Chapitre 3 – Planification des travaux



Figure 3.8 : Rendement d'une bétonnière

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, grue à tour, centrale à béton, groupe électrogène, etc., …) du matériel non motorisé (Silos, étais, échafaudages, etc., …) et des baraquements.

Son domaine d'action est souvent étendu aux gros outillages : bennes à béton, marteaux piqueurs, etc., … La répartition du matériel est primordiale.

La nature, la taille et le délai de réalisation des bâtiments 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.

Il faut toujours se souvenir que le chantier est un lieu clos ou 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.

3.5. Relation entre le temps unitaire de main d'œuvre et le rendement de matériel

Le rendement de matériel est la production d'un engin (terrassement, chantier, etc., …).

Le rendement de matériel est la quantité de travail utile produite par unité de temps (m^3/h, t/j, m^3/j, …).

Il mesure l'efficacité réelle par rapport à la capacité maximale théorique, influencée par le facteur humain, le type de matériau et l'organisation du chantier.

$$Rendement = \frac{Quantité\ du\ travail\ accompli}{Durée\ du\ travail}\ [\frac{ml,m2,m3,ha,t,kg,\dots}{sec,mn,h,j,sem,mois}]$$

3.6. Facteurs influençant le rendement

1. Capacité de l'engin : taille du godet, puissance ;
2. Nature du matériau : roche, terre, tuf, et leur densité ;
3. Temps de cycle : Temps de (chargement, transport, déchargement et retour) ;
4. Efficacité opérationnelle : Taux d'utilisation, compétence de l'opérateur, conditions météorologiques « intempéries ».

Engins types :

a. **Chargeuse-Pelleteuse** : environ 250 m3/j, pour le déplacement de matériaux.



Figures 3.9 : Rendement de la : a. chargeuse-pelleteuse, b. niveleuse

b. **Niveleuse** : environ 400 m3/j, pour décapage de la terre végétale.

Le temps unitaire de main d'œuvre (TU) et le rendement de matériel ont une relation inséparable, le premier dépend de l'autre et vis-versa, ou la présence des deux éléments est très indispensables, si l'un sera absent, la tâche planifiée ne sera pas exécutée.

$$Temps\ unitaire\ (TU) = \frac{1}{Rendement}$$

Ou $$Rendement = \frac{1}{Temps\ unitaire\ (TU)}$$

3.6.1. Relation Durée/Ressources

Chaque activité nécessite une certaine quantité de travail pour être réalisée. En fait l'hypothèse d'un nombre constant de ressources pendant l'activité :

$$Durée = \frac{Quantité\ de\ travail}{Intensité\ de\ ressource} = \frac{Q}{I}$$

Exemple

Une tache demande 350 heures de travail, un homme peut travailler 35 heures/semaine. La quantité de travail est 350h/35h/sem. = 10 semaines, c'est le nombre de semaines alloué pour effectuer cette tâche, et si l'effectif affecté est de 02 personnes, Alors, la durée sera D= $\frac{Q}{I} = \frac{10}{2} = 5\ Semaines.$

3.7. Détermination des temps unitaires de main-d'œuvre et de rendements

Une entreprise est appelée à faire un suivi d'exécution des travaux pendant plusieurs années pour disposer des normes de temps. En ce temps, elle détermine pour chaque type de prestation le temps par unité de quantité (h/m^3 ou h/m^2,…). Elle dispose dès lors des normes des appelées aussi : Rendement.

Exemple

Pour 1 m^2 de dalle de plancher mesuré en béton, il faut sur chantier 1,2 homme/heure (1h12mn de travail par homme).

3.7.1. Détermination du nombre de jours

- Comme on dispose de la quantité totale à exécuter et aussi le temps nécessaire par unité de mesure, on peut calculer le total des heures prévues qui sont nécessaires pour le poste, soit (h).

$$Total\ des\ heures\ nécesaires = Quantité\ totale\ par\ poste\ X\ Temps$$

(Pour 1 homme) par unité de quantité.

