

# **ORGANISATION DES CHANTIERS ET COORDINATION DE TRAVAUX**

Version 02

PAUL MAMADOU OUATTARA  
CHEF DE SERVICE ÉTUDES D'INGÉNIERIE  
DIRECTION DE LA FORMATION CONTINUE ET À DISTANCE  
INSTITUT INTERNATIONAL D'INGÉNIERIE DE L'EAU ET DE  
L'ENVIRONNEMENT (2iE)

Septembre 2008



# Table des matières



<b>Table des matières</b>	<b>3</b>
<b>I - ORGANISATION DE L'ENTREPRISE</b>	<b>5</b>
A. Terminologie.....	<b>5</b>
B. L'organisation interne de l'entreprise.....	<b>6</b>
C. Rôles du conducteur des travaux et du chef de chantier.....	<b>8</b>
<b>II - ETUDES PREPARATOIRES A L'OUVERTURE D'UN CHANTIER</b>	<b>11</b>
A. Le chantier et l'offre.....	<b>11</b>
B. Schéma d'organisation.....	<b>12</b>
C. L'organisation de l'exécution de la commande.....	<b>14</b>
<b>III - AMENAGEMENT GENERAL DU CHANTIER</b>	<b>19</b>
A. Plan d'installation du chantier.....	<b>19</b>
B. Les installations clés.....	<b>19</b>
<b>IV - AMENEE ET REPLI DU MATERIEL-COORDINATION DE CHANTIERS</b>	<b>21</b>
A. Organisation de l'amenée et repli du matériel, les exigences de sécurité	<b>21</b>
B. La gestion inter-chantiers de la logistique.....	<b>22</b>
C. Travaux dirigés : (en groupe d'étudiants).....	<b>23</b>
<b>V - LES RENDEMENTS DE PRODUCTION</b>	<b>29</b>
A. Les rendements des engins.....	<b>29</b>
B. Rendements en terrassements manuels.....	<b>35</b>
<b>VI - LA GESTION DE CHANTIER</b>	<b>37</b>

---

A. La gestion du personnel de chantier.....	<b>37</b>
B. La gestion du matériel.....	<b>39</b>
C. La gestion des consommables.....	<b>41</b>
D. Hygiène et sécurité.....	<b>43</b>
<b>VII - LA GESTION DES PROJETS ET LES DIFFERENTS TYPES DE PLANNING</b>	<b>45</b>
A. La nécessité et les objectifs du planning.....	<b>45</b>
B. Les différentes méthodes d'élaboration des plannings.....	<b>46</b>
C. Le processus d'élaboration d'un planning :.....	<b>48</b>
D. Différents types de planning :.....	<b>49</b>

# ORGANISATION DE L'ENTREPRISE



Terminologie	5
L'organisation interne de l'entreprise	6
Rôles du conducteur des travaux et du chef de chantier	8

## A. Terminologie

*le promoteur* : Maître de l'ouvrage

- il donne l'ordre d'exécuter les travaux
- il assure le règlement

Profane, il désigne des techniciens compétents:

- pour établir et mettre au point le projet (architectes, ingénieurs)
- pour exécuter les travaux (entrepreneurs)

Il lui arrive d'imposer certains choix techniques.

*l'entrepreneur*

Il est chargé, après un contrat, d'exécuter les travaux, en fournissant les matériaux, le matériel et la main-d'oeuvre.

La profession d'entrepreneur est régie par une réglementation propre à chaque Pays

### a) ses responsabilités:

- il est soumis, au même titre que l'architecte, aux responsabilités décennale et biennale prévues par le code civil;
- il est soumis au respect de la réglementation du code du travail;
- il est responsable de tout retard à la livraison des travaux.

### b) les employés de l'entrepreneur

Il y en a 3 grandes catégories:

- les I.A.C.: Ingénieurs Assimilés et Cadres: les chefs de services, les conducteurs de travaux, les techniciens supérieurs, les chefs métreurs, les chefs comptables,...
- les E.T.A.M. : Employés, Techniciens et Agents de Maîtrise: les chefs de chantiers, les métreurs, les techniciens moyens des services techniques, les agents de la gestion administrative.
- la main-d'œuvre ouvrière
  - manoeuvre: personnel de simple exécution, sans responsabilité, effectuant des tâches auxiliaires, ne nécessitant pas de spécialisation ou d'adaptation préalable: rangements, manutention manuelle de terre et

- chargement sur camions, nettoyage ordinaire, gardiennage,...
- ouvrier spécialisé: personnel effectuant des travaux simples nécessitant une spécialisation ou une adaptation préalable, sans initiative particulière ni formation  
professionnelle: Ex. Dosage selon instructions reçues, fabrication à la bétonnière usuelle des bétons et mortiers couramment utilisés,...
- ouvrier qualifié: personnel effectuant des travaux pouvant appeler des initiatives et nécessitant des connaissances acquises par formation professionnelle ou pratique équivalente: Ex: Maçonnerie, coffrage, carrelage, ouvrages simples en B.A., assemblage et façonnage d'armatures,...
- chef d'équipe: ouvrier qualifié possédant la maîtrise de son métier, et chargé de conduire une équipe suivant les directives données par les agents de maîtrise.
- agents de maîtrise.
- *Groupement d'entrepreneurs solidaires* :  
les entrepreneurs groupés sont solidaires si chacun d'eux est engagé pour la totalité du marché et doit palier une éventuelle défaillance de ses partenaires. Ce système est adapté au cas où les travaux ne sont pas scindés en lots.
- **Groupement d'entrepreneurs conjoints** : les entrepreneurs groupés sont conjoints lorsque les travaux étant divisés en lots, chaque entrepreneur est engagé pour le ou les lots qui lui sont assignés.
- *Mandataire d'un groupement* : désigne la personne physique ou morale chargée de représenter un groupement d'entrepreneurs (solidaires ou conjoints). Il est désigné par un acte d'engagement joint à la soumission. Le mandataire est seul habilité à recevoir les ordres de service, présenter les projets de décomptes, ou transmettre les réclamations des autres entreprises. Il assure également les tâches de pilotage du chantier. Il est le seul interlocuteur du Maître d'ouvrage et du Maître d'œuvre.
- **Sous-traitant** : désigne la personne morale chargée par l'entrepreneur de réaliser une partie des travaux. L'entrepreneur doit obtenir l'accord préalable du Maître d'œuvre avant de formaliser un contrat de sous-traitance. L'entrepreneur ne peut sous-traiter la totalité de son marché. Les documents administratifs du marché fixent parfois le pourcentage maximum du contrat qu'il est possible de sous-traiter. L'entrepreneur demeure personnellement responsable de l'exécution du marché vis-à-vis du Maître d'ouvrage.

## B. L'organisation interne de l'entreprise

### quelques fonctions essentielles

On peut distinguer au moins 4 fonctions essentielles dans l'entreprise:

- technique: préparer, organiser, faire exécuter l'ouvrage
- financière: rechercher et gérer des capitaux
- comptable: inventaire, bilan, prix de revient, prévision et contrôle des dépenses
- administrative: prévoir, organiser, commander, coordonner et contrôler.

### exemple d'organigramme simplifiée d'une entreprise moyenne

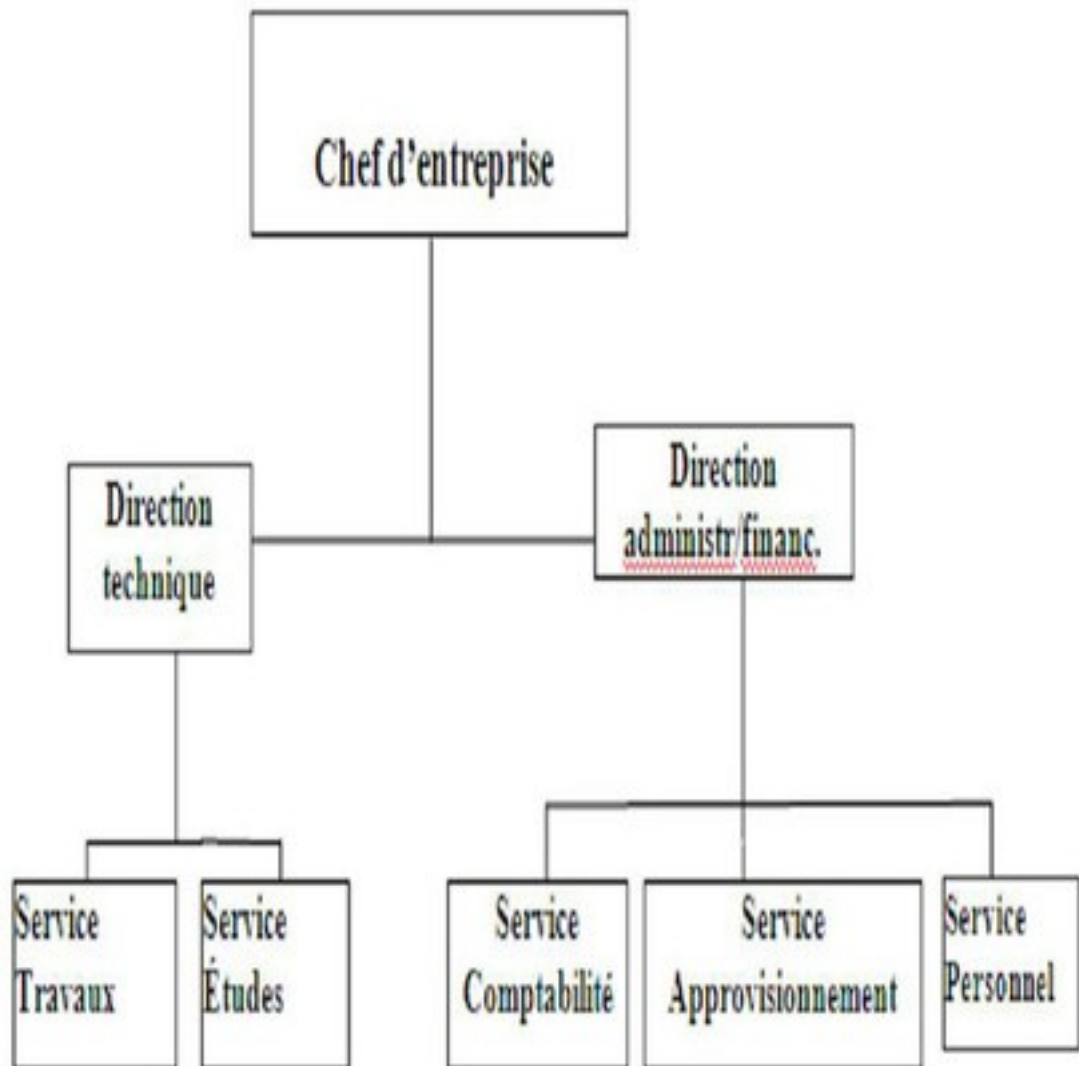


Image 1 : exemple d'organigramme simplifiée d'une entreprise moyenne

### Les principaux services d'une direction technique:

La direction technique peut comprendre les services suivants:

- le bureau d'études
- le bureau d'estimation et de commande
- le bureau des travaux
- le bureau des méthodes
- le service matériels.
  - Le bureau d'études:
    - il est chargé d'établir après calculs appropriés, les plans d'exécution (coffrage, ferrailage, préfabrication, montage...) à partir des plans du DAO; les calculs B.A. sont parfois réalisés par des bureaux d'études spécialisés extérieurs à l'entreprise adjudicataire; ils peuvent être imposés par le maître d'oeuvre.
    - il participe à l'établissement des soumissions pour répondre aux appels d'offres;
    - il comprend des dessinateurs, des calculateurs,...
  - Le bureau d'estimation et de commande:

- il est chargé de chiffrer les commandes d'après les plans, de contacter fournisseurs et sous-traitants, d'établir les situations mensuelles de travaux et les mémoires; au stade de l'adjudication, il est chargé d'établir le prix de revient d'une offre;
- il comprend essentiellement des métreurs
- Le bureau des travaux
  - il est chargé de mobiliser et ouvrir les chantiers, de faire exécuter les travaux selon les plans fournis et les règles de l'art, en respectant les plannings, les prix découlant du marché concerné;
  - il assure l'approvisionnement des chantiers, surveille, contrôle le déroulement des travaux, fait appliquer les règlements d'hygiène et de sécurité;
  - il comprend des conducteurs de travaux, des chefs de chantiers, des commis de chantiers, le personnel d'exécution.
- Le bureau des méthodes
  - il fait les études de prix: chiffrer les ouvrages élémentaires, les temps élémentaires;
  - il établit les documents de préparation de chantier:
    - plans d'aménagement général
    - fiches d'instruction détaillées sur les modes opératoires, avec introduction des dispositifs de sécurité dans le processus d'exécution (organisation des postes de travail)
    - plannings d'ordonnancement et d'exécution (approvisionnements, rotation d'équipes spécialisées et de matériels...)
- Le service matériels

Il gère le parc matériel: il est chargé d'entreposer, d'acheminer, d'entretenir et de réparer le matériel et l'outillage nécessaires au fonctionnement des chantiers:

  - mise à jour des fiches de stocks du service magasin;
  - codification du matériel avec fiches d'emploi;
  - planning d'utilisation, de contrôle périodique;
  - centralisation des mouvements de matériels (il reçoit les prévisions des services intéressés et organise la rotation des camions);
  - travaux d'installation des engins sur les chantiers.

