

CHAPITRE 3 – METHODE PRATIQUE D'ORDONNANCEMENT ET DE CONCEPTION DES GRAPHES ET DES PLANNING TCE

1) IMPORTANCE DE LA PREPARATION DU TRAVAIL ET DE LA COORDINATION

D'après un article de M. GURCEL. Fédération du bâtiment

1.1- Carences et conséquences graves dues à l'absence de préparation sérieuse du travail et à l'absence de coordination :

Carence :

Les carences les plus courantes dénombrées au cours d'une opération sont :

- a) *Lors de l'étude*
 - délai d'étude non respecté par le maître d'ouvrage
- b) *Après adjudication*
 - soit attente longue de la confirmation officielle d'adjudication (que faire alors ?)
 - soit ordre des service rapide, avec démarrage immédiat (les fondations auront à peine le temps d'être étudiées, les lots « techniques » seront consultés trop à la hâte,...etc).
- c) *En cours de travaux*
 - découverte de difficultés imprévues (manque d'étude = parfois démolition d'ouvrages),
 - les lots interviennent au petit bonheur » (ambiance pénible, contestations,...)
- d) *En fin de travaux*
 - problèmes de responsabilités face aux retards cumulés, d'ou discussions, compromis et pertes d'argents.

Conséquences

Les conséquences apparaissent immédiatement :

- a) *Ouvriers peu intéressés et désabusés*
- b) *Coût des travaux trop élevé*
 - rendements défavorables
 - travaux mal faits ou à refaire
 - augmentation automatique des déboursés et des frais divers.
- c) *Mauvaises relations humaines, mauvaises publicité*

1.2- Nécessité de la préparation du travail et de la coordination-Remèdes à apporter :

Deux affirmations ne souffrent aucune contestation :

- « Pour mener à bien un chantier, il est indispensable de procéder à une préparation sérieuse du travail » (mise au point détaillée du projet, plan d'installation de chantier, planning d'exécution, étude des modes opératoires,...etc).
- « un chantier bien coordonné est un chantier rentable »

Cette double nécessité ne faisant aucun doute, il importe de prendre les dispositions qui s'imposent pour y parvenir et en particulier :

- a) *Amélioration de la précision des devis descriptifs et des documents graphiques fournis par le maître d'œuvre :*
 - devis descriptifs complets, précis, sans contradiction ni libellés n'ayant rien à voir avec le projet,
 - documents graphiques comprenant toutes coupes et détails nécessaires
- b) *Création d'un délai de préparation de chantier, précédant le délai contractuel d'exécution.*
- c) *Engagement du maître d'ouvrage à ne rien modifier d'essentiel au projet après cette phase d'étude.*
- d) *Accélération de la mise en place des crédits et des règlements par les organismes publics,...ainsi que le contrôle plus sévère des candidatures.*
- e) *Gestion financière et plus directement gestion des chantiers parfaitement maîtrisées par les entreprises :*

NB : Gérer les chantiers, c'est :

- **Prévoir**
- **Organiser**
- **Réaliser**
- **Analyser les résultats**

« Si chaque entreprise est capable par son organisation et ses structures de répondre à chacun de ses objectifs, il n'y a plus de problème de coordination »(A.GURCEL).

2) GENERALITES SUR LA PLANIFICATION-DIFFERENTS TYPES DE PLANNING

2.1 Utilité de la planification :

L'étude et la réalisation d'un projet de construction exigent un grand nombre de travaux de natures très diverses, faisant intervenir un grand nombre de participants. De plus, les tâches des uns et des autres sont le plus souvent liées, voire conditionnées les unes par les autres.

Il est donc impérativement nécessaire d'ordonner les actions de chacun et de matérialiser dans un langage approprié les décisions prises et les conséquences qui en découlent.

Elaborés en phase préparation du travail, ces « plannings » sont des documents essentiels pour la coordination ultérieure et pour la gestion des chantiers (gestion opérationnelle du déroulement et gestion financière des travaux).

Ils permettent grâce à des prévisions sérieuses d'éviter de nombreux désagréments, de contrôler instantanément le déroulement du chantier et de mieux remédier aux problèmes rencontrés.

