Si, si, parie, il y a des grands plateaux et des petits".*

CO2 *"On en avait à l'Université".*

ou pour justifier le refus d'un choix matériel,

"L'année dernière, on en avait à l'Université des chariots qui n'allaient pas avec les tours".

ou encore dans le cadre d'une réflexion sur un mode opératoire pour montrer "qu'on sait ce qu'on va faire". Dans ce cas, l'analogie pouvait être adaptée ou inadaptée.

Analogie inadaptée

CO1 *"Tu te rappelles à machin, on en avait fait, à Clermont, les balcons dans les planchers, c'est la même chose".*

CC *"Attention, elle est désolidarisée du plancher, ya pas d'aciars d'attente pour reprendre avec le plancher".*

CO1 *"Ah bon d'accord, elle pose pas sur le plancher".*

Analogie adaptée

CC *"C'est parce que vous avez posé vos pointes de pignon une fois que le voile était sec".*

CT* : Conducteur de travaux - CO** : Compagnon - CC*** : Chef de chantier

CO1 *"Non, non, pas du tout, ça ne s'est pas passé comme ça à Clermont".*

CO2 *"Même frais".*

CO1 *"Même frais".*

CC *"Comment tu faisais?".*

Ces fréquentes références à d'autres chantiers laissent à penser que le mode de raisonnement dominant, lorsque l'on demande aux compagnons d'anticiper la tâche, est le raisonnement par analogie. L'analogie joue un rôle extrêmement important dans la mise en œuvre des tentatives de solution à une situation nouvelle, c'est ce que révèlent les recherches en psychologie cognitive. De plus, les opérateurs utilisent souvent diverses variétés d'induction, de type analogique, plutôt que des logiques "fortes" de type déduction. La ressemblance avec une situation antérieure remplace l'analyse raisonnée des interactions entre variables.

Des "raccourcis" dans les raisonnements, dus à l'expérience de l'opérateur, peuvent être observés. Ces essais de solution consistent à transférer des procédures connues pour des situations similaires et éventuellement à ajuster ces procédures, en fonction des résultats de leur application, à la situation présente. Il semble alors que trois conditions soient nécessaires (mais pas nécessairement suffisantes) à la mise en œuvre du transfert analogique : (1) l'objectif à atteindre doit être le même dans les deux situations; (2) il existe une procédure connue dans une des situations; (3) les pré-requis de la mise en œuvre de la procédure sont satisfaits dans la situation nouvelle pour laquelle il n'existe pas de procédure, de sorte que la procédure connue peut être appliquée directement dans cette nouvelle situation sans qu'il y ait lieu de modifier la situation pour que ces pré-requis soient satisfaits.

Cela revient à dire que, face à un nouveau problème, on commence par chercher s'il y a d'autres situations dans lesquelles on a une procédure pour répondre au même type de question ou pour réaliser le même objectif et à rechercher ensuite si les conditions de la nouvelle situation sont telles que la procédure est applicable. Ces conditions de déclenchement de l'analogie font que, selon le mode de présentation de la situation, de grandes différences dans la production de solutions analogiques peuvent se manifester. Dans l'objectif d'une préparation du travail des compagnons, il semble que ce soit un point important à prendre en compte¹¹.

La sécurité : un thème peu évoqué

Rares ont été les débats autour de la sécurité. En général, les interventions sur la sécurité étaient faites par le chef ou

le conducteur pour présenter aux compagnons la sécurité intégrée au mode opératoire. Il n'y a pas eu de contestation quant aux options retenues, dans la mesure où il s'agissait des moyens connus et habituels (garde-corps, passerelle de banche).

CT *"Dans la mise en place de l'étalement, ça doit bien se passer. Ici, on a la sécurité de la maçonnerie ou de la prédalle qui restera et là on a la sécurité sur la courive".*

Les interventions des compagnons ont eu pour objectif essentiel, non de contester la nécessité de la sécurité, mais d'exprimer la gêne qu'elle pouvait engendrer pour la réalisation de certaines tâches.

CO1 *"Y'a des moments, la sécurité tu peux pas toujours pratiquer, faut essayer de faire mais il y a des moments..."*

CO2 *"Quand la prédalle elle va y être, quand on va couler, la sécurité va falloir la virer?".*

Nous retrouvons ici des constats fréquemment faits par les compagnons. Ils n'ont malheureusement pas été approfondis dans l'analyse et aucune autre solution n'a émergé. Il s'agit ici de la pose des garde-corps sur les prédalles au sol. Les échanges en réunion et les observations sur le terrain ont montré que cette solution posait encore de sérieux problèmes au cours de l'activité de pose.

Les modes participatifs

Ces réunions ont été l'occasion d'un réel partage de connaissances entre l'encadrement et les compagnons. Bien que ce mode de travail soit nouveau pour les gens du chantier, nous pensons qu'il a été une expérience très productive et riche en apprentissage. Divers modes participatifs ont été observés au cours de ces réunions que nous analysons ci-après : les questions du conducteur aux compagnons, les questions des compagnons, les demandes de matériel, la remise en cause d'un matériel ou d'un mode opératoire, les propositions de solutions.

Les questions du conducteur aux compagnons

Les questions que le conducteur adressait aux compagnons étaient généralement de trois ordres :

► des questions ouvertes, destinées à engager le dialogue et à permettre aux compagnons de s'exprimer sur ce qu'ils désiraient, donner une opinion, un avis.

"Ou'est-ce que vous pensez des machins comme ça, c'est utile?"

"Est-ce qu'il y a des choses que vous souhaitez dire?"

"Est-ce que pour l'instant, ça se passe bien? Est-ce qu'il y a des choses à améliorer?"

Elles ont toujours été à l'origine d'un débat autour d'un thème auquel les compagnons étaient sensibles et ce,

11. DE MONTMOLLIN M., 1996, *L'ergonomie*, Paris, Éd. La Découverte, 3e éd.

même si ça ne concernait pas directement le travail. Ça leur a permis de s'exprimer sur des thèmes tels que les relations avec les méthodes ou la protection de leur voiture sur le parking du chantier (du fait de l'environnement difficile).

- ▶ des questions concernant les modes opératoires que les compagnons pensaient utiliser pour la réalisation de la tâche.

"Quand on a quatre morceaux, on les pose dans quel ordre?"
"Maintenant si on a coffré, on a mis la sécurité sur la prédalle, on la ramène, où est-ce que vous vous mettez?"
"Ce qu'il faudrait réussir à faire, c'est noter la manière dont on va procéder, le phasage des opérations pour qu'on puisse bien voir comment on fait?"

