

<i>Chapitre : III</i>	ETUDE DE PRIX	<i>Date :</i>
-----------------------	----------------------	---------------

A. Composition d'un prix de vente unitaire toutes taxes

Comprises, PVUTTC

Lorsqu'une entreprise réalise un ouvrage le prix fixé provient de la prise en compte de toutes **les dépenses** effectuées, de la **marge bénéficiaire** et des **taxes** de l'administration fiscale.

1 Les dépenses

1-1 Les dépenses directement liées à l'exécution de l'ouvrage

Elles sont liées sans ambiguïté à l'ouvrage élémentaire à exécuter.

On les appelle « déboursés secs, DS ».

Ce sont les frais :

- ✓ De main d'œuvre productive : Chef d'Equipe, Ouvriers manœuvre.
- ✓ De matériaux : Ciment, Sable, gravier
- ✓ De matériels spécifique : Bétonnière, brouettes.
- ✓ Et parfois des consommables : Essence, Huile moteur.

1-2 Les dépenses indirectement liées à l'exécution de l'ouvrage

Ce sont des frais liés à tout le projet et pas à un ouvrage précis.

Ce sont :

➤ Les frais de chantier : FC

Il s'agit des frais en rapport direct avec un seul chantier sans qu'il soit possible de les affecter à l'exécution de tel ou tel ouvrage élémentaire en particulier. Ce sont :

- ✓ Les frais d'installation et de repliement du chantier
- ✓ Les frais d'encadrement et du personnel non directement productif :
Conducteur de travaux- Chef chantier, gardien
- ✓ Les frais divers de chantier : Les frais complémentaires de travaux
(Panneaux de chantier, les équipements de protection) , les frais de

matériels non affectable à un ouvrage élémentaire précis (Camion, grue)

➤ **Les frais généraux : FG**

Ce sont des frais indispensables à la bonne marche de l'entreprise et ils ne sont affectés à une opération en particulier. On les appelle aussi frais d'**exploitation**. Ils sont affectés à un chantier en fonction de son importance.

Ils sont chiffrés sur la base des années antérieures ou de manière statistique sur une année complète.

Ce sont :

- Personnel de direction de l'entreprise et personnel administratif
- Frais de locaux du siège : loyer, entretien, chauffage, électricité,
- Frais commerciaux, publicité, prospection (internet, journaux, radio, télévision, forum, salon...)
- **Frais d'Opération, Frais spéciaux ou Frais de marché**

Ils sont affectables à une opération, mais ils ne sont pas liés directement à la production sur le chantier.

- Frais de bureau de contrôle
- Frais de reproduction de plans
- Frais de personnel technique commun à différents chantiers : ingénieurs, conducteurs travaux
- Frais communs aux chantiers : gestion du parc matériel, dépôts, ateliers, gros outillage,

2 La marge bénéficiaire

C'est le gain de l'entreprise après les travaux.

Elle est définie par la direction de l'entreprise et est fonction des marchés. Elle est estimée à au moins 10% du Prix de Vente Hors Taxe.

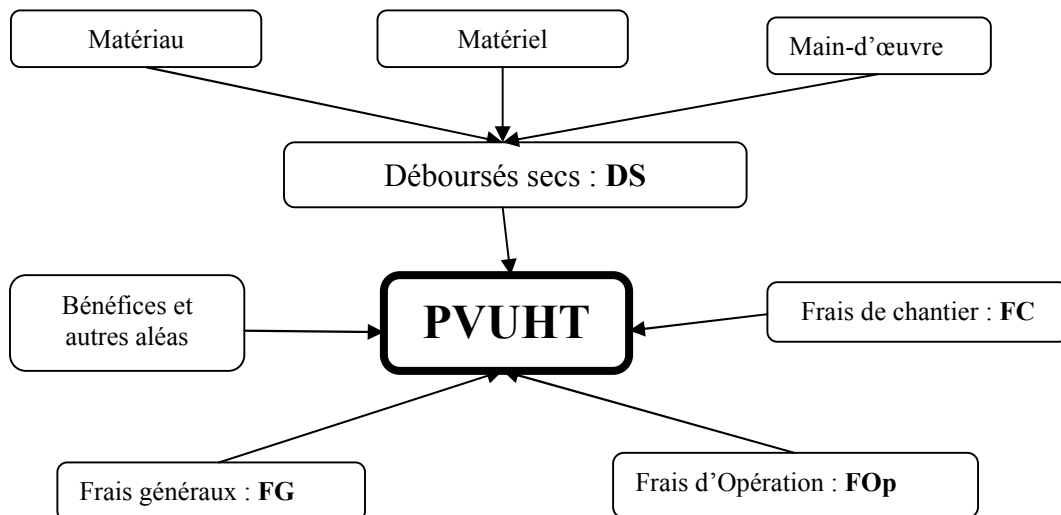
3 La Taxe sur la valeur ajoutée : TVA

En fonction de la nature et du secteur économique, l'administration fiscale demande un pourcentage du PV réel. C'est la TVA.

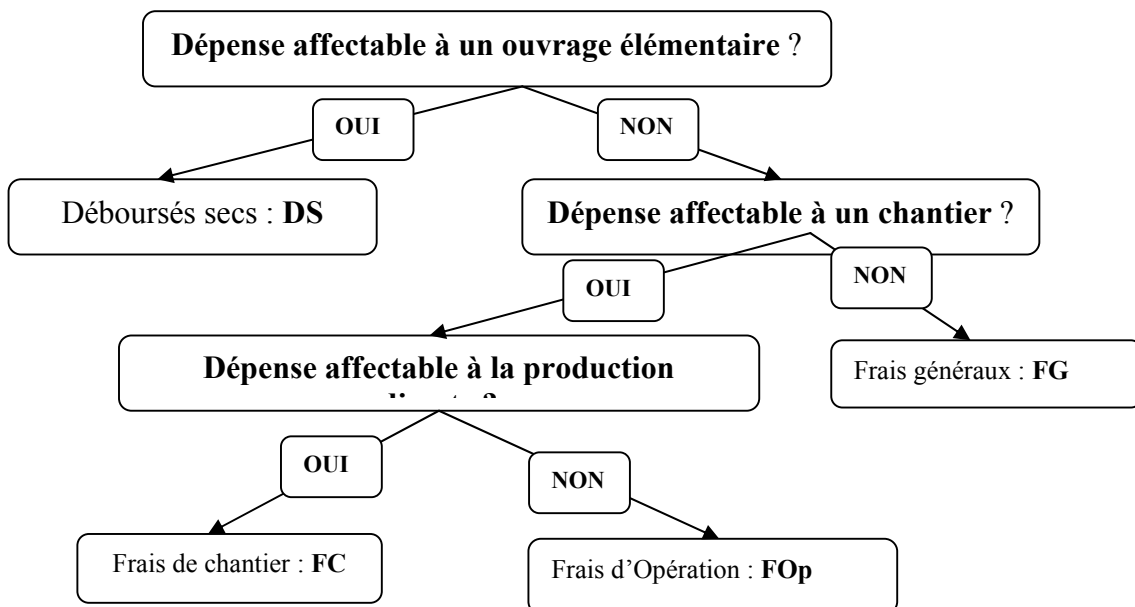
L'entreprise doit en tenir compte lors de la fixation de ses prix de vente. Pour cela le PV est majoré par le coefficient de la TVA. La somme obtenue est le Prix de Vente Toutes Taxes comprises (PVTTC)