2.2 Différents types de « plannings » :

Plusieurs classements sont possibles.

En fonction de leur stade d'utilisation :

- *Planning administratif*, qui comprend la procédure d'acquisition des terrains, celle nécessaire à l'obtention du permis de construire...etc.
- *Planning d'ordonnement des travaux*, qui regroupe dans l'ordre chronologique les travaux nécessaires à la réalisation de l'ouvrage.
- *Planning d'exécution ou planning détaillé de chantier*, qui est extrait du précédent et fait ressortir tous les éléments fondamentaux de la gestion des chantiers :
 - Présences de main d'œuvre
 - Emploi des matériaux
 - Utilisation des matériels
 - Coûts de production
 - Règlement du maître d'ouvrage

NB: cette liste n'est évidemment pas limitative, puisque dès qu'apparaît un problème d'organisation de l'espace ou du temps on peut le résoudre par la planification

En fonction de leur mode de présentation :

- *Les graphes soit de type « P.E.R.T. »* (planning par étapes, faisant ressortir les interdépendances de tâches à tâche et le chemin critique), *soit de type « POTENTIEL-TACHES »* (représentation plus moderne et plus pratique d'emploi, qui est très appliquée pour l'ordonnement des travaux).
- *Les plannings à barres ou planning de type « GANTT »*. Cette forme très ancienne de planification présente l'avantage d'être lisible facilement, même pour les non initiés car elle consiste en un graphique simple fait de barres dans un système orthonormé.
Dans la plupart des cas, les relations de tâches à tâche ne sont pas matérialisées, toutefois un fléchage peut faire ressortir les contraintes principales : *planning « GANT fléché »*
- *Le planning type « chemin de fer »*, de configuration différente du précédent (coupe de l'ouvrage à réaliser figurant en ordonnée), qui reste utilisé dans certains cas.

NB: nous noterons encore qu'ils existent de nombreuses autres représentations : plannings mais aussi graphiques, courbes, histogrammes, tableaux,...dont la présentation est le plus souvent liée au résultat à obtenir.

En fonction des objectifs poursuivis :

Cette classification est certainement la plus réaliste, puisqu'en fait un planning est avant tout un « *outil matérialisant une prévision* », et qu'à ce titre il se doit de répondre au mieux à la visualisation souhaitée.

Il convient dans ce cas de distinguer 2 types principaux :

- *Les graphes de « coordination »...le plus souvent « T.C.E. »*

- Objectif : gérer le temps, c'est à dire ordonnancer les interventions, prévoir l'avancement des travaux,..etc.
 - Moyens de base : méthode PERT ou plus couramment méthode POTENTIEL-TACHES.
- *Les plannings détaillés de chantier :*
- Objectif : gérer opérationnellement et financièrement les travaux (MO, MAT et MTL nécessaires, budget prévisionnel), afin d'optimiser la qualité et de rentabiliser le chantier.
 - Moyens de base : le planning GANTT et les formes complémentaires de représentation (courbes, histogrammes, graphiques,..etc).

NB : Le but recherché est toujours double (prévoir et visualiser, l'accent étant simplement mis sur un de ces deux aspects en fonction du besoin de l'instant).

2.3 Liaison « métré-étude de prix/ planification/ coordination » :

« On peut considérer que la préparation du chantier est la suite logique de l'étude de prix ». En effet, un programme de travaux a été défini et la proposition de prix de l'entreprise a été acceptée. Il faut maintenant réaliser et rentabiliser l'opération et pour cela :

- préparer le travail
- planifier en vue d'une bonne coordination.

Or cette préparation et cette planification ne peuvent que respecter les contraintes acceptées par les entreprises lors de leur remise d'offre, en particulier l'engagement de réaliser les travaux à un certains prix, dans un temps donné et dans un contexte déterminé. Ces conditions ne peuvent être remises en cause après coup sans risque grave pour la rentabilité de l'opération.