- ▶ des questions concernant la sécurité.

"Comment vous voyez la sécurité à ce niveau là?"
"Est-ce que vous pensez que c'est la bonne solution question sécurité ou est-ce qu'il y a d'autres solutions?"

Ce que l'on constate c'est que le conducteur a laissé ouverte la discussion concernant les modes opératoires et la sécurité et ce, bien qu'il ait, au préalable, fait des choix. Un réel dialogue s'est ainsi instauré et a abouti parfois à un changement de ce qui avait été prévu.

Lors de la première réunion, les compagnons ont eu des difficultés à interagir; le questionnement adopté par le conducteur, la présentation de divers croquis, schémas, ont permis d'entamer le dialogue. Il semble donc indispensable qu'il y ait une préparation de la réunion de la part de l'encadrement, à travers des croquis, une ou (mieux) plusieurs propositions et ce tout en laissant ouverte la possibilité de modifications. Cette hypothèse est en fait confirmée par la réunion relative à la pose des coursives.

Les questions des compagnons

Le mode d'intervention le plus souvent utilisé par les compagnons était le questionnement. Les questions s'adressaient au conducteur ou au chef et étaient de quatre ordres :

- ▶ les premières concernaient les caractéristiques d'une partie de l'ouvrage à construire.

"Elle est comment la coursive?"
"Combien il y a de pente au corbeau?"
"Elles font combien de long les coursives?"

- ▶ les secondes concernaient le matériel.

"Qu'est-ce que t'appelles des TPS?"
"En dessous des prédalles, c'est quoi?"

On remarquera que ces questions sont d'ordre général; elles ne visaient pas à engager un débat mais attendaient

une réponse quantitative ou qualitative. Les compagnons en fait s'interrogeaient sur certaines caractéristiques de l'ouvrage ou du matériel qu'ils découvriraient sur le chantier au moment de la réalisation de la tâche.

- ▶ les troisièmes concernaient les acteurs extérieurs à l'équipe concernée.

"Les coursives, c'est qui qui les fabrique, le gars des prédalles?"
"L'électricien, il met ses plots comment?"
"Le gars, il a encore du treillis à remettre"
"Ca, ça arrive préfabriqués"

Ces questions ne concernaient pas directement la tâche, mais permettaient au compagnon de mieux connaître l'organisation de son travail et la co-activité qu'il pourrait rencontrer. Elles lui permettaient de situer la tâche dans son contexte et d'en identifier les composantes.

- ▶ les quatrièmes concernaient directement le compagnon et sa tâche; elles portaient sur le mode opératoire et sur la façon de réaliser le travail.

"Comment tu fais pour poser ton coffrage là?"
"Tu poses ta coursive avant de poser ton plancher?"
"Ton étai en dessous, tu le fais tenir comment?"
"Ben oui, mais comment tu vas aligner?"
"Les poutres, tu vas poser ça avec des fillères, tu poses ça avec une tour étaie et tu mets la fillère à travers?"

C'est ce type de questionnement qui a été le plus fréquemment observé chez les compagnons. On peut également noter que, généralement, ces questions sur les modes opératoires à suivre étaient suivies d'un échange autour de la réponse apportée par le conducteur, le chef ou un autre compagnon.

Les demandes de matériel

Un autre mode d'intervention des compagnons concernait les demandes de matériel. En effet, ces réunions ont été, pour les compagnons, l'occasion de faire part à l'encadrement des besoins en matériel du chantier.

"Ce qu'il faudrait, c'est avoir des capsules, des chapeaux"
"Il faut les petits chariots pour embarquer les tours, faut pas les oublier ça"
"T'auras pas assez de tours pour faire tout ça, faudra en recommander"
"Vous avez prévu les cocottes?"

De nombreuses demandes avaient été formulées par les compagnons qui en attendaient une concrétisation sur le chantier. Il se trouve qu'elles n'ont pas toutes été suivies sur le terrain et ce, pour des raisons de livraison ou de disponibilité. Un retour auprès des compagnons des raisons de l'absence d'un matériel demandé ou de la non réalisation d'une modification est apparu comme une nécessité pour asseoir la crédibilité de la démarche.

La remise en cause du matériel ou d'un mode opératoire

L'un des modes participatifs des compagnons, le plus riche en enseignement et le plus basé sur leur expérience professionnelle, concernait la remise en cause d'un matériel ou d'un mode opératoire défini.

- La remise en cause du mode opératoire.

CO1 *"Et entre chaque étau, la norme c'est combien?"*

ME *"C'est des tours-étais de 1 m, donc t'as à peu près 2,50 m entre tes tours-étais".*

CO1 *"Non parce que nous on en remet un entre les deux".*

ME *"T'es pas obligé".*

CO2 *"Oui mais attention c'est des petits cadres qu'on a".*

CO1 *"2,50 m alors?"*

ME *"Ca passe".*

CO2 *"2,50 m, même sur les grandes fillières?"*

ME *"2,50 m entre chaque fillière de tour".*

CO3 *"Comment on fait? On n'a pas besoin de mettre d'étau entre deux?"*

CO1 *"Oui, mais j'en mets quand même".*

Dans ce cas, les compagnons sont certains que leur mode opératoire est meilleur que celui proposé par les méthodes et on observe bien que c'est celui qu'ils appliquent sur le terrain. Dans cet échange entre les compagnons et le représentant des méthodes, nous voyons bien deux logiques à l'œuvre, celle "logique" de l'agent des méthodes qui justifie à un autre moment (non repris ici) sa proposition par le calcul des résistances, et celle "pratique" des compagnons qui justifient avec des arguments de qualité du travail et de sécurité. Ils rapportent en effet peu après dans l'échange que s'ils ne mettent pas un étau intermédiaire, une flèche peut apparaître sur la prédalle.

- La remise en cause du matériel.

Par deux fois, au cours de ces réunions, le matériel a été remis en question.