1- Schéma de la composition du PVUTTC

a- Organigramme de décomposition du PVUHT



a- Organigramme de répartition de chaque dépense



b- L'égalité fondamentale de l'étude de prix

$$PVUHT = DS + FC + FG + FOp + B$$

Le PVUHT peut être exprimé en fonction de DS :

$$PVUHT = Kv \times DS$$

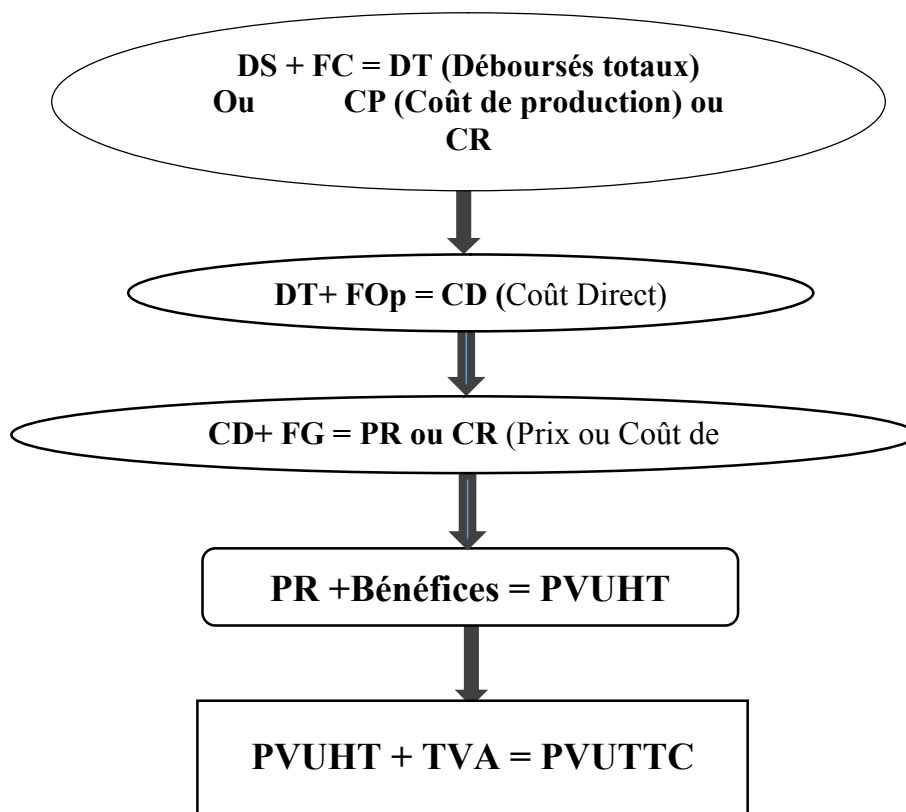
Kv est déterminé pour chaque ouvrage

Kv est donné avec 04 chiffres après la virgule

Kv est toujours supérieur à 1

Kv varie en fonction de la nature des chantiers, des bénéfices et des aléas

c- Schéma de la décomposition du PVUTTC



Le **Coût Direct** représente l'ensemble des pensees affectables à une et une seule opération

B- Calcul des déboursés secs

Préambule : La fiche de calcul des déboursés secs

Le modèle de fiche suivant sera utilisable pour tout calcul de déboursé sec :

ENTREPRISE		CALCUL DES DEBOURSES SECS		DATE	PAGE
PROJET :			LOT :		
PARAMETRE		OUVRAGE ELEMENTAIRE :			
N° et Désignation	Hypothèses et sous détails	Valeur de base	DETAILS ET CALCULS		Déboursé sec Fcfa /.....
CHAPITRE :	OUVRAGE ELEMENTAIRE.....		TOTAL =		

1- CALCUL DE DEBOURSES SECS DE MAIN D'ŒUVRE

1-1 Le Déboursé Horaire Moyen de Main-d'œuvre (DHMMO)

1.1-1 Définition du DHMMO

Le DHMMO est le coût moyen que doit payer l'entreprise pour une heure de travail productif à l'ouvrier.

1.1-2 Les éléments de calcul du DHMMO

1.1.2.1 Le Salaire brut

C'est le montant dans le bulletin de paie de l'ouvrier qui comprend les 04 parties suivantes : Le salaire de base, les heures supplémentaires, les primes et les indemnités.

1.1.2.2 Le Salaire horaire moyen : Shmoy

C'est la moyenne des salaires horaires de base des ouvriers de l'équipe.

1.1.2.3 Les temps improductifs : TI

Ce sont les temps rémunérés sans travail, souvent exprimés en % du temps de présence. Il s'agit: des temps de formation, de représentation du personnel, d'activités syndicales etc...

1.1.2.4 Les heures supplémentaires : HS

Ce sont les heures rémunérées au-delà des 40heures/semaines de travail.

1.1.2.5 Les indemnités et les primes : I et P

Les primes sont des récompenses en argent assujetties aux charges salariales.

Les indemnités sont des gratifications en argent qui peuvent ne pas être assujetties aux charges salariales.

1.1.2.6 Les charges salariales : CS

Elles correspondent aux diverses cotisations exprimées en % du salaire brut que l'employeur verse aux caisses sociales en même temps que la rémunération de l'employé

1.1-3 Calcul du DHMMO

1.1.3.1 Principe du calcul

Le DHMMO est exprimé en F/H

$$DHMMO = \underbrace{(Shmoy \times coef.TI \times Coef.HS + Pmoy + Imoy)}_{\text{Salaire brut}} \times CS$$

1.1.3.2 Application

Calculez le DHMMO de l'équipe de bétonnage de l'entreprise Ets Tchancya correspondant aux renseignements suivants :

Composition de l'équipe : 03 ouvriers manœuvres, 02 ouvriers spécialisés et 01 chef d'équipe 40h/semaine.

