

Organisation des chantiers de Travaux Publics

par **Michel GIROUSSE**

Ingénieur Civil des Ponts et Chaussées
Ancien Directeur d'Agence de l'Entreprise Coignet
Expert près la Cour d'Appel de Versailles

1. Analyse du chantier	C 112 - 2
1.1 Place du chantier dans l'organigramme de l'entreprise	— 2
1.2 Objectifs de l'équipe de direction du chantier	— 2
1.3 Principes directeurs de l'organisation	— 3
1.4 Tâches à réaliser par l'équipe de direction du chantier	— 3
1.4.1 Première période : préparation du chantier	— 3
1.4.2 Deuxième période : déroulement des travaux.....	— 4
2. Réalisation de l'organisation du chantier	— 6
2.1 Organigramme du chantier	— 6
2.2 Contenu des postes de l'organigramme	— 6
2.2.1 Exécution des travaux	— 6
2.2.2 Services techniques.....	— 7
2.2.3 Services administratifs.....	— 7
2.2.4 Qualité	— 7
2.3 L'informatique dans l'organisation du chantier	— 8
3. Cas particuliers.....	— 8
3.1 Chantiers en participation.....	— 8
3.2 Chantiers à l'étranger	— 8
4. Conclusion	— 9

Pour une entreprise de travaux publics, l'activité essentielle se passe sur les chantiers. C'est là que se produit la quasi-totalité de la valeur ajoutée et que se trouve une large majorité du personnel. Il est donc capital pour l'entreprise de savoir organiser ces lieux de travail pour en tirer la productivité maximale.

Un chantier est caractérisé par son **emplacement** et la **nature de l'ouvrage** qu'on y réalise.

L'emplacement n'est pas choisi par l'entreprise alors que, dans la plupart des autres activités industrielles, c'est l'entreprise qui choisit son lieu de travail. Il est éphémère : il n'est utilisé qu'une seule fois pour la réalisation d'un seul ouvrage, alors que les usines sont des installations permanentes destinées à la réalisation de nombreux programmes de fabrication simultanés et successifs.

L'ouvrage de travaux publics est unique. Il peut avoir des ressemblances avec des ouvrages déjà réalisés par l'entreprise, mais il est rarement identique. Par contre, il est souvent totalement nouveau. En effet, un ouvrage de travaux publics étant, par définition, immobile et situé en un emplacement géographique donné, il ne peut être reproduit en un autre emplacement sans adaptation à ce nouveau site. Cette adaptation porte non seulement sur les conditions d'appui sur le sol, mais aussi sur les modifications de ses caractéristiques pour optimiser ses performances dans le nouveau site. Il est rare, dans les autres industries, que les produits soient réalisés un par un et qu'ils soient tous différents les uns des autres.

Dans les travaux publics, c'est le client qui définit l'ouvrage à construire. L'intervention de l'entreprise au niveau de la conception est très réduite, voire nulle. L'entreprise doit adapter ses moyens au produit à réaliser. Dans beaucoup d'autres industries c'est l'entreprise qui propose à ses clients un produit qu'elle a réalisé en fonction de ses moyens existants et de ses études de marché. Il faut toutefois signaler qu'il existe des cas où l'entreprise participe à la conception de l'ouvrage, ou même se charge entièrement de le concevoir et de le réaliser. Il s'agit des ouvrages mis au concours par le maître d'ouvrage sur la base d'un cahier des charges. Ce cas se présente, par exemple, lorsqu'une communauté locale consulte les entreprises pour la réalisation d'une station d'épuration des eaux. C'est aussi le cas lorsqu'une entreprise prend l'initiative de créer un aménagement complet clés en main, en apportant le financement, comme une station de vacances ou un parking urbain.

La date de commencement des travaux et leur durée sont imposées à l'entreprise par le client. Cette double contrainte se rencontre rarement dans les autres industries.

L'entreprise de travaux publics doit donc organiser son activité dans des lieux qu'elle ne choisit pas et qui ne sont utilisés qu'une seule fois, où elle réalise un ouvrage spécifique dont les caractéristiques sont imposées par le client et dans une période calendaire bien définie.

Un autre aspect spécifique des chantiers est leur grande variété. Cette variété est flagrante sur le plan de l'importance : un chantier de réfection de trottoir nécessitant trois hommes, un peu d'outillage et une semaine de délai est un chantier de travaux publics tout comme le chantier de construction d'un barrage employant mille personnes, mobilisant un énorme potentiel en matériel et durant quatre ans. Sur le plan de la technicité, on trouve des chantiers très éloignés les uns des autres : tel pont d'une finesse et d'une audace admirables est le fruit d'une recherche savante et créative des ingénieurs du bureau d'Études et du bureau des Méthodes, alors que son importance, mesurée à la quantité de béton employé, est la même que celle d'un dallage de parking dont la réalisation n'a pas mobilisé beaucoup de matière grise. Cette grande variété des chantiers ne les empêche pas d'avoir beaucoup de points communs, comme nous allons le voir.

1. Analyse du chantier

1.1 Place du chantier dans l'organigramme de l'entreprise

Le chantier se trouve à la dernière place dans l'organigramme de l'entreprise, car il est l'unité de base du travail. En général, plusieurs chantiers sont placés sous l'autorité d'un directeur d'agence, lui-même dépendant du directeur de l'entreprise.

Par ailleurs, le chantier étant le lieu opérationnel de l'entreprise, toutes les structures de celle-ci doivent concourir à son bon fonctionnement : elles sont à son service. De ce fait, le chantier doit pouvoir recevoir l'apport des différents services avec le minimum de lourdeur et avec le maximum d'efficacité. Il s'agit des services techniques : Études, Méthodes, Matériel,... et des services administratifs : Comptabilité, Personnel, Service commercial,... L'organigramme de l'entreprise doit être tel que le chantier ait un accès le plus simplifié possible aux services.

Pour cela, la relation horizontale entre le chantier et les services est facilitée par l'implantation, dans l'agence, d'une antenne de ces services. Finalement, le chantier, en position terminale dans l'organigramme, est en relation avec les autres structures de l'entreprise et se trouve ainsi au cœur du fonctionnement de l'entreprise.