Exemple 1 concernant les garde-corps sur les prédalles

CO1 *"Pourquoi dans les quatre coins, on n'a pas de tubes?"*

CO2 *"Pour tomber d'équerre".*

CO1 *"Ouais, à chaque fois on a toujours un vide".*

CT *"Des tubes coudes il faut, il y a des poteaux d'angle".*

Exemple 2 concernant les tours Mills

CO1 *"Bon alors, à cette hauteur là, on va encore avoir des problèmes avec les fourches, on en a déjà parlé sur d'autres chantiers, il va falloir changer les fourches des Mills, ça va pas, c'est trop dangereux".*

ME *"Qu'est-ce qu'elles ont?"*

CO1 *"Elles bougent, ça c'est des tours pour travailler dans le génie, pour faire des ponts, c'est pas fait pour ça".*

Même si les compagnons n'ont pas perçu un bénéfice direct puisque les options et les commandes du matériel étaient déjà faites, les autres chantiers du Beauvaisis en ont profité. En effet, les principes d'étalement, la largeur des cadres de tours et les têtes de fourches des tours Mills ont été revus pour les autres chantiers en démarrage.

Ce que l'on constate c'est que ces attentes des compagnons avaient déjà été formulées mais n'avaient pas eu de suite puisque elles n'entraient pas dans un cadre formel, celui d'une réunion de travail par exemple. Il y a donc beaucoup à attendre de ces rencontres avec les compagnons puisque ce sont eux qui sont confrontés quotidiennement aux dysfonctionnements du matériel et donc les mieux à même de faire remonter l'information.

Les propositions de solutions

Ce n'était pas le mode de participation le plus fréquent, mais les compagnons proposaient des solutions pour réaliser une tâche nouvelle pour eux.

"Tu mets ton corbeau et puis après de chaque côté, tu cloues un bastaing".

"Il faut peut-être regarder une autre solution, enfoncer la pointe préfa dans le voile décoffré".

"Pourquoi vous mettez pas, vous soudez pas un truc sur le bout du banche?"

Ces propositions de solutions ont toujours émergé à une période de la réunion où un des modes opératoires choisis avait été remis en question. A priori, si personne ne contestait l'option retenue, les compagnons réalisaient la tâche comme proposé. Ces propositions de solutions n'ont pas forcément été retenues et ont continué d'évoluer à travers la réunion pour aboutir à un choix plus satisfaisant pour tout le monde.

Une réunion particulière : la participation des méthodes

La réunion qui fut un moment décisif de la démarche a été celle où a participé le responsable du service méthode, elle concernait la pose des coursives. Un document avait été préparé afin de servir de support et a été présenté aux compagnons présents à la réunion. Il présentait le "phasage sécurité de l'étalement et la pose des coursives" (schéma n° 17). Contrairement aux précédents outils (éclat, perspective en 3D), une telle représentation comportait des éléments et des informations utiles aux compagnons pour se représenter "mentalement" et simuler les conditions de leur activité future.

Cette réunion a été la plus riche en production mais aussi en qualité. Afin de bien montrer le rôle essentiel qu'ont pu jouer les méthodes dans sa dynamique, une quantification des différents modes participatifs des compagnons pour chacune des réunions a été réalisée; elle est présentée dans le tableau ci-après.

	Question	Demande de matériel	Proposition de solution	Remise en cause d'un matériel ou d'un mode opératoire
Réunion 1	2	1	-	-
Réunion 2	2	6	-	1
Réunion 3	16	6	5	6

Schéma 17 • Coursives et maçonnerie 1^{er} étage

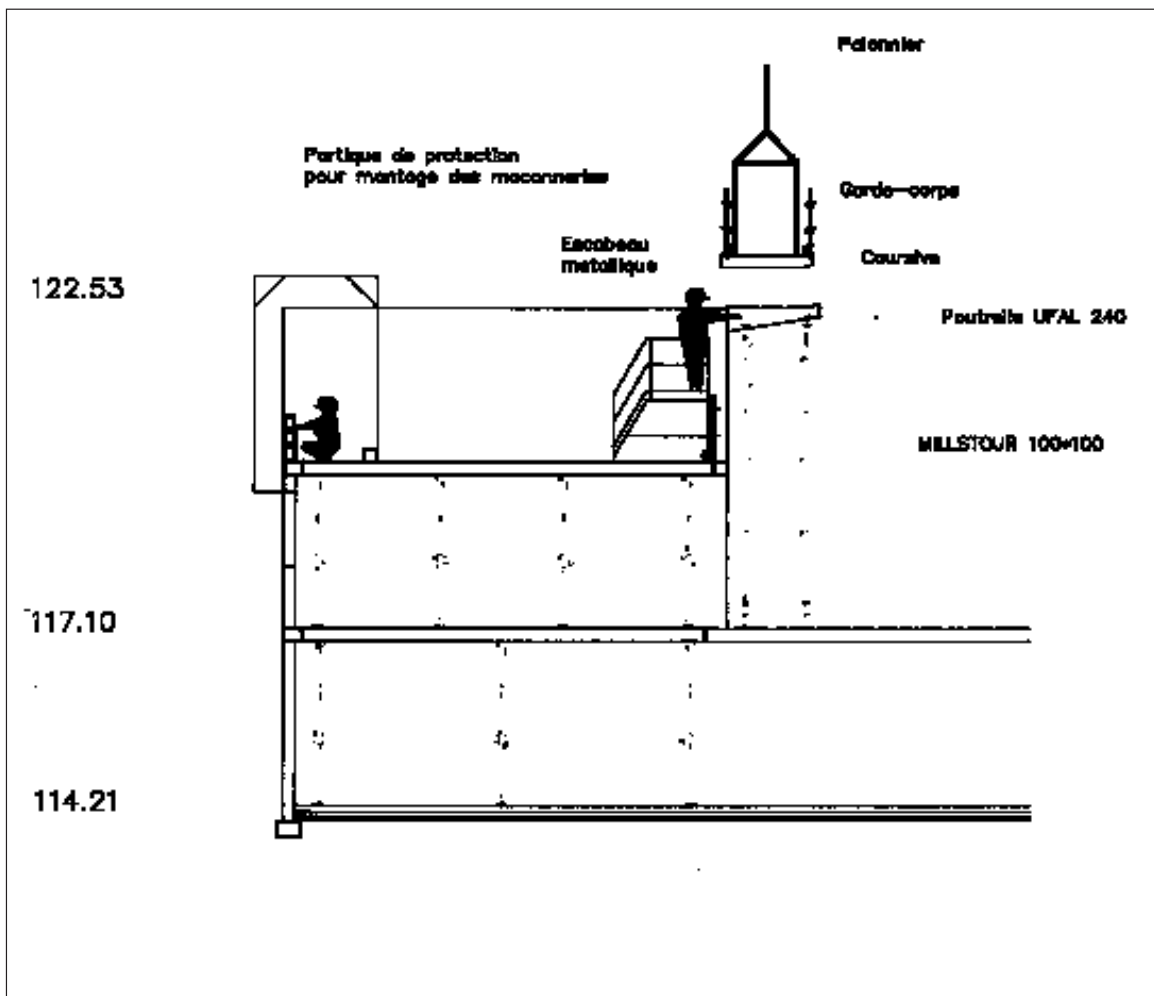


Schéma réalisé par le service Méthodes pour la réunion étaieement et pose des coursives