Rémunération de l'équipe :

<i>Intitulé</i>	<i>Ouvrier manœuvre</i>	<i>Ouvriers spécialisés</i>	<i>Chef d'équipe</i>
Salaire de base en F/H	400	800	1000
Primes de salissure, P en F/H	50	100	200
Indemnité de déplacement, I en F/H	30	50	100
Coefficient Temps improductif : TI	8%	8%	8%
Coefficient charges salariales, CS	75%	75%	75%
Coefficient heures supplémentaires, HS	0.7%	0.7%	0.7%

Réponses :

$$DHMMO = (Shmoy \times coef.TI \times Coef.HS + Pmoy + Imoy) \times CS$$

$$Shmoy = \frac{3 \times 400 + 800 \times 2 + 1000 \times 1}{6} = 633.33F/H$$

$$Pmoy = \frac{3 \times 50 + 100 \times 2 + 200 \times 1}{6} = 91.66F/H$$

$$Imoy = \frac{3 \times 30 + 50 \times 2 + 100 \times 1}{6} = 48.33F/H$$

$$DHMMO = (633.33F/H \times 1.08 \times 1.007 + 91.66F/H + 48.333F/H) \times 1.75 = 1450.378 F/H$$

1-2 Calcul du déboursé sec de Main-d'œuvre (DSMO)

1-2-1 Définition du DSMO

Il s'agit des dépenses en salaire de la main-d'œuvre utile à la réalisation d'une unité d'ouvrage; ces DS s'expriment différemment en F/m³ pour le béton, en F/m² pour le coffrage...

Ces dépenses prennent en compte:

- La composition des équipes d'ouvriers pour chaque tâche
- Le rendement de l'équipe par tâche
- Les horaires journaliers et mensuels
- Les salaires des ouvriers
- et éventuellement les charges salariales.

Ces données sont contenues dans les documents de synthèse élaborés par l'entreprise sur la base des résultats des chantiers antérieurs, suivant les règles régissant le code du travail et les résultats de l'étude technique du projet en cours dont on élabore la soumission.

(Voir Exemples des documents de synthèse d'une Entreprise)

Page 11-13

1-2-2 Les éléments de calcul du DSMO

1-2-2-1 Le temps Unitaire : TU

Le temps unitaire de réalisation est le temps mis en heure par une équipe d'ouvriers pour exécuter une unité d'ouvrage élémentaire; il est fonction:

- de l'horaire journalier de travail : Hjr
- du nombre d'ouvriers composant l'équipe mis à l'œuvre : n
- du rendement de cette équipe : qr

$$TU = \frac{Hjr \times n}{qr}$$

tu : h/u unité d'ouvrage
qr : quantité d'ouvrage / jr
n : Nbre d'ouvriers

Application : BETON pour dallage en gros béton non armé

Calculez le TU d'une équipe pour réaliser 1m³ de gros béton de dallage à partir des informations suivants :

Equipe	Salaire horaire par ouvrier	Horaire journalier	Rendement qr
1 CE	2000 F/h	8 h/jr	16 m ³ / jr
1 OS	1500 F/h		
3 OM	800 F/h		

Réponse : Voir tableau page

1-2-2-2 Le taux horaire moyen

Chaque ouvrier reçoit pour son temps de travail une rémunération. Le taux horaire moyen d'une équipe est la moyenne des salaires des ouvriers de l'équipe.

$$\text{Taux horaire moyen} = \frac{\sum \text{salaires}}{n} = \frac{\text{coût global}}{n}$$

I. Taux: F /h

Coût global: somme des salaires horaire de l'équipe F/h
n : nombre d'ouvrier dans l'équipe

Application : BETON pour dallage en gros béton non arme

Calculez le Taux horaire moyen pour la confection et la mise en œuvre de 1m^3 de gros béton de dallage

Equipe	Salaire horaire par ouvrier	Horaire journalier	Rendement qr
1 CE	2000 F/h	8 h/jr	16 m^3 / jr
1 OS	1500 F/h		
3 OM	800 F/h		

Réponse : : Voir tableau page 10

1-2-3 Calcul du DSMO

Principe

Le DS de main d'œuvre se détermine en Franc par Unité d'ouvrage élémentaire: (F/U)

$$\text{DS MO}_{(F/u)} = \text{TU}_{(h/u)} \times \text{Taux}_{(F/h)}$$

Ou

$$\text{DS MO}_{(F/u)} = \text{TU}_{(h/u)} \times \text{DHMO}_{(F/h)}$$

Application : BETON pour dallage en gros béton non arme

Calcul du DS de main d'œuvre en F/m^3 (confection et mise en œuvre)

ENTREPRISE		CALCUL DES DEBOURSES SECS			DATE	PAGE		
PROJET : Parking bétonné				LOT : Gros - œuvre				
PARAMETRE : MATERIAUX		OUVRAGE ELEMENTAIRE : Gros béton à 250 kg/m³, pour dallage						
N° et Désignation	Hypothèses et sous détails	Valeur de base	DETAILS ET CALCULS		Déboursé sec Fcfa /.....			
GROS BETON pour dallage à 250 Kg/m³			<u>Temps Unitaire</u> $TU = \frac{8h/j \times 5}{16m^3/jr} = 2.5h/m^3$					
Fabrication + mise en œuvre	Equipe							
	1 CE - 1 OS - 3 OM Horaire journalier rendement	- 5 ouvriers - 8 h/jr - 16 m³ / jr						
	Salaire équipe				<u>Tau x h. moy</u> $Taux = \frac{2000^{F/h} + 1500^{F/h} + 800^{F/h} \times 3}{5}$ $Taux = 1180F/h$			
	1 CE	- 2000 F/h						
	1 OS	- 1500 F/h						
	3 OM	- 600 F/h						
			$DS\ MO_{(F/u)} = TU_{(h/u)} \times Taux_{(F/h)}$ $DSMO = 2.5^{h/m^3} \times 1180^{F/h}$ $= 2950\ Fcfa/m^3$		2 950 Fcfa/m³			
CHAPITRE :	OUVRAGE ELEMENTAIRE : Gros béton à 250 kg/m³, pour dallage				TOTAL =	2 950 Fcfa/m³		

EQUIPE D'OUVRIERS ET RENDEMENTS

Taches	Composition de l'équipe	Rendement	Temps unitaire d'exécution
Exécution de fouille en terrain accessible à la pioche et à la pelle.	1 OQ 3 OM	8 m ³ /jr	
Exécution de remblais, nivellement et pilonnage manuels.	1 OQ 3 OM	6 m ³ /jr	
Fabrication de mise en œuvre de béton sur le chantier à la bétonnière et à la brouette			
Béton de propriété	1 CE 1 OS 1 OM	25 m ³ /jr	
Béton pour semelles filantes ou isolées	1 CE 1 OQ 3 OM	35 m ³ /jr	
Béton pour longrine	1 CE 1 OQ 3 OM	35 m ³ /jr	
Béton pour dalle	1 CE 1 OQ 3 OM	40 m ³ /jr	
Béton pour poteaux, raidisseur	1 CE 1 OQ 3 OM	40 m ³ /jr	
Béton pour poutre, chainage.	1 CE 1 OQ 3 OM	30 m ³ /jr	
Béton pour voiles	1 CE 1 OQ 3 OM	30 m ³ /jr	
Béton pour plancher en dalles pleines		40 m ³ /jr	
Béton pour plancher à poutrelle et corps creux		125 m ³ /jr	
Confection et mise en place des armatures sur le chantier : coupe à la cisaille, façonnage manuelle, assemblage.			
Pour semelles filantes et isolées	1OQ 2OM	120 m ³ /jr	
Pour longrines	1OQ 2OM	80 m ³ /jr	
Pour dallage	1OQ 2OM	120 m ³ /jr	
Pour poteaux, raidisseurs, voiles, poutres, chaînage	1OQ 2OM	80 m ³ /jr	