Il arrive qu'une entreprise obtienne une commande de travaux aboutissant à la réalisation d'un chantier d'une taille nettement supérieure à celle des autres chantiers de cette entreprise. Un tel chantier déséquilibrerait le fonctionnement de l'agence qui en serait chargée ; en outre, il est probable que les potentiels humain, technique et matériel de l'agence soient insuffisants pour faire face à ce chantier. Dans ce cas, ce chantier est rattaché directement à la Direction technique ou à la Direction générale de l'entreprise.

1.2 Objectifs de l'équipe de direction du chantier

L'activité du chantier est à l'origine de la quasi totalité des rentrées financières de l'entreprise. Il est donc impératif que le chantier soit rentable.

C'est sur le chantier que se concrétise le savoir-faire de l'entreprise. Celui-ci est indispensable pour convaincre ses clients potentiels de lui confier des travaux. Le chantier doit démontrer ce savoir-faire par la qualité technique de sa réalisation.

Les clients attachent une grande importance aux délais d'exécution du chantier. Pour eux, le respect des délais est un critère de poids dans le choix d'une entreprise. La direction du chantier devra donc y veiller.

Le chantier est un lieu – souvent isolé – où se trouvent des personnes rassemblées pour des raisons professionnelles. La direction du chantier a la charge de s'occuper de la qualité de leurs relations et de leurs conditions de travail.

En résumé, les objectifs de l'équipe de direction du chantier sont les suivants :

- exécuter l'ouvrage dans les meilleures conditions techniques et financières ;
- gérer le chantier sur les plans administratif et comptable ;
- respecter les délais d'exécution ;
- créer un bon climat humain sur le chantier.

1.3 Principes directeurs de l'organisation

Ni le lieu ni la durée du chantier ne sont choisis par l'entreprise. Celle-ci a donc intérêt à s'affranchir le plus possible des contraintes dues à ces obligations.

Toutes les tâches aboutissant à la construction de l'ouvrage ne doivent pas obligatoirement être réalisées sur le chantier. Cela est une évidence pour certaines tâches comme les calculs des structures. Ce l'est moins pour les autres activités du service des Études et pour celles des services Méthodes, Matériel et de certains services administratifs. L'avantage d'être sur place peut être annulé par l'inconvénient du sous-équipement local et de l'éloignement des sources d'information et d'approvisionnement. Ce raisonnement s'applique aussi à la réalisation de composants et de produits semi-finis faisant partie de l'ouvrage, comme la fabrication des armatures ou la préfabrication d'éléments en béton armé. Le choix se fera sur la base de critères de coût, de qualité et de délais. Il y a donc lieu, pour chaque chantier, d'appliquer ce principe directeur.

Pour chaque activité, évaluer s'il est préférable de la réaliser sur le chantier ou ailleurs.

La période d'occupation du site du chantier est strictement limitée : on ne peut ni la devancer ni la dépasser. Tout retard doit être rattrapé avant la fin du délai contractuel. Or, accélérer un rythme c'est automatiquement sortir des conditions de rentabilité maximale sur lesquelles le déroulement des travaux a été prévu. Par ailleurs, il ne faut pas se trouver l'obligation de réaliser sur le chantier ce qu'il est préférable de réaliser ailleurs. Autrement dit, il est indispensable, avant le démarrage des travaux, d'avoir mis soigneusement au point le mode de réalisation et la durée de chaque phase du déroulement du chantier. Cela permet d'énoncer ce deuxième principe directeur de l'organisation du chantier.

Chaque tâche qui se déroule sur le chantier doit avoir été minutieusement préparée.

Toute improvisation sur le chantier conduit à une perte de rentabilité, une perte de délai et souvent à une diminution de la qualité et des conditions de sécurité du personnel. À un degré moindre, il faut considérer la réalisation d'un chantier comme une opération en milieu hostile ou le déroulement d'un vol spatial.

La réalisation d'un chantier met en relation des personnes ou des organismes situés dans des lieux différents et ayant des activités différentes. La coordination de ces activités est importante. Sur le terrain, la nature et l'imbrication des ouvrages à exécuter sont variables d'un chantier à l'autre. Pour que l'ensemble fonctionne de manière cohérente, il est indispensable de respecter ce troisième principe directeur.

Les attributions de chaque personne de l'équipe de direction du chantier doivent être nettement définies et connues de tout le personnel.

1.4 Tâches à réaliser par l'équipe de direction du chantier

L'équipe de direction du chantier travaille à la réalisation de l'ouvrage bien avant le démarrage des travaux sur le terrain. On peut définir deux périodes dans cette réalisation :

- la préparation du chantier ;
- le déroulement des travaux.

1.4.1 Première période : préparation du chantier

Sur décision de la Direction de l'entreprise, le processus de préparation du chantier est mis en marche. C'est le début de la période de préparation du chantier qui s'achève avec l'ordre de service de commencer les travaux.

Cette période de préparation est décrite ci-après dans un ordre qui n'est pas chronologique, car les opérations qu'elle comporte sont à peu près simultanées.

Les activités de préparation du chantier qui sortent du champ des compétences de la direction du chantier ne sont pas décrites. Il s'agit, entre autres, des négociations commerciales, des études techniques et des montages financiers.

La décision de lancer la préparation du chantier fait presque toujours suite à une offre de prix préalable. Celle-ci a nécessité une étude portant sur les structures techniques de l'ouvrage, le planning et les méthodes. Cette étude préliminaire sert de point de départ à la préparation du chantier.

■ Planning

À ce stade, on connaît en général exactement le délai d'exécution des travaux et, approximativement, la date de démarrage. La direction du chantier établit un planning général d'exécution des travaux et le diffuse aux services intéressés : Études, Méthodes, Matériel, Personnel.

Cela permet à chacun de ces services d'établir le planning de son activité pour ce chantier, en harmonie avec le planning général, et de le commencer le moment venu.