## C. Rôles du conducteur des travaux et du chef de chantier

### a) Le conducteur des travaux

---

- il élabore le devis matière prévisionnel faisant ressortir les besoins en personnel, matériels, matériaux avec leurs coûts nécessaires à l'exécution des travaux ;
- il élabore le planning d'exécution des travaux ;
- il dresse le planning d'utilisation du matériel et du personnel (ordre d'acheminement du personnel et du matériel) conformément au planning d'exécution ;
- il identifie les problèmes techniques de terrains et les résout ou les soumet à son chef pour résolution ;
- il établit les attachements en vue de l'établissement des décomptes ;
- il assure le suivi budgétaire du chantier (bonne exécution du devis) ;
- il supervise les activités des autres intervenants sur le chantier (chef de



chantier)

- il prépare l'exécution du travail: commande de matériel et d'outillage, demande d'études et de main-d'oeuvre, approvisionnements.
- il suit l'exécution du chantier et le respect du planning, fait les croquis nécessaires, participe aux réceptions.

### Le chef de chantier

---

C'est le technicien de l'exécution proprement dite, la charnière entre la main-d'oeuvre ouvrière et les *intellectuels* du siège. C'est l'homme des travaux.

- il répartit les tâches aux chefs d'équipes
- il élabore les rapports hebdomadaires et journaliers avec l'aide du commis pointeur
- il contrôle et vérifie la bonne exécution des tâches confiées aux chefs d'équipes
- il gère le personnel et le matériel sous sa responsabilité
- il dispose des hommes, du matériel et des matériaux nécessaires à l'exercice de sa fonction.
- il met en application les règlements d'hygiène et de sécurité sur le chantier.

C'est le " chef de famille " du chantier et à ce titre, il doit avoir une bonne moralité et les qualités humaines requises pour entretenir une ambiance de famille propice au travail. Il est le garant de la discipline sur le chantier.

Le chef de chantier possède des collaborateurs qui l'aident directement dans l'exécution de ses tâches. Il s'agit :

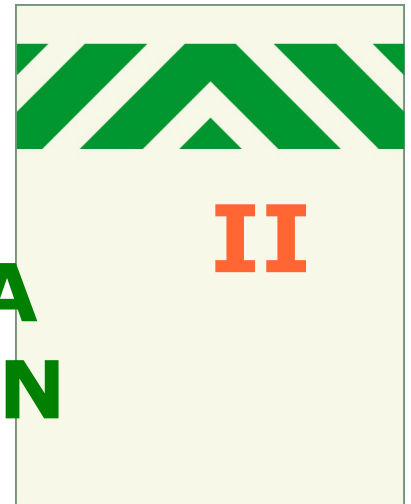
- du personnel d'appui technique : topographe, mécanicien,...
- du personnel administratif et de gestion : magasinier, commis, gestionnaire,...

Ils concourent tous à la bonne exécution des tâches du chef.

Comme tous les autres techniciens, le langage commun est le *dessin graphique* et la *technologie de la construction*.



# ETUDES PREPARATOIRES A L'OUVERTURE D'UN CHANTIER



Le chantier et l'offre	11
Schéma d'organisation	12
L'organisation de l'exécution de la commande	14

## A. Le chantier et l'offre

### définition: qu'est-ce qu'un chantier?

Un chantier est à la fois le lieu où l'on construit, et la réalisation même de la construction projetée, dans un délai donné. Il est limité dans le temps et dans l'espace, et sera pratiquement toujours différent des chantiers précédents. Il faut donc chaque fois repenser le problème de son organisation.

### comment se décide l'ouverture d'un chantier?

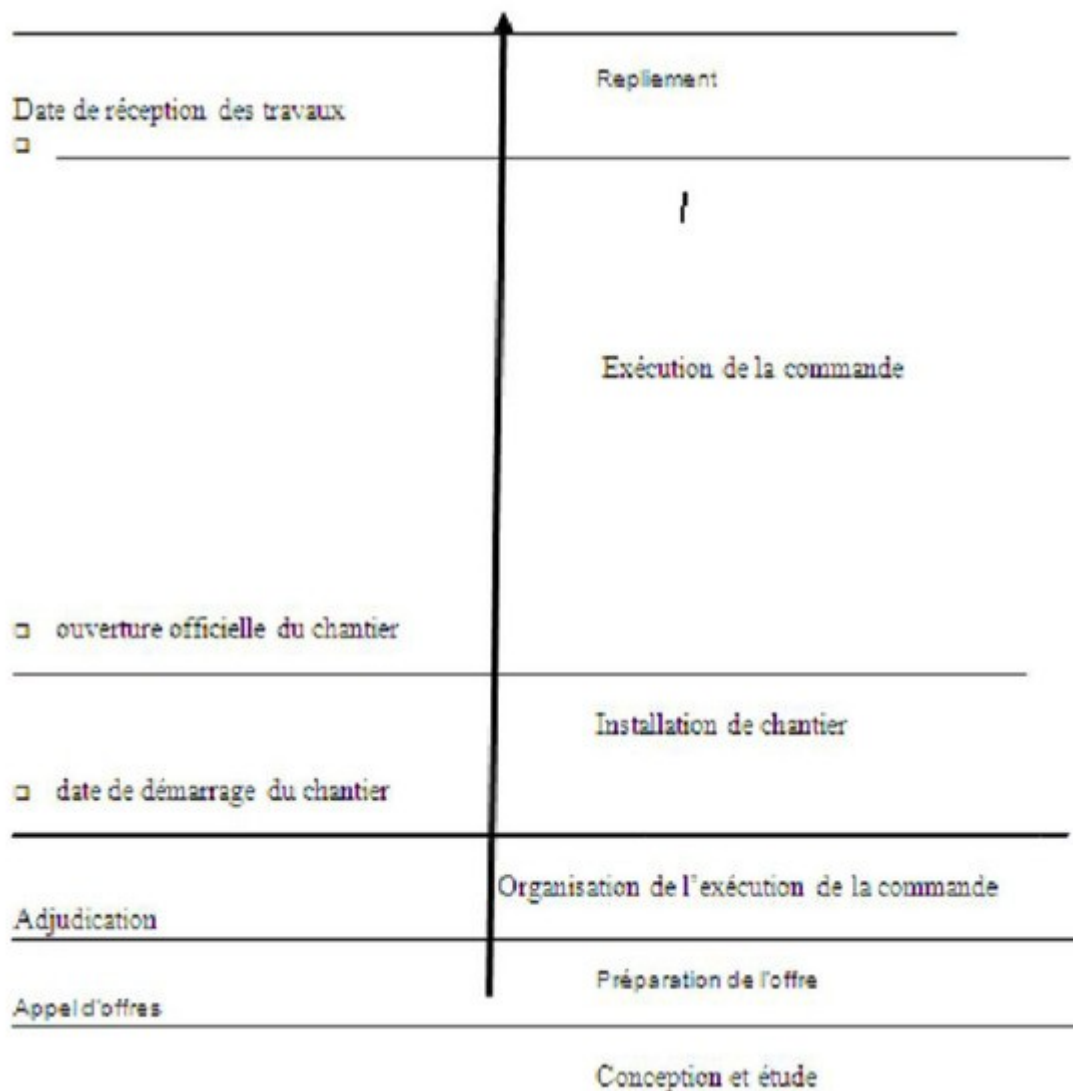


Image 2 : image 2

## B. Schéma d'organisation

### Nécessité d'un schéma d'organisation

L'élaboration correcte et la mise en place d'un schéma d'organisation sont d'une nécessité vitale pour l'exécution convenable d'un chantier de BTP.

Le schéma d'organisation permet la planification rationnelle et objective des ressources humaines, matérielles et financières de l'entreprise. Il permet au chef d'entreprise de disposer des éléments déterminants de son compte d'exploitation prévisionnel, des indicateurs de gestion de son tableau de bord, et enfin des paramètres d'analyse des écarts au moment des évaluations en fin de chantier.

Certains organismes tels que les AGETIP réclament aux entreprises soumissionnaires, un schéma d'organisation prévisionnel au moment du dépôt de leurs offres, dans le but de tester leurs capacités entrepreneuriales, ainsi que leurs expériences pertinentes en matière d'organisation de chantiers similaires.

Cependant, au moment de l'exécution proprement dite des travaux, les schémas d'organisation devraient être redimensionnés de façon réaliste afin de satisfaire objectivement certaines contraintes ou préoccupations telles que le ratio de main-d'œuvre ou masse salariale versée, ainsi que le nombre des emplois créés. Le défaut de toute organisation préalable à l'exécution d'un chantier peut avoir pour conséquences :

- la pléthore ou l'insuffisance de personnel, de matériel ou simplement leur inadéquation ;
- les gaspillages et le temps perdu du simple fait des désordres et tâtonnements ;
- la méfiance du maître d'œuvre, du maître d'ouvrage ou des autres partenaires qui ressentent des doutes sur l'expérience de l'entrepreneur.

### Mode d'élaboration d'un schéma d'organisation

Dans le cadre d'un chantier d'adduction d'eau, le montant des travaux est de 50 .000 000 f cfa et comprend les travaux ci-après :

- château d'eau de 100 m<sup>3</sup> à 10 m de hauteur ;
- abreuvoir simple en béton armé ;
- deux bornes fontaines
- quatre (4) kms de réseau d'adduction d'eau en PVC-DN 110

Le délai contractuel des travaux est de deux (2) mois. L'entrepreneur adjudicataire du marché a élaboré son schéma d'organisation du chantier comme suit :

### **SCHEMA D'ORGANISATION DU CHANTIER D'ADDUCTION D'EAU**

*A Personnel d'encadrement : 60 jours*

- 1 conducteur de travaux, chef de chantier
- 1 pointeur
- 1 chauffeur
- 1 gardien
- 1 magasinier

Soit 5 personnes x 60 j = 300 HJ

*B. Équipe bétonnage : 45 jours*

- 1 chef d'équipe
- 3 maçons qualifiés
- 2 coffreurs qualifiés
- 2 ferrailleurs qualifiés
- 10 manoeuvres

Soit 18 x 45 j = 810 HJ

*C. Équipe pose canalisations : 45 jours*

- 1 chef d'équipe
- 1 plombier qualifié
- 2 aides
- 30 manoeuvres

Soit 34 x 45 j = 1530 HJ

*D. Équipe entretien matériel : 60 jours*

- 1 chef d'équipe
- 1 mécanicien
- 1 électricien

- 2 aides  
Soit  $5 \times 60 \text{ j} = 300 \text{ HJ}$

*E. Équipe finitions : 15 jours*

- 1 chef d'équipe
- 1 peintre
- 1 menuisier
- 2 aides
- 5 manoeuvres  
Soit  $10 \times 15 \text{ j} = 150 \text{ HJ}$

*TOTAL HJ = 3090 HJ*

Salaire moyen journalier : = 3.000 F CFA

Masse salariale :  $3\ 000 \times 3\ 090 \text{ h/j} = 9.270\ 000 \text{ F CFA}$

Coefficient charges sociales : 30 % = 2.781 000 F CFA

Total avec charges sociales : = 12.051 000 F CFA

Ratio main d'œuvre :  $12.051\ 000 / 50.000\ 000 = 24 \%$

Nombre d'emplois créés : = 72

Durée moyenne des emplois :  $3\ 090 / 72 = 43 \text{ jours}$

*F. Matériel prévu pour le chantier :*

- 1 camion benne de 8 m<sup>3</sup>
- 1 bétonnière
- 1 pervibrateur
- 1 grue
- 1 citerne à eau de 1.000 litres
- divers petits matériels de chantier (brouettes, pelles, pioches, etc.)
- 1 jeu d'échafaudages tubulaires.

