CHAPITRE II : LES DEBOURSES HORAIRES DE LA MAIN D'ŒUVRE

Partie 1 : Le temps unitaire :

1-1 Détermination du temps unitaire :

1-1-1/- Introduction :

La détermination de la main d'œuvre est l'un des processus les plus importants dans l'estimation, organisation et gestion des projets du BTP, une mauvaise estimation de cette composante aura un impact financier non négligeable.

1-1-2/- Définition :

Le temps unitaire (TU) d'exécution est le temps théorique mis par un ouvrier pour réaliser à lui seul une unité d'ouvrage élémentaire.

Les temps unitaires d'exécution s'appliquent au personnel du chantier affecté directement à la réalisation des ouvrages, ce personnel est appelé main d'œuvre productive.

Leur unité est exprimé en : **h / unité de l'ouvrage élémentaire**

Exemple :

- Façonnage et mise en place des armatures : 0.05 h/kg
- Construction d'un mur en brique ep=10 cm : 0.37 h/m^2
- Mise en œuvre du béton armé d'un poteau : 1.25 h/m^3

Remarque : En étude de prix ► Temps Unitaire = Temps d'exécution + Pertes normales de temps

1-1-3/- Détermination du temps unitaire :

Les TU et les Rendements se déterminent de deux façons différentes :

- par comparaison

- par déduction

Au moyen de compte-rendu de travaux (tâches similaires dans conditions sensiblement identiques)

Temps unitaire moyen pour réaliser une unité d'ouvrage est exprimé avec la formule suivante :

$$TU = \frac{\text{Nombre d'ouvrier} \times \text{Nombre d'heures de travail}}{\text{Quantité d'ouvrage réalisé}} = \frac{N \times D}{Q}$$

Exemple 01 :

Afin de mise en œuvre une quantité de 35 m^3 de béton d'un plancher il nous faut 7 ouvriers, cette opération a durée 6 heures, donc le TU :

$$TU = \frac{7 \times 6}{35} = 1.20\ h/m^3$$

Exemple 02 :

Une équipe de maçonnerie composée de 4 ouvriers a réalisé un mur en brique de surface 70 m^2 dans 2 jours de travail où le nombre de travail par jour est de 7 h/j.

$$TU = \frac{4 \times 7 \times 2}{80} = 0.70\ h/m^3$$

Application :

Voici le tableau suivant :

Les tâches	**Nombre d'ouvriers**	**Durée d'exécution en jours**	**Quantité**	**TU**
Coffrage voile périphérique	04	4	186 m^2	0.60 h/m^2
Ferraillage poteaux	03	5	2100 kg	0.05 h/kg
Enduit intérieur en ciment	02	8	450 m^2	0.25 h/m^2
Fouilles en rigoles	04	3	35 m^3	2.40 h/m^3

- Calculer le temps unitaire de chaque tâche

1-2-1/- L'utilisation du temps unitaire :

Le temps unitaire est utilisé dans le calcul de plusieurs paramètres, on peut citer :

a-/ Recherche des effectifs ou nombre d'ouvrier :

a-1/ Le calcul du crédit d'heures et crédit d'heures globales :

- Pour une partie d'ouvrage, le crédit d'heures ou temps de main d'œuvre est égal à la quantité réalisée multipliée par le temps unitaire.

C'est une quantité de travail qui s'exprime en h.

$$\boldsymbol{CH = TU \times Q}$$

- Le crédit global d'heures (ou budget d'heures) est par conséquent la somme de tous les C.H correspondant aux différentes parties d'ouvrage.

$$\boldsymbol{CH_g = \sum CH}$$

a-2/ Le calcul du nombre d'ouvrier :

Afin de calculer le nombre d'ouvrier on doit connaître les délais des différentes parties d'ouvrages à partir des plannings d'exécution, les heures de travail par jour et en fin le crédit d'heures ces paramètre peuvent être regroupés dans la formule suivante :

$$\text{Nombre d'ouvrier} = \frac{\sum \text{quantité d'ouvrage élémentaire} \times \text{temps unitaire}}{\text{durée fixée} \times \text{temps productif par jour}} = \frac{\sum CH}{\text{durée fixée} \times \text{temps productif par jour}}$$

- Temps productif par jour : est le nombre d'heures de travail réel par jour à l'exclusion des temps d'habillage, de casse-croûte et de trajet.
- Durée fixe : nombre d'heures nécessaire pour l'exécution de l'ouvrage (à déduire du planning).