Le type de planning utilisé sur les chantiers est en général le **planning GANTT** (cf. article *Contrôle des coûts et délais* [A 8 850] dans le traité *L'entreprise industrielle*), couramment appelé **planning à barres**, auquel on ajoute des indications complémentaires extraites de la méthode du **planning PERT**. Il est rare que le planning général ou les plannings partiels soient entièrement élaborés selon la méthode PERT. Par contre, l'établissement de la liste des tâches, la notion de contraintes conditionnant le démarrage d'une tâche, la subordination d'une tâche à une tâche précédente et la recherche du chemin critique, qui sont des éléments de la méthode PERT, sont utilisés dans l'établissement du planning du chantier.

Pour les chantiers qui se déroulent selon une configuration linéaire, comme les tunnels, les routes ou les ponts, on utilise parfois la représentation du **planning chemin de fer**. Dans celle-ci, l'axe des x correspond au développé linéaire du chantier et l'axe des y à l'échelle du temps. Chaque tâche (terrassement, coffrage, bétonnage, etc.) est figurée sur ce planning, avec un graphisme ou une couleur conventionnels, par une surface. On peut ainsi visualiser le déroulement des travaux, contrôler le bon enchaînement des tâches et apprécier la durée d'occupation de chaque portion du chantier par chaque tâche.

Au fur et à mesure de l'avancement du travail de préparation des travaux, ce planning général est affiné et décomposé en plannings partiels concernant :

- soit toutes les phases d'un seul ouvrage du chantier ;
- soit les activités d'une seule spécialité (Matériel, Personnel, Corps d'état, etc.) pour l'ensemble du chantier.

Il faut mentionner un type de planning auquel on est parfois contraint d'avoir recours : il s'agit du **planning de rattrapage des retards**. Il nécessite une parfaite connaissance de l'avancement des

travaux au jour considéré et une étude sérieuse des contraintes et des priorités des tâches. Il met en évidence les nouvelles cadences à imposer au chantier, ce qui permet d'en déduire l'ajustement à faire en personnel et en matériel.

■ Coordination de l'activité des différents services concernés par le chantier

Le directeur du chantier est le responsable de la marche du chantier. C'est lui le moteur qui fait avancer la préparation du chantier. Il est donc amené à coordonner l'activité des différents services concernés par cette préparation et à résoudre les difficultés auxquelles ils sont confrontés.

Il s'agit du service des Études chargé de faire les calculs de résistance de l'ouvrage à construire et d'en dresser les plans, du service des Méthodes chargé d'inventer et de faire réaliser les procédés de construction et du service du Matériel chargé de fournir au chantier le matériel standard ou spécifique approprié. À l'activité de ces services techniques s'ajoute celle des services administratifs. Bien que faible pendant cette période, elle est néanmoins indispensable : prévision et recherche du personnel, mise en place des structures de la comptabilité et de la gestion, consultation de fournisseurs.

■ Mise au point du marché

Souvent, la signature du marché n'a lieu qu'après d'ultimes mises au point faites entre le client et l'entreprise. Celles-ci se déroulent, en général, pendant la période de préparation du chantier.

Selon l'organisation de l'entreprise, elles sont menées par le service qui a établi l'offre de prix ou par le directeur du chantier déjà désigné. De toutes façons, ce dernier doit prendre en compte et diffuser aux services concernés les modifications qu'elles peuvent apporter au travail de préparation du chantier.

■ Enquête sur le terrain

Il est indispensable, avant d'ouvrir un chantier, d'aller recueillir sur le site des renseignements de diverses natures : ressources en main d'œuvre et salaires pratiqués, ressources en matériaux, sites de carrières éventuelles, potentiel en réparation mécanique, fournisseurs, sous-traitants, etc. Il faut également étudier les capacités des voies publiques d'accès au chantier et éventuellement participer, avec les services publics concernés, à l'amélioration des accès existants. Des contacts sont pris avec les autres services publics pour la réalisation de la desserte du chantier en électricité, en eau, en évacuation des eaux usées et déchets et aussi pour la solution des problèmes de circulation du personnel et du matériel du chantier. Enfin, cette enquête porte sur les spécificités locales pouvant avoir des incidences sur la marche du chantier : zones inondables ou impraticables en cas de pluie, lignes électriques aériennes et autres servitudes du terrain.

■ Plan d'installation de chantier

Lorsque l'enquête sur le terrain et l'étude générale du service des Méthodes sont achevées, le plan d'installation du chantier est dessiné, sous la responsabilité directe du directeur du chantier. Ce plan concrétise les dispositions essentielles de l'exécution des travaux. Il représente l'implantation des ouvrages à construire, les voies d'accès intérieures au chantier à créer, l'emplacement des installations fixes : voies de grue, matériel fixe, bureaux, locaux sociaux, ateliers, etc. Il est complété par un ou des plans des réseaux de desserte intérieure du chantier en électricité et en eau, et d'évacuation des eaux usées. Le cas échéant, s'y ajoute un plan du cantonnement du personnel.

En fait, il y a plusieurs plans d'installation de chantier : un plan pour le début des travaux et, dérivé de ce plan initial, un plan pour chacune des phases de travaux jusqu'à leur achèvement ; ceci évite des déménagements d'installations effectués en catastrophe et à grands frais pour défaut de prévision.

■ Démarches administratives

Avant l'ouverture d'un chantier, l'entreprise doit effectuer un certain nombre de démarches imposées par la législation et la réglementation en vigueur ou par les conditions contractuelles. Il s'agit

de diverses déclarations à faire auprès de l'Inspection du travail, de la Sécurité sociale, des autorités locales, etc., ainsi que du Plan d'hygiène et de sécurité et du Plan d'assurance qualité.