Le schéma d'organisation est établi en même temps que le planning d'exécution des travaux, ce qui permet de déterminer les différentes durées.

## C. L'organisation de l'exécution de la commande

Cette phase comprend la préparation et l'organisation du chantier et du travail. En règle générale, le chef de chantier désigné pour mener les travaux, doit au préalable prendre connaissance du dossier et se rendre sur les lieux, afin de pouvoir réfléchir à ses besoins, à son organisation.

### **Documents nouveaux à établir :**

*la fiche matricule de chantier*

Elle est à établir par le service administratif et financier. Elle permet d'identifier le chantier;

- n° de l'affaire
- adresse du client (avec nom du responsable)
- bureau d'étude de contrôle (avec nom du responsable)
- désignation succincte des travaux
- marché: entreprise générale, gros oeuvre, groupement,...
- montant

D'UN CHANTIER

---

- délai exécution
- co-traitants
- cautionnement: 10% pour retenue de garantie
- date de commencement des travaux

b) *Récapitulation des quantités globales de matériaux*: ciment, sable, gravillon, aciers, carreaux,....

c) *Les plans d'exécution*

d) *Les quantités totales d'heures de main-d'œuvre.*

C'est le crédit global d'heures que l'on peut consommer pour réaliser le chantier. On calcule cette quantité à partir du temps unitaire de chaque tâche élémentaire. Ce document permet:

- de calcul de déboursé global à prévoir pour la main-d'œuvre, et le % qu'il représente du PV de l'ouvrage.
- de déterminé les effectifs et leur représentation en équipes.
- d'établir le planning des travaux
- de contrôler en cours d'exécution le temps alloué et le temps réel.

*Dépense réelle en main-d'oeuvre = Nb d'ouvriers x durée de la tâche*



---

### Exemple

N°	DESIGNATION	Unité	Quantité	Temps unitaire	Total d'heures
1	Installation Générale				36h
2	Déblais, y compris transport à la décharge publique	m <sup>3</sup>	370	3.4	1258h
3	Maçonnerie en parpaings creux de 15x20x40	m <sup>2</sup>	218	1.8	392.4h
4	<b>Béton armé</b>				
4-1	Semelles				
	- coffrage	m <sup>2</sup>	105	1.5	157.5h
	- aciers	t	3.2	30	96h
	- béton	m <sup>3</sup>	98	8	784h
4-2	Poteaux				
	- coffrage	m <sup>2</sup>	183	1.6	292.8h
	- aciers	t	2.2	30	66h
	- béton	m <sup>3</sup>	21	6	126h
4-3	Plancher				
	- coffrage poutres	m <sup>2</sup>	258	2.6	670.8h
	- coffrage dalle	m <sup>2</sup>	863	1.2	1035.6h
	- aciers	t	16.35	30	490.5h
	- béton	m <sup>3</sup>	254	5	1270h
5	enduit extérieur au mortier de ciment	m <sup>2</sup>	1415	1.6	2264h
6	Chape ciment	m <sup>2</sup>	225	1	225h
7	nettoyage repliement				40h
	<b>Totaux</b>				<b>9204.6h</b>

Image 3 : exemple

- Crédit global d'heures main-d'œuvre : 9204.6h, arrondi à 9205h sur des jours ouvrables.  
Horaire de travail: 8.25h/j
- Effectif global pour réaliser les travaux:  $9205:8.25=1115$  hommes par défaut  
Autres exemples de détermination des effectifs;



### Exemple : Terrassement:

Fouilles pour puits: 1028h allouées, à dépenser en 16 jours ouvrables soit 66h/j.  
Il faudra 8 ouvriers travaillant 8h à 8.25h/j, soit 4 équipes de 2hommes attaquant simultanément 4 puits. Cela permet de décider la quantité de matériel.  
Total d'heures:  $8.25h \times 8 \times 16 = 1056h > 1028h$



### Exemple : Coffrage des poteaux:

2376h en 72 jours ouvrables, soit 33h/J. Il faut 2 équipes comprenant chacune 1



ouvrier qualifié (O.Q) et 1 aide, soit 4 hommes travaillant 8.25 h/j

En résumé, pour calculer un effectif, trois données sont nécessaires:

- le temps unitaire de la tâche concernée (TU)
- la quantité à réaliser (Q)
- la durée de ce travail prévue par le planning (J).

A partir de ces données, le processus est le suivant:

a) calculer le crédit total d'heures allouées à cette tâche, soit  $H = TU \times Q$

b) déterminer le crédit d'heures que l'on peut consommer chaque jour, soit  $h = H/J$

c) déterminer l'effectif (arrondi au nombre entier inférieur), selon la durée prévue pour la journée de travail:

$E = h/8$  ou  $8.25h$ .

*Temps unitaire:* dépense en heures par unité de tâche;

*Durée d'exécution d'une tâche:* indépendant du nombre d'ouvriers réalisant cette tâche.



# AMENAGEMENT GENERAL DU CHANTIER



Plan d'installation du chantier.

19

Les installations clés.

19

## A. Plan d'installation du chantier.

Il s'agit d'un plan établi par l'entreprise et approuvé par le maître d'œuvre. Il permet :

- de préparer les lieux pour recevoir:
  - le personnel (locaux sociaux et bureaux, atelier);
  - le matériel (aires d'installation);
  - les matériaux (aires de stockage).
- de prévoir les besoins pour le marché des travaux, en assurant les divers branchements si nécessaire (énergie, eau, ...), la circulation aisée et en toute sécurité du personnel et des engins (voies d'accès et chemins de circulation intérieure)

Il s'agit de répartir les espaces disponibles du terrain à bâtir entre les divers aménagements nécessaires à la vie du chantier, à son fonctionnement, à l'édification de l'ouvrage.

**N.B** Les modifications et déplacement d'installation en cours des travaux coûtent chers à l'entreprise.

Le plan d'installation est un plan de masse agrandi à l'échelle convenable (1/50 en général), sur lequel figureront outre l'encombrement des ouvrages à construire, l'emplacement des équipements, des postes de travail, des locaux du personnel, des aires de stockage, des d'accès...

## B. Les installations clés.

### L'engin de levage

Pour transporter d'un point à un autre du chantier des matériaux, produits œuvrés, matériels et outillages spéciaux de mise en œuvre...

Les principaux engins de levage:

- les derricks ou chariots élévateurs
- les grues - sapines à mat et cabine pivotants, montées sur quatre roues métalliques ou sur pneus

- les pelles - grues
- les grues à tour.....

### Équipement de mise en oeuvre du béton.

---

- La bétonnière qui produit un certain débit de béton.
- Les éléments de stockage (granulat, liants), de dosage, de remplissage du malaxeur (bétonnière).
- Les engins d'évacuation, de distribution de béton vers les points d'utilisation: brouette, dumpers, camions toupies...
- L'outillage de mise en place proprement dite, du béton amené à pied d'oeuvre.
- Éventuellement d'un matériel de conservation, de traitement ou de cure de béton.
- D'une source d'énergie si le matériel est mécanisé, d'une amenée d'eau...

### Les installations du poste de ferrailage.

---

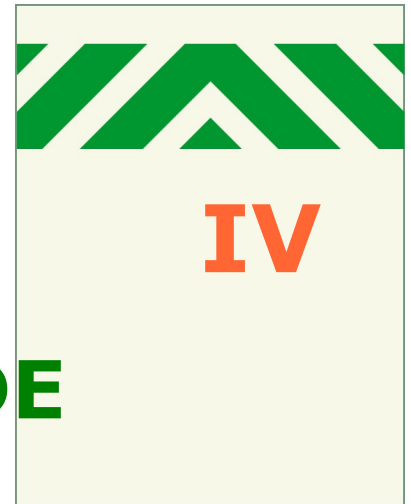
- aire de stockage des aciers non façonnés ou assemblés.
- matériel de coupe et de façonnage des aciers: cisaille, coudeuses, griffes, cintreuses.
- aire de stockage où s'opèrent l'ensemble des éléments façonnés (sur tréteaux ou chevalets)
- aire de stockage des armatures en attente de mise en place.

### Autres indications à transcrire sur le plan d'implantation :

---

- Poste de fabrication des coffrages.
- poste de fabrication d'éléments en B.A. ou béton ordinaire
- tracé des voies d'accès, entrées et sorties des véhicules, tracés intérieurs au chantier permettant la circulation des différents engins
- emplacement du local " réunions de chantier "
- tracé de la clôture de chantier et indication des entrées et sorties de véhicules
- désignation des arbres à protéger
- emplacement des aires de stationnement des engins et véhicules
- etc.

# AMENEE ET REPLI DU MATERIEL- COORDINATION DE CHANTIERS



Organisation de l'amenée et repli du matériel, les exigences de sécurité	21
La gestion inter-chantiers de la logistique	22
Travaux dirigés : (en groupe d'étudiants)	23

## A. Organisation de l'amenée et repli du matériel, les exigences de sécurité

A partir des informations que l'on retrouve dans les documents d'un marché et celles issues d'une visite de l'état des lieux, il incombe à l'entreprise d'établir les besoins en base-vie, en main d'œuvre, en équipements, en sous-traitance et en matériaux;

La satisfaction de ces besoins est fortement tributaire des plannings d'exécution du marché, et plus particulièrement le planning des travaux duquel dépendront les autres plannings que sont :

- Le planning de besoin en main-d'œuvre ;
- Le planning des approvisionnements en matériaux et consommables (carburant, lubrifiant, graisse, etc.)
- Le planning d'utilisation des engins et matériels de chantier.

Le responsable logisticien, en relation avec le conducteur des travaux, le chef de chantier, et en se référant au planning des travaux et au marché de l'entreprise, programme le transfert du matériel sur le chantier :

Il repère dans le devis et sur les plans, les informations relatives aux engagements contractuels de l'entreprise

Il repère sur le planning la période de mobilisation de chaque matériel et planifie le transfert sur le chantier. Pour ce faire, une visite de reconnaissance sur le terrain s'impose.

Contraintes à prendre en compte :

- Le budget alloué au transfert du matériel ;
- La distance du chantier de la base de l'entreprise
- Matériel pouvant se déplacer de façon autonome sur le chantier (certains engins sur pneus tels que les camions
- Matériel dont le déplacement est obligatoire par remorque matériel sur

chenilles)

- Chargement et déchargement du matériel remorqué ;
- Lieu de stationnement du matériel à la base-vie de l'entreprise
- La sécurité du matériel pendant le transport

a) Le budget : à partir de la soumission de l'entreprise, un montant sera dégagé pour assurer le mouvement du matériel : amenée et repli, transferts sur d'autres chantiers, repli imprévu pour réparation à la base de l'entreprise. Ce budget prend en compte le carburant pour les engins à déplacements autonomes et pour le porte-char de remorque, la location du porte-char le cas échéant. Il est donc impérieux de maîtriser dès le début du chantier le nombre prévisionnel de voyages pour une bonne gestion du budget alloué.

b) L'éloignement du chantier : une reconnaissance sur le terrain permet de maîtriser la distance du chantier de la base de l'entreprise. Ainsi seront appréciés : les zones du trajet à forte pente, les radiers trop encaissés dont le franchissement serait impossible par un porte-char, la possibilité pour les engins sur pneus d'atteindre le chantier (dans ce cas, on se référera aux recommandations du constructeur).

c) Chargement et déchargement du matériel : prévoir, surtout sur le chantier les modalités pratiques de déchargement du matériel remorqué.

e) Sécurité du matériel pendant le transport : il s'agit de chargements très lourds susceptibles de glisser vers l'avant ou l'arrière, selon qu'on se trouve en montée de rampe ou en descente de pente, selon les freinages et accélérations du conducteur. Il est aussi important de ne pas ignorer les forces centripètes ou centrifuges au niveau des virages. Pour toutes ces raisons, le matériel sur le porte-char sera soigneusement bloqué pour garantir son transport en toute sécurité.

