Cours N°04 : Calendriers d'approvisionnement des matériaux

1. Les besoins journaliers en matériaux :

1.1. Définir les besoin en matériaux

Les besoins en matériaux pour approvisionner un chantier se définissent pour chaque ouvrage élémentaire à partir :

- Des quantités d'ouvrage à réaliser (à partir de devis quantitatif d'un marché)
- Des quantités élémentaires de matériaux entrant dans l'unité d'ouvrage correspondante, y compris perte dues aux transports ou à la mise en œuvre des matériaux

1.2. Détermination des besoins journaliers en matériaux : Afin de déterminer ce besoin, il est nécessaire de suivre les étapes suivantes :

- Le calcul des quantités d'ouvrage à réaliser soit à partir des plans d'exécution, soit à partir de devis quantitatif estimatif, selon le type de l'ouvrage.
- Les quantités des ouvrages élémentaires entrant dans la réalisation de l'ouvrage, qui peuvent se déterminer avec deux méthodes :
  - ✓ **La méthode théorique :** Connaissant la nature de l'ouvrage et leur unité de mesure, on déterminer les composante nécessaires, et puis on calcule leurs quantités à partir des caractéristique géométriques connues.
    - ➢ **Exemple :** Mur en brique creuse simple parois épaisseur 10cm ; 20*30*10 (l'unité en M^2)
    - ➢ **Les composantes :** brique creuse ép=10cm + mortier de ciment (l'épaisseur moyennes =1.5cm)
    - ➢ **La quantité** de brique pour $1M^2$=$1M^2$ /0.20*0.30**=17 Unités**
    - ➢ **La quantité de mortier** pour $1M^2$ de brique : la longueur développé de joints = 0.30*17 + 0.20*0.18**= 8.70 ml ; donc** le volume de mortier (**pour $1M^2$)= 8.70*0.10*0.015=<u>0.013M^3</u>**
    - ➢ Quantité de pertes du au transport et la mise en œuvre : Q_{brique}=17*1.05=**18 unité** (5% de perte) ; $Q_{mortier}$=0.013*1.05=**0.0137m^3**
    - ➢ **Si 1M^3 de mortier est composé de :** 1M^3 de sable et 350g /m^3 de ciment c'est à dire **0.0137 m^3 de mortier** contient 0.0137 m^3 de sable et 0.0137*3.5= 4.80 kg de ciment.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

➢ **Conclusion :**

	Quantité élémentaires		
1m² de brique Creus dimension 30*20*10	**Brique**	**Sable**	**Ciment**
	18 Unité	0.0137 m^3	4.80 kg

✓ **La méthode statiques :** les méthodes statique élémentaires entrant dans une unité d'ouvrage sont établie s statiquement à partir des matériaux réellement consommés pour réaliser une certaine quantité d'ouvrage ou : $Q_e=Q_t/Q_{réalisée}$

- Dans cette méthode les pertes sont inclues
- Les quantités trouvées doivent être validé à partir de l'analyse d'exécution de plusieurs chantiers semblables récents de même importance et mettant en jeu des moyens matériels et MO analogues.
- **Exemple :** Afin de réaliser des travaux d'enduit en ciment sur mur, il a été livré sue chantier : 17m^3 de sable et 126 sacs de ciment de 50 kg pour chaque sac ; la quantité réalisée est 750 m^2
- Les quantités élémentaires par 1 m 2 d'enduit sont :
  - Sable **:** 17m^3/750m^2**=0.022m^3/m^2**
  - Ciment (126 sac *50kg)/750m^2=**8.40kg/m^2**
- A prés avoir quantités élémentaires par 1m^2 (ou pour n'importe quelle unité de mesure) ; on peut déterminer les quantités globales :

$$Q_{globale}=Q_{OE}+Q_{ouvrage}$$

- **Exemple 01 :** Pour les travaux de maçonnerie en brique creuse (20*30*15 ; voire exemple), la quantité d'ouvrage à réaliser est $Q_{ouvrage}$=1350m^2
  - $Q_{G(Sable)}$=0.021*1350m^2=**28,35m^3**
  - $Q_{GCiment}$=7.35*1350m^2=**9922,50 kg (=199 secs de ciment)**
  - $Q_{GBrique}$=18*1350m2=**24300 unités**
- **Exemple 02 :** Pour la réalisation de 2**700m^2** d'enduits en ciments
  - ($Q_{G(Sable)}$=0.022*2700m^2=**59.40m^3**
  - $Q_{GCiment}$=8.40*2700m^2=**22 680 kg (=454 secs de ciment)**