Pour dalle de plancher	1 OQ 2 OM	100 m ³ /jr	
Confection et mise en place de coffrage et décoffrage			
Pour semelles filantes et isolées			
Pour longrines	1 OS 2 OM	30 m ³ /jr	
Pour chaînage, raidisseur	1 OS 2 OM	35 m ³ /jr	
Pour poteaux, voiles	1 OS 2 OM	20 m ³ /jr	
Pour poutre, dalle de plancher	1 OS 2 OM	20 m ³ /jr	
Fabrication et mise en œuvre de mortier			
Pour enduit ordinaire taloché, enduit tyrolien	1 OS 2 OM	16 m ³ /jr	
Pour chape lissée ou bouchardée	1 OS 2 OM	10 m ³ /jr	
Fabrication et montage des agglos - fabrication et pose des hourdis au mortier de ciment sur le chantier			
Agglos pleins 15 - 20	1 OQ 2 OM	10 m ³ /jr	
Agglos pleins 10 - 15 - 20	1 OQ 2 OM	12 m ³ /jr	
Hourdis ordinaires 10 - 15 - 20	1 OQ 2 OM	25 m ³ /jr	

Tableau 2

BAREMES de SALAIRES			
CATEGORIE	Dénomination	Coût mensuel en F/Mois	Coût horaire en F/H
	Ouvrier manœuvre (OM)	56.000 à 64.000	350 à 400
	Ouvrier spécialisé (OS)	64.000 à 80.000	400 à 500
	Ouvrier qualifié (OQ)	80.000 à 160.000	500 à 1000
	Ouvrier hautement qualifié (OHQ)	160 000 à 90.000	1000 à 240 000
	Chef d'équipe (CE)	240 000 à 320 000	1500 à 2000
- Horaire journalier = 8H/jr - Horaire hebdomadaire = 40H/semaine - Horaire mensuel = 170H/mois Majoration sur coût mensuel pour heures supplémentaires: - de 41 h/sem à 48 h / sem 15%, - de 49 h / sem et plus 50 %.			

Calcul du prix rendu chantier

2- CALCUL DE DEBOURSE SEC MATERIAUX

2.1 Définition du Déboursé Sec Matériau

Il s'agit des dépenses en matériaux contenues dans une unité d'ouvrage à réaliser ; ces DS s'expriment différemment en F/m³ pour le béton, en F/m² pour le coffrage ...

Ces dépenses prennent en compte:

- ✓ La nature et la provenance des matériaux ;
- ✓ Le mode de transport des matériaux ;
- ✓ Le dosage ;
- ✓ L'estimation des pertes.
- ✓ Les prix de base des matériaux (prix d'achat hors taxe)

Ces données sont contenues dans le devis descriptif des travaux les cahiers de prescriptions techniques, les résultats de l'étude technique du projet, le répertoire des prix de base des matériaux.

2-2 Matériaux à prendre en compte

Les matériaux sont - par définition - les éléments concrets que le chantier consomme pour la réalisation des ouvrages élémentaires, Exemples: le gravier, le sable, le ciment, l'eau, Les aciers, les fils d'attache, Les cale à béton, le bois de coffrage...

Pour le calcul des déboursés sec de matériaux, les matériaux à prendre en compte seront ceux que l'on peut imputer - sans ambiguïté à la réalisation proprement dite de l'ouvrage élémentaire considéré.

Exemples:

BETON pour dallage en gros béton non armé les matériaux à prendre en compte: ciment CPA, sable 0/5, gravier 5/25
(l'eau sera prise en compte dans les FC)

2-3 Les données de calcul

Il s'agit de réunir les valeurs de base de chaque matériaux à prendre en compte dans la réalisation de l'ouvrage élémentaire considéré ce sont:

- Le dosage en matériaux L
- e pourcentage à compter pour la perte
- Le prix de base rendu chantier pour chaque matériaux (Prix. d'achat, frais de transport...)

Exemples: BETON pour, dallage en gros béton non armé

Matériaux	Dosage en matériaux	Pourcentage de perte	Prix r. ch. HT
Ciment CPA	250 K/m ³	2%	100 000 F/T
sable0/5	400 L/m ³	3%	5 000 F/m ³
Gravier 5/25	800 L/m ³	4%	35 000 F/m ³

2-4 CALCUL D'UN DEBOURSE SEC DE MATERIAUX

Calcul du Déboursé sec matériau

Principe

Le DS de Matériaux se détermine en Franc par Unité d'ouvrage élémentaire:

(F/m^3 pour le béton, F/m^2 pour le coffrage, F/kg pour l'acier ...)

La méthode consiste à calculer le coût par unité d'ouvrage pour chaque matériau pris en compte et en déduire le DS de Matériaux en faisant la somme de ces coûts partiels

On note donc:

$$\text{COUT MaTx}_{(F/U)} = P_{(F/u)} \times \text{Qté}$$

COUT Mat. : coût en matériaux

P : prix rendu chantier HT

Qté : dosage en matériaux (y compris la perte).

On en déduit le DS Mat par :

$$\Sigma \text{COUT Mat}_{(F/U)}$$

1.1. Application : BETON pour dallage en gros béton non armé

Calcul du DS de matériaux pour l'entreprise Ets Tchancya

ENTREPRISE		CALCUL DES DEBOURSES SECS		DATE 01/2001	PAGE 1/1
PROJET : Parking bétonné			LOT : Gros - œuvre		
PARAMETRE : MATERIAUX		OUVRAGE ELEMENTAIRE : Gros béton à 250 kg/m³, pour dallage			
N° et Désignation	Hypothèses et sous détails	Valeur de base	DETAILS ET CALCULS		Déboursé sec Fcfa /...
GROS BETON pour dallage à 250 Kg/m³					
Ciment CPA 325 (en sac de 50 kg)	- Prix r. chantier	100 000 F/T	Coût =		
	- Dosage	250 kg/m³	100 F/kg x 250 kg/m³ x 1,02 =		25 500 F/m³
	- Perte	2%			
Sable 0/5 (de lagune)	- Prix r. chantier	5 000 F/T	Coût =		
	- Dosage	400 l/m³	5 000 F/m³ x 0,400m³ /m³x 1,02 =		2 040 F/m³
	- Perte	2%			
Gravier 5/25 (granite concassé)	-				
	- Prix r. chantier	35 000 F/m³	Coût =		
	- Dosage	800 l/m³	35 000 F/m³ x 0,800m³ x 1,02 =		28 560 F/m³
	- Perte	2%			
CHAPITRE :	OUVRAGE ELEMENTAIRE : Gros béton à 250 kg/m³, pour dallage			TOTAL =	56 100 F/m³