## B. La gestion inter-chantiers de la logistique

Les méthodes de planification, l'organisation du travail, et le choix des engins dépendent de qui est propriétaire du matériel (loué ou propriété de l'entreprise), du carnet de commande (nombre de marchés en cours, à démarrage programmé, en voix d'acquisition, etc.). Ces informations permettront d'élaborer un planning d'utilisation du matériel incluant leur transfert d'un chantier à un autre. Les solutions de redéploiement de ce matériel pour diverses raisons (pannes, chantiers arrêtés, chantiers à accélérer, ...) seront étudiées avec rapidité afin de faire le choix optimal.

Il est nécessaire de tenir compte des aspects suivants :

- Tout engin en immobilisation sur le chantier doit avoir des raisons sérieuses (économiques) de l'être. L'évaluation financière tiendra compte de son éventuel repliement avant d'être transféré à nouveau sur le chantier, du coût d'immobilisation sur le chantier (voir contrat de location ou amortissement interne), de son transfert sur un autre chantier environnant, du risque de ne plus pouvoir en disposer le moment venu, ...
- Tout engin en fonctionnement doit être directement ou indirectement productif ; le choix du matériel doit donc être bien étudié ;
- Éviter de garder sur le chantier du matériel en location dont on pourra s'en passer ;

Dans la gestion inter-chantiers du matériel, les coûts de déplacements pourraient être repartis sur les deux chantiers concernés.

Les distances les plus courtes seront recherchées pour minimiser les coûts. Le planning d'exécution des travaux pourrait être ajusté afin de pouvoir utiliser l'engin au maximum pendant la période de disponibilité. Ce dispositif sera apprécié de commun accord entre le conducteur des travaux, le chef de chantier, le responsable du matériel de l'entreprise et le contrôleur des travaux

*La coordination des commandes de pièces, de carburant, de lubrifiant et de main d'œuvre requis pour les travaux et pour le fonctionnement des engins sera prise en compte dans ce réajustement de planning.*

## C. Travaux dirigés : (en groupe d'étudiants)

Soit à considérer les 2 chantiers de l'entreprise ZAPATRA S.A. ayant les caractéristiques suivantes:

### Chantier N°1 :

- Localisation : 75 km, au nord de Ouagadougou, sur un axe bitumé ;
- Caractéristiques des travaux :
  - Longueur de la plate forme : 150m
  - Largeur de la plateforme : 60m
  - Hauteur de la plateforme : 1,8m
  - Pente des talus : 2/1
  - Le délai d'exécution contractuel est de 4 semaines
  - Horaires et jours de travail : de 8h à 18h tous les jours, exceptés les dimanches
  - Deux carrières de remblai en matériau latéritique ont été identifiées de part et d'autre à 300m du chantier, avec les mêmes capacités (50% des besoins chacune)
  - Les matériaux de remblai peuvent être extraits jusqu'à 1,50 m de profondeur.
  - L'approvisionnement en eau se fera à partir d'un barrage situé à 10km du chantier.
  - L'essai Proctor a donné les résultats suivant : la densité sèche maximale est de 1,8 pour une teneur en eau optimale de 12%. Le matériau en place en carrière a une teneur en eau de 4%. La planche d'essai a permis de retenir 10 passes, pour une épaisseur de couche de 30 cm.
  - Le coefficient de foisonnement du matériau est de 1,25, tandis que le coefficient de retrait est de 0,80
- L'échelon de terrassement retenu pour les travaux se compose comme suit :
  - 1 scraper élévateur type 623 B dont la capacité de la benne est 30 m<sup>3</sup>
  - 1 bulldozer D8 ou 1 grader 125 HP, travaillant selon les conditions B
  - 2 compacteurs 815 B
  - 2 citernes à eau de 10000 litres chacune tractées par des camions de chantier ;

### Chantier N°2 :

- Localisation : 120 km, l'est de Ouagadougou, sur un axe bitumé ;
- Caractéristiques des travaux :
  - Construction d'une piste de rurale de 10 km
  - Ouverture de la piste au bulldozer sur 6m de large. 2 km de piste par jour
  - Décapage de la plateforme au scraper sur 4m de large. V= 2km de route par jour
  - Mise en place d'une couche de roulement en remblai latéritique sur une

- épaisseur de 40 cm.
- Ouverture de 18 000 ml de fossé de garde et fossé divergent au grader. Vitesse d'exécution, 5 km de fossé par heure ;
- 5 ouvrages d'art constitués de 3 radiers, 1 dalot et une buse métallique
- 3 carrières de matériau ont été identifiées et sont situées chacune à 2 km de l'axe de la piste et ont les mêmes capacités, soit 6000 m<sup>3</sup>.
- L'approvisionnement en eau se fera à partir de 2 barrages situés à 5km des deux extrémités de la piste.
- L'essai Proctor a donné les résultats suivant : la densité sèche maximale est de 1,8 pour une teneur en eau optimale de 10%. Le matériau en place en carrière a une teneur en eau de 3%. La planche d'essai a permis de retenir 8 passes, pour une épaisseur de couche de 20 cm.
- Le coefficient de foisonnement du matériau est de 1,2, tandis que le coefficient de retrait est de 0,84
- La durée du marché est de 2 mois.
- L'échelon de terrassement retenu est constitué comme suit :
  - 1 buteur 120 HP, lame S, ripper 3 dents ;
  - 1 grader 125 HP, lame normale
  - 1 compacteur pieds de mouton vibrant 115 HP ;
  - 3 camions benne entrepreneur 8 m<sup>3</sup>, 160 à 180 CV
  - 2 camions benne entrepreneur 8 m<sup>3</sup>, 160 à 180 CV, équipés de citerne à eau de 12 000 litres.

L'exécution de ces 2 chantiers en simultanée ont permis de mobiliser l'ensemble du matériel de terrassement de l'entreprise qui comprend : 1 scraper, 1 bulldozers, 2 graders, 4 camions benne, 2 citernes à eau, 2 compacteurs, 1 chargeuse. L'entreprise dispose d'un porte-char lourd de 35 tonnes, et de 2 véhicules légers pick up de chantier. Les plannings d'exécution des travaux sont les suivants :



Chantier N°1				
Désignation des travaux	Période d'exécution : 14 avril - 10 mai 2008			
	Semaine 1	Semaine 2	Semaine 3	Semaine 4
Amené du matériel, installation chantier	■			
Décapage terre végétale au grader		■		
Remblai compacté		■	■	
Talutage et finition du chantier			■	■
Réception des travaux, repli du matériel				■

Image 4 : Chantier N°1

Chantier N°2							
Désignation des travaux	Période d'exécution : 31 mars - 31 mai 2008						
	Mois 1			Mois 2			
Amené du matériel, installation chantier							
Ouverture de la piste							
Décapage terre végétale							
Ouvrages d'art							
fossés							
Couche de roulement							
Reprofilage- finition							
Réception des travaux, repli du matériel							

Image 5 : Chantier N°2

**Question**

**Travail à faire :**

1. Avez-vous des modifications à proposer sur les plannings d'exécution ? justifier les options le cas échéant.
2. Proposer une installation de la base-vie pour chaque chantier ;
3. Organisez l'amené et le repli du matériel
4. Elaborez un devis matière pour chaque chantier faisant ressortir les besoins spécifiques du chantier, quantitativement et financièrement
5. Précisez les besoins journaliers du chantier en carburant et lubrifiant (huile, graisse)
6. Le 21 avril, un compacteur du chantier 1 tombe en panne ; le 28 avril, un grader du chantier 2 tombe en panne. Quelles sont les solutions de réajustement dans l'affectation du matériel que vous proposez, et ressortez les impacts sur les 2 chantiers, sur le plan coût et sur le plan délai d'exécution des travaux

Coût de location du matériel		
Désignation	Location interne	Location externe
Porte-char	1000 F/km	1200f/km
Scraper	300 000 F/J	350 000 F/J
Bulldozer	225 000 F/J	250 000 F/J
Grader	250 000 F/J	275 000 F/J
chargeuse	280 000 F/J	300 000 f/j
Camion benne	75 000 F/J	80 000 F/J
Citerne à eau tractée	80 000 F/J	100 000 F/J
Véhicule pick up	30 000 f/j	40 000 f/j

Image 6 : Coût de location du matériel

Coût du carburant et lubrifiant : Gasoil : 550 F/L ; huile : 120 000 f le fût de 200 litres ; graisse : 200 f le kilogramme.

NB : toute information ne figurant pas sur ces documents doit être formulée sous forme d'hypothèse réaliste.

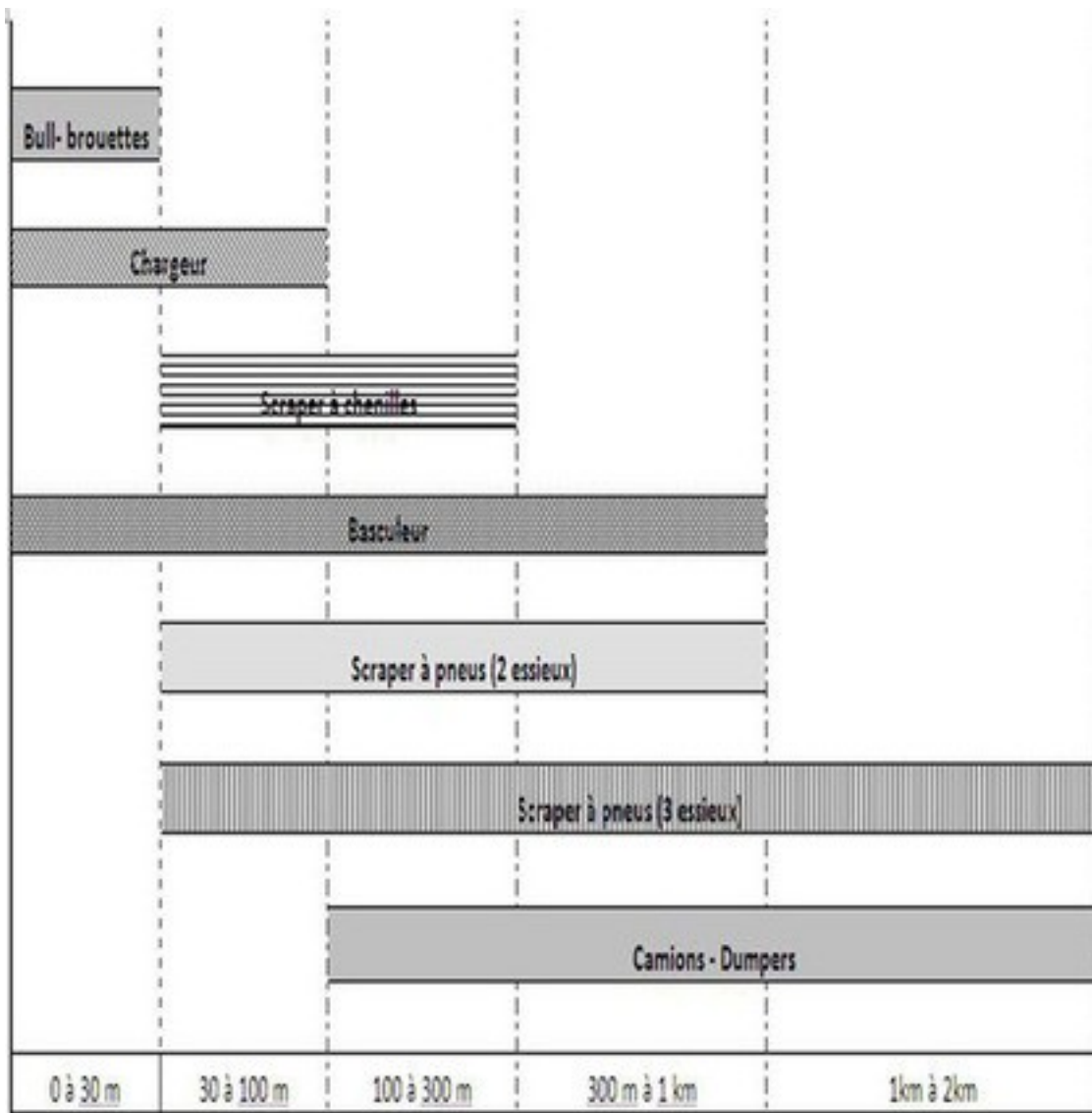
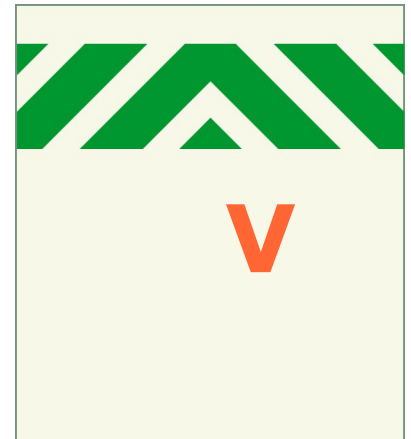