« L'ordonnancement des travaux ne peut-être imposé aux entreprises » (A.GURCEL). Celui-ci estime même qu'ordonnancement et planification sont du seul domaine des entreprises et ne peuvent être conçus que par elles seules.

Sans tomber dans cet excès, il est certain que préparation du travail, planification et coordination doivent donc être pensées, étudiées et mises sur pied à partir des entreprises et en étroite corrélation avec les choix effectués lors de la mise à prix.

Conclusion

Métré, étude de prix, planification et coordination sont intimement liés. Ils ne peuvent en aucun cas être totalement désolidarisés sans risque grave pour le déroulement du chantier et la rentabilité de l'affaire.

De plus, la préparation du travail et la planification procèdent souvent par les mêmes types de démarches que la quantification et l'étude de prix. Comme elles, c'est un travail de technicien connaissant parfaitement la réalisation. Comme elles, le but est de mettre au point des documents écrits et des documents graphiques à partir de données chiffrées.

La polyvalence dans ces domaines est donc à la fois naturelle et appréciée.

3) COMPLEMENT SUR LA THEORIE DES GRAPHES

- OPTIMISATION DES RESULTATS

Nous avons jusqu'à présent étudié la méthode du chemin critique sous l'aspect "durée de réalisation des travaux". (chap2)

Utiliser cette méthode dans le seul but de faire cadrer la durée des travaux avec le délai imposé par le Maître d'œuvre ou le Maître d'Ouvrage, serait "*faire beaucoup de vent pour pas grand chose*", car en réalité, le délai est relativement facile à tenir, on pourrait même dans la majorité des cas l'améliorer, ce n'est qu'une question de temps consacré à l'organisation et au suivi, et aussi une question d'argent.

N'oublions jamais que sur le chantier, ça ne se déroule jamais comme prévu.

La méthode du chemin critique fait apparaître des tâches critiques et d'autres qui sont elles, plus ou moins dépendantes.

Certaines tâches comportent des marges, et c'est à partir de l'analyse de ces marges que nous allons essayer d'égaliser les charges de matériel et de main d'œuvre, de favoriser les opérations répétitives et supprimer les interruptions de travail des matériels et de la main d'œuvre (LISSAGE).

C'est dans cette utilisation de la méthode du chemin critique que l'entreprise GAGNE ou plutôt NE PERD PAS d'argent.

Il faudra aussi vérifier quel est le plus économique du délai contractuel ou du délai résultant du graphe initial (donc du mode opératoire choisi).

- AMELIORATION du DELAI

Lorsque le délai contractuel est impératif et que celui obtenu par le planning est supérieur au délai contractuel, il faut diminuer la durée d'une ou plusieurs tâches du chemin critique, ou prévoir l'exécution simultanée de certaines d'entre elles.

Ces modifications entraîneront:

- soit une augmentation d'effectif des tâches critiques,
- soit l'apparition de nouvelles tâches critiques par diminution des battements d'étape.

Une fois le délai obtenu, on "arrête" le chemin critique.

Arrêter un chemin critique = vérifier que l'on a préalablement OPTIMISER L'ENCLenchement DES TACHES.

L'optimisation des charges de main d'œuvre et de matériels sera faite à partir des battements des tâches non critiques.

4) METHODE PRATIQUE D'ORDONNANCEMENT ET DE CONCEPTION DES GRAPHES ET DES PLANNINGS T.C.E.

4.1 Contexte

Qu'il s'agisse de coordonnateur spécialiste, de maître d'œuvre ou de T.E.C, la personne chargée de la mission OPC doit s'efforcer de ne pas imposer, sauf nécessité absolue, son planning aux entreprises.

Elle doit toutefois prendre les décisions nécessaires au respect des délais, et en particulier trancher en cas de demandes excessives d'entreprises ou en cas d'opposition entre leurs différents souhaits.