Remarque : On appelle le produit « temps productif par jour x durée fixe » : La durée de la tâche.

Exemple :

On désire réaliser une partie de plancher d'un bâtiment en 6 jours ouvrables à raison de 7,00 h/j.

Désignation des ouvrages		Unité	Quantité	TU	Crédit d'heures
Le coffrage	poutre	m^2	11.79	2.6	30.65
	dalle	m^2	39.54	1.2	47.45
Ferraillage	poutre	kg	70	0.03	2.10
	dalle	kg	565	0.03	16.95
Bétonnage	poutre	m^3	0.875	5	4.38
	dalle	m^3	7.056	5	35.28
Crédit global d'heures					**136.81**

Le travail demandé :

1-/ A partir des données ci-dessous, calculer l'effectif nécessaire.

2-/ Déduire le nombre de jour nécessaire pour la réalisation si le nombre d'ouvrier est 5.

$$- \textbf{Nombre d'ouvrier} = \frac{136.81}{6 \times 7} = 3.25 \ \textbf{soit 4 ouvriers}$$

$$- \textbf{Nombre de jour} = \frac{136.81}{5 \times 7} = 3.90 \ \textbf{soit 4 jours}$$

b-/ Calcul des coûts de main d'œuvre :

Le calcul des temps unitaires et des crédits horaires permet d'évaluer le nombre d'heures de travail d'ouvriers qui devront être versées. C'est une donnée très importante au niveau de l'étude de prix.

Application : On désire réaliser une partie d'infrastructure d'un bâtiment.

Les tâches	**Unité**	**Quantité**	**Durée d'exécution (jour)**	**TU (h/unité)**
Coffrage BP	m^2	12.30	01	0.30
Béton de propreté ep =10cm	m^3	9.00	0.4	1.30
Ferraillage semelles filantes	kg	1300.00	5	0.09
Coffrage semelles filantes	m^2	45.00	3	0.39
Bétonnage semelles filantes	m^3	24.00	1	1.25
Ferraillage voile périphérique	kg	2100.00	8	0.11
Coffrage voile périphérique	m^2	130.00	4	0.41
Bétonnage voile périphérique	m^3	15.00	1	1.50

Travail demandé :

1- Calculer le nombre d'ouvrier moyenne qui va réaliser les travaux ci-dessus.

2- Calculer le nombre d'ouvrier moyenne par ouvrage élémentaire.

Sachant que le temps de travail par jour est 5 h.

Partie 2 : Les déboursés horaires de la main d'œuvre :

2-1/- Eléments composant le déboursé horaire :

2-1-1/ Définition :

La main-d'œuvre ouvrière est constituée de l'ensemble des employés qui réalisent les ouvrages (sur chantier). Comme cette main-d'œuvre est directement liée à la production, on parle de personnel « productif ».

Du point de vue étude de prix la main d'œuvre productive possède deux caractéristiques essentielles : **le temps te travail passé à produire et le coût correspondant.**

Donc le déboursé horaire de la main d'œuvre est le coût d'une heure productive (DA/h).

2-1-2/ Les catégories de la main d'œuvre productive :

Il existe 03 catégories de la main d'œuvre productive :

1- ***Un manœuvre (MO) :*** un ouvrier manuel, peu qualifié ;

2- ***Un ouvrier spécialisé (OS) :*** personne qui effectue un travail déterminé ne nécessitant pas de qualification professionnelle.

