

## CHAPITRE II : MATERIELS DU CHANTIER. Présenté par Mm CHAIB Sihem

### I. Introduction

Le matériel est le nerf du chantier. Les matériels nécessaires sont envoyés sur place, en fonction des besoins du déroulement du chantier, ou commandés s'ils ne figurent pas déjà dans le parc de matériel de l'entreprise. Les éléments de l'atelier d'entretien des matériels seront aussi expédiés sur la base du chantier. Il faudra souvent, pour le transfert, obtenir des *autorisations de transport exceptionnel*, bien des matériels dépassant les normes du code de la route.

#### ➤ Critère de choix :

Les conditions de levage de manutention des charges dépendent de la taille du chantier, pour cela, il faut faire l'analyse du planning général pour la détermination de l'ordre de construction et de la cadence de fabrication retenue et donc la durée d'utilisation, études des différentes implantations de l'engin en fonction de l'environnement du chantier (obstacles tels que bâtiments existants, zone de survol interdit, ligne électrique....)

### II. Classification des engins de chantier

- Les engins de production.
- Les engins de transport.
- Les engins de levage.

#### II.1. Les engins de production:

Sont destinés couramment à extraire, charger les matériaux, et nettoyer les terrains. On peut citer notamment: - Les pelles hydrauliques - Les chargeuses - Les chargeuses- pelleteuses - Les mini-pelles - Les mini- chargeuses - Les bouteurs.

☆ **Chargeuse Pelleteuse** : engin sur pneus, très polyvalents, elle peut effectuer plusieurs tâches, pour cela, ce dernier est très utile dans un chantier de petite taille.

La pelleteuse est utilisée pour des travaux :

- ✓ de [terrassement](#) (industries du [bâtiment et travaux publics](#)) ;
- ✓ d'extraction (chargement de matériaux dans une carrière...)
- ✓ d'assainissement (terrassement de fouille, pose de tuyaux, etc.) ;

- ✓ de réalisation et nettoyage de fossés et de talus... ;
- ✓ de fouilles archéologiques (à la fois pour le décapage initial, le terrassement, l'évacuation des déblais, et la fouille par niveaux successifs d'une épaisseur d'environ un centimètre) ;



Fig.II.1. Chargeuse Pelleteuse

Tableau II.1. Possibilité d'usage : Grille des utilisations possibles

Famille	Creusement	Chargement	Transport	Forage	Epandage	Compactage	Tranchage
<b>Bouteur</b>	x	x			x		
<b>Chargeuse</b>	x	x					
<b>Chargeuse-pelleteuse</b>	x	x					
<b>Pelle</b>	x	x		x			
<b>Trancheuse</b>							x
<b>Tombereau</b>		x			x		
<b>Compacteur</b>						x	

### ☆ *Bétonnière*

Une **bétonnière** est une machine servant à malaxer les différents constituants du mortier (ciment ou chaux, sable, eau) ou du béton. Le mot *bétonneuse* est parfois employé à la place de *bétonnière*.

Le chargement des agrégats peut se faire manuellement (à la pelle) sur les bétonnières de petite capacité ou à l'aide d'une benne relevable par vérin hydraulique ou câble, pour les plus gros modèles.

Les différents constituants du mortier ou du béton sont mélangés dans la cuve grâce à sa rotation et à la présence d'ailettes dont le rôle est de mixer les différents constituants.

La capacité des cuves varie de 50 à 200 litre pour les modèles à usage grand et peuvent aller jusqu'à 500 litres pour les modèles à usage professionnel.

*NB. Sur la plupart de bétonnières de chantier, le bloc moteur est équipé d'une roue dentée sur son axe de sortie, qui entraîne une couronne dentée fixée sur la périphérie de la cuve. La bétonnière est dite alors « à couronne ». Sur des modèles plus récents la transmission n'est plus visible, elle se fait directement sur le pivot de rotation de la cuve, situé dans sa partie basse. On dit alors que la bétonnière est « sans couronne » ou « silencieuse ».*



Fig.II.2. Bétonnière et Bétonnière à benne

#### ☆ Centrale à béton

Sur les sites de production de béton prêt à l'emploi ou sur les gros chantiers on utilise des centrales à béton, qui permettent de produire de grandes quantités de béton. Il existe de nombreux types de centrales mais elles se caractérisent toujours par des composants communs :