L'évaluation des modes participatifs montre que le contenu des réunions a connu une évolution, les compagnons étant passés d'un stade de demande à un stade de proposition. En effet, les premières réunions ont surtout été l'occasion pour les compagnons d'exprimer leur souhait en matière de matériel, organisation du chantier en général, alors que dans la troisième réunion il y a eu un réel questionnement, suivi d'une phase de remise en question et enfin de proposition de solution. Cette démarche active des compagnons a sans aucun doute été suscitée par le support proposé qui permettait d'entrer plus dans le détail du mode opératoire et du déroulement de la tâche. Ce support a permis aux compagnons d'avoir une représentation plus précise du travail à faire que les premiers outils qui leur avaient été présentés (éclaté, schéma en 3 dimensions).



LES RÉUNIONS DE L'ÉQUIPE PROJET

L'équipe projet a été mise en place au moment de la première rencontre entre Travaux, Méthodes et Commerciaux lors de la réunion mobilisation. Elle avait pour mission de suivre le chantier et plus précisément le gros-oeuvre, de sa conception à sa réalisation, par le biais de rencontres régulières et programmées. Cette équipe projet était constituée

à la fois de gens de travaux (chef, conducteur), des méthodes, du commercial et des ergonomes. Son existence était liée à l'objectif de la REX d'améliorer la préparation et le déroulement du chantier en passant par un rapprochement des différents services.

Trois réunions se sont tenues pendant le déroulement du chantier :

- une réunion en début de gros oeuvre (19 avril 1994),
- une réunion à 50 % du gros oeuvre (26 mai 1994),
- une réunion en fin de gros oeuvre (26 juillet 1994).

Elles avaient pour support une note d'étape établie par les ergonomes pour servir de base à la discussion. Elles ont surtout été l'occasion d'échanger sur les analyses faites sur le terrain et l'atteinte des objectifs de l'expérimentation.



Phase d'évaluation

L'évaluation de l'expérimentation a été réalisée à l'aide d'entretiens avec les compagnons et lors des réunions de l'équipe - projet. Nous reprenons autant les aspects positifs que les aspects moins réussis ou "ratés" qui ont été particulièrement soulignés par les compagnons. Nous interprétons cela comme une preuve supplémentaire de l'intérêt qu'ils ont porté à la démarche. Nous considérons que ces "ratés" sont tout particulièrement intéressants à analyser dans la perspective d'une généralisation.



LA PARTICIPATION AUX RÉUNIONS

Le problème majeur soulevé lors des entretiens a été qu'une partie des compagnons n'avait pas assisté aux réunions. Plusieurs raisons peuvent être avancées : certains compagnons n'étaient pas encore présents sur le chantier lors du démarrage des réunions ou n'étaient pas encore présents lorsque la réunion concernant leur poste de travail s'est déroulée, c'est le cas notamment des maçons ; enfin, certains ont été affectés à une équipe une fois que la réunion concernant leur poste de travail avait eu lieu. Il s'agit là bien sûr d'un problème réel, mais qui souligne la vigilance à avoir dans le déroulement d'une telle démarche, de la part de l'encadrement de chantier.

De ce fait, ce sont les mêmes compagnons qui ont assisté aux réunions, parfois même alors qu'ils n'allaient pas être concernés par la tâche. Tous ces éléments pris en considération expliquent le ressentiment qui a pu être exprimé au cours des entretiens de la part de certains d'entre eux. En effet, ceux qui n'y ont pas participé ont exprimé un réel regret.

"Je suis arrivé trop tard, tout compagnon devrait y participer, on a entendu dire qu'il fallait mettre un TPS, ceci cela, nous on peut pas savoir".

"J'aurais bien voulu y participer mais j'étais à la centrale à Compiègne. C'est avant qu'on voit où on se trompe et où on se trompe pas".

"C'est pas normal que ce soit toujours les mêmes, moi j'aurais bien voulu participer".

Les deux premiers propos sont intéressants à considérer dans la mesure où ils mettent en exergue à la fois un besoin de connaissance, relatif à un matériel ou à une façon de faire, et un besoin d'anticipation, de préparation de l'action.

Le choix des participants est un point important auquel il faut prêter une grande attention lorsque l'on entreprend une telle démarche participative. Il va de soi qu'une telle organisation n'est pas facile à mettre en œuvre si l'on considère la variabilité de la vie du chantier et des équipes.

Ce regret a été particulièrement formulé par le grutier qui, ne pouvant quitter son poste de travail à l'heure des réunions, n'a pu y participer. Or, c'est là aussi un manque important, si l'on considère sa participation à de nombreuses tâches du gros-oeuvre, et son rôle dans l'organisation réelle de la vie du chantier.



LA FRÉQUENCE DES RÉUNIONS

Un regret largement exprimé a concerné la fréquence des rencontres entre compagnons et encadrement. Notons que la première remarque reprise ci-dessous est très proche d'une proposition contenue dans la méthodologie au point 3, relative à la préparation des tâches de la journée.

"On aurait dû se réunir plus souvent, le matin ou le soir, pour prévoir le travail du lendemain ou de la semaine".

"On aurait dû se réunir à chaque plancher".

"On aurait dû faire une réunion tous les 15 jours".

LE SUIVI DES DÉCISIONS

Le suivi sur le terrain des décisions prises en réunion, et le renouvellement des réunions ont été très présents dans le discours des compagnons. Chaque réunion a été l'occasion d'un choix collectif des compagnons et de l'encadrement d'un matériel ou d'un mode opératoire. Or, il s'est avéré sur le chantier, au moment de la phase de réalisation que certaines options retenues n'ont pas été mises en œuvre. Le réel investissement des compagnons au cours de ces réunions et le fait que certains choix n'aient pas été appliqués, a été fortement souligné.

"En réunion, il y a eu beaucoup de trucs de dits, mais rien qui a suivi, c'est dommage".

"On n'a pas suivi le mode d'emploi pour les corbeaux, surtout qu'on avait le matériel".

"Des embases, c'est dommage qu'on n'ait pas investi là-dedans, c'est du plastique rigide, ça bouge pas".