Image 7 : SCHEMA DONNANT LES DISTANCES NORMALES DE TRANSPORT QUI CONVIENNENT A CERTAINS TYPES D'ENGINS

Le rôle du technicien est de bien réaliser ce qu'on lui demande et à moindre coût. Ceci nécessite une rationalité dans le travail, donc une bonne gestion des moyens mis à sa disposition.

# LES RENDEMENTS DE PRODUCTION



Les rendements des engins

29

Rendements en terrassements manuels

35

## A. Les rendements des engins

Connaître le rendement d'un engin à effectuer un travail déterminé, permet le calcul de son coût d'exploitation. Il se mesure en comparant la production horaire d'une machine et son coût horaire d'exploitation et s'exprime suivant cette formule :

$$\text{Rendement maximal de la machine} = \frac{\text{valeur minimale possible du coût d'exploitation}}{\text{production horaire maximale possible}}$$

Formule 1 : .

Les éléments permettant de calculer la production sont :

- Le volume
- La densité et les différents coefficients de foisonnement
- Le temps de travail : le temps chronométrique de fonctionnement effectif correspond au temps relevé sur le compteur horomètre de l'élément moteur, avec une erreur généralement inférieure à 10%
- Les résistances

### Définition du rendement de production

---

*Production* : c'est le taux horaire auquel on déplace le matériau. Il s'exprime à l'aide d'unités diverses

- Mètre cube en place : mètre cube de matériau mesuré à l'état normal dans le sol avant l'excavation ;
- Mètre cube foisonné : mètre cube de matériau après excavation, et par conséquent, affecté par le foisonnement ;
- Mètre cube compacté : mètre cube de matériau après le compactage qui a réduit son volume antérieur ;

En général, l'unité utilisée pour le calcul des terrassements est le mètre cube en place.

$$\text{Coefficient de chargement} = \frac{100\%}{100\% + \% \text{ de foisonnement}}$$

Formule 2 : .

*Chargement* (volume en place) = m3 foisonné x coefficient de chargement

Le rendement de production d'un matériel peut se définir comme la quantité de travaux qu'il est capable de produire pendant un certain nombre d'heures de travail possible.

$$\text{Rendement de production} = \frac{\text{quantité de travaux}}{\text{nombre d' heures de travail}}$$

Formule 3 : .

*Notion de terme du parcours économique*

Le terme du parcours économique se définit comme la limite du parcours cumulé, au-delà de laquelle l'exploitation du matériel ne devient plus rentable. Ce terme, exprimé en heures, dépend du type de matériel utilisé, ainsi que des conditions de travail de la machine selon la nature des opérations effectuées. Ces conditions sont généralement répertoriées en 3 catégories.

*Compacteur :*

Production d'un compacteur en m<sup>3</sup> compacté par heure = , avec :

L= largeur de travail à chaque passe (en m)

V= vitesse de travail (en km / h)

E= épaisseur de la couche compactée (en mm)

P= nombre de passes requises pour obtenir le compactage voulu.

*Exemple :* L= 2m; V= 5 km/h; E= 200 mm; P= 8 Alors la production sera de 250 m<sup>3</sup>/h

**Rendements théoriques de quelques engins de terrassement****1. Bulldozer :**

<b>Bulldozer</b>	<b>Puissance</b>	<b>Quantité refoulée par passe, lame droite</b>
D4	75 HP	1,7 m <sup>3</sup>
D6	140 HP	3,2 m <sup>3</sup>
D8	300 HP	6,0 m <sup>3</sup>

Tableau 1 : tableau 1

a) Débroussaillage avec D6 : 25 000 m<sup>2</sup> par jour

b) Foisonnement ou gerbage en carrière

Nature du terrain	Rendement horaire		
	D4	D6	D8
Terrain meuble	85 m <sup>3</sup> /h	180 m <sup>3</sup> /h	320 m <sup>3</sup> /h
Argile humide	70 m <sup>3</sup> /h	150 m <sup>3</sup> /h	280 m <sup>3</sup> /h

Tableau 2 : .

## 2. Chargeur :

a) Capacité du godet

chargeur	Capacité du godet
936	1,4 m <sup>3</sup>
966	3,1 m <sup>3</sup>

Tableau 3 : .

b) chargement

Nature du terrain	Rendement horaire	
	936	966
Terrain meuble	100 m <sup>3</sup> /h	150 m <sup>3</sup> /h
Argile humide	90 m <sup>3</sup> /h	115 m <sup>3</sup> /h

Tableau 4 : .

## 3. Pelle hydraulique retro

a) Capacité du godet pour la 225 : 0,96 m<sup>3</sup>

b) Chargement : rendement horaire de Caterpillar 225 et Poclairn 90

- Terrain meuble : 120 m<sup>3</sup>/h
- Argile humide : 100 m<sup>3</sup>/h

## 4. Scrapers

a) Capacité du tombereau

- 613 auto- chargeur : 9 m<sup>3</sup>
- 621 B : 16 m<sup>3</sup>



- 623 B auto-chargeur : 15 m<sup>3</sup>

b) Chargement et mise en œuvre, distance maximale de rotation de 800 m :

Nature du terrain	Rendement horaire		
	613	621 B	623
Terrain meuble	75m <sup>3</sup> /h	120m <sup>3</sup> /h	110m <sup>3</sup> /h
Argile humide	65m <sup>3</sup> /h	110m <sup>3</sup> /h	100m <sup>3</sup> /h

Tableau 5 : .

## Rendements de quelques échelons de terrassement dans les conditions de travail

### A : ECHELON CHARGEUR A PNEUS OU A CHAINES

A1 : échelon chargeur à pneus 105 HP

- 1 bouteur 120 HP, lame S, ripper 3 dents ;
- 1 grader 125 HP, lame normale
- 1 compacteur pieds de mouton vibrant 115 HP ;
- 3 camions benne entrepreneur 8 m<sup>3</sup>, 160 à 180 CV
- 2 camions benne entrepreneur 8 m<sup>3</sup>, 160 à 180 CV, équipés de citerne à eau de 12 000 litres.

Rendement de l'échelon : 820 m<sup>3</sup> en place par jour de 8 heures.

A2 : échelon chargeur à pneus 125 HP

- 1 bouteur 165 HP, lame S, ripper 3 dents ;
- 1 grader 135 HP, lame normale
- 1 compacteur pieds de mouton vibrant 115 à 135 HP ;
- 4 camions benne 8 m<sup>3</sup>, 160 à 180 CV
- 2 camions benne 8 m<sup>3</sup>, 160 à 180 CV, équipés de citerne à eau de 12 000 litres.

Rendement de l'échelon : 1 050 m<sup>3</sup> en place par jour de 8 heures.

A3 : échelon chargeur à chaînes 110 HP

- 1 bouteur 120 HP, lame S, ripper 3 dents ;
- 1 grader 125 HP, lame normale
- 1 compacteur pieds de mouton vibrant 115 HP ;
- 3 camions benne 8 m<sup>3</sup>, 160 à 180 CV
- 2 camions benne 8 m<sup>3</sup>, 160 à 180 CV, équipés de citerne à eau de 12 000 litres.

Rendement de l'échelon : 750 m<sup>3</sup> en place par jour de 8 heures.

### B : ECHELON PELLES HYDRAULIQUES

B1 : pelles hydrauliques de 70 HP, équipées rétro

- 1 grader 125 HP
- 1 compacteur pieds de mouton vibrant 115 HP

- 3 camions benne 8 m<sup>3</sup>, 160 à 180 CV
- 2 camions benne 8 m<sup>3</sup>, 160 à 180 CV, équipés citerne à eau de 12 000 litres  
*Rendement de l'échelon : 880 m<sup>3</sup> en place par jour de 8 heures.*

*B2 : pelles hydrauliques de 125 HP, équipées rétro*

- 1 grader 135 HP, lame normale
- 1 compacteur pieds de mouton vibrant 210 HP, ou 1 compacteur pieds de mouton vibrant 135 HP
- 4 camions benne 12 m<sup>3</sup>, 190 à 240 CV, ou 2 tombereaux articulés 14 m<sup>3</sup> de 260 CV
- 3 camions benne 8 m<sup>3</sup>, 160 à 180 CV, équipés citerne à eau de 12 000 litres  
*Rendement de l'échelon : 1 560 m<sup>3</sup> en place par jour de 8 heures.*

*B3 : chargeuse pelleteuse*

Utilisée pour de petits terrassements, en particulier les canaux d'irrigation, les AEP, ...