■ Devis technique

L'étude en prix de revient faite avant l'offre de prix est refondue pendant la période de préparation du chantier. La nouvelle étude est appelée devis technique. Celui-ci est plus détaillé que l'étude d'origine. Il prend en compte les mises au point du marché ainsi que les modifications en quantités et en procédés de construction intervenues depuis le début de la période de préparation. Le rôle du devis technique, que l'on appelle parfois budget, est essentiel. Il est indispensable pour la gestion du chantier : c'est à partir de ce document, servant de base, que le chantier pourra contrôler ses dépenses en heures et en argent, et mettre en évidence les écarts avec les prévisions. Il en découle que certaines entreprises le prennent comme référence pour le calcul de l'intéressement du personnel au rendement du chantier. Le devis technique associé au planning permet d'établir le plan de trésorerie du chantier. La Direction financière de l'entreprise utilisera les indications qu'il fournit pour mettre en place les moyens de financement des dépenses, en particulier au commencement du chantier, et pour prévoir la gestion des mouvements d'argent relatifs au chantier.

1.4.2 Deuxième période : déroulement des travaux

Cette deuxième période commence le jour du démarrage des travaux fixé par ordre de service du client. Les tâches à réaliser pendant cette période comprennent d'une part la continuation de certaines tâches commencées pendant la période de préparation du chantier, et d'autre part de nouvelles tâches.

■ Installations de chantier

La première opération effectuée par l'entreprise, lorsqu'elle reçoit l'ordre de service de commencer les travaux, est la mise en place des installations de chantier. Celles-ci sont exécutées conformément au plan d'installations de chantier.

Elles nécessitent un effectif réduit, mais elles doivent être menées avec un souci rigoureux de respect des délais. En effet, beaucoup de chantiers prennent du retard pendant leur installation, ce qui détériore le climat entre le client et l'entreprise dès le début de leurs relations.

■ Exécution des travaux

C'est la tâche primordiale. Elle est assurée par des équipes et du matériel soigneusement définis à l'avance. L'étude faite par le service des Méthodes, en collaboration avec la direction du chantier, a permis de décomposer le chantier en zones attribuées chacune à un responsable : ingénieur ou conducteur de travaux. Ce responsable, toujours en collaboration avec le service des Méthodes, met au point les phases de réalisation de l'ouvrage qui lui incombe avec, pour chacune, les précisions suivantes : durée, constitution des équipes d'exécution et nomenclature du matériel à utiliser. Chaque phase ainsi programmée est exécutée sous les ordres de ce responsable assisté de chefs de chantier et de chefs d'équipe.

■ Services généraux

Les services généraux du chantier ont pour rôle de fournir aux équipes qui construisent l'ouvrage les moyens nécessaires et de les maintenir en état de fonctionnement. Les moyens sont les suivants :

- production du béton ;
- installation et exploitation des carrières de matériaux ;
- préparation des armatures pour le béton ;
- atelier d'entretien du matériel ;
- atelier de fabrication et d'entretien des équipements de chantier (étalements, portiques, etc.) ;
- magasin d'outillage et de fournitures diverses ;
- éventuellement, installation et entretien du cantonnement du personnel ;
- entretien et modification des voiries et installations du chantier (électricité, eau, etc.).

■ Comptabilité. Rendement. Gestion

Selon l'importance du chantier, l'entreprise effectue sur place une part plus ou moins grande des opérations de comptabilité et de gestion du chantier.

La plupart des commandes de fournitures ou de prestations sont passées par le chantier. Les vérifications des bons de livraison de matériaux et des situations de travaux des sous-traitants sont, en général, faites par le chantier.

Le rendement du personnel du chantier est calculé périodiquement, en général tous les mois. Il comprend deux parties :

- la comparaison entre le nombre d'heures prévues pour exécuter les différentes tâches du chantier et le nombre d'heures effectivement réalisées ;

- la même comparaison mais en argent, en tenant compte des coûts horaires prévus et réalisés.

Cette comparaison nécessite que l'on connaisse l'avancement exact des travaux au début et à la fin du mois considéré, que cet avancement soit traduit sous la forme de quantités effectuées pour chacune des tâches du chantier et que le temps passé par chaque ouvrier pendant ce mois soit rigoureusement ventilé selon la liste des tâches adoptée.

Il y a trois difficultés à affronter lorsque l'on établit le rendement du personnel :

- la première est le travail matériel important que cela impose chaque mois et qui mobilise du personnel qui pourrait être plus productif en faisant autre chose ;

- la deuxième est le manque de rigueur dans la ventilation des heures effectuées ;

- la troisième est l'incidence des travaux modificatifs, en plus ou en moins, qui affectent les quantités prévues dans des proportions qui ne sont parfaitement connues que plusieurs mois, en général, après leur exécution.

On limite les effets de ces difficultés en regroupant plusieurs tâches en une nouvelle tâche globale facile à évaluer ; par exemple une « fondation type A » au lieu de « $x\text{m}^3$ de béton, $y\text{m}^2$ de coffrage et $z\text{ kg d'acier}$ ».

On limite également en choisissant un compromis entre la précision du rendement et le délai pour l'obtenir. En effet, la connaissance d'un rendement avec trois chiffres significatifs – dont on n'est pas vraiment sûr – trois mois après le mois d'exécution des travaux est moins utile pour la direction du chantier que la connaissance d'un rendement à 3 % près, quinze jours après ; en effet, la connaissance des rendements permet de détecter les points défaillants du chantier auxquels il faut apporter un remède le plus tôt possible.

La gestion du chantier se fait également sur place. Elle comprend, outre l'établissement des rendements, la tenue à jour des comparaisons entre les prévisions et les réalisations des autres dépenses (matériau, matériel, consommables, sous-traitants, etc.), la prévision des engagements de dépenses et la prévision des recettes. Son activité nécessite des renseignements pris dans le planning et la collecte des résultats.

■ Service du Personnel

Sur place, le service du Personnel embauche, paye et gère le personnel du chantier, excepté quelques personnes de la direction du chantier. Il doit ajuster au mieux l'effectif total et l'effectif pour chaque qualification du personnel aux besoins du chantier. Comme ceux-ci évoluent sans cesse, ce service est constamment mis à contribution. Lui aussi se base sur le planning prévisionnel de la main-d'œuvre établi lors de la période de préparation du chantier et périodiquement tenu à jour pendant le déroulement des travaux.

Son autonomie vis-à-vis de la direction du Personnel de l'entreprise varie selon l'emplacement et l'importance du chantier.