- Un malaxeur horizontal ou vertical ;
- Un dispositif de pesée des [agrégats](#) et du ciment ;
- Un ou plusieurs silos de stockage du ciment et des éventuelles adjonctions (calcaire, cendres...) ;
- Des cuves de stockage des adjuvants ;
- Des éléments permettant le chargement des agrégats et du ciment (trémies et tapis roulants ou *skip* (chargeur d'agrégats) vertical à câble pour l'alimentation de stockages verticaux, rayons raclant).

Les centrales actuelles sont équipées d'automates qui permettent la réalisation en continu de béton selon des formules préalablement saisies, tout en effectuant automatiquement des corrections de quantités d'eau en fonction de la teneur en eau des granulats.



Fig.II.3. Centrale à béton

## II.2. Les engins de transport :

Sont généralement des camions à gabarit routier, des tombereaux de chantier, ou des motos basculeurs. Leurs rôles et de déplacer les matériaux sur chantier.

- ☆ **Camion routier** : Sont des camions au gabarit routier équipé d'une benne basculante pour permettre le transport de matériaux, sur chantier ou sur le réseau routier national .son chargement est assuré par des moyens extérieurs au camion



Fig.II.4. Camion routier

- ☆ **Camion malaxeur**

À défaut de bétonnière, ou pour de gros volumes, il est possible d'acheter du béton prêt à l'emploi (BPE). Un [camion malaxeur](#), appelé *camion toupie*, sert à transporter le béton depuis la centrale jusqu'au chantier ; il maintient grâce à la rotation de sa cuve la consistance du béton qu'il transporte. Sur le chantier le transport du béton entre la centrale (ou le camion toupie) et l'ouvrage se fait à l'aide d'une [pompe](#) (fixe ou sur camion) ou d'une benne à béton levée à l'aide d'une grue.



Fig.II.5. Camion malaxeur (toupie)

### ☆ *Bétonnière mobile*

Une bétonnière mobile, ou auto-bétonnière, est une véritable centrale à béton sur camion utilisé pour le mélange du béton.

Ce type de camion est différent d'un camion malaxeur traditionnel. Le camion malaxeur ne fait que transporter le béton frais, préalablement mélangé par une usine à béton. La bétonnière mobile permet d'avoir du béton de meilleure qualité, car celui-ci n'est mélangé qu'une fois sur le site de livraison. Le béton n'a pas trop séché durant le transport et aucun rajout d'eau n'est nécessaire pour liquéfier le béton trop sec. Une situation qui aurait pu se produire dans le cas d'une bétonnière malaxeur.

*NB. La bétonnière comporte plusieurs compartiments où sont stockés les différents composants du béton (eau, granulats fins, gros granulats, ciment). Un tapis convoyeur achemine les matériaux solides tandis que des conduits amènent les matériaux liquides vers l'arrière du camion. Le tout tombe dans une vis sans fin à l'intérieur qui mélange le béton.*



Fig.II.6. Bétonnière mobile

### ☆ *Pompe à béton*

Une pompe à béton est un matériel servant à transporter le béton dans un tuyau souple ou rigide, pour l'acheminer en hauteur ou au-delà d'un obstacle.

Ces pompes sont couramment intégrées à des [camions](#), alors dits eux aussi « pompes à béton ».



Fig.II.7. Pompe à béton

Pompe à béton petite

### III.1.3. Les engins de levage:

Il s'agit d'appareil destiné à transporter d'un point à un autre du chantier des objets (matériaux façonner, pièces préfabriqués) maintenues suspendus au-dessus du sol grâce à un système de levage. Ces points de départ et arrivée peuvent être situés dans un même plan horizontal soit dans des plans de niveau différents. On peut citer notamment:

- ☆ **Grues auxiliaires de véhicules** : Elles sont constituées d'un bâti monté sur un châssis de camion, et d'une colonne sur laquelle s'articule une flèche repliable ou télescopique.



Fig.II.8. Grue auxiliaire de véhicules

- ☆ **Ascenseurs et monte- matériaux chantiers**: Ils sont constitués d'un équipage mobile se déplaçant le long de guides et sont classés en trois catégories :
  - ☆ Transport des personnels et/ ou des matériaux,
  - ☆ Transport des matériaux avec accès du personnel sur l'équipage pendant le chargement.
  - ☆ Transport des matériaux seulement.

Ils peuvent être auto stables. Verticaux ou inclinés (capacité de levage plus faible), à adhérence ou non. La gamme des ascenseurs et monte – matériaux de chantiers est la suivante : - hauteur maximale de 15 à 600 m, -charge maximale de 150 à 4 500 kg.



Fig.II.9. Ascenseurs et monte- matériaux chantiers

- ☆ **Les grues mobiles** Automotrices tout terrain sur roues ou chenilles, routières, ou combinées routières tout terrain sur roues.



Fig.II.10. Grue mobile

- ☆ **Les grues à tour:** Elle peut être à montage par éléments ou à montage automatiser. Ce type de grues a une flèche orientable située sur la partie supérieure d'une tour. Elle se compose essentiellement de:
  - ☆ Un socle d'appui qui répartit les charge et supporte le poids de l'appareil.
  - ☆ La tour (structure métallique en treillis, de section carrée).
  - ☆ La flèche (structure métallique en treillis, de section triangulaire) :
  - ☆ Les mécanismes permettant d'assurer les déplacements de la charge. Lors du choix de la grue, le bureau d'études se préoccupe de la portance du sol et envisage la manière la plus rationnelle afin d'obtenir une répartition judicieuse des charges.



Fig.II. 11 Grues à tour

### Vibration de béton :

- ☆ **Vibration interne (pervibration)** : elle s'effectue à l'aide d'une aiguille vibrante constituée d'un cylindre métallique dans lequel tourne une masselotte, l'aiguille étant plongée verticalement dans le béton frais, le temps de vibration optimal correspond à la fin de dégagement des bulles et l'apparition de la laitance en surface.



Fig.II.12. Aiguille vibrante

- ☆ **Vibration externe (vibration de coffrage)** : Ces vibrations fixées au coffrage sont utilisés : En préfabrication, Sur chantier pour les coffrages compliqués en complément des vibrations interne, En général on utilise des règles vibrantes



Fig.II.13. Règles vibrantes

### III. 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'entretiens routiniers dire systématiques, et les tâches périodique 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 des conditions particulières. Ex. faire rouler un engin de terrassement sur une grande distance.

### **III.1. Les moyens de gestion du matériel**

Autant le chef de chantier avait besoin de documents pour la gestion des personnels, 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 :

- ☆ Carnet de bord
- ☆ Fiche d'entretien ou de maintenance
- ☆ La fiche de réparation
- ☆ La fiche de consommation des pièces de rechange
- ☆ Le carnet ou feuille d'utilisation du matériel
- ☆ Le cahier de suivi du petit matériel

### **III.2. Quelques conseils pratiques**

- ☆ Tout engin en fonctionnement doit être directement un bon suivi et une longue vie du matériel au sein de l'entreprise
- ☆ Eviter de garder sur le chantier du matériel en localisation dont on pourra s'en passer
- ☆ L'entretien et la maintenance du matériel sont essentiels et le chef de chantier doit disposer une équipe de maintenance à la hauteur de son matériel
- ☆ Les pannes intempestives du matériel sont l'ennemi n°01 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

Ces documents dont la liste n'est pas exhaustive doivent être tenus et judicieusement exploités pour permettre un bon suivi et en longue vie du matériel.

#### IV. Les rendements des engins

Estimer 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 :

$$\text{Rendement maximal de la machine} = \frac{\text{Valeur minimale possible du coût d'exploitation}}{\text{Production horaire maximale possible}} \quad (1)$$

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 compteur horomètre de l'élément moteur, avec une erreur généralement inférieure à 10%
- ☆ Les résistances

##### IV.1. Définition du rendement de production

C'est le taux horaire auquel on déplace le matériau il s'exprime à l'aide d'unités diverses

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

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

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

$$\text{Chargement (volume en place)} = m^3 \text{ foisonné} * \text{coefficient de chargement}$$

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

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