- 2 camions benne 4 m<sup>3</sup>, de 110 CV
- 1 compacteur vibrant 7 CV bicycle
- 1 citerne à eau 6000 litres

*Rendement :*

- Chargeuse : 250 m<sup>3</sup> en place par jour de 8 heures
- Pelleteuse : 230 m<sup>3</sup> de déblai en place par jour de 8 heures

### **C : ECHELON SCRAPER**

*C1 : scraper à train moteur 330 HP*

- 2 scrapers 330 HP de 12 m<sup>3</sup>,
- 1 bouteur 335 HP équipé push-cup et ripper 3 dents
- 1 compacteur pieds de mouton 210 HP
- 4 camions benne, 160 à 190 CV, équipés citerne à eau de 12 000 litres
- 1 grader 135 HP lame normale

*Rendement de l'échelon : 1 600 m<sup>3</sup> en place par jour de 8 heures – distance de rotation de 500 mètres.*

*C2 : scraper élévateur de 250 HP*

- 2 scrapers 250 HP de 10 m<sup>3</sup>,
- 1 bouteur 165 HP équipé de ripper 3 dents
- 1 compacteur pieds de mouton 210 HP
- 3 camions benne, 160 à 190 CV, équipés citerne à eau de 12 000 litres

*Rendement de l'échelon : 1 600 m<sup>3</sup> en place par jour de 8 heures – distance de rotation de 500 mètres.*

### **D. AUTRES ATELIERS DE TERRASSEMENT**

Déblais mis en remblai ou emprunt mis en remblai. Les ateliers ci-dessous désignés ne constituent que des exemples pour donner des ordres de grandeurs de productions

*Atelier type 1 :*

- 1 D6 avec rippers (bulldozer)
- 1 Caterpillar 920 ou 966 (chargeur)
- 3 ou 5 camions benne de 5 à 9 m<sup>3</sup>
- 1 Caterpillar 815 (compacteur pieds de mouton)
- 1 ou 2 citernes de 7 000 à 10 000 litres

*Rendement de 800 m<sup>3</sup> par jour*

*Atelier type 2:*

- 1 Poclair 90 ou Caterpillar 225 (pelle hydraulique)
- 3 camions benne de 5 à 9 m<sup>3</sup>
- 1 Caterpillar 815 (compacteur pieds de mouton)
- 1 citerne de 7 000 litres
- 1 niveleuse type 120G

*Rendement de 800 m<sup>3</sup> par jour*

*Atelier type 3 :*

- 2 Scrappers auto-chargeur type Caterpillar 623
- 1 Caterpillar 815 (compacteur pieds de mouton)
- 2 citernes de 10 000 litres
- 1 niveleuse 140 G avec rippers

*Rendement de 1 500 m<sup>3</sup> par jour*

*Atelier type 4 :*

- 2 Scrappers type Caterpillar 621
- 1 D8 pousseur
- 1 Caterpillar 815 (compacteur pieds de mouton)
- 2 ou 3 citernes de 10 000 litres
- 1 niveleuse 140 G avec rippers

*Rendement de 1 800 m<sup>3</sup> par jour*

### Rendements de quelques engins de terrassement dans le cadre des travaux d'entretien routier

- Curage mécanique des fossés : production d'une niveleuse = 6,5 km/jour
- Réprofilage léger : production de 3 niveleuses = 25 à 30 km/j sur route en terre à 2 voies
- Réprofilage lourd sans rechargement: production de 3 niveleuses = 10 à 12 km/j , avec un compacteur automoteur et 1 camion citerne à eau équipée d'une rampe d'arrosage ;
- Réprofilage lourd avec rechargement: production de 3 niveleuses = 6 à 10 km/j, avec un bull (éventuellement- extrait environ 450 m<sup>3</sup> foisonnés/j), 1 chargeuse (CAT 950 charge 450 à 500 m<sup>3</sup>/j), camions benne (nombre fonction des caractéristiques du chantier), 1 compacteur automoteur et camion citerne à eau équipée d'une rampe d'arrosage (nombre variant suivant : distance de transport, humidité du matériau, volume de la citerne) ;
- Fourniture et mise en œuvre de matériaux latéritiques : production de 2 niveleuses = 750 m<sup>3</sup> foisonnés mis en forme/j), avec un bull (extrait environ 450 m<sup>3</sup> foisonnés/j), 1 chargeuse (CAT 950 charge 450 à 500 m<sup>3</sup>/j), camions benne (nombre fonction des caractéristiques du chantier), 1 compacteurs automoteurs (production de 2 compacteurs = 550 m<sup>3</sup> compactés/j) et camion citerne à eau équipée d'une rampe d'arrosage (nombre variant suivant : distance de transport, humidité du matériau, volume de la citerne) ;

## B. Rendements en terrassements manuels

### a) Désherbage

- A la faux : 800 m<sup>2</sup>/jour/homme
- A la machette : 500 m<sup>2</sup>/jour/homme

**b) Débroussaillage - dessouchage**

- Végétation arbustive, arbre de Ø 25 cm : 115 m<sup>2</sup>/jour/homme
- Végétation dense, 10 à 30 arbres par are : 80 m<sup>2</sup>/jour/homme

**c) Débroussaillage manuel en entretien routier :**

- Zone herbeuse sans arbustes : 3 000 m<sup>2</sup>/jour pour 10 manœuvres
- Zone herbeuse avec arbustes : 1 500 m<sup>2</sup>/jour pour 10 manœuvres
- Zone de végétation dense : 600 à 1 000 m<sup>2</sup>/jour pour 10 manœuvres

**d) Curage manuel des fossés en entretien routier**

- 150 à 200 ml/jour suivant l'état des fossés, pour 10 hommes

**e) Déblais en masse**

- Sol meuble non cohésif : 3,5 m<sup>3</sup>/jour/homme
- Sol meuble cohésif : 2,5 m<sup>3</sup>/jour/homme
- Sol ferme : 1,5 m<sup>3</sup>/jour/homme
- Sol compact : 0,9 m<sup>3</sup>/jour/homme
- Sol très compact : 0,6 m<sup>3</sup>/jour/homme

**f) Excavation en tranchée**

0,60 m de profondeur, 0,30 m de largeur, soit 0,18 m<sup>3</sup>/ml : 1,3 m<sup>3</sup>/jour/homme

**g) Epandage des matériaux : 15 m<sup>3</sup>/jour/homme**

**h) Compactage**

- Couche de 8 à 10 cm : 35 m<sup>2</sup>/jour/homme
- Remblais derrière bajoyers : 4 m<sup>3</sup>/jour/homme
- Remblais contigus aux buses : 3 m<sup>3</sup>/jour/homme

**i) Arrosage :**

Rendement en litres/heure selon la distance de transport, teneur en eau de 3 litres au m<sup>2</sup>, épaisseur de 10 cm :

- Distance de transport de 0 m : 800 litres/jour/homme
- Distance de transport de 100 m : 680 litres/jour/homme
- Distance de transport de 500 m : 300 litres/jour/homme
- Distance de transport de 1 000 m : 185 litres/jour/homme

**j) Transport – brouettage**

- Couffins de 20 litres

Distance de transport de 20 m : 2 m<sup>3</sup>/jour/homme

Distance de transport de 60 m : 1,5 m<sup>3</sup>/jour/homme

Distance de transport de 120 m : 1 m<sup>3</sup>/jour/homme

- b. Brouette de chargement 0,031 m<sup>3</sup>

Distance de transport de 20 m : 9,3 m<sup>3</sup>/jour/homme

Distance de transport de 50 m : 4,6 m<sup>3</sup>/jour/homme

Distance de transport de 90 m : 2,8 m<sup>3</sup>/jour/homme

# LA GESTION DE CHANTIER



La gestion du personnel de chantier	37
La gestion du matériel	39
La gestion des consommables	41
Hygiène et sécurité	43

## A. La gestion du personnel de chantier

Le personnel de chantier est composé essentiellement : du chef de chantier, des chefs d'équipes, des ouvriers qualifiés ou spécialisés, des manoeuvres, des pointeurs, magasiniers, gardiens, ...

### Comment gérer les hommes et prévenir les conflits ?

Le chef de chantier ayant sous sa coupe un effectif d'individus à gérer aura plus ou moins de facilité à exécuter son métier en fonction du jugement qu'aura de lui son personnel. Cette idée sera forgée autour de l'appréciation que feront les ouvriers de :

- ses *compétences* techniques
- son sens de pédagogie et de *commandeur*
- sa *moralité*
- son sens de *l'équité et de la justice*

Pour ce faire, il devra en dehors des techniques acquises, connaître la psychologie, la mentalité de ses ouvriers au sens large du terme.

De l'ambiance sociale régnant sur le chantier dépend fortement les rendements fournis par les animateurs, donc de leur efficacité.

Il sera recommandé au chef de chantier afin d'éviter ou tout au moins limiter des conflits éventuels :

- de cultiver le respect mutuel entre ouvriers eux mêmes ou entre les ouvriers et leurs supérieurs, de manière à créer un esprit de famille, mais pas de laxisme, le but de la manoeuvre étant entre autres d'éviter des cloisonnements soit entre classes professionnelles, soit entre classes d'âges, ou autres.
- les hommes de chantiers étant des " colons " pendant la période des travaux, le chef de chantier veillera à ce que ses hommes s'intègrent harmonieusement autant que possible dans la population locale.

Il faudra alors sensibiliser le personnel au respect des dites populations. Un problème survenant entre la population et des éléments du chantier peut perturber

énormément le cours des travaux.

Le chef de chantier doit faire preuve de fermeté dans la gestion de ses hommes au chantier et ce envers tout le personnel sous ses ordres sans aucune exception. Si cette fermeté est appliquée avec équité, les effets sont souvent positifs. Il ne s'agit pas d'être méchant, car les effets seront contraires.

Pour avoir *le meilleur de ses hommes*, le chef de chantier devra connaître *leurs limites de production* de manière à ne pas demander l'impossible ou sous employer le personnel. Il est donc nécessaire qu'il sache le rendement moyen des différents intervenants et exiger au moins cela afin de respecter les délais d'exécution établis par le planning et de ne pas occasionner des dépassements financiers en utilisant plus d'effectifs qu'il ne faut pour une tâche donnée.

Le chef de chantier doit prouver qu'il maîtrise son métier en anticipant la succession des actions et éviter ou plutôt abolir toute improvisation. Il devra coordonner l'intervention des différentes équipes, prévoir les difficultés probables et penser aux solutions éventuelles avant même que celles-ci ne surviennent.



### Exemple

Éclairage à prévoir dans la journée dès lors que l'on prévoit des travaux pouvant se prolonger nuitamment

Il devra éviter autant que possible les interruptions intempestives d'action en cours, ainsi que les mouvements sans arrêt de personnel changeant d'occupation à tout moment. Il irritera le personnel et perdra dans l'efficacité.

En confiant une tâche à un subordonné, il fera en sorte qu'il n'y ait aucune ambiguïté possible. Il doit s'assurer que l'intéressé a compris ce qu'on lui demande et donner toutes les explications nécessaires à l'exécution de la tâche.

En cours d'exécution, il devra vérifier que l'orientation prise est celle souhaitée, et encourager l'exécutant si besoin en est. Les ouvriers aiment que l'on s'intéresse à leur travail et que l'on les apprécie : cela les stimule et les galvanise.

### Comment éviter les conflits ?

L'homme n'étant mobilisable que sur la base de ses intérêts, la diversité des effectifs sur un chantier pourrait confronter des intérêts contradictoires entraînant parfois des conflits dont la résolution n'est pas toujours évidente.

Le meilleur moyen pour éviter ce genre de problème est d'avoir dès le départ, une base claire de gestion du personnel.

Pour ce faire, le chef de chantier devra disposer d'outils simples accessibles à la compréhension du personnel et régissant les mesures d'organisation et de rémunération du personnel sur le chantier.

Ces mesures tiendront compte de la législation du travail en vigueur dans le pays d'exécution des travaux et préciseront :

- le mode de recrutement du personnel
- les salaires (évaluation et paiement)
- les règles de discipline, d'hygiène et de sécurité
- les sanctions encourues,...

A cet effet, le chef de chantier utilisera les outils suivants :

- les fiches, cartes, notes ou tout autre document individuel d'embauche mettant officiellement le titulaire sous la responsabilité du chef de chantier.
- un cahier d'appel pour le pointage journalier du personnel.
- les fiches mensuelles et hebdomadaires de pointage ( tout pointage doit pouvoir être justifié ultérieurement ).

- un journal de chantier contenant toutes les quantités de travaux journaliers, hebdomadaires et mensuelles exécutées, les intempéries, les pannes, le quotidien du chantier.

Il est aidé dans la tenue de ces documents par le commis pointeur.

En dehors de ces documents d'usage courant, l'idéal serait que l'ensemble des mesures soient consignées dans un règlement intérieur régissant la vie sur le chantier.



### Exemple : Exemple d'articles de règlement intérieur

- Art. 1 : objet  
 2 : horaires de travail  
 3 : discipline  
 4 : utilisation du matériel et engins  
 5 : interdictions  
 6 : modalité de paie  
 7 : fautes et sanctions  
 8 : hygiène et sécurité

Ceci étant, il sera le plus souvent fait appel au sens de jugement et à la sagesse du chef de chantier dans le règlement des litiges :

- le chef de chantier préférera la sensibilisation à la sévère sanction ;
- les sanctions doivent être progressives ;
- ne jamais sanctionner sans entendre les justificatifs du fautif si nécessaire ;
- prévoir aussi les mesures incitatives (félicitations, encouragement, primes) ;
- si nécessaire, porter le résultat (bon ou mauvais) des litiges au supérieur hiérarchique.