■ Approvisionnements. Métrés. Situations de travaux

Les besoins en matériels, matériaux et consommables sont établis périodiquement par les conducteurs de travaux selon une procédure définie par le directeur du chantier. Dans le cadre des commandes passées au préalable, le service des Approvisionnements fait effectuer les livraisons en conséquence.

Dans la plupart des marchés de travaux publics, le règlement des travaux par le client se fait mensuellement sur présentation de situations de travaux établies par l'entreprise et vérifiées par les préposés du client. Ces situations et les métrés qu'elles impliquent sont faits sur le chantier ; il en est de même des situations et métrés des travaux modificatifs. Le personnel chargé de ces opérations a également pour mission de fournir les explications et calculs complémentaires éventuellement demandés par les préposés du client lors de leurs vérifications.

■ Sous-traitants

Il est fréquent qu'une partie des travaux, surtout ceux relevant d'une spécialité, soit sous-traitée. La consultation, la comparaison des offres et la passation des marchés avec les sous-traitants sont faites à l'agence ou sur le chantier selon les cas. Mais la surveillance et la coordination des travaux des sous-traitants, la vérification de leurs situations de travaux et leur paiement sont effectués par le chantier. Souvent, la direction du chantier organise des réunions de chantier hebdomadaires réservées aux sous-traitants pour régler avec eux les questions de respect du planning, de coordination et de qualité de leurs travaux.

■ Relations avec le client

Dans les travaux publics, le client et le maître d'œuvre ont un ou des représentants sur le chantier. Ils sont assistés, le cas échéant, par des représentants d'un laboratoire, d'un ingénieur-conseil ou d'un organisme de contrôle.

Au niveau du chantier, le directeur du chantier désigne une ou plusieurs personnes qui, chacune dans sa spécialité, le secondent dans les relations avec ces représentants.

En outre, chaque semaine se tient une réunion de chantier à laquelle participent toutes ces personnes ainsi que les principaux responsables du chantier. Les décisions prises lors de cette réunion ont un caractère contractuel ; elles sont consignées dans un compte rendu diffusé à toutes les parties. Les questions traitées sont laissées à l'initiative des participants, mais font l'objet d'un ordre du jour communiqué à l'avance. Elles comprennent en général au moins les points suivants :

- avancement des travaux ;
- retard ou modification des plans ;
- difficultés rencontrées dans la construction de l'ouvrage ;
- autres problèmes : intempéries, grèves, pannes, etc. ;
- travaux modificatifs.

■ Relations avec l'extérieur

Le chantier est amené à entretenir des relations avec diverses personnes, sociétés, organismes et collectivités parmi lesquels :

- les autres entreprises travaillant sur le site ;
- les autorités locales, pour des problèmes courants (logement, école, circulation, etc.) ou exceptionnels (accident, bagarre, vol, etc.) ;
- les contrôleurs de la Sécurité sociale ;
- les spécialistes de la prévention ;
- l'Inspection du travail ;
- les services de l'hygiène ;
- les voisins.

Enfin, le chantier doit accueillir des visiteurs :

- personnalités de la direction de l'entreprise ;
- clients actuels ou potentiels de l'entreprise ;
- personnalités diverses.

2. Réalisation de l'organisation du chantier

Compte tenu des objectifs et des tâches de la direction du chantier définis précédemment, l'entreprise va mettre en place une organisation du chantier en conséquence.

2.1 Organigramme du chantier

Cette organisation est schématisée par un organigramme du chantier. À titre d'exemple, nous reproduisons (figure 1) l'organigramme classique d'un chantier de travaux publics d'une technicité moyenne, d'une durée de 2 ans, d'un effectif de 60 personnes en régime de croisière et d'un montant de 120 millions de francs TTC, valeur 1990. Ce pourrait être un important aménagement de carrefour routier avec des passages supérieurs et inférieurs. La suite du présent paragraphe concernant la réalisation de l'organisation du chantier est traitée dans l'optique de ce chantier.

Bien entendu, la grande variété des chantiers sur les plans de l'importance, de la technicité et de la situation géographique conduit l'entreprise à adapter, avec la souplesse nécessaire, les éléments de l'organigramme proposé.

2.2 Contenu des postes de l'organigramme

La représentation de l'organisation du chantier sous la forme d'un organigramme ne permet pas de mettre en évidence l'importance numérique du personnel de chaque poste.

À titre indicatif, on peut donner les évaluations suivantes. Si l'ensemble du personnel présent sur le chantier représente 100 % :

- la part du personnel placé sous les ordres de l'adjoint technique est d'environ 85 % ;
- la part du personnel placé sous les ordres de l'adjoint administratif est d'environ 15 % ;

— et la part du personnel préposé à la qualité est de 1 %.

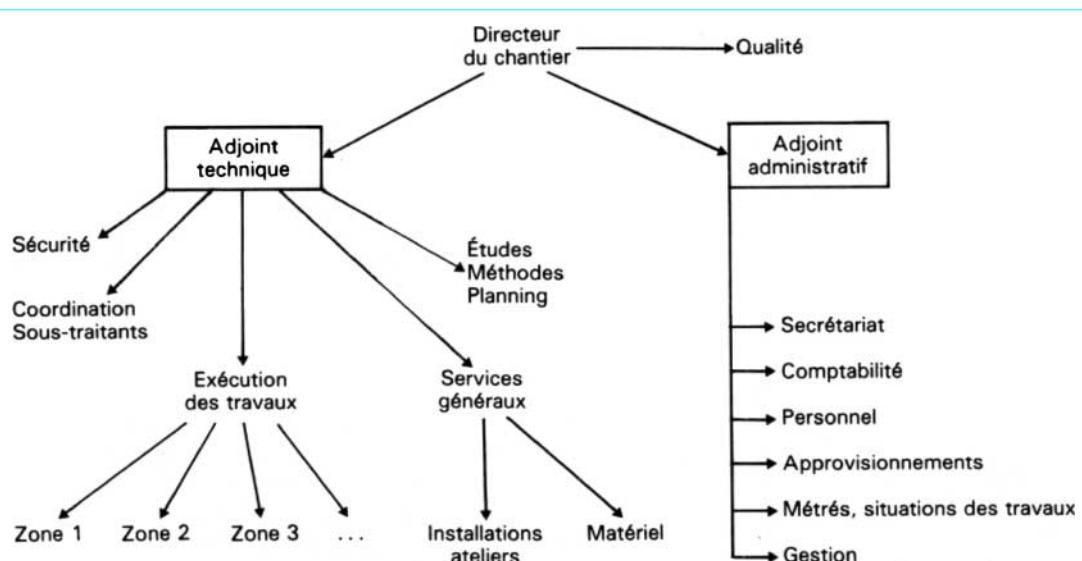
Le personnel placé sous les ordres de l'adjoint technique est réparti de la manière suivante :