BETON - MORTIER						
Quantité de matériaux par unité d'ouvrage						
BETON Composition pour 1 m ³						
Matériaux	Dosage					
	150 Kg/m ³	200 Kg/m ³	250 g/m ³	300 Kg/m ³	350 Kg/m ³	
Ciment CPO	150	200	250	300	350	
Sable 0/5	400	450	450	450	450	
Gravier 5/25	800	850	850	800	850	
MORTIER Composition pour 1m ² d'enduit ou de Chape						
Matériaux	Enduit Ep. 1,5 cm à dosé à.		Enduit Ep. 4 cm à dosé à.		Enduit Ep. 5 cm à dosé à.	
	250 Kg / m ³	250 Kg / m ³	250 Kg / m ³	250 Kg / m ³	250 Kg / m ³	250 Kg / m ³
Ciment CPO	3,75	4,5	12	16	15	20
Sable 0/5	15	15	40	40	50	50
Ces quantités de matériaux devront être majorées pour tenir compte des pertes						
Ciment au Kg - Gravier en Litre - Sable en Litre						

Tableau 4

MATERIAUX POUR MACONNERIE EN AGGLOS PLEINS ET CREUX

Au mortier de ciment pour 1 m² de mur

On compte 12U d'agglomérés pleins ou clos pour 1 m² de mur

FABRICATION			FABRICATION ET MONTAGE		
PLEINS	Sable	Ciment	PLEINS	Sable	Ciment
15 x 20 x 40	140	35	15 x 20 x 40	160	19,75
20 x 20 x 40	190	47,50	20 x 20 x 40	215	53,75
CREUX	Sable	Ciment	CREUX	Sable	Ciment
10 x 20 x 40	65	16	10 x 20 x 40	80	19,75
15 x 20 x 40	70	17,5	15 x 20 x 40	90	22,50
PLEIN OU CREUX	Sable	Ciment	NOTA : les quantités sont données pour 1m ² de mur e ne tiennent pas compte des pertes et casse Ciment au kg Sable en Litre		
10 x 20 x 40	15	3,75			
15 x 20 x 40	20	5			
20 x 20 x 40	25	6,25			

TALBEAU 5

3- Calcul de déboursé sec matériels

1.1 Matériel loué

1.1.1 Données à considérer

Préciser et réunir:

- a. L'ouvrage élémentaire pour lequel il faut prendre en compte la location (béton, coffrage, ferrailage)
- b. Le coût de la location (en F/jour)
- c. Le rendement journalier de l'équipe à l'œuvre, considéré comme la cadence moyenne journalière de production
- d. Le nombre de jour effectif de travail dans le mois (22 jours/mois)

1.1.2 Calcul DS matériel loué

$$\text{DS matériel} = \frac{\text{Coût (location)} \times 30 \text{ jr /mois}}{\text{qr} \times 22 \text{ jrs / mois}}$$

DS Matériel: F/u Coût Location: F/ jr qr : qtité d'ouvrage/ jour

Application : BETON pour dallage en gros béton (Chargement des matériaux à la brouette)

- Le coût de la location : 10 000 F / jour
- Le rendement journalier de l'équipe 16 m³/ jr
- Le nombre de jour effectif de travail 22 jours/mois

Calcul du DS matériel (coût de la location sur 1 m³ de béton) pour l'entreprise Tchancya

1.2 Cas d'un matériel acheté et à amortir sur le chantier exclusivement

1.2.1 Cas 1

3.2.1.1 Préciser et réunir:

- L'ouvrage élémentaire pour lequel il faut prendre en compte l'acquisition du matériel
- Le coût d'achat
- Le rendement journalier de l'équipe à l'œuvre, considéré comme la cadence moyenne journalière de production
- Le nombre de jour effectif de travail dans le mois (22 jours/mois)
- La durée du chantier

3.2.1.2 Calcul DS matériel acheté

$$\text{DS matériel} = \frac{\text{Coût d'achat}}{\text{qr} \times 22 \text{ jrs} / \text{mois} \times \text{durée}}$$

DS Matériel: F/u unité d'ouvrage

qr : quantité d'ouvrage / jour (rendement)

Coût Location: F/ jr

Durée : en mois

1.2.2 Cas 2

1.2.2.1 Préciser et réunir:

- Le coût d'achat du matériel neuf (C_A): F Cfa
- La durée légale d'amortissement(DL_A) en heure
- Le Coefficient d'entretien (C_e)
- Le rendement journalier (qr) en U/h
- Le temps de présence (T_p) en heure
- Le coût horaire de l'énergie (C_{he}) Fcfa/h

1.2.2.2 Calcul du DS matériel acheté

$$\text{DS matériel acheté} = \frac{C_A \times C_e}{DL_A \times qr} + \frac{C_h \times T_p}{qr}$$

Application : BETON : dallage en gros béton

(Chargement de matériaux à la brouette)

- Le coût d'achat de 3 brouettes: 25 000 F/brouettes
- Le rendement journalier de l'équipe 16 m 3/jr
- Le nombre de jour effectif de travail 22 jours/mois
- Durée du chantier: 5 mois

Calcul du DS matériel (coût de la location sur 1 m³ de béton)

4- Calcul du coefficient de vente d'une PME

1.1 Données à considérer

Il s'agit des différents frais de chantiers, des frais généraux, des frais d'opération et du bénéfice et aléas. Ils sont généralement exprimés en pourcentage du Prix de Vente Unitaire Hors Taxe ou du Chiffre d'Affaire. Ces pourcentages proviennent de l'expérience de l'Entreprise et découlent du tableau de répartition des différentes dépenses sur l'ensemble des chantiers antérieurs. On peut évaluer ces pourcentages :

- les FC **5 à 10%** des DS
- les FG **10 à 20 %** des D T ou CR
- Les Fop **5%** des DT ou du CR
- le Bénéfice **5 à 10%** du PVUHT

Dans le cas de certaines PME, l'ensemble des frais (frais de chantier, généraux, de marché et autres...) peut 'être regroupé sous le terme Frais Généraux.

a. Calcul du coefficient de vente Kv

Pour prendre en compte les différents frais et bénéfices dans le PVUHT, l'on détermine un coefficient multiplicateur ou coefficient de vente à partir des pourcentages de ces frais et du bénéfice.

1.2 Le principe de calcul

On traduit ce coefficient en fonction du PVUHT, des frais et du Bénéfice : (si les frais sont tous exprimés en fonction du PVUHT)

On pose:

$$1) \text{PVUHT} = \text{DS Totaux} + \text{FRAIS (FC, FG, Fop, Bénéfice)}$$

$$2) \text{PVUHT} = \text{DS Totaux} \times \text{KV}$$

De (1) on déduit:

$$3) \text{DS Totaux} = \text{PVUHT} - \text{FRAIS}$$

de (2) et (3) on déduit:

$$\text{D'où: } \text{PVUHT} = (\text{PVUHT} - \text{FRAIS}) \times \text{KV}$$

$$\text{KV} = \frac{\text{PVUHT}}{\text{PVUHT} - \text{Frais}}$$

On retient donc que :

$$\text{KV} = \frac{100\%}{100\% - \sum\%(\text{Frais} + \text{Bénéfice})}$$

Rappel :

Kv est déterminé pour chaque ouvrage

Kv est donné avec 04 chiffres après la virgule

Kv est toujours supérieur à 1

Kv varie en fonction de la nature des chantiers, des bénéfices et des aléas

Application

L'entreprise Ets Tchancya a obtenu la construction du parking suite à un AO restreint.

On vous demande de calculer le coefficient de prix de vente, Kv à appliquer aux déboursés secs, DS, par Ets Tchancya.

Vous avez réuni les renseignements suivants la concernant:

Frais de chantier : 10.50% des DS, Déboursés Secs

Frais d'opération : 3.5% du CR, Coût de Réalisation

Frais généraux : 0.1386×PVUHT Bénéfice espéré : 6% du PVUHT

Méthode 01 : Réponse classique

$$FC = 0.1050 \times DS$$

$$FOp = 0.35 \times CP = 0.35 \times (DS + FC) = 0.35 \times (DS + 0.1050 \times DS) = 0.0387 \times DS$$

$$FG = 0.1386 \times PVUHT \quad B = 0.06 \times PVUHT$$

Reprenons l'égalité fondamentale de l'étude de prix :

$$PVUHT = DS + FC + FOp + FG + B$$

$$PVUHT = DS + 0.1050DS + 0.0387DS + 0.1386PVUHT + 0.06PVUHT$$

$$PVUHT - 0.1386PVUHT - 0.06PVUHT = DS + 0.1050DS + 0.0387DS$$

$$PVUHT = \frac{1.1437}{0.8032} DS$$

$$Kv = 1.4239$$

Méthode 02 : Réponse possible

Prenons **DS = 1**

DS		1
FC	0.1050 × DS	0.1050
CR ou CP	DS + FC	1.1050
FOp	0.035 × CP = 0.035 × 1.1050	0.0387
CD		1.1437

Ainsi, on a :

$$PVHUT = CD + FG + B = 1.1437 + 0.1386PVUHT + 0.06PVUHT$$

$$PVHUT(1 - 0.1368 - 0.06) = 1.1437 \text{ DS car DS} = 1$$

$$PVUHT = \frac{1.1437}{0.8032} DS = 1.4239 \rightarrow Kv = 1.4239$$

2. Calcul d'un PVUHT

2.1 Le sous-détail de prix

Le terme "sous - détail de prix "est employé pour désigner à la fois "ensemble de l'analyse détaillée de tout ce qui entre dans la réalisation de l'ouvrage élémentaire et le tableau dans lequel sont résumés les différents déboursés secs, le coefficient de vente, et effectués les prix de ventes unitaires hors taxe.

En d'autres termes, une fois en possession des DS (main-d'œuvre, matériaux, matériel) par ouvrage élémentaire, la somme de ces dépenses donne les DS Totaux unitaires; en appliquant à ces DS Totaux le coefficient "K v ", on obtient le prix de vente unitaire hors taxe de chaque ouvrage élémentaire; c'est l'ensemble de ces calculs réunis en tableaux détaillés qui constituent le sous - détail de prix.

2.2 Cadre du sous-détail des prix

ENTREPRISE		SOUS - DETAIL DE PRIX			DATE	PAGE	
PROJET :							
N°	DESIGNATION DES OUVRAGES	DEBOURSES SECS			Déboursés secs totaux DS	Kv	PVU HT (Kv x DS)
		MATX	M-O	MATL			

3. CALCUL DU PVUHT

Principe

Le PVUHT est composé des Déboursés Secs, des dépenses indirectement liés à l'exécution, et du bénéfice escompté par l'entreprise et cela pour une unité d'ouvrage élémentaire considéré.

Dépenses indirects et bénéfice sont traduits en coefficient de vente Kv appliqué au Déboursés secs Totaux pour donner :

$$\text{PVU HT} = \text{DS totaux} \times \text{Kv}$$

Application : BETON pour dallage en gros béton non armé

Calcul du PVUHT du béton de dallage en gros béton

(Prendre les DS et Kv précédemment calculés)

ENTREPRISE		SOUS - DETAIL DE PRIX				DATE	PAGE
.....							
PROJET : Parking bétonné							
N°	DESIGNATION DES OUVRAGES	DEBOURSES SECS			Déboursés secs totaux (DST)	Kv	PVU HT (Kv x DS) F/m3
		MO F/m³	MATX F/m³	MATL F/m³			
1	Confection et mise en œuvre de gros béton	4 916.67	51 180	873.57	56 970.24	1.4239	81 119.92

4. Rédaction d'un devis estimatif

ELEMENT DE BASE POUR LA REDACTION DU DEVIS ESTIMATIF

a. Le devis quantitatif

Il s'agit des quantités d'ouvrages élémentaires regroupés en corps d'état ou par lot de travaux, déterminées à l'avant-métré ou au métré.

b. Le document regroupant les prix unitaires

Il s'agit de la série de prix ou du bordereau de prix qui donnent les différents prix unitaires des ouvrages élémentaires.

c. La série de prix

C'est un recueil de prix qui donne par corps d'état et par unité d'ouvrage élémentaire un prix de règlement qui se compose des Déboursés Secs totaux des frais et du bénéfice. C'est un répertoire très détaillé des prix unitaires des ouvrages élémentaires entrant dans les diverses catégories de constructions. C'est un document de comparaison élaboré très souvent par l'ensemble des entrepreneurs de la profession La série de prix ne tient pas toujours compte des circonstances techniques de lieu et de temps propre à chaque projet Champ d'utilisation : Pour les travaux de réparation, d'entretien, les travaux de minime importance; d'une manière générale il n'est pas recommandé d'employer la série de prix pour des constructions neuves.

d. Le bordereau de prix

C'est un document contenant la liste d'un nombre limité de prix unitaires relatifs à des travaux ou fournitures visés dans un projet donné.

Le bordereau de prix est établi en vue de l'exécution d'un ouvrage déterminé dans des circonstances techniques, de lieu et de temps bien définis.