3- ***Un ouvrier qualifié (OQ) :*** personne qui a suivi une formation professionnelle sanctionnée par un diplôme ;

2-1-3/ Eléments composant le déboursé horaire :

a- ***Le salaire de base :*** il correspond à la rémunération de base du salarié pour un mois de travail, sur la base d'un horaire conventionnel.

b- ***Les heures supplémentaires : (H.S.) :*** effectuées en plus de l'horaire convenu, ainsi que les "heures majorées" (heures de nuit, dimanche et jours fériés).

c- ***Les indemnités :*** remboursements de frais (déplacement, repas, expérience ...) sont le plus souvent exonérés des charges salariales.

d- ***Les primes :*** ce sont des "récompenses en argent" qui font partie intégrante des gains réels du salarié. Elles sont de natures diverses (prime de rendement, prime de nuisance ...).

e- ***Les charges salariales :*** elles majorent de manière importante les déboursés de main d'œuvre en cite à titre d'exemple :

- Sécurité sociale.
- Congés payés.
- Retraite.
- Assurance accident
- Hygiène, sécurité, prévention.
- Mutuelle.
- Allocations familiales.

f- ***Les jours fériés : (J.F.) :*** ces journées sont chômées sans diminution de salaire.

g- ***Les absences exceptionnelles :*** Rémunérées par l'employeur et non remboursées (congés pour évènements familiaux et personnels tel que le mariage, le décès, naissance d'un enfant…).

h- ***Les repos compensateurs : (R.C.) :*** c'est un temps de repos attribué aux salariés qui effectuent des heures supplémentaires au-delà d'un certain plafond.

i- ***Les temps improductifs : (T.I.) :*** temps perdus autres que les pertes de temps normales ou accidentelles intégrées dans les T.U. d'exécution. Ces T.I. sont pour la plupart prévisibles (médecine du travail, exercice des responsabilités syndicales, représentation du personnel, paye, acomptes, casse-croûte...).

2-2/- Calcul des déboursés horaires de la main d'œuvre :

2-2-1/ Les formes de DH de la main d'œuvre :

La formule générale de calcul des déboursés horaires DH est :

$$DH = \frac{\text{Montant global déboursé sur une période donnée}}{\text{Nombre d'heures productives correspondant}}$$

Il existe 03 formes de DH de la main d'œuvre :

a- ***Le DH par catégorie :*** il se calcule pour chaque catégorie de la main d'œuvre c-à-d DH d'MO…

b- ***Le DH d'équipe :*** c'est la somme des DH des ouvriers de l'équipe.

Exemple : DH (équipe) = DH (02 MO) + DH (02 OQ)

c- ***D.H. moyen d'un ouvrier d'équipe :*** c'est le DH de l'équipe sur le nombre d'ouvriers.

Exemple : DH (équipe) = [DH (02 MO) + DH (02 OQ)]/4

2-2-2/ Le calcul de DH :

Afin de calculer le DH il est nécessaire de calculer le montant déboursé sur une période donnée et le nombre d'heures productives correspondant.

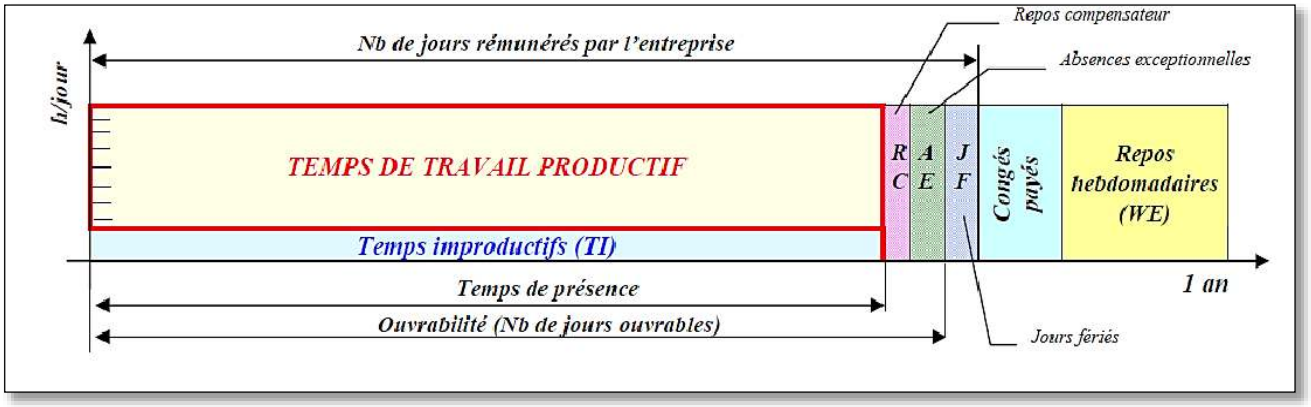
a- ***Calcul du montant déboursé :***

Ce montant est calculé à la base du tableau (***Barème de la main-d'œuvre***) suivant, soit pour une durée d'un mois, un trimestre, un semestre ou une année.