- personnel chargé de l'exécution des travaux : 60 % environ de l'ensemble du personnel présent sur le chantier ;
- personnel chargé des services généraux : 15 % ;
- personnel chargé des études, méthodes et planning : 5 % ;
- personnel chargé de la coordination des sous-traitants : 3 % ;
- personnel chargé de la sécurité : 2 %.

2.2.1 Exécution des travaux

L'exécution des travaux est la tâche qui nécessite, et de loin, le plus de personnel. Celui-ci est réparti en équipes de 6 à 10 hommes sous les ordres d'un chef d'équipe. Ces équipes sont constituées en fonction des travaux parcellaires qui leur sont confiés. C'est pourquoi elles comprennent en général des ouvriers de spécialités complémentaires (coffreurs et ferrailleurs, par exemple) et de qualifications différentes (OS3, OQ1 et OQ3, par exemple) dans une proportion mise au point lors de l'étude faite par le conducteur de travaux et le service des Méthodes. L'équipe, fer de lance du chantier, est servie en outillage et en matériel par le personnel des Services généraux. Elle occupe le terrain le plus précieux : celui où se réalise l'ouvrage, et elle doit donc le libérer au plus tôt pour que l'équipe suivante puisse intervenir conformément au planning. Ainsi, dans un chantier de construction de route, l'équipe chargée des terrassements généraux est composée de conducteurs de bouteurs, de pelles, de tombereaux, ainsi que de personnel moins qualifié faisant manuellement ce que les engins ne peuvent pas faire. Dès qu'elle a terminé son travail dans un tronçon donné, une autre équipe en prendra possession, par exemple pour mettre en place le réseau d'assainissement de la route.

Plusieurs équipes concourant à la réalisation d'un ouvrage partiel doivent travailler en étroite collaboration. C'est pourquoi elles sont placées sous les ordres d'un chef de chantier. Celui-ci, qui commande trois ou quatre équipes, doit aussi préparer leur travail avec quelques jours d'avance, en relation avec le conducteur de travaux et les Services généraux pour la mise à disposition du matériel, de l'outillage et des matériaux nécessaires.



Le conducteur de travaux, qui est parfois un ingénieur, est chargé de la réalisation d'une zone du chantier ; celle-ci a été définie par le directeur du chantier. Il a un planning à tenir et un coût – en heures au moins – à ne pas dépasser. Il établit, avec l'aide du service des Méthodes, la décomposition de sa zone en différentes phases de travaux, ainsi que la mise au point de la rotation du personnel et du matériel. Il prévoit et fait réaliser les équipements particuliers (étalements par exemple). Il est en relation avec le service des Études pour obtenir les plans à temps, proposer des aménagements améliorant la productivité du chantier. Il supervise l'activité des chefs de chantier et s'emploie à obtenir les moyens en personnel et en matériel qui leur sont nécessaires.

Certaines tâches délicates de l'exécution des travaux sont confiées à des spécialistes : géomètres-topographes, spécialistes du levage ou de la précontrainte, épreuves des ouvrages, etc.

La sécurité du personnel pendant les travaux, étudiée pendant la période de préparation du chantier, est mise en œuvre par tous les participants aux travaux. Ils sont aidés et contrôlés dans cette tâche par un ou des spécialistes de la sécurité dépendant directement de l'adjoint technique au directeur du chantier.

2.2.2 Services techniques

Les services techniques sont situés en partie sur le chantier et en partie dans un ou des établissements de l'entreprise.

Sauf cas particulier, le **service des Études** est implanté dans un établissement permanent. Il est sous l'autorité d'un directeur des Études indépendant du directeur du chantier et du directeur d'agence. Une part importante de l'activité du service des Études est la production des plans d'exécution pour le chantier. Pour cela, il doit être en liaison étroite avec le chantier, plus particulièrement avec les conducteurs de travaux. En général, le service des Études commence l'étude d'exécution dans ses bureaux permanents et, au début des travaux – période de pleine activité pour les études –, il crée une cellule d'études dans les bureaux du chantier. Celle-ci a pour rôle d'assurer la liaison entre le service des Études et le chantier, de définir avec les conducteurs de travaux les modifications éventuelles à apporter aux plans et, enfin, d'exécuter certains calculs et plans, par exemple ceux concernant des équipements de chantier ou des travaux urgents. Cette cellule d'études voit son effectif décroître en fonction de l'avancement des études et elle disparaît avant la fin des travaux. L'importance de cette cellule dépend de la technicité du chantier et de son éloignement par rapport aux bureaux permanents. Elle est rattachée hiérarchiquement à l'adjoint technique du directeur du chantier et fonctionnellement au directeur des Études.

Le **service des Méthodes** est très souvent implanté sur le chantier. Quelquefois, il est rattaché fonctionnellement à un service central des Méthodes qui lui sert d'appui logistique ; hiérarchiquement il est sous les ordres de l'adjoint technique. Son importance s'affirme de plus en plus auprès des chefs d'entreprise en raison des économies de matériel et des gains en délais et en productivité qu'il procure.

Le **planning** du chantier, établi pendant la période de préparation, est tenu à jour par chaque conducteur de travaux pour la zone qui le concerne et, pour l'ensemble du chantier, par un préposé travaillant directement sous les ordres de l'adjoint technique.