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

- Après avoir les quantités élémentaires globales, il est possible de déterminer par jours, les quantités à assurer et à mettre en œuvre.

- **Exemple 01 :** A partir d'un extrait de planning d'exécution les travaux de maçonnerie en brique sont fixés par une durée de 2 mois (soit 6 jours par semaine, et 26 jours par mois)
- La quantité moyenne de maçonnerie à mettre en œuvre est Q_{moy}=1350/52jours=**25,96m²/jours**
  - La quantité moyenne du sable par jours : 28.35/52=**0.54m3/jours**
  - La quantité moyenne de ciment par jours : 9922.50/52jours=**190.81kg/jours**
  - La quantité moyenne de brique creuse par jours : 24300/52=**467.30unité/jours**
- On peut faire une représentation des résultats par semaines (Tout dépond du volume de travail à exécuter) :

N°	Ouvrage à réaliser	1er Semaines						Unité	Quantité globale	Quantité/semaines
		1	2	3	4	5	6			
05	Maçonnerie en brique 15cm							M^2	1350	168.75
	▪ Sable	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	M3	28.35	3.24
	▪ Ciment	191	191	191	191	191	191	Kg	9922.5	1146
	▪ Brique	468	468	468	468	468	468	U	24300	2808

- **Exemple 02 :** Soit le planning d'exécution des travaux des enduits, la durée de réalisation est 03 mois (i savoir 06 jours par semaine et 26 jours par mois)
- La quantité moyenne des enduits à mettre en œuvre est : Q_{moy}=2700/78=34.61m^2/jours
- La quantité moyenne du sable par jours : 59.40/78=0.76m^3/jours
- La quantité moyenne de ciment par jours : 22680/78=**290.76kg/jours**
- Donc on peut faire la représentation comme ***exemple 01***

N°	Ouvrage à réaliser	1er Semaines						Unité	Quantité globale	Quantité/semaines
		1	2	3	4	5	6			
05	Enduit en ciment sur mur en brique							M^2	2700	225
	▪ Sable	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	M3	59.40	4.56
	▪ Ciment	291	291	291	291	291	291	Kg	22680	1746

- **NB :** Il est impératif de vérifier le nombre de la main d'œuvre nécessaire pour réaliser les quantités calculées

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

- **Application :** Calculer les besoins journaliers en matériaux d'un plancher en dalle pleine en béton armé, sachant que :
  - Les dimensions de dalle pleine : 10*11*0.15 avec des mailles de
  - Délais de réalisation selon le planning d'exécution est de 10 jours
  - Formulation d'un m^3 de béton :
  - Gravier 8/15 :0.300m^3 ; Gravier 15/25 :0.500m^3
  - Sable 0/3 0.400m^3 ; Ciment CPJ 400 KG/M^3
  - Ferraillage et T12 double nappe en espacement de 15cm

2. Les besoins journaliers en matériels :

2.1. Définition des besoins en matériel : les besoins en matériels d'un chantier de bâtiment se définissent suivant le mode d'exécution des travaux à savoir le devis descriptif (ou le cahier des prescriptions technique CPT) et à partir :

- Des quantités d'ouvrage à réaliser (avant métré ou devis quantitatif)
- Les fiches caractéristique des matériels afin d'évaluer leur rendement théorique
- Du planning d'exécution des travaux afin de déterminer la durée d'utilisation ainsi leur cout de location.