Généralement c'est l'étude de prix qui aboutit à l'élaboration du bordereau de prix à appliquer au projet de construction détaillé dans l'appel d'offres pour lequel l'entreprise se porte soumissionnaire. Les prix unitaires du bordereau se composent des Déboursés Secs totaux des frais et du bénéfice.

Champs d'utilisation : d'une manière générale, commode pour la plupart des travaux : les travaux neufs, de réparation ; d'entretien, les travaux de grosses réparations, pour les travaux qui peuvent être nettement définis à l'avance avec précision.

5. REDACTION DU DEVIS ESTIMATIF DES TRAVAUX

C'est la synthèse finale de l'étude du dossier d'appel d'offre . II s'agit d'établir le montant global des travaux en prix de vente toutes taxes comprises représente la proposition de prix à transmettre au Client par l'entreprise.

5.1 Cadre de rédaction du devis estimatif

Ce cadre comprend :

- L'en-tête : qui précise l'identité de l'entreprise, le projet concerné, le maître d'ouvrage, le numéro de référence du devis.

- Les colonnes :

N° d'ordre : des différents articles

Désignation des ouvrages : où l'on précise la nature des différents ouvrages élémentaires regroupés en corps d'état ou lot de travaux.

Unité : mode de mesurage des ouvrages élémentaires

Quantité : les quantités d'ouvrages élémentaires déterminés au devis quantitatif.

P.U : les prix unitaires hors taxes

Montant ou Prix Total : les résultats issus du produit des PU par les quantités.

Principe de rédaction du devis estimatif

1. Remplir les colonnes N° d'ordre, Désignation des ouvrages et Unité par lot de travaux
2. Remplir en correspondance des ouvrages élémentaires la colonne quantité
3. Inscrire les prix unitaires en correspondance des ouvrages élémentaires listés
4. Calculer le montant par ouvrage élémentaire en faisant le produit Quantité par PU
5. Calculer le montant partiel par lot de travaux en faisant la somme des montants par ouvrage élémentaires
6. Calculer le montant total des travaux en faisant la somme des montants partiels
7. Déduire le montant de la TVA en appliquant au montant total le pourcentage de la TVA
8. Déduire le montant total des travaux TTC en faisant la somme du montant total des travaux et du montant de la TVA.

5.2 APPLICATION

Cas pratique

N°	Désignation	Unit é	Qtité	Prix Unitaire	Prix Total
	<u>TERRASSEMENTS</u>				
	Nettoyage et décapage du terrain sur toute l'emprise de la construction	m3	195	3 500	682 500
	Fouilles en trou pour fosse septique, puits perdu regards et fondation poteaux	m3	50,72	10 000	507 200
	Fouille en tranchée pour murs, y compris évacuation	m3	48,32	1 300	62 816
	Transport de déblais ou réutilisation sur la parcelle froissement de 30%	m3	382,25	1 800	688 050
	Sous dallage, herissonnage en tout venant y compris compactage et pose d'un film polyane anti contamination	m3	124	3 000	372 000
	TOTAL TERRASSEMENT				2 312 566
	<u>MAÇONNERIES-BETONS-ENDUITS</u>				
	B.A dosé à 350 kg /m3 de CPS pour fondation y/c coffrage-ferraillage	m3	28	92 000	2 576 000
	Puits en gros béton dosé à 200 kg /m3 pour fondation poteaux	m2	10	60 000	600 000.
	En soubassement, mur en agglos pleins de 20 cm d'épaisseur, hourdé au mortier de ciment	m2	80,4	6 400	514 560
	En élévation, murs en agglos creux de 15 cm d'épais, hourdé au mortier de ciment	m2	744,6	5 000	3 723 000
	En élévation, murs en agglos creux de 10 cm d'épais, hourdé au mortier de ciment	m2	56,52	4 200	237 384
	Béton armé dosé à 350 kg de CPJ y compris ferraillage, coffrage, décoffrage et ragréage éventuel pour linteaux, poutres, chainages, jambages et poteaux	m3	5,316	112 000	595 392
	Plancher hourdis sur les salles FPC, bureaux				
	Escalier en B.A pour accès à l'étage, largeur 1,20 paillasse épais 0, 15, marches en béton lissé et contre marches en mortier taloché finement (20 marches)	U	20	11 000	220 000
	Dallage en béton armé avec treillis soudé dosé à 350 kg de ciment CPJ y compris coffrage et para fouille pour sols extérieurs, avec chape incorporée bouchardée et joints de dilation épaisseur 0,15 m	m3	90	78 000	7 020 000
	Plus-value sur dallage pour plots en B.A, en renforcement pour recevoir le pont élévateur dans la station de vidange	Forf	1	580 000	580 000
	Arase au mortier de ciment sur murets	ml	15	1 800	27 000
	Bandaux en béton moulé sur le pourtour du plancher, épais 0,20	ml	25	6 000	150 000
	Enduit 2 couches au mortier de ciment ,2 ^{ème} couche talochée finement, sans déduction des ouvertures pour compenser tableaux et arêtes	m2	1215,4	2 000	2 430 800
	Enduit plafond et sous escalier au mortier de ciment finement taloché	m2	164	2 200	360 000
	TOTAL MAÇONNERIES-BETONS-ENDUITS				23 194 156

<u>V.R.D</u>					
Déplacement de la fosse septique existante qui se situe sous la partie à agrandir	U	1	210 000	210 000	
Fouilles en tranchée pour canalisation, compris remblaiement et évacuation des excès	m 3	9	1300	11700	
Fourniture et pose de canalisation en PVC de diamètre 150 ou les eaux usées	ml	25	7.300	182.500	
Regard en béton moulé avec tampon en B.A	U	4	28.000	112.000	
fosse septique pour la partie sanitaire à créer pour 25 personnes avec regard de visite	U	1	690.000	690.000	
branchement sur puits perdu existant, canalisation de diamètre 150	ml	20	4.000	80.000	
TOTAL VRD					1.286.200
Total hors taxe					26.792.922
TVA					5.358.584
Total TTC					32.151.506

Arrêté ce présent devis à la somme de :

TRENTE DEUX MILLION CENT CINQUANTE UN MILLE CINQ CENT SIX FRANCS

PRATIQUE : Calcul DS

L'entreprise Ets Tchancya a obtenu la réalisation d'un mur de soutènement en béton armé dosée à 400kg de ciment CPA par m³ de béton.