Le **service Matériel** du chantier a pour mission de maintenir en bon état de fonctionnement le matériel. Il s'agit du matériel motorisé fixe ou mobile (engins de terrassement, grues à tour, centrale à béton, groupes électrogènes, etc.), du matériel non motorisé (silos, étais, passerelles, etc.) et des baraquements. Son domaine d'action est souvent étendu au gros outillage : bennes à béton, marteaux-piqueurs, etc. Les achats et ventes de matériel, la répartition du matériel entre les chantiers et la gestion du parc central du matériel, quand

il existe, sont du ressort de la direction du Matériel de l'entreprise. Le service Matériel du chantier dépend fonctionnellement de cette direction et hiérarchiquement du chef des Services généraux. Le domaine de ce service comprend :

- une zone réservée au matériel roulant : parc, entretien courant, atelier de réparation ;
- un parc pour les autres matériels ;
- un ou des ateliers spécialisés : mécanique, diesel, électricité, chaudronnerie, etc.

Le service Matériel est, en général, dirigé par un ingénieur mécanicien. La rapide modernisation et la complexité croissante du matériel de travaux publics entraînent une évolution dans l'activité de ce service : de plus en plus, celui-ci se charge de l'entretien courant et confie les réparations, voire le gros entretien, à des sociétés spécialisées ou aux ateliers de fabricants.

Les autres activités des Services généraux peuvent être classées en deux catégories. La première catégorie comprend les activités qui consistent à « installer » ; elles sont de même nature que l'exécution des travaux ; elles font appel à des équipes similaires qui, souvent, sont ensuite intégrées à l'effectif d'exécution des travaux. La deuxième catégorie comprend les activités qui concernent la production du béton, l'exploitation des carrières, la préparation des armatures, la préfabrication, la tenue du magasin, des petites fournitures, l'entretien des voiries et des locaux. Ce sont des activités présentant les caractéristiques d'activité d'usine et non d'exécution des travaux. En effet, elles se déroulent dans un lieu de travail fixe ; elles sont continues ; elles fabriquent pendant toute la durée du chantier le même produit avec le même personnel et le même matériel. C'est pourquoi leur organisation est semblable à celle des ateliers dans l'industrie.

2.2.3 Services administratifs

Les services administratifs sont placés sous l'autorité hiérarchique de l'adjoint administratif du directeur du chantier. Du point de vue fonctionnel, chacun de ces services dépend de la direction correspondante à l'agence ou au siège. Les services de la Comptabilité et du Personnel sont organisés comme ceux de l'agence, mais ils ne font qu'une partie des opérations de ceux-ci. L'organisation des autres services administratifs : Secrétariat, Approvisionnements, Métrés, situations et Gestion, est laissée à l'initiative de l'adjoint administratif.

Ces services sont installés dans les bureaux du chantier. Leur effectif est peu important : environ 15 % du personnel du chantier. Mais la généralisation de l'informatique a permis de traiter sur le chantier des opérations administratives autrefois réservées à l'agence.

2.2.4 Qualité

Dans les objectifs de l'équipe de direction du chantier figure la démonstration du savoir-faire de l'entreprise par la qualité technique de la réalisation de ses chantiers.

La qualité mesure le degré de perfection de l'ouvrage réalisé.

Elle est exigée par le client, mais elle est de plus en plus exigée par l'entreprise elle-même auprès de son personnel. Les raisons de cette exigence peuvent s'expliquer ainsi :

- nécessité de la plus grande fiabilité possible dans l'utilisation des ouvrages de travaux publics, un arrêt dans leur exploitation pouvant avoir des conséquences graves (tunnels, barrages, etc.) :
- complexité accrue des ouvrages ;
- dimensionnement de plus en plus proche des limites techniques ;

— personnel à compétence peu vérifiée participant à des travaux délicats ;

— pertes financières et commerciale pour l'entreprise si un ouvrage doit être remanié ou démolie pour insuffisance de qualité.

L'organisation de la qualité comprend :

— l'obligation pour l'entreprise de soumettre à son client, avant le début des travaux, un **Plan d'assurance de la qualité (PAQ)** qui précise les dispositions prises par l'entreprise pour :

- l'affectation des tâches du personnel chargé de la qualité,
- les moyens techniques de l'entreprise,
- les contrôles de qualité dans l'entreprise ;

— la **mise en application du PAQ** avec :

• le **contrôle interne** réalisé par le chef d'équipe ou le chef de chantier pour chaque tâche,

• le **contrôle externe** réalisé par un membre du personnel de l'entreprise dépendant directement du directeur du chantier, voire du directeur d'agence ;

— le **contrôle extérieur** : à l'initiative du client, effectué par son personnel, le maître d'œuvre ou un organisme spécialisé.

2.3 L'informatique dans l'organisation du chantier

Sur le chantier, comme ailleurs, l'informatique a sa place. Elle est d'abord apparue, au début des années 70, dans la gestion du personnel et dans la comptabilité. Puis, son emploi s'est répandu dans les autres activités de bureau.

Dans les services techniques du chantier, on utilise le matériel de conception assistée par ordinateur (CAO) sur les grands chantiers à vocation technique seulement. Par contre, les calculs automatiques et les machines à dessiner sont couramment utilisés dans ces services. Des programmes permettent d'obtenir, lors de la sortie d'un plan, des renseignements utiles au chantier : nomenclature et poids des armatures, quantités de matériaux, etc.

Le service des Méthodes, avant de proposer un mode de réalisation d'une partie de l'ouvrage, peut faire rapidement, grâce à l'informatique, des études comparatives englobant les aspects techniques et économiques des diverses solutions envisagées.

La création du planning à l'aide de l'ordinateur permet de prendre en compte un nombre de données beaucoup plus grand qu'avant l'introduction de cet outil informatique. La précision du planning en est améliorée. De plus, l'ordinateur permet de mettre en évidence, dans le planning, le chemin critique, qui est la succession des opérations qui doivent faire l'objet d'une priorité absolue dans le déroulement des travaux. Mais l'avantage majeur de l'ordinateur est de permettre facilement des rectifications de planning, avec tracé du nouveau chemin critique et modification automatique des quantités prévisionnelles assujetties au planning (main-d'œuvre, matériaux, dépenses engagées, recettes, etc.). Grâce à l'emploi de l'informatique dans le planning, on peut obtenir toutes sortes de renseignements à l'occasion de chaque mise à jour périodique (quantités et heures allouées, entre autres), précieux pour la gestion du chantier.