"Entre ce qui a été dit en réunion et ce qu'il y a eu, c'est pas pareil".

Les entretiens ont été l'occasion de formaliser ces regrets, mais sur le chantier c'est également le type de réflexion que l'on pouvait entendre. Ainsi, la démarche a créé des attentes et a rendu les compagnons plus exigeants sur les matériels ou sur les modes opératoires.

Plusieurs d'entre eux ont évoqué des aspects liés à la mise en œuvre des dispositifs de sécurité :

"Faudrait faire la sécurité avec des grandes perches extérieures parce que là on est gêné, c'est une perte de temps".

"La sécurité qui est bien c'est dans les voiles, c'est des tubes en fer dans les voiles".

De la même façon, des suggestions ont été faites concernant le matériel, sa quantité, sa qualité. Ca a été par exemple le fait que les tours-étais ne pouvaient être déplacées avec les chariots car les étais étaient trop grands, le fait qu'il manquait des têtes de fourches ou qu'un matériel n'était pas encore arrivé alors qu'il devait être intégré dans la conception.

Les réunions ont été l'occasion de formaliser les demandes, les remarques que les compagnons font habituellement sur le tas en cours de travail. Comme nous l'avons déjà mentionné, elles ont été à l'origine de modifications importantes de matériels et de modes opératoires au sein de l'entreprise. Ces réunions sont donc essentielles à l'entreprise si elle veut faire évoluer ses matériels ou ses modes opératoires, car ces changements

se font sur la base du savoir des compagnons qui sont les principaux intéressés et utilisateurs.

Trois enseignements importants sont à retirer de ces entretiens :

- ▶ les compagnons portent un réel intérêt à la démarche de préparation du travail,
- ▶ les compagnons portent un réel intérêt aux décisions prises en cours de réunion,
- ▶ durant la réalisation de la tâche, les compagnons ont également et encore des choses à dire.

Un suivi des réunions et de l'application des décisions prises est une phase indispensable à intégrer à une démarche de participation. Il doit permettre : d'informer les compagnons qui n'ont pas pu assister aux réunions, d'informer les compagnons qui auraient changé d'équipe en cours de chantier, un retour aux compagnons en cas de modification du mode opératoire ou d'absence d'un matériel, les recalages dans les commandes de matériels, une remontée d'informations sur la qualité des matériels, une organisation du chantier plus proche de la réalité de réalisation.

Un suivi ne signifie pas forcément faire d'autres réunions, il peut tout simplement s'agir d'un contact sur le terrain. Il permettrait en outre d'évaluer la pertinence des choix retenus. En effet, il s'est avéré que les compagnons ont remis en cause certains choix qu'ils avaient validés au cours des réunions. Il permettrait ainsi de faire les adaptations en phase de réalisation et ce en vue d'améliorer la qualité de l'exécution et la sécurité. Des moments d'échange et de réflexion "en situation", en ayant présent sous les yeux toutes les composantes de la situation de travail, permet de poser des questions qui peuvent ne pas apparaître ou être évoquées en salle.

La rencontre avec les architectes n'a pas suscité de commentaires particuliers, si ce n'est des remarques du type "c'était bien".

LE POINT DE VUE DU CONDUCTEUR DE TRAVAUX ET DU CHEF DE CHANTIER

Le conducteur et le chef se sont accordés pour dire qu'un plus grand temps de préparation est un bien pour la qualité de vie du chantier. "Plus de temps ça permet de mieux voir". L'enrichissement de la réunion mobilisation a

permis un démarrage plus tôt de la préparation. Les échanges plus précoces et plus approfondis avec le commercial ont été l'occasion pour l'équipe travaux de mieux comprendre les options retenues pour l'étude, et de mieux entrer dans la compréhension du dossier. La réunion avec les architectes a été l'occasion d'une meilleure appréhension du sens de la conception de l'ouvrage. Cette compréhension du sens est apparue importante, même s'il est extrêmement difficile d'en mesurer les répercussions sur la préparation du chantier. La qualité de la préparation d'un chantier résulte à la fois du temps disponible mais aussi de la qualité des documents à disposition. Sur ces deux points, il semble qu'il y ait encore à travailler, ce sont deux axes de progrès importants.

Trois des réunions programmées pour la préparation du travail avec les compagnons ne se sont pas tenues. La raison invoquée a été le manque de temps, à partir du

moment où un dérapage par rapport au planning initial s'amorçait. Cet "échec", regretté par l'encadrement de chantier, renforce l'idée clé que les réunions de préparation du travail doivent être considérées comme étant une composante du travail de chantier et inscrites dans le planning. En fait, elles auraient pu avoir lieu, mais en heures supplémentaires, après l'heure légale de la fin de la journée de travail. Cette situation ne nous a pas paru tenable dans le cadre de l'expérimentation. Programmées à 16 heures, et pour une durée de 1 heure, les 4 réunions ont dépassé l'horaire et en particulier celle avec les méthodes. Dans ce cas, le dépassement d'horaires n'était pas discuté et bien accepté par les compagnons parce que l'engagement initial était respecté. Ce point souligne encore l'exigence de la démarche pour l'encadrement de chantier. Il s'agit bien pour lui d'une tâche qu'il doit intégrer à son activité et gérer dans toutes ses composantes : préparation, animation, suivi.





Les enseignements de l'expérimentation

Le Guide de Conduite de Projet pour l'Industrie de la Construction réalisé par la Fondation Européenne pour l'Amélioration des Conditions de Vie et de Travail¹² propose une démarche d'enrichissement située à deux niveaux :

► "d'une part, un enrichissement de type "horizontal" où chacun des acteurs, maître d'ouvrage, architecte ou entreprise est conduit dans l'accomplissement même de sa mission, d'intégrer des paramètres de plus en plus nombreux. Les aspects commerciaux, architecturaux, techniques ou économiques se font de plus en plus interdépendants. L'optimisation des choix ne peut véritablement s'opérer qu'en tenant compte de l'interdépendance entre ces différents aspects".

► "d'autre part, un enrichissement de type "vertical" destiné à fiabiliser le projet, en confrontant chaque choix, chaque option aux conditions concrètes de sa réalisation. Cette seconde dimension revêt une importance particulière dans la construction, non seulement en raison de la longueur du processus de production, de son caractère variable et aléatoire, mais aussi en raison des éléments d'incertitude qui marquent cette phase spécifique qu'est le chantier".

"La maîtrise des coûts, de la qualité et des délais suppose au niveau de chacun des acteurs, des capacités d'anticipation très en amont sur les conditions d'exécution et d'utilisation, en appréhendant les avantages et les dysfonctionnements que chaque option est susceptible d'entraîner sur le déroulement du chantier et lors de l'exploitation et de la maintenance de l'ouvrage".

Les recouvrements qui s'opèrent entre la phase de conception et la phase de réalisation du chantier sont de plus en plus nombreux et complexes. Quelque soit l'ouvrage considéré, sa phase de conception est rarement stabilisée à l'ouverture du chantier. Malgré les contraintes qui pèsent sur lui, le chantier finit toujours par aboutir. Il ne peut donc plus être considéré comme "l'amortisseur"

obligé des fluctuations de son cadre conceptuel et organisationnel, mais comme un moment clé dans une démarche de conduite de projet qui lui confère une place centrale. La connaissance de la réalité du travail de chantier et la reconnaissance des savoir-faire des compagnons en sont des conditions indispensables.

L'expérimentation conduite sur le chantier de l'immeuble Passage à Beauvais contribue à cette réflexion. Elle apporte des éléments de réponse, certes partiels, à une démarche de réalisation de chantier orientée vers la conduite de projet au sein de l'entreprise. Trois grands axes sont proposés : l'équipe projet, la participation des compagnons à la préparation du travail sur le chantier et la qualité des relations entre l'équipe travaux et les méthodes.

LA CONSTITUTION D'UNE ÉQUIPE PROJET

La conduite d'une opération comporte classiquement deux grands temps :

- la phase commerciale, dans laquelle sont impliqués les études et le commercial,
- la phase réalisation qui concerne les services travaux, méthodes et matériel.

Le cloisonnement entre ces deux phases est réel. Aussi, une équipe projet réunissant les acteurs de ces deux phases a constitué un lieu de rencontre et de confrontation intéressant. Les analyses faites par le responsable commercial et l'ingénieur d'études ont permis à l'équipe travaux et aux méthodes de se construire très tôt une représentation de l'ouvrage plus riche, en même temps qu'ils renvoyaient les expériences et la réalité des chantiers aux premiers.

L'équipe projet a en particulier préparé une rencontre avec les architectes. Son objectif était de permettre une lecture commune des plans et une explication du projet,

12. CAMPAGNAC E., LORENT P., PAOLI P., ROLLIER M., 1992, Guide de conduite de projet pour l'industrie de la construction. Fondation Européenne pour l'Amélioration des Conditions de Vie et de Travail, Dublin.

pour mieux repérer les spécificités et points particuliers sur lesquels une attention plus grande devrait être portée lors de la préparation et de la réalisation des travaux. En fait, les architectes se sont surtout attachés à développer le sens de leur projet quant à son insertion dans le site et à la prise en compte des réalités sociologiques du quartier. Même si la rencontre a été jugée utile par l'équipe projet dans la mesure où elle a permis une meilleure compréhension des choix architecturaux, il reste que son objectif initial n'a été que partiellement atteint. Un enjeu dont l'importance est souligné aujourd'hui par la fonction du coordonnateur de sécurité, est de permettre à ceux qui ont en charge la préparation du chantier de réfléchir et d'anticiper les conséquences en termes de conditions de travail et de sécurité des moyens et méthodes de travail à mettre en œuvre.

Les premières réunions de l'équipe projet ont bien montré tout l'intérêt qu'il y avait à resituer le chantier, sa préparation et sa réalisation, dans une logique projet. Comprendre les choix de la conception, anticiper son utilisation sont utiles pour concevoir et réaliser le chantier, même si cela s'apprécie difficilement.

LA PARTICIPATION DES COMPAGNONS À LA PRÉPARATION DU TRAVAIL SUR LE CHANTIER

Les enjeux

L'expérimentation a mis l'accent sur la phase de préparation du chantier dans la perspective de faire participer les compagnons à la préparation du travail sur le chantier. Les analyses ergonomiques du travail réalisées lors de la première étape de la recherche s'étaient attachés à décrire les modes opératoires réels des compagnons dans différentes situations; elles révélaient leurs compétences opératoires, leur savoir-faire à travers les stratégies développées pour faire face aux contraintes de la situation, aux aléas et aux exigences des tâches. En même temps, elles montraient que les mises en œuvre de ces stratégies représentaient souvent des coûts importants en termes de fatigue et d'exposition à des risques, par manque de moyens adaptés ou défauts d'organisation face aux variabilités rencontrées. Il était donc important d'expérimenter les conditions à réunir pour valoriser les savoir-faire des compagnons dans la préparation des tâches en y intégrant les dimensions conditions de travail - sécurité.

Une remarque souvent faite par ceux qui décident des choix ou des techniques est la suivante : "on s'imagine

comment le compagnon va travailler". Cette "imagination" n'est-elle pas à l'origine de situations problématiques observées sur le terrain telles que des banches munies de rehausses mais sans échelle, des protections au vide qui gênent le travail...? La question est bien de savoir comment on peut se représenter une situation de travail future; elle a été traitée dans le cadre d'interventions ergonomiques pour la conception de systèmes de production¹³. Ces travaux apportent des enseignements utiles pour la participation des opérateurs à la conception. Il existe de réelles difficultés pour les compagnons de mettre en mots le contenu de leur propre travail, d'exprimer des difficultés souvent "banalisées". Il existe aussi des difficultés pour les concepteurs à se représenter les futures situations de travail; il y a souvent une non prise en compte ou une sous-estimation de la variabilité industrielle et des interventions humaines qui en résultent. Cette caractéristique n'est pas indépendante de la séparation organisationnelle entre la conception et la réalisation.

Les concepteurs du chantier et les compagnons ont des connaissances différentes du travail et des conditions de travail et de sécurité. Pourtant, ils se rencontrent rarement pour partager leurs savoirs, ce qui est souvent à l'origine de l'inadéquation entre le prescrit et le réel, source de dysfonctionnement donnant lieu à des conditions de travail pénibles et des situations à risque. Pourtant, l'une des réunions de préparation du travail avec les compagnons à laquelle a participé le responsable des méthodes a clairement montré l'importance que peut revêtir ce type de rencontres puisque celle-ci a été à l'origine de modifications importantes sur les chantiers du Beauvaisis. En effet, les compagnons, au cours de cette réunion, ont remis en cause certains matériels utilisés ainsi que le calcul de l'étalement qui avait été réalisé sur ce chantier.

Les différentes remarques formulées au cours de cette réunion avaient déjà été signalées sur d'autres chantiers mais n'avaient pas eu d'échos. Il est donc utile de formaliser des rencontres avec les méthodes si l'on veut qu'il y ait une remontée de l'information. Cette formalisation doit également amener une adéquation plus grande entre les modèles des méthodes et la réalité du chantier. Les compagnons sont les principaux utilisateurs des matériels/aux et donc les plus à même de juger de leur qualité, pertinence et adéquation à l'activité de travail.

La première étape de la recherche - action avait montré l'intérêt d'une meilleure connaissance du travail de chantier pour en instruire l'amont, à la fois les concepteurs et

13. F. DANIELLOU et A. GARRIGOU, 1993, *La mise en œuvre des représentations des situations passées et des situations futures dans la participation des opérateurs à la conception*. In *représentations pour l'action*, Octares Ed., Toulouse.

ceux qui ont en charge la préparation du chantier. Impliquer les compagnons dans la préparation du travail de chantier revient à les considérer comme des acteurs à part entière, à reconnaître et à valoriser leurs connaissances et savoir-faire, dont la mise en œuvre est indispensable à la réussite du chantier. Les conditions de la participation sont exigeantes. Elles supposent une évolution dans le travail des méthodes et de l'encadrement du chantier.

Ainsi, le fait que les méthodes aient préparé un phasage comme cela a été le cas pour l'étalement et la pose de coursives a permis une participation constructive. Il ne s'agit évidemment pas ensuite que les compagnons élaborent un mode opératoire dans ses moindres détails mais qu'ils réfléchissent sur ce que sera leur activité future dans un contexte technique, organisationnel, environnemental précis.

"Il ne s'agit pas de prévoir l'activité pour la contraindre, mais d'évaluer l'espace des formes possibles de l'activité future. Autrement dit, il s'agit d'examiner dans quelle mesure les décisions techniques et organisationnelles déterminent un espace à l'intérieur duquel il sera possible pour les opérateurs d'élaborer des modes opératoires efficaces et compatibles avec leur santé"¹⁴.

Ceci amène à réfléchir à ce que doit être la préparation du chantier. Tout ce qui se fait actuellement est bien sûr important : il faut dimensionner les moyens techniques, établir le planning... mais il faut aussi être capable, du fait de la non répétitivité des chantiers, de repérer les points critiques afin de préparer avec les compagnons les conditions de travail futures. Par rapport à cet axe, la dimension et le rôle du conducteur et du chef de chantier sont très importants; ils sont les éléments moteurs de cette phase.

La préparation du travail aide les compagnons à réaliser un meilleur compromis; elle facilite l'élaboration d'une représentation mentale de la situation future dont ils auront besoin pour développer leur activité. Elle permet donc l'anticipation. Réalisée en équipe, cette préparation renforce les référentiels collectifs et la cohésion. Elle favorise le dialogue et les échanges sur le travail concret de chacun.

Toutes les décisions prises et les choix retenus à l'issue des réunions ont donc permis d'écrire les avenants au PHS. Celui-ci n'est dès lors plus rédigé en termes de risques identifiés a priori, mais sur base des conditions à réunir pour que l'activité des compagnons se déroule dans des conditions acceptables pour leur santé et leur sécurité, tout en leur permettant de réaliser les objectifs

14. F. DANIELLOU et A. GARRIGOU, 1993, *Ibid.*

de leur tâche. C'est bien une autre conception de la prévention qui se profile lorsque les compagnons participent à l'élaboration des conditions de leur activité.

Au regard des enjeux actuels du secteur de la construction, une meilleure connaissance de la gestion de la variabilité et des aléas par les acteurs du chantier, et sa prise en compte dans la préparation du chantier et du travail sur le chantier, constitueront une avancée utile pour tout ce qui touche à la conception de la prévention.

La démarche participative n'est pas une question de mode et ne va pas non plus de soi. Elle est exigeante et est une condition forte de l'amélioration des conditions de travail et de sécurité sur les chantiers de la construction. La préparation du travail sur le chantier poursuit et enrichit la préparation du chantier.

Cette exigence de s'appuyer sur les connaissances et les savoir-faire des compagnons pour concevoir la prévention est particulièrement soulignée dans une autre recherche du programme qui s'est concrétisée par la réalisation d'un film sur les représentations de la sécurité, à partir d'une approche inspirée de la psychodynamique du travail et de l'ergonomie¹⁵.

Les conditions à créer

Cette expérimentation a permis de préciser des éléments importants de méthodologie pour la mise en œuvre de la participation des compagnons :

► le choix des thèmes

Il est essentiel qu'il y ait une préparation préalable aux réunions et notamment le repérage de points particuliers à travailler avec les compagnons. Toutefois, il ne faut pas s'ancrer dans une démarche trop rigide ne permettant plus aucune marge de manœuvre ou de réajustements. Les thèmes doivent pouvoir évoluer avec la vision réelle du chantier, le repérage "sur plan" ne permet pas de tout "voir".

Une telle démarche de préparation du travail doit être partie intégrante du travail. Les thèmes à travailler sont planifiés avant que la tâche ne soit exécutée, mais des disponibilités pour traiter des choses non prévues doivent être envisagées. Sur le chantier de l'immeuble Passage par exemple, aucune réunion n'a traité des banches puisque les voiles étaient censés se réaliser sur des planchers linéaires. Or, une modification des plans a amené à poser des banches à proximité de trémies d'escaliers avec situation d'instabilité et risque. Une réunion avec les compagnons bancheurs aurait été utile dans ce cas.

15. R. Baratta, 1993, *Aucun risque! Paroles de compagnons. Un film sur les représentations du risque dans les métiers du bâtiment. Production : L'ouvre-boite.*

► l'organisation des réunions

Plusieurs points semblent essentiels pour l'organisation des réunions :

la date : les réunions doivent se dérouler quelques jours avant que la tâche ne démarre sur le chantier. Ce délai doit permettre, en cas de totale remise en question d'un mode opératoire ou de matériels/aux, de faire des commandes supplémentaires ou des commandes d'autres matériels/aux. Bien que l'on sache pertinemment qu'au moment des réunions les commandes sont déjà lancées, essayer de faire les réunions le plus en amont de la tâche permet de disposer de plus de marge de manœuvre pour faire les réajustements.

l'heure : le respect de l'heure des réunions est essentiel. En effet, si l'on programme la réunion à 16 h et que celle-ci démarre à 16 h 30, compte tenu d'une durée moyenne des réunions d'une heure, il est évident que les compagnons vont finir le travail bien au-delà de 17 h. Cet état de fait est de nature à créer des situations de tension et de diminution de la motivation à participer à ces réunions. Le respect de l'horaire et celui de la date sont deux variables essentielles pour un réel investissement des compagnons au cours de ces réunions.

des supports adaptés : permettant aux compagnons de représenter les conditions dans lesquelles ils auront à réaliser la tâche; il y a sans doute là encore des choses à rechercher et à expérimenter, pourquoi pas des maquettes simples d'outils pouvant être mises en œuvre sur des maquettes de situation (ces maquettes sont bien sûr très différentes de celle de l'architecte).

le choix des participants : il s'agit bien évidemment des compagnons qui auront à accomplir la tâche étudiée.