Dans certains cas elle peut être amenée à imposer un planning (contrainte connue dès la consultation). Elle doit donc posséder une solide expérience du déroulement d'un chantier et avoir une vision globale de la réalisation

4.2 Consistance du travail dans le cas de graphe élaboré avec les entreprises

Phases	Objectifs	Remarques/ Travaux à effectuer
<i>Pré-ordonnancement par les entreprises</i>	Mise au point des feuillets d'enquête	<ul style="list-style-type: none"> - Etude préalable avec les lots clés - Classement ordonné des tâches par lot - Indications des antécédents remarquables - Indications complémentaires (effectifs...)
<i>Analyse de l'ordonnancement/ Réunion d'harmonisation</i>	Règlement des interrogations et des problèmes	<ul style="list-style-type: none"> - Harmonisation d'ensemble - Vérification des interdépendances (liens) de tâches à tâches et de lot à lot
<i>Synthèse d'ordonnancement/ avant-projet de graphe</i>	Transformations du contenu des feuillets en un graphe	<ul style="list-style-type: none"> - Recherche du rang des tâches - Report des tâches, puis report des liaisons sur un avant-projet de graphe
<i>Graphe TCE et/ou planning TCE</i>	Mise au point du document final	<ul style="list-style-type: none"> - Saisie des informations de l'avant projet en cas d'utilisation de logiciel

4.3 Méthode pratique pour une planification efficace

a) recherche des renseignements nécessaires/ Etude des interdépendances de tâches à tâches

Ce travail peut s'effectuer au cours de séances de travail collectif et par enquêtes auprès des entreprises (utilisation de feuillets d'enquêtes ou d'une matrice d'ordonnancement).

Le coordonnateur étant plus dans cette phase préparatoire un animateur qu'un décideur.

Une certaine rigueur est nécessaire.

1-On pourra par exemple, utiliser la méthode des antécédents qui consiste à classer chacune des tâches retenues dans l'ordre chronologique de réalisation dès l'élaboration des feuillets ou de la matrice en respectant le processus suivant :

- **Etude de chaque lot puis isolement**
- **Examen des interdépendances de lot à lot**

2-Il faudra ensuite noter les antécédents de chacune des tâches, ainsi que le type de liaison qui est à prendre en compte (fin-début, début-début,...etc).

3-La liste des tâches et de leur antécédents étant établie, la recherche des durées de réalisation sera également faite avec chaque entreprise. Il faudra aussi connaître le nombre d'équipes pouvant travailler simultanément, la nature et le nombre de tâches répétitives (*Le problème se complique lorsque les tâches sont répétitives; par exemple pour un lotissement de villas de même type; le graphe comportera alors des sous-réseaux répétitifs qui auront entre eux une ou plusieurs contraintes*),...etc.

b) Ordonnancement/ Construction du graphe

Après vérification et harmonisation si nécessaires des renseignements obtenus auprès des entreprises, il appartiendra au coordonnateur de procéder à l'enclenchement des tâches.

Ce travail vise à classer l'ensemble des tâches, tous lots confondus, dans l'ordre logique prévu pour leur réalisation. Il peut être réalisé directement sur les feuillets d'enquête ou sur la matrice d'ordonnancement.

On pourra utiliser la « *méthode des rangs* » qui consiste à affecter chacune des tâches d'un rang dans le déroulement des travaux (tâche sans antécédent de rang 1 ; tâche ayant pour dernier antécédent « n » de rang n+1,...etc).

Le graphe sera ensuite soit directement saisi (utilisation d'un logiciel de planification), soit construit manuellement tâche après tâche sous forme d'avant projet mis en forme sur des feuilles pré-quadrillées sur lesquelles on aura préalablement reporté les numéros de rangs.

N.B : en cas de saisie informatique, il arrive que le coordonnateur choisisse d'effectuer au préalable une mise en forme papier (avant projet sans lien ni durées).

c) Remarques

La mise au point du graphe terminée, il sera en général converti sous forme de planning à bandes, plus facilement lisible et exploitable par les entreprises.

Celles-ci seront en principe appelées à signer le document, matérialisant de ce fait leur acceptation du déroulement prévu pour le chantier.

L'ordonnancement mis au point dans ces conditions, avec la participation active et constante des entreprises est la base même d'une coordination ultérieure réussie.

A ce jour c'est une nécessité économique fondamentale.