Exemple

Pour l'exécution d'un coffrage de la dalle du plancher de 500 m^2 et le rendement de 1,2 homme/m^2. On demande de trouver le nombre d'heures d'exécution, le nombre de jours, si la journée de travail est de 8heures/jour ainsi que le nombre d'ouvriers ?

Solution

Le nombre total d'heures de travail est de 500m^2 X 1,2homme/m^2 = 600 heures. Le temps global alloué est de 600 heures. Le nombre total de jours est de 600 h/8h/j = 75 jours ouvrables pour un ouvrier. Ce qui comprendra 1 équipe comprenant 5 ouvriers spécialisés pour 75 jours/05ouvriers = 15 jours ouvrables. C'est-à-dire une équipe de 5 hommes travaillant chacun 8h/j.

3.7.2. Détermination de l'équipe

La détermination du nombre d'hommes nécessaire pour chacune des activités. Cette équipe sera choisie de façon à exécuter le travail au moindre coût (équipe économique), en tenant compte des facteurs suivants :

- La quantité de travail à exécuter ;
- Le degré de difficulté (limitation de l'espace, manutention des produits lourds, …) ;
- L'expérience acquise lors des travaux précédents ;

Le personnel de chantier affecté directement à la réalisation des ouvrages est appelé : Main d'œuvre productive.

3.7.3. Crédit d'heures (CH) [Temps de main-d'œuvre]

Le crédit d'heures est égal à la quantité de travail réalisé multiplié par le temps unitaire.

$$Crédit\ d'heures = Quantité\ de\ travail\ X\ temps\ unitaire = Q\ x\ TU$$

CH : crédit d'heures s'exprime en heures, Q : quantité de travail s'exprime en m^2, m^3,.., et TU : temps unitaire s'exprime en heures.

Le crédit global d'heures (le budget d'heures) est la somme de tous les crédits d'heures correspondants aux différentes parties de l'ouvrage.

Les crédits d'heures sont des données très influentes au niveau de l'étude des prix.

Exemple

La fourniture et la mise en œuvre du coulage du béton d'un radier général d'un bâtiment d'une quantité de 200 m^3 et un temps unitaire (TU) de 1.2h/m^3 du béton ; Quel est le crédit d'heures (CH) de cette opération ?

Solution

Le crédit d'heures (CH) = la quantité du béton à mettre en œuvre X le temps unitaire (TU) = 200 m^3 X 1.2h/m^3 = 240 h de travail.

3.7.4. Durée de travail

La durée de travail est le crédit d'heures de la tache divisé par l'effectif (nombre d'ouvriers).

$$Durée\ de\ travail = \frac{Crédits\ d'heures\ (CH)}{Effectif\ (Nombre\ d'ouvriers)}$$

Exemple

Pour permettre la réalisation du coulage du béton d'un radier général d'un bâtiment, l'entreprise a affectée pour ce travail 10 ouvriers spécialisés. La quantité du béton est de 200 m^3 et le temps unitaire (TU) pour le coulage du béton est de l'ordre de 1.2 h/m^3. Calculer la durée de cette tâche ?, en tenant en compte que la journée ouvrable est de 8 heures.

Solution

Le crédit d'heures (CH) = Temps Unitaire (TU) X Quantité du béton [Q_b] = [h X m^3] = 1.2 h/m^3 X 200 m^3 = 240 h = (CH).

La durée de cette tâche sera : $D = \frac{Crédit\ d'heures}{Nombre\ d'ouvriers} = \frac{240\ h}{10\ ouv} = 24h/Ouvrier$

La journée de travail est de 8 heures, alors $D = \frac{24h}{8h/j} = 3\ Jours$

En résumé, la durée de l'opération est de 03 Jours ouvrables

3.8. Calcul du temps total prévisionnel de main d'œuvre et de matériel

3.8.1. Temps alloué à chaque catégorie de travaux

Il est primordial de calculer séparément les temps accumulés alloués de chaque catégorie, tranche, ou série d'opération, pouvant constituer réellement un poste ou un sous-poste de travail durable et répétitif surtout dont la stabilité dans le travail pourrait être assuré.

Exemple

Une équipe de coffreurs subdivisée entre la réalisation en planchers (dalles, poutres, balcons, …), voiles (avec et sans ouvertures), poteaux et escaliers.