Entant que responsable de l'Etude de Prix de cette entreprise, calculez le PVUHT de ce béton à partir des informations suivantes :

Main-d'œuvre :

Equipe béton armé	Nbre	Salaire de base F/h	Horaire hebdo. H/sem.	Prime habits F/h	Indem dépl. F/h	Hor. Jour. h/j	Rend. m ³ /j	Coeff. Temps improd.	Charges salariales
CE	1	1000	40	50	30	8	10	1.03	70%
OS	2	800	40	30	20				
OM	3	600	40	20	15				

Matériaux

N°	Matériaux	Dosage	Perte Prés.	Prix Magasin ou fournisseur	Durée voy Livraison (Allée+retour)	Coût transport	Qtite par Voy.	Distance Magasin- Chantier (Allée+retour)
1	Ciment CPJ	400kg/m ³	5%	100 000 F/T	1,20 h	16 000 F /h + 50F/km	10 T	50 km
2	Sable 0/5	450l/m ³	8%	8 000 F/m ³	0,70 h		11m ³	30km
3	Gravier 5/15	800l/m ³	6%	35 000 F/m ³	0,70 h		12m ³	20km
4	Eau	200l/m ³	15%	300 F/m ³				

Matériels

Bétonnière	Aiguille vibrante
Coût d'achat 8 000 000 F Durée de vie : 04ans avec 250j/an Utilisation moyenne : 5h/j avec 10m ³ /j Coefficient d'entretien : 1.40 Coût d'énergie : 200F/h	Utilisation : 04h/m ³ Coût : 300F/h

Information complémentaire

FC : 10%DS

FG : 20 %CR

B : 5%PVUHT

Solution

1- DS MO

Ets Tchancya		CALCUL DES DEBOURSES SECS			20 octobre 2016	PAGE 1/
PROJET : Béton armé pour mur de soutènement				LOT : Gros – œuvre		
PARAMETRE : MAIN D’OEUVRE		OUVRAGE ELEMENTAIRE : Béton 400 kg/m³, pour mur de soutènement				
N° et Désignation	Hypothèses et sous détails	Valeur de base	DETAILS ET CALCULS			Déboursé sec Fcfa /m³
Fabrication + mise en œuvre	Equipe 1 CE –2 OS – 3 OM Horaire journalier rendement	6 ouvriers 8 h/jr 10 m³ / j	Temps Unitaire: $TU = \frac{Hjr \times n}{qr}$ $TU = \frac{8h/j \times 6}{10m^3/jr} = 4.8h/m^3$			
	Salaire équipe 1 CE 2 OS 3 OM	1000 F/h 800 F/h 600 F/h	$DHMMO = (Shmoy \times coef.TI \times Coef.HS + Pmoy + Imoy) \times CS$ $Shmoy = \frac{3 \times 600 + 800 \times 2 + 1000 \times 1}{6} = 733.33 F/H$ $Pmoy = \frac{1 \times 50 + 30 \times 2 + 20 \times 3}{6} = 28.33F/H$ $Imoy = \frac{1 \times 30 + 20 \times 2 + 15 \times 3}{6} = 19.16F/H$ $DHMMO = (733.33F/H \times 1.03 + 28.33F/H + 19.16 F/H) \times 1.7 = 1364.79 F/H$			
			$DS MO_{(F/u)} = TU_{(h/u)} \times DHMMO_{(F/h)}$ $DSMO = 4.8^{h/m^3} \times 1\,364.79^{F/h} = 6\,551.01 Fcfa/m^3$			6 551 .01
CHAPITRE :	OUVRAGE ELEMENTAIRE : Béton armé pour mur de soutènement				TOTAL =	5 551.01

2- DS MATX

ENTREPRISE		CALCUL DES DEBOURSES SECS			DATE 01/2001	PAGE 1/1
PROJET : Parking bétonné				LOT : Gros – œuvre		
PARAMETRE : MATERIAUX		OUVRAGE ELEMENTAIRE : Gros béton à 250 kg/m³, pour dallage				
N° et Désignation	Hypothèses et sous détails	Valeur de base	DETAILS ET CALCULS			Déboursé sec Fcfa /m³
Béton pour BA						
Ciment CPJ (en sac de 50 kg)	- Prix Magasin - Dosage - Perte - Transport	100 000 F/T 400 kg/m³ 5% 16 000 f/h + 50F/km	Coût = $\left(100 \frac{F}{kg} \times 400 \frac{kg}{m^3} + \frac{1,20h}{10 m^3} \times \left(\frac{16000F}{1h} + \frac{50km}{1,20h} \times \frac{50F}{1km} \right)\right) \times 1.0 =$			44 278 F/m³
Sable 0/5 (de lagune)	- Prix Magasin - Dosage - Perte - Transport	8 000 F/T 450 l/m³ 8% 16 000 f/h + 50F/km	Coût = $\left(8 \frac{F}{kg} \times 450 \frac{kg}{m^3} + \frac{0,7h}{11 m^3} \times \left(\frac{16000F}{1h} + \frac{30km}{0,7h} \times \frac{50F}{1km} \right)\right) \times 1.08 =$			4 754 F/m³
Gravier 5/25	- Prix Magasin - Dosage - Perte - Transport	35 000 F/T 800 l/m³ 6% 16 000 f/h + 50F/km	Coût = $\left(35 \frac{F}{kg} \times 800 \frac{kg}{m^3} + \frac{0,7h}{12 m^3} \times \left(\frac{16000F}{1h} + \frac{20km}{0,7h} \times \frac{50F}{1km} \right)\right) \times 1.06 =$			3 0678F/m³
Eau	- Prix SODECI - Dosage - Perte	300 F/m³ 200 l/m³ 15%	Coût = 300 F/m³ x 0,200m³/m³ x 1,15 =			69 F/m³
CHAPITRE :	OUVRAGE ELEMENTAIRE : Mur de sout.		TOTAL =			51 180 F/m³

1- DS MATERIEL

ENTREPRISE		CALCUL DES DEBOURSES SECS			DATE 01/2001	PAGE 1/1
PROJET : Mur de soutènement en BA				LOT : Gros – œuvre		
PARAMETRE : MATERIELS		OUVRAGE ELEMENTAIRE : Béton pour BA				
N° et Désignation	Hypothèses et sous détails	Valeur de base	DETAILS	ET	CALCULS	Déboursé sec Fcfa /m ³
Béton pour BA						
1- Mise en	Location Coût de location Utilisation	300 ^{F/h} 4h/m ³	Incident DS matériel loué $DS_{Matl. loué} = \frac{300F}{H} \times \frac{4H}{m3} = 1200F/m3$			1200
œuvre à l’aiguille						
2-Fabrication						
à la bétonnière	Achat Coût d’achat, CA Nombre Rendement Coût horaire énergie, Che Temps de présence Durée leg. Amort. En heure, DLA Coef. Entretien, Ce	8 000 000 F/U 1U 10 m ³ /jr 200F/h 5h/j 1000jx5h/j=5000h 1.40	Incident D.S Matériel achat DS matériel acheté = $\frac{8\ 000\ 000F \times 1.40}{5000h \times 10m^3/5h} + \frac{200F/h \times 5h/5h}{10m^3/5h}$			1220
CHAPITRE :	OUVRAGE ELEMENTAIRE : Mur de soutènement en BA				TOTAL =	2420