Le chef de chantier fera les mêmes efforts qu'il demande à son personnel pour être le plus correct possible ; il devra donc rendre régulièrement compte de ses activités à son supérieur hiérarchique pour éviter tout conflit avec ses supérieurs

## B. La gestion du matériel

La bonne organisation d'un chantier, donc sa rentabilité, réside pour l'essentiel dans l'état du matériel.

Sans matériel sûr, plus de programmation, place à l'improvisation.

### Les principes de bonne exploitation du matériel

Les performances du matériel de chantier dépendent non seulement de la puissance de la force motrice, mais aussi d'autres critères qui sont :

#### a) la fonction du matériel :

Le chef de chantier veillera à ce que tout engin fasse le travail pour lequel il est destiné. Une utilisation non adaptée est souvent inefficace, onéreuse et nuisible au matériel.



### Exemple : Mauvais exemples courants :

- chargeur utilisé comme pelle
- camion comme véhicule léger, ...

### **b) les conditions d'utilisation :**

Les conditions d'utilisation du matériel sont essentielles pour leur longévité. Leur utilisation tiendra compte de leurs limites qui doivent être connues du chef de chantier.



#### Exemple

---

- poids utiles de camions
- capacité des bétonnières

### **c) la maintenance :**

Les constructeurs donnent à l'achat les indications nécessaires à l'exécution de la tâche tout au long de l'utilisation de l'engin.

Il y a des tâches d'entretien routinières dites systématiques, et les tâches périodiques préétablies, ainsi que les réparations éventuelles.

Le chef de chantier qui n'est pas un spécialiste en la matière veillera à ce que l'équipe puisse exercer cette fonction dans les meilleures conditions.

Pour les grands chantiers, cette section peut constituer une entité à elle seule avec une organisation autonome.

Le chef de chantier s'informerera auprès des agents responsables de cette équipe avant d'utiliser le matériel dans les conditions particulières.



#### Exemple

---

faire rouler un engin de terrassement sur une grande distance

### **d) complémentarité des équipements**

L'ensemble du matériel sur un chantier constitue souvent une chaîne et la défaillance d'un seul élément peut rendre inutilisable l'ensemble de ce matériel pour une tâche spécifique ou au mieux baisser considérablement leur rendement.



#### Exemple

---

défaillance d'un bull en absence de terre gerbée pendant les travaux de remblais.

L'ensemble du matériel doit donc être considéré comme une entité et le chef de chantier comme un chef de famille veillera sur les engins et sur chaque engin.

### **Les moyens de gestion**

---

Autant le chef de chantier avait besoin de document pour la gestion du personnel, il aura autant plus besoin de documents conçus pour lui fournir les informations nécessaires à la gestion rationnelle du matériel.

Ces documents dont la tenue est assurée par les conducteurs, le magasinier et les agents de maintenance sous la supervision du chef de chantier peuvent se résumer comme suit :

- Le carnet de bord
- La fiche d'entretien ou de maintenance
- La fiche de réparation
- La fiche de consommation de pièces de rechanges
- Le carnet ou feuille d'utilisation du matériel
- Le cahier de suivi du petit matériel

Ces documents dont la liste n'est pas exhaustive doivent être bien tenus et



judicieusement exploités pour permettre un bon suivi et une longue vie du matériel au sein de l'entreprise.

### Quelques conseils pratiques

- Tout engin en fonctionnement doit être directement ou indirectement productif ;
- Éviter de garder sur le chantier du matériel en location dont on pourra s'en passer ;
- L'entretien et la maintenance du matériel sont essentiels et le chef de chantier veillera à disposer d'une équipe de maintenance à la hauteur de son matériel ;
- Les pannes intempestives du matériel sont l'ennemi n°1 du chef de chantier (désorganisation) ;
- Le chef de chantier veillera particulièrement à ce que l'entretien systématique du matériel soit assuré ; il précisera des horaires appropriés de manière à ce que cette tâche ne perturbe pas le bon déroulement des travaux et ne fasse pas perdre du temps.



### Exemple

A la descente pour permettre un bon démarrage matériel : le matériel est le nerf du chantier.

## C. La gestion des consommables

Selon la nature des travaux, les consommables varient sérieusement, mais leur gestion demande une même rigueur et un même sens de l'organisation.

Selon la nature et la quantité des consommables, les difficultés seront plus ou moins grandes, mais le principe restera le même.

On aura à tout moment besoin de savoir :

- qu'a-t-on reçu sur le chantier ?
- de quelle quantité en dispose-t-on ?
- quelle quantité a-t-on déjà utilisée ?
- quel est l'état du disponible ?
- que peut-on faire du disponible ?
- ...

Autant de questions auxquelles il est nécessaire de répondre et pour lesquelles il faudra se doter des voies et moyens pour le faire.

Ces moyens sont :

- le personnel
- les magasins
- clarté du lieu
- des moyens de comptage (carburant)

### les objectifs

La bonne gestion des consommables consiste en une rationalisation des biens consommables mis à la disposition du chantier.

Pour son fonctionnement, il s'agira alors de prendre les mesures pour que :

- le chantier dispose de ses besoins en consommables à tout moment ;

- que les produits consommables soient conservés dans les conditions indiquées ;
- que les immobilisations financières par des commandes prématurées ne soient pas effectuées ;
- que des ruptures de stocks soient évitées ; • que des pertes ou des vols éventuels soient décelés à temps ;
- que les approvisionnements en carburant et matériaux suivent les travaux.

### les outils de gestion

---

Afin de réaliser les objectifs ci-dessus, le chef de chantier utilisera un certain nombre d'outils lui permettant d'avoir à tout moment la situation de son chantier en carburant et matériau et la possibilité de pouvoir prendre les dispositions nécessaires. Ce sont :

#### a) infrastructure :

- Il s'agira essentiellement de magasin de stockage et des cuves à carburant.
- La capacité du magasin doit être suffisante pour stocker les matériaux nécessaires à une exécution sans ininterrompue des travaux.
- Le magasin sera conçu de manière à bien protéger les matériaux et faciliter leur stockage et leur enlèvement.

#### b) les documents :

Afin de bien suivre l'évolution de ses stocks en carburants, lubrifiants et matériaux, le chef de chantier utilisera les documents suivants :

- des bons de commande précisant la nature, la quantité, les références s'il y a lieu, la date de livraison souhaitée. Un exemplaire de la commande restera au chantier, et les autres transmis au supérieur pour appréciation et nécessaire à faire.
- des fiches de réception ou d'entrée au magasin précisant :
  - la nature du produit réceptionné
  - la date de livraison
  - la référence de la commande
  - le fournisseur
  - le numéro de la fiche de stock sur laquelle sera enregistrée l'entrée du produit.
- des fiches de stock (carburant et par types de matériaux) précisant :
  - la nature
  - les entrées (quantités et dates)
  - les sorties (quantités et dates)
  - les stocks disponibles
  - les références de commande
- des carnets de bordereau d'envoi accompagnent les produits transportés vers des bénéficiaires éloignés ou retournés au magasin central.

Tous ces documents doivent être remplis par un responsable désigné ( *magasinier* ) sous la supervision du chef de chantier qui devra donc :

- *contrôler* que le travail se fait bien et quotidiennement
- *suivre* le niveau des stocks
- *vérifier* la conformité des matériaux reçus

Le chef de chantier aidera à la mise en place d'un système d'approvisionnement rapide de son chantier.

Il devra maîtriser les délais de livraison et lancer les commandes avec une marge confortable pour éviter des ruptures de stocks.

## D. Hygiène et sécurité

Pour la bonne marche d'un chantier, il faut un personnel sain et afin d'éviter des pertes de vie humaine et des pertes financières et sociales, il y a lieu pour les chefs de chantier de prendre des mesures de prévention pour parer à toutes éventualités ( maladies, épidémies, accidents ... )

La législation du travail impose des normes de sécurité pour la protection des travailleurs dans l'exercice de leurs fonctions.

### Prévention des accidents

En général, les accidents survenant sur le chantier sont dus aux motifs suivants :

- désordre sur le chantier
- mauvaise ou inexistence de signalisation des dangers
- ignorance, mysticisme (fatalisme) du personnel
- routine, paresse, inattention
- fatigue, excès

Pour prévenir cet état de fait, le chef de chantier devra :

- concevoir le plan d'installation du chantier en ayant à l'esprit la sécurité des personnes et des biens et organiser les déplacements sur le chantier en fonction de l'importance des moyens utilisés ;
- savoir les règlements de sécurité et de prévoyance dans son domaine d'activité et les appliquer lui-même de façon rigoureuse pour donner l'exemple ;
- faire exécuter les tâches strictement par les personnes qualifiées et habilitées et les faire utiliser le matériel adapté aux travaux tout en respectant les normes des constructeurs ;
- vérifier le bon fonctionnement du matériel avant l'usage ;
- inculquer au personnel la notion de sécurité en le sensibilisant et en lui indiquant les risques ;
- mettre des panneaux de signalisation partout où peut exister un danger et les faire respecter ;
- isoler les zones dangereuses (dépôts de carburants, dynamite,...)

l'accès au chantier doit être réglementé

une police du chantier doit être assurée

le chef doit relever toute infraction aux mesures de sécurité et sévir si nécessaire.

Le chantier sera signalé de jour comme de nuit par des panneaux de signalisation, pré-signalisation, barrières réglementaires placées aux distances d'usage.

### Hygiène

Pour garantir la santé du personnel et avoir le meilleur d'eux-mêmes, l'hygiène du travail doit être respectée, en particulier :

- les installations de soins d'hygiène corporelle élémentaire doivent être disponibles ;
- l'accès des boissons alcoolisées et des ouvriers en état d'ivresse doit être interdit. Le chef de chantier prendra les précautions pour mettre à la disposition du personnel de l'eau potable sur le chantier pendant toute la durée des travaux.
- sensibiliser le personnel à la prévention contre les endémies et les pandémies ; isoler les malades contagieux ( sans les abandonner ) ;

- tenir un cahier de visite médicale ;
- disposer d'une boîte à pharmacie pour les premiers soins éventuellement ( le contenu peut être précisé par la médecine du travail ) ; son usage est ponctuel ;
- quand les conditions le permettent, il est bon de rechercher des loisirs sains pour le personnel en les encourageant à faire du sport après le service ( soit au sein du chantier, soit en s'intégrant à la population locale s'il y a lieu ) ;
- faire subir les visites médicales périodiques au personnel.

### Conduite à tenir en cas d'accidents

---

Malgré toute la bonne volonté du chef de chantier, il peut arriver que survienne sur son chantier un sinistre. Que faire dans ce cas ?

- l'idéal serait que le chef de chantier ait des notions de secourisme pour parer au plus urgent. sans être secouriste, il doit avoir des notions minimales.
- si l'accident est grave, il y a lieu d'alerter le centre le centre médical le plus proche ou les sapeurs pompiers s'ils existent et commencer à s'occuper des victimes en attendant l'arrivée des secours.
- dans le cas où sans danger la victime pourrait être transportée en toute sécurité, le faire immédiatement vers le centre médical le plus proche.

Après s'être occupé des blessés, le chef de chantier doit immédiatement :

- prévenir ses supérieurs pour leur information et afin qu'ils saisissent les partenaires concernés dans les délais (caisse de sécurité, assurances).
- prévenir les autorités locales (police ou gendarmerie) afin qu'un constat soit établi.

Les accidents coûtent chers à l'entreprise et tout doit être mis en œuvre pour les éviter dans la mesure du possible.

# LA GESTION DES PROJETS ET LES DIFFERENTS TYPES DE PLANNING



La nécessité et les objectifs du planning	45
Les différentes méthodes d'élaboration des plannings	46
Le processus d'élaboration d'un planning :	48
Différents types de planning :	49

## A. La nécessité et les objectifs du planning

L'exécution d'un chantier de construction se traduit par la mise en œuvre d'un ensemble d'activités réparties dans le temps. La réalisation de ces activités entraîne la mise à disposition de ressources matérielles, humaines et financières, la finalité étant de réaliser entièrement un ouvrage bien déterminé dans des conditions bien définies de délai, de coûts et de qualité.

Le non-respect de certaines conditions, notamment en ce qui concerne les délais, peut entraîner des pénalités pour l'entrepreneur et des surcoûts au niveau des charges fixes.

Le strict respect des contraintes de délai, de coûts et de qualité suppose une bonne planification ainsi qu'une bonne programmation des actions dans le temps.

**a) objectif :** Le principal objectif d'un planning n'est pas d'évaluer le retard dans la réalisation des travaux, mais de permettre au Maître d'ouvrage, au Maître d'oeuvre et à l'Entreprise l'exercice des 5 fonctions suivantes:

- prévoir: établir les programmes d'action et les situer dans le temps;
- organiser: mettre en place les moyens propres à la réalisation des prévisions;
- commander: déclencher l'exécution des différentes phases de réalisation des travaux;
- coordonner: relier entre elles les différentes phases de réalisation des travaux et évaluer toutes les répercussions que peut entraîner leur enchaînement;
- contrôler: vérifier que la réalisation des travaux est conforme aux prévisions et prendre toutes les mesures nécessaires pour corriger tout écart.

Le planning doit :

- être facile à lire pour les exécutants;
- permettre à chacun de situer son intervention;
- faciliter la mise à jour, lors des pointages périodiques;

- prévoir les éventuels incidents de parcours

**b) Documents nécessaires à l'établissement du planning:**

- l'ensemble des plans d'exécution;
  - le devis descriptif, le CCTP, le devis quantitatif estimatif, le CCAP;
- Ces documents doivent permettre de répondre aux questions suivantes:
- quelle est la durée totale du chantier?
  - cette durée totale tient-elle compte ou non des jours chômés, fériés? Les intempéries sont-elles ou non incluses dans le planning? Les congés payés sont-ils ou non compris dans le planning?
  - quelles sont les entreprises attributaires des différents lots?

## **B. Les différentes méthodes d'élaboration des plannings**

Il existe plusieurs méthodes d'élaboration des plannings :

- le planning GANTT
- la méthode PERT
- la méthode des potentiels
- la méthode chemin de fer
- la gestion informatique des projets

### Le planning GANTT

Le planning Gantt est notamment connu dans le secteur du BTP. Il s'agit d'un graphique matérialisé par une série de barres horizontales. Cette méthode tire son origine de la gestion de la production industrielle et a été mise au point par son inventeur du nom de Henry Gantt. Le planning Gantt avait été très critiqué pour son inefficacité à gérer un projet. On faisait à son encontre les reproches suivants :

- il ne reflète pas l'imbrication complexe des intervenants ;
- il n'est pas possible lorsqu'une tâche est en retard ou en avance de prévoir sa répercussion sur les autres tâches ;
- le chemin critique est très difficilement repérable. Les nouvelles méthodes de gestion de projets informatisés sont entrain de le réhabiliter.

### La méthode P.E.R.T.

Dans la méthode P.E.R.T. (Program Evaluation and Review Technique), nous avons des étapes qui sont reliées par des tâches. Une étape sera numérotée et possédera 2 dates : une au plus tôt, l'autre au plus tard de réalisation de l'étape.

Une tâche numérotée T12 reliera l'étape 1 à l'étape 2.

Une étape marque le début et / ou la fin d'une ou de plusieurs tâches.

Une tâche ne peut démarrer avant que toutes les tâches qui la précèdent ne soient terminées.

Les différentes tâches dans l'exécution d'un travail :

Les travaux sont décomposés en tâches élémentaires;

Les tâches sont classées en plusieurs catégories:

- les tâches réelles: celles qui correspondent à l'exécution d'un travail. ces tâches consomment temps et travail;

## DIFFERENTS TYPES DE PLANNING

- les tâches d'attentes: qui ne nécessitent pas l'exécution d'un travail, mais sont consommatrices de temps (séchage de cloison, délai d'obtention d'une autorisation administrative, durcissement d'un béton avant décoffrage,...)
- les tâches fictives: ne consomment ni temps, ni moyens matériels, mais nécessitent une démarche préalable (date d'arrivée d'une fourniture, mise sous tension d'un équipement).

C'est une méthode dite " à chemin critique "

- tâche critique: tâche ou aucun retard n'est possible sous peine de retarder la date finale des travaux;
- tâche non critique: tâche ou un certain retard reste possible sans compromettre la date finale des travaux.

### **Chemin critique = chemin qui passe par l'ensemble des tâches critiques.**

*C'est le chemin le plus long de l'origine du réseau à sa fin; c'est lui qui définit la durée totale du projet. Sur le chemin critique, les dates au plus tôt et les dates au plus tard des réalisations des étapes sont identiques.*

### **La méthode des potentiels**

Il s'agit aussi d'une méthode à chemin critique.

Les sommets représentent les tâches et non plus les étapes ; ces tâches sont reliées par les vecteurs qui représentent le type de lien entre les 2 tâches.

### **La méthode chemin de fer**

Cette méthode est pratique dans le cas d'un bâtiment à étages multiples. C'est une méthode graphique où les étages sont en ordonnée et le temps en abscisse. Plus forte est la pente, plus rapide est l'exécution.

### **Méthode PERT, méthode des potentiels, méthode chemin de fer: laquelle choisir?**

Elles présentent toutes un intérêt, mais ont des domaines d'application préférentiels:

La méthode PERT permet de gérer un nombre important de tâches reliées par des contraintes multiples;

La méthode des potentiels offre une image plus représentative du temps. Elle s'adapte mieux à des opérations concernant l'exécution des travaux ou le nombre des tâches est plus restreint.

La méthode chemin de fer trouve son application dans l'enchaînement continu de tâches répétitives, donc de chantiers décomposés en niveaux ou zones similaires.

### **La gestion informatique des projets**

Elle associe les 4 méthodes déjà décrites avec quelques avantages et possibilités supplémentaires.

En effet, suivant les logiciels, il est possible de commencer un planning en utilisant le schéma GANTT, de basculer instantanément sur le planning PERT ou POTENTIEL, de créer des sous projets qui représenteraient un groupe de tâches répétitifs (les étages d'un bâtiment par exemple) et de relier à une ou plusieurs tâches.

Il est possible par exemple sur un graphe GANTT de préciser le type de liens entre tâches, d'ajouter ou modifier les liens, d'augmenter et de diminuer la durée d'une tâche et de voir ses répercussions instantanément sur les autres tâches.

Il est possible d'associer des ressources aux tâches, de faire un lissage automatique. Le logiciel indiquera les conflits de ressources sur - attribuées.

Dans la méthode informatique, plus besoin de faire des calculs de temps, l'ordinateur se chargeant de ce travail, et on peut se concentrer sur les liens entre

tâches.

Il est possible de donner des coûts unitaires et / ou forfaitaires aux ressources et de calculer ainsi le coût d'un projet. Il est possible de suivre l'avancement d'un projet en temps réel et de voir la répercussion sur les délais.

Il est possible de suivre les dépenses en temps réel et de comparer aux dépenses planifiées. On ne parle plus de planning, mais de gestion de projets.

## C. Le processus d'élaboration d'un planning :

Pour élaborer un planning, il est nécessaire de disposer d'un certain nombre de données qui sont plutôt tirées de l'expérience acquise sur le terrain :

- décomposition des ouvrages en tâches élémentaires
- la durée des tâches (suivre sur le terrain la réalisation des tâches, questionner les intervenants, chronométrer la durée des différentes tâches, sortir des ratios et les comparer à la théorie...)
- tenir compte des conditions de travail : matériel mis en œuvre, tâches répétitives ou pas, composition de l'équipe, lieu d'exécution, contraintes d'exécution, ...
- Ces données seront tenues à jour et revérifiées de temps en temps.

### Le cœur d'un planning :

Avant de démarrer un planning, il faut toujours se poser la question suivante : quelle est la ressource ou le matériel à privilégier ?

En effet, il y a toujours une ressource qui en général risquera d'être sur-attribuée et qui servira de base à la réalisation du planning.

#### **Il peut s'agir par exemple d'une grue.**

Chaque fois qu'un matériel important intervient sur un chantier, il faut penser à le rentabiliser de façon à ce qu'il travaille au maximum.

Sur un grand chantier, il est arrivé de différer le coulage de la moitié d'un plancher afin d'augmenter le rendement de la grue ; on a ainsi amélioré de 20% le rendement du chantier.

#### **Il peut s'agir du personnel.**

Au démarrage d'un chantier de bâtiment, le rôle des manoeuvres et des ferrailleurs est prépondérant. Une fois les fondations terminées, arrive le tour des coffreurs. Le nombre d'ouvriers total sera lié au nombre de menuisiers, jusqu'à ce que la structure soit terminée. En fin de travaux, le rôle du maçon devient prépondérant.

Sur un chantier de terrassements, il s'agira par exemple du chargeur et du nombre de bennes à lui affecter pour que son rendement soit optimal.

### Mode d'élaboration d'un planning :

a) Faire une liste détaillée des activités après une identification convenable de toutes nécessaires à l'exécution correcte des travaux ;

b) Déterminer la séquence logique des activités, leurs liaisons, leurs interdépendances, leur simultanéité et leur entrechevêtrement. Ceci permet de cerner avec précision les dates de démarrage et d'achèvement de chaque activité de travaux.

c) Préparer le graphique préliminaire sur la base d'un tableau matriciel comprenant :



## DIFFERENTS TYPES DE PLANNING

---

- en abscisse, l'échelle de temps (durée des travaux du chantier en mois, semaines, jours) ;
- en ordonnée, la liste des activités du chantier avec la durée de chacune d'elles marquée en face de l'activité correspondante.

La position de la barre horizontale représentant le graphique est déterminée par sa date de démarrage et sa date d'achèvement.

- Ajuster le graphique en fonction des ressources limitées de l'entreprise. Compte tenu des ressources disponibles (humaines, matérielles, financières), il est possible de redimensionner le graphique en faisant des économies sur le volume main-d'œuvre par exemple et en augmentant les délais. Ceci permet également une redistribution des ressources dans un ordre modifié en prenant en compte les activités critiques et celles non critiques (c'est-à-dire autorisant certains flottements).
- Établir des jalons de contrôle qui permettent d'identifier les dates choisies comme jalons de surveillance de façon à rendre possible la prise de mesures correctes tendant à éviter les retards et à poursuivre les objectifs fixés en matière de délais notamment.

## D. Différents types de planning :

### Plannings prévisionnels

---

#### *a) planning du maître d'œuvre*

Il est élaboré au moment de la préparation du dossier d'appel d'offres et dont l'objectif est de fixer les délais d'exécution global ainsi que la période d'intervention par corps d'états. Il est donné simplement à titre indicatif.

N°	Désignations	mois 1		mois 2		mois 3	
lot 1	Gros œuvre	■		■			
lot 2	Électricité - Ventilation		■	■		■	
			■	■		■	
lot 3	Plomberie - Sanitaire			■		■	■
				■		■	■
lot 4	Menuiserie- Vitrierie				■	■	
lot 5	Carrelage				■	■	
lot 6	Peinture					■	■

Image 8 : image 14

### b) planning de soumission

- il est élaboré par l'entrepreneur au moment de la soumission
- il tient compte des contraintes de délais du planning du maître d'œuvre
- il tient compte des liens logiques entre les différentes tâches par corps d'état
- il propose un séquençement des tâches selon le savoir faire et les moyens de l'entreprise.

### Planning d'exécution

- il est élaboré par l'entreprise adjudicataire avant le démarrage des travaux
- il est plus détaillé que le planning de soumission en tenant compte :
  - de la complexité du projet
  - des spécificités du site
  - des possibilités de fragmentation
  - des possibilités de standardisation
  - des cadences envisageables suivant le mode contractuel
  - des moyens matériels et ressources disponibles au démarrage des

travaux.

- il permet l'élaboration de divers plannings opérationnels que sont :
  - le planning des approvisionnements
  - le planning de recrutement du personnel
  - le planning d'utilisation du matériel