3.8.2. Détermination des effectifs

L'équipe des techniciens (ingénieurs, techniciens supérieurs et techniciens) sont chargée d'une tâche délicate qu'est la détermination des effectifs doit avoir dans l'esprit tout ce qui va à l'encontre du respect du planning de main d'œuvre (MO), les aléas propres à la profession :

1. Le mouvement de la main-d'œuvre (main-d'œuvre saisonnière, absentéisme, intempéries) ;
2. La variation des horaires avec les saisons (Hiver, Eté) ;
3. Les défaillances des matériels (Pannes, Pièces de rechange) ;
4. La difficulté de trouver des ouvriers compétents et qualifiés.

$$Nombre\ d'ouvriers = \frac{Temps\ total\ de\ main\ d'oeuvre\ en\ heures}{\underset{par\ jour}{Heures\ de\ travail\ X} \quad \underset{de\ travail}{Durée\ retenue\ en\ jours}}$$

3.8.3. Durée d'exécution d'une tâche

La mesure du temps passé ou l'étude du temps vise en général la fixation de la quantité de travail exigible dans l'unité de temps, ou le calcul du temps à louer à l'ouvrier pour exécuter une unité de tâche.

- Mesure de la durée (chronomètre) : La mesure du temps par le chronomètre vise à l'évaluation précise des temps réels respectifs d'exécution des divers éléments composant le travail concerné pour permette d'arrêter avec des précisions plus sûres relatifs :
    - aux délais ;
    - à l'engagement du matériel ;
    - à assurer une meilleure répartition des tâches ;
    - à en défini et établir des devis plus précis pour réduire le prix de revient.

Mesure de la durée (par activité) : Pour pouvoir calculer la durée de l'activité, TROIS éléments sont indissociables et nécessaires :

* Une quantité par activité ;
* Une norme de temps ;
* Une équipe.

Une norme de temps : est un temps pour un homme afin d'effectuer une quantité de travail déterminé dans des conditions normales (possède le travail, une main d'œuvre d'aide, du matériel).

3.8.4. Main-d'œuvre (Effectif)

Effectif (MO) = (Crédits d^' heures (CH)) / (Durée d'une tâche) [h/h] = Nombre d'ouvriers

Exemple

Une opération du coulage du béton, d'un volume de 200 m3, pour réaliser un radier général d'un bâtiment, pour une durée de 03 jours ouvrables de 8 heures/jour et à partir des données ci-dessous, calculer l'effectif nécessaire pour réaliser ce travail.

Désignation de la tâche	Unité (U)	Quantité (Q)	Temps Unitaire (TU)
Coulage du béton	M3	200	1.2

Solution

Le crédit d'heures (CH) = la quantité du béton à mettre en œuvre X le temps unitaire (TU) = 200 m3 X 1.2h/m3 = 240 h de travail.

Alors l'effectif est CH/D [h/h] = (240 h) / ((8h /j)⁄3j)= 240h/24h=10 ouvriers

En résumé, l'effectif nécessaire pour effectuer cette opération est de 10 Ouvriers.

3.8.5. Exemple du quotidien du grutier (Grue à tour)

Tableau 3.1 : Missions du quotidien du grutier de la grue à tour

Bâtiments D ; E ; F				
Journée du		Conducteur de grue		
N° d'ordre des tâches	Heure De début	Travaux à effectuer	Charges (Kg)	Poste à desservir
1	07h20'	Dispositifs de sécurité	200 à 500	3ème étage Bloc D
2	08h30'	Banches	2300	4ème étage Bloc E
3	09h30'	Briques creuses	900	2ème étage Bloc F
4	10h05'	Volées escaliers préfabriqués	1400	3ème étage Bloc D
5	10h35'	Panneaux coffrages du plancher	1800	4ème étage Bloc E
6	11h25	Panneaux coffrages poteaux	120	3ème étage Bloc F
7	13h10'	Coulage du plancher	1500	4ème étage Bloc D
8	16h30'	Coulage des poteaux	800	3ème étage Bloc F



Figures 3.10 : Grutier au poste de commandement