Les divers problèmes rencontrés sur le chantier à propos du choix des participants (problème de rotation dans les équipes, arrivée après la réunion...) peuvent sans doute être résolus par la mise en place d'un suivi des réunions.

► Le suivi des réunions

Pourquoi faire un suivi des réunions?

Pour plusieurs raisons :

- la première, afin d'informer les compagnons qui arrivent alors que la tâche qui les concerne a déjà été traitée, notamment en ce qui concerne les choix retenus, les modes opératoires, les techniques,
- la seconde, afin d'informer les compagnons qui changent d'équipe et qui arrivent alors que la réunion les concernant a eu lieu,
- la troisième, dans le but de présenter les matériaux aux nouveaux compagnons.

- la quatrième, dans le but de donner suite aux choix retenus en réunion. Il peut en effet apparaître une impossibilité d'être livré avec tel matériel, ou de mettre en œuvre tel mode opératoire plus adapté. Si aucun retour n'est fait aux compagnons qui s'étaient impliqués dans ces choix, cela peut être dommageable à la poursuite de la démarche.

Comment mettre en place ce suivi?

Il n'est pas nécessaire de formaliser ce suivi; il s'agit d'informer les compagnons sur les suites données aux réunions et cela peut très bien se faire sur le lieu de travail au cours de la journée. C'est au chef de chantier principalement et au conducteur de travaux de se partager ce rôle.

► VERS UNE GÉNÉRALISATION DE LA DÉMARCHE

Toutes ces conditions sont certes exigeantes; leur mise en œuvre ne sera pas toujours facile, comme l'a montré le déroulement de l'expérimentation sur le chantier de l'Immeuble Passage. Cependant, nous pensons que la mise en œuvre d'une telle démarche ne peut se passer d'une rigueur méthodologique qui autorisera les nécessaires adaptations à la réalité du terrain et la prise en compte de la variabilité.

Les résultats et enseignements de l'expérimentation ont été présentés par le conducteur de travaux à ses collègues de l'entreprise. Un ensemble de propositions a été rédigé et validé par l'équipe projet du chantier et la Direction Travaux pour aller "vers une démarche enrichie de conduite de projet" dans l'entreprise. Chaque étape importante est reprise : réunion mobilisation, rencontre de l'équipe projet avec l'architecte, préparation du chantier, présentation du chantier aux compagnons, réunions de préparation du travail, préparation quotidienne du travail, suivi de la réalisation des tâches. Pour chacune, le document présente la situation actuelle, l'enrichissement proposé, les avantages escomptés, le coût.

Ainsi, l'expérimentation contribue non pas à imposer de nouvelles méthodes de travail, mais à s'appuyer sur le savoir-faire de l'entreprise, pour enrichir la démarche de conduite de chantier considéré comme un projet. Une étape de validation par son application sur plusieurs chantiers est nécessaire pour préciser certains points et consolider.



En guise de conclusion

Le travail, sur les chantiers de la construction comme dans d'autres secteurs industriels, est encore marqué par la division inspirée du taylorisme entre sa conception et son exécution. La réflexion sur la remise en cause de ce principe est entamée, mais elle suppose un autre "regard" sur le travail.

La conception du chantier, de même que celle de la prévention, s'appuient sur une représentation théorique du travail, celle du prescrit, des normes, des consignes. Elle présente dès lors des écarts parfois importants avec le travail réel tel qu'il se traduit dans l'activité de ceux qui le réalisent. L'une des caractéristiques principales de l'activité est qu'elle s'adapte en permanence à l'évolution de son contexte de réalisation et gère les aléas et les dysfonctionnements. Les compagnons mettent en œuvre des mécanismes complexes de régulation de leur activité qui leur permettent d'atteindre les objectifs de production, tout en conciliant leurs objectifs propres du point de vue de leurs savoir-faire, des possibilités de leur mise en œuvre et de leur charge de travail en relation avec leur santé. Il y a donc un enjeu important pour l'organisation à générer des marges de manœuvre suffisamment larges pour satisfaire à ces exigences de régulation.

Cela n'est possible que par une prise en compte de l'activité de travail sur le chantier et par une participation de ceux qui réalisent le travail à la préparation du travail sur le chantier. Il s'agit de permettre l'anticipation des situations futures en examinant les conséquences du point de vue du travail, de son efficacité et de ses effets sur les compagnons (sécurité, santé, développement des compétences), des choix faits en matière d'équipements, d'implantation du chantier, d'organisation, de définition des procédures et modes opératoires... Un tel objectif accroît l'exigence de la qualité de la préparation du chantier. Il amène, nous semble-t-il, à poser la question de ce que doit être une préparation de chantier intégrant la dimension du travail et des conditions de travail.

S'appuyer sur les connaissances et les savoir-faire des hommes de chantier pour concevoir l'organisation du chantier et concevoir le travail de chantier, c'est RECONNAÎTRE leurs compétences. C'est, nous semble-t-il, considérer que la sécurité est une composante du travail, qu'elle s'intègre dans l'activité de travail quotidienne. C'est apporter une contribution au renouvellement des concepts et pratiques de la prévention. Mais il y a encore du travail pour les entreprises, les coordonnateurs et préventeurs, les ergonomes...

Directeur de publication : Olivier Piron
Directeurs de rédaction : Hervé Trancart et Guy Garcin
Chargée de communication : Annie Novelli
Crédits photographiques : Francis Six, GERN

Plan Construction et Architecture
Chantier 2000

Ministère du Logement
Arche de la Défense
92055 Paris-La Défense CEDEX 04
Téléphone 01 40 81 24 33
Télécopie 01 40 81 24 46
ISBN 2 11 085571 1