Dans les services administratifs du chantier, l'informatique a grandement facilité le travail. L'éloignement du chantier est, en partie, effacé par les nouvelles techniques de l'informatique et de la communication à distance complétant le téléphone : télex, télécopie, enregistreurs, etc. Les programmes d'informatique de gestion utilisables sur les micro-ordinateurs, chaque jour plus performants, ou sur les mini-ordinateurs sont répandus même sur les petits chantiers. Ils concernent la comptabilité, la gestion du personnel, les calculs de mètres et de situations de travaux. Chaque entreprise a développé son système de gestion du chantier et de calcul des rendements en harmonie avec ses programmes d'écriture des devis techniques et de sa comptabilité analytique. L'homogénéisation dans la présentation des résultats facilite les comparaisons entre chantiers et la gestion au niveau de l'agence et du siège.

3. Cas particuliers

3.1 Chantiers en participation

Il arrive que plusieurs entreprises décident de se grouper pour remettre une offre de prix commune à un client. En général, elles choisissent cette solution soit parce que le potentiel nécessaire à la réalisation des travaux dans le délai imposé dépasse les capacités de chacune prise isolément, soit pour éviter de se suréquiper en matériel, par exemple lorsqu'il s'agit de matériel de construction d'une autoroute. Si leur offre est retenue, le marché est passé à ce groupement d'entreprises. La forme juridique de ce groupement peut varier d'une affaire à l'autre.

Le cas le plus courant est celui du chantier en participation : chaque entreprise détient un pourcentage du montant total du groupement. Cette part correspond au potentiel en personnel et en matériel qu'elle doit mettre à la disposition du groupement, à l'effort financier qu'elle fournit dans le règlement des dépenses et au montant des recettes qu'elle percevra.

Pour un chantier en participation, il est créé un Comité de direction composé d'un représentant de chaque entreprise. Chaque représentant a un nombre de voix proportionnel à son pourcentage dans le groupement. Ce Comité prend, à la majorité absolue, les décisions stratégiques concernant la marche du chantier. Il nomme et congédie le directeur du chantier ; il contrôle son activité et vérifie les comptes de la participation.

Le chantier est dirigé par le directeur du chantier qui a les fonctions décrites précédemment. Le personnel du chantier, à tous les niveaux et dans toutes les qualifications, est un mélange composé de personnel issu de chacune des entreprises dans les proportions définies ci-avant. En général, le directeur du chantier et son adjoint administratif ne font pas partie de la même entreprise.

La gestion du chantier est alourdie par l'obligation de tenir une comptabilité de la participation en plus de la comptabilité que tient chaque entreprise. Par ailleurs, il ne faut pas sous-estimer les difficultés, pour les chantiers en participation, de réaliser une entreprise véritablement intégrée à partir de personnes provenant d'entreprises différentes. Les qualités humaines du directeur de chantier sont, dans ce cas, peut-être plus importantes que ses qualités d'administrateur ou de gestionnaire.

Un effet induit des chantiers en participation est une meilleure connaissance mutuelle des entreprises grâce aux contacts que leurs personnels de tous les échelons entretiennent pendant la durée du chantier, soit souvent plusieurs années.

3.2 Chantiers à l'étranger

La particularité des chantiers à l'étranger repose sur trois considérations concernant le lieu du chantier :

- le niveau de développement économique ;
- la spécificité sociale et politique ;
- les conditions géographiques et climatiques.

Les différences essentielles entre ces chantiers et ceux situés en France sont les suivantes :

- le coût des transports du personnel et du matériel oblige à repenser la constitution des équipes ;
- le personnel du chantier comprend :
 - un noyau « d'expatriés » venus de France,
 - du personnel recruté localement pour les emplois non qualifiés et pour certains emplois qualifiés,
 - du personnel recruté dans un pays tiers, logé par l'entreprise sur le chantier, permettant de compléter l'effectif ;
- le problème de la langue est important. Il est souvent nécessaire d'embaucher, avec le personnel recruté dans un pays tiers, des chefs d'équipe de ce pays parlant l'anglais ou le français. Les relations avec

les autorités, fournisseurs et habitants locaux posent aussi des problèmes linguistiques qui pèsent sur le bon déroulement des travaux ;

— l'organisation des transports et l'incertitude sur leurs délais font partie des problèmes spécifiques des chantiers à l'étranger ;

— l'utilisation de monnaies différentes pour le chantier nécessite une convention très précise portant, entre autres, sur les cours des monnaies, la référence servant de base pour calculer leurs évolutions, la fiscalité, la part payée en monnaie locale, la part rapatriable des salaires et des paiements, etc. ;

— les conditions particulières imposées par la géographie et le climat sont de mieux en mieux maîtrisées grâce au progrès technique, mais, le chantier étant une activité de plein air, ces conditions ont encore une grande influence sur l'organisation du chantier.

4. Conclusion

La nature, la taille et le délai des ouvrages de travaux publics varient selon de nombreux critères : conjoncture politique, économique, développement régional, etc. Les entreprises doivent avoir la souplesse indispensable pour adapter l'organisation de leurs chantiers en conséquence. C'est pourquoi on assiste actuellement à un allègement des infrastructures de chantier au profit de transports plus nombreux et plus fréquents du personnel et du matériel. Par ailleurs, la généralisation de l'outil informatique sur le chantier permet de réduire l'effectif des services, tout en améliorant la rapidité et la précision de la connaissance de l'état de santé du chantier.

Enfin, il faut toujours se souvenir que le chantier est un lieu clos où des hommes travaillent pour le même objectif, et que la meilleure organisation de chantier ne peut être efficace que si elle est adoptée par le personnel.