Catégorie	***OQ***	***MO***	***OS***
A- Salaire de base (DA/h)			
B- Indemnité expérience (5 % de A)			
C- Prime de rendement (5 % de A)			
D- Indemnité heures supplémentaire (1,5% de A)			
E- Indemnité de nuisance (5 % de A)			
F- Sous total (A+B+C+D+E)			
G- Indemnité de panier			
H- Indemnité de transport			
I- Sous total (F+G+H)			
J- Charge sociale (48,09 % de F)			
K- Indemnité de zone			
L- Salaire unique (Femme au Foyer)			
M- Frais de déplacement			
Total taux horaires (DA/h)			

b- Calcul du nombre d'heures productives :

b-1/ Décomposition de l'année :



b-2/ Calcul du temps de travail productif :

« OUVRABILITE » = Nombre de jours ouvrables x horaire journalier
(relevé sur calendrier)

= Nombre d'heures qu'il est potentiellement possible d'effectuer

« PRESENCE » = Ouvrabilité - Σ { ponts, absences except., R.C.}

« Nombre de jours de présence » = Présence / horaire journalier

« TRAVAIL PRODUCTIF » = Présence - temps improductifs

Remarque : toutes les durées ci-dessus seront représentées en heures.

b-3/ Données fondamentales :

- Nombre de jours dans une année : 365 jours ;
- Nombre de semaine par an : 52 semaines ;
- Nombre de jours de travail par moi : 22 jours ;
- Nombre d'heures de travail par semaine : 40 heures ;
- Nombre d'heures de travail par jours : 8 heures.

Exemple : calcul de DH d'un OQ de l'année 2016

- Les repos compensateurs = 0 ;
- Les absences exceptionnelles = 03 jours ;
- Le temps improductif : 1.5 h/j ;
- Nombre de jours travaillés par semaine : 5 jours.

1- ***Les déboursés annuelles :***

Catégorie	***OQ***
A- Salaire de base (DA/mois)	18 000,00
B- Indemnité expérience (5 % de A)	900,00
C- Prime de rendement (5 % de A)	900,00
D- Indemnité heures supplémentaire (1,5% de A)	270,00
E- Indemnité de nuisance (5 % de A)	900,00
F- Sous total (A+B+C+D+E)	**20 970,00**
G- Indemnité de panier	3 300,00
H- Indemnité de transport	2 200,00
I- Sous total (F+G+H)	**26 470,00**
J- Charge sociale (48,09 % de F)	10 084,47
K- Indemnité de zone	0,00
L- Salaire unique (Femme au Foyer)	0,00
M- Frais de déplacement	0,00
Total (DA/mois)	**57 524,47**
Total (DA/an)	**690 293,64**

2- ***Calcul du nombre d'heures productives :***

- Les jours ouvrables : 365 – JF – RH – CP = 365 – 10 – (52 x 2) – 30 = 221 jours
- L'ouvrabilité : 221 x 8 h/j = 1768 h ;
- La présence : (221 – 3) x 8 h/j = 1744 h ;
- Le temps improductif = 218 j x 1.5 h = 327 h
- **Le temps productif = 1744 h – 327 h = 1417 h**

3- ***Calcul de DH d'OQ :***

$$\text{DH} = \frac{\text{Montant global déboursé sur une période donnée}}{\text{Nombre d'heures productives correspondant}} = \frac{690\ 293.64\ \text{DA}}{1417\ \text{h}} = \mathbf{487.15}\ \boldsymbol{DA/h}$$

Application : calculer le DH d'un ouvrier MO pour le 02ème semestre de l'année 2016 où on donne :

- Salaire de base : 16 000.00 DA/mois ;
- Les repos compensateurs = 5 jours ;
- Les absences exceptionnelles = 03 jours ;
- Le temps improductif : 1.5 h/j ;
- Nombre de jours travaillés par semaine : 6 jours ;
- Indemnité de zone, salaire unique et frais de déplacement : 0 DA.