2.2. Détermination les besoins journaliers en matériels : Afin de déterminer ces besoins, il est nécessaire de suivre les étapes suivantes :

- Evaluer le travail à réaliser à partir des résultats de l'avant métré (ou à partir d'un devis quantitatif)
- Analyser les matériels disponibles ou ceux à louer à partir des fiches caractéristique du matériel (rendement, capacité)
- Déterminer la quantité ou le nombre du matériel à partir de :
  - La durée de chantier
  - La quantité d'ouvrage à réaliser
  - Les caractéristiques du matériel utilisé
  - **Remarque :** Dans le domaine de bâtiments, on utilise plus particulièrement les classes des matériels suivants :
    - Terrassement
    - Transport routier
    - Levage et manutention

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

➢ Fabrication, transport et mise en place des bétons et mortiers

Application N°02

- Dans un chantier les travaux de terrassement d'une route est estimé de : **400 000 m³** dans un délai de 04 mois ((soit 6 jours par semaine, et 26 jours par mois, chaque jour estimé par 8 heures), les engins utiliser pour les travaux sont :
  - ✓ **un bull** avec un rendement de **112.5 m3/h** travail avec le chargeur
  - ✓ **un chargeur** avec un rendement **de 112.5 m3/h**
  - ✓ **une pelle** avec un rendement **de 62.5 m3/h**
  - ✓ des **camions de 14 m3** de volume
    - Le temps de transport à la décharge publique est estimé à 10 min
    - le temps de déchargement à 3 min.
    - Le temps au retour au chantier est de 6 min
    - la durée de l'arrêt pour chargement est de 2 min
- **Travail à faire :**
  - ✓ Déterminer le nombre des engins nécessaires pour terminer les travaux avant les dates spécifiées.
- **Solution :**

1. **Calculer la quantité minimale pour terminer les travaux dans les délais :**
   - Q=400 000/ (26*4)= 3846,15 m³/h
2. **Calcul des quantités de terrassement des : (**un chargeur et un bull et une pelle et les camions) ;

I. Temps d'un cycle pour les camions (un chargeur)

- Le temps de transport à la décharge publique + le temps de déchargement + Le temps au retour au chantier + la durée de l'arrêt pour chargement
  - **T=((14/112.5)*60)+2+10+6+3=28.47 min**

II. Nombre des camions pour un chargeur

- **n= 28 ,47 /((14/112,5)*60+2)=28,47/9.47=3 camions** **n=3 camions**

III. Nombre du cycle total pour un camion par jours :

- **Voyage=60x8/28.47=16.86 Voyages**

IV. Quantité de terrassement pour chargeur

- **$Q_{Chargeur}$=16.86x3x14=708 m³**

V. Temps d'un cycle pour les camions (la pelle)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

- **T=(14/62.5)*60+2+6+10+3=34.44**

VI. Nombre des camions

- **n=34,44/ ((14 :62,5)*60 +2)= 34.44/15.44=2.23** **n=3 camions**
- **3x15.44=46.32 min**

VII. Nombre totale des cycles pour un camion par jours :

- **Voyage=60x8/46.32=10.36**

VIII. Quantité de terrassement pour Pelle

- **Q_{Pelle}=10.36x3x14=435 m^3**

3. **Quantité de terrassement total pour un jour : $Q_{Total/\ Jours}=Q_{chargeur}+Q_{pelle}$**
   $Q_{Total/\ Jours}$=708+435 =1143 m3
4. **Nombre des engins : n=Q/Q'=3.36** **Donc : n=4**

- **Nombre total des engins : (4 chargeurs, 4 bulls +12 camions + 3 pelles +9 camions)**

L'activité de synthèse : Dans un chantier on a

- une pelle avec un rendement de 40 m3/h
- Le volume des camions V= 12 m3
- la vitesse de camion en charge est 25 km/h, la vitesse à vidé 45 km/h, la durée de déchargement est : 0.1 h, la durée de stationnement est 0.04 h
- La distance de transport a la décharge publics (d=10m)
- La quantité de terrassement de terres, Q=7680m3
- le coefficient de foisonnement 1.25

Travail à faire :

- Déterminer le nombre des engins nécessaires pour terminer les travaux avant un délai de **15 Jours**

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر