

Principes de base en estimation

Par : Bertrand Labrie Ingénieur Consultant
24 Laure Conan
Lévis. P.Q.

Toute reproduction partielle
ou totale est interdite
à moins d'une autorisation spéciale
de B.Labrie Consultant

Avertissement

La présente ne doit pas servir comme référence dans le
règlement d'un différent puisque l'objectif de ce
contenu est d'expliquer une méthode de calcul.

*B.Labrie Ing.
Consultant*

Présentation

Mon nom est Bertrand Labrie.
Je suis consultant en estimation et en réclamation
pour les entrepreneurs en construction.

Je suis ingénieur civil ayant gradué à l'université de Sherbrooke en 1977. J'ai exercé ma profession pour diverses entreprises à titre d'estimateur et de gérant de projet. Par la présente, je veux vous informer sur des principes de base qui vous aideront à comprendre comment sont constitués les prix unitaires de soumission pour des travaux de génie civil.

Introduction

Soumissionnaire gagnant.

- 1.0) Le calcul des prix d'une soumission fait appel à des connaissances techniques et à de l'expérience.
- 2.0) Pour un entrepreneur être le plus bas soumissionnaire n'est donc pas le résultat du :
 - **Hasard...**On doit garder une constance et une uniformité dans notre méthode de calculer des prix unitaires. On ne doit pas ajuster à la baisse nos prix jusqu'à l'obtention d'un contrat.
 - **Achat à rabais...**On ne devrait jamais soumissionner un projet avec des prix unitaires en deçà de nos prix de revient. Cette situation peut survenir pour un entrepreneur suite à un manque de liquidité, mais ce n'est pas viable à moyen terme.

Introduction.....(Suite...)

Être le plus bas soumissionnaire, c'est répondre à un appel d'offre avec les prix les plus compétitifs pour des conditions fixées dans des plans et devis.

Être le plus bas soumissionnaire implique la signature d'un contrat, lequel ne peut être modifié sans le consentement de chacune des parties.

Toutefois il faut se rappeler que ce contrat fait référence à des conditions d'exécution très spécifiques et que de nombreux facteurs peuvent entraîner des conditions différentes de celles prévues initialement. Les frais imprévus qui découlent de ces situations nécessiteront donc une compensation de la part du donneur d'ouvrage.

Introduction.....(Suite...)

Les conditions différentes de la soumission les plus souvent rencontrées résultent de :

Diminution ou augmentation importante des quantités à exécuter.

Même quantité, mais une exécution dans des conditions différentes.

Travaux imprévus à exécuter.

Emprise non libérée.

Les sols en place qui diffèrent de l'étude géotechnique.

Introduction.....(Suite...)

Négociation d'un prix pour des nouvelles conditions d'exécution ou pour des ouvrages imprévus selon trois options...

- A -Appliquer un prix unitaire du bordereau dont les conditions ressemblent le plus aux nouvelles conditions d'exécution.
- B -Rémunérer le travail selon les coûts réels encourus majorés d'un pourcentage pour couvrir les généralités de chantier ainsi que les frais d'administration et le profit.
- C -Renégocier un nouveau prix

Généralement , la renégociation d'un nouveau prix unitaire donne satisfaction aux deux parties contractantes. Pour cela en plus d'avoir des connaissances en estimation, il sera primordial de négocier de bonne foi.

L'objectif de ce site web est de :

- Donner les outils de base pour établir un prix unitaire.
- De rappeler qu'un prix unitaire vaut pour des conditions très spécifiques.
- De rappeler qu'il faut régler les problèmes à l'origine avant qu'il y ait trop d'intervenants.

Sujets abordés.

- 1.0 -Composantes d'un prix unitaire
- 2.0 -Frais généraux de chantier
- 3.0 -Production de la machinerie
 - 3.1 -Production bouteur
 - 3.2 -Production compacteur
 - 3.3 -Production pelle hydraulique
 - 3.4 -Production chargeur
 - 3.5 -Production camion
- 4.0 -Déblai 2ième classe
- 5.0 -Forage et dynamitage
- 6.0 -Aqueduc et égouts

1.0 Composantes d'un prix unitaire

- 1.1 -Matériaux.
- 1.2 -Main d'œuvre.
- 1.3 -Équipements.
- 1.4 -Outillage.
- 1.5 -Sous-traitance.

A l'ensemble de ces éléments, il faudra ajouter les frais de chantier ainsi que l'administration et le profit.

1.1 Matériaux

Le prix des matériaux varie d'une entreprise à l'autre, car des escomptes peuvent être consenties selon le volume d'achat et les termes de paiement.

Il est toutefois indispensable pour un entrepreneur d'avoir à portée de main un catalogue de fournisseurs selon leur spécialité avec leurs coordonnées ainsi qu'un catalogue des prix unitaires pour les matériaux les plus souvent utilisés dans les soumissions.

1.2 Main d'œuvre (salaire)

Ci-joint une liste des salaires horaires pour le secteur génie civil et voirie pour des travaux effectués en province.

Ces salaires sont applicables jusqu'au 30 avril 2010 .

-Journalier spécialisé	26,69\$
-Homme d'instrument.....	32,14\$
-Foreur et boutefeu.....	29,84\$
-Menuisier.....	32,14\$
-Conducteur de camion cl.A.....	27,19\$
-Opérateur d'équipement lourd cl.A.....	30,15\$
-Opérateur de pelle cl .A.....	32,06\$

Le coût de la pension pour les travailleurs est d'environ 525,00\$ par semaine pour quelqu'un qui doit se déplacer à plus de 120 kilomètres. La durée d' une semaine normale est de 45 heures.

Référence : <http://www.acrgtq.qc.ca> (voir section coût horaire)

*B.Labrie Ing.
Consultant*

1.2 Main d'œuvre

Les salaires de base pour la main d'œuvre sont les mêmes pour tous les entrepreneurs.

A ces coûts de base, il faut ajouter divers frais tel que:

-Vacances et congés	(11,50%)
-Assurance emploi.	(01,93%)
-Assurance parentale	(00,68%)
-Régime des rentes	(04,95%)
-Fond service de santé	(04,26%)
-Cotisation CCQ & AECQ	(00,80%)
-Avantages sociaux	(15,42%)
-Taxes sur ass. et autres	(02,78%)
-CSST (7,6% à 15,4%)	(07,60%)

A noter que ces frais de 38,42% s'appliquent sur le salaire brut, c'est à dire salaire de base majoré de 11,50%.

Ces divers frais appelés bénéfices marginaux majorent donc le salaire de base d'environ 58% à 66% et font partie du coût de la main d'œuvre soumis.
Les frais de pension ainsi que l'administration et le profit s'ajoutent à ces frais.

1.3 Équipement

Chaque entrepreneur a ses propres coûts de machinerie et généralement ceux-ci sont révisés en début de chaque année.

Le taux horaire des équipements est fonction du :

- Coût d'achat, d'amortissement , taux d'intérêt...
- Taux de consommation du carburant et des huiles...
- Coût des réparations, de l'entretien et des assurances.
- Du nombre d'heures que l'on prévoit travailler.

Pour les entrepreneurs qui n'ont pas les ressources pour établir ces coûts de revient, ils peuvent se référer au répertoire des taux de location de machinerie lourde qui est publié au mois d'avril de chaque année par le gouvernement du Québec.

1.4 Outillage (petits outils)

Chaque entrepreneur possède ses propres coûts d'outillage.

Compte tenu que ces coûts peuvent varier beaucoup d'une entreprise à l'autre, l'utilisation des taux publiés par les firmes de location d'outillage constituent une bonne référence pour établir un coût unitaire.

Parmi ces outillages on retrouve les items suivants :

- Pompes
- Plaques vibrantes
- Scies à chaînes et scies à béton
- Boîte à sable et boîte de tranchée

1.5 Sous-traitants

Le prix des sous-traitants peut varier d'une entreprise à l'autre, puisque les relations développées sur des contrats antérieurs permettent de combiner certains frais et ainsi réduire les coûts d'exécution.

Il est encore indispensable pour un entrepreneur d'avoir à portée de main un catalogue des sous-traitants selon leur spécialité avec leurs coordonnées ainsi qu'un catalogue de prix unitaires auquel on peut se référer afin de compléter un estimé préliminaire.

2.0 Frais généraux de chantier

Les frais généraux de chantier sont des frais qui ne se rattachent pas directement à un travail en particulier, mais qui sont nécessaires à l'exécution de l'ensemble des travaux

Surintendant
Personnel d'arpentage
Camionnette
Location de bureaux et roulottes
Location entrepôts de pièces
Installation et démontage
Raccordement des services
Téléphones et cellulaires
Électricité et chauffage
Toilette chimique

Transport bureaux et équipements
Frais cautionnement et assurances
Instruments et matériel d'arpentage
Éléments de sécurité.....
Protection de l'environnement
Abat poussière
Frais de laboratoire
Photographies
Frais de gardiennage
Autres.....

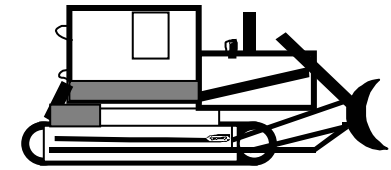
3.0 Production de la machinerie

Avant de procéder a des exemples de production horaire pour diverses pièces d'équipement, je veux préciser quelques points qui s'appliquent pour l'ensemble de ces équipements.

- Le taux horaire provient du recueil des taux de location de machinerie lourde édition du 01 avril 2009 avec une année de fabrication 2009.
- La production horaire est établie pour une durée de 50 minutes afin de tenir compte des deux pauses journalières de 15 minutes.
- Les productions sont des moyennes qui varient selon l'expérience des opérateurs.
- Les prix unitaires qui sont établis sont des prix coûtants et ils n'incluent pas les frais d'administration et le profit.

- 3.1 -Production d'un bouteur
- 3.2 -Production d'un compacteur
- 3.3 -Production d'une pelle hydraulique
- 3.4 -Production d'un chargeur
- 3.5 -Production des camions

3.1 Production bouteur



Facteurs à considérer pour établir un prix unitaire.

Pente du terrain (favorable ou défavorable)

* Distance de transport (environ 70 mètres max..)

* Type de matériel (densité, humidité....)

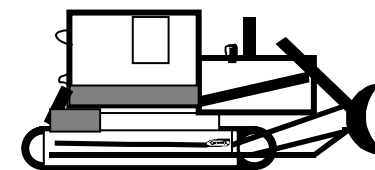
Nombre de minutes effectives par heure

Expérience de l'opérateur

Équipement approprié.....

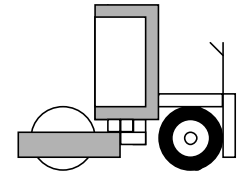
* Une modification par le donneur d'ouvrage de l'un de ces facteurs peut entraîner une demande de modification de prix unitaire.

3.1 Production bouteur



<u>Description</u>	<u>Unité</u>	Code 0406 Case 550 ou autres	Code 0414 Case 1550 ou autres	Code 0430 Cat. D8 K ou autres
Vitesse déplacement	Km / hre	4,0	4,0	4,0
Distance de transport	mètres	70	70	70
Durée d'un cycle	minutes	2,5	2,5	2,5
Volume déplacé /cycle	m.cu.	1,0	2,5	5,0
Production pour 60 min.	m.cu.	24	60	120
Production pour 50 min.	m.cu.	20	50	100
Coût horaire :	\$ / hre	95,30	144,10	228,30
Coût :	\$ / m.cu.	4,76	2,88	2,28

3.2 Production compacteur



Facteurs à considérer pour établir un prix unitaire.

* Épaisseur des couches à compacter

* Densité demandée

Humidité du matériel à compacter

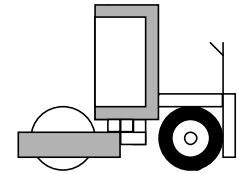
Calibration de l'équipement

Équipement approprié (versatilité, largeur, poids ...)

Nombre de minutes effectives par heure

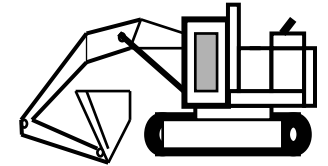
* Une modification de l'un de ces facteurs peut entraîner une demande de modification de prix unitaire.

3.2 Production compacteur



<u>Description</u>	<u>Unité</u>	Code 2065 BW 142	Code 2068 BW 213
Largeur de compaction	Mètre	1,420	2,130
Vitesse déplacement	Km/heure	2,0	2,0
Nombre de passe	Unité	4	4
Production 60 min.	M. carré	710	1065
Production 50 min.	M. carré	590	890
Coût horaire :	\$ / heure	85,80	117,00
Coût :	\$ / M. Ca.	0,15	0,13

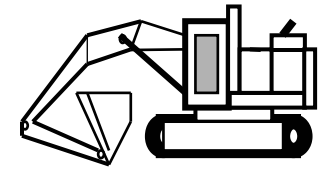
3.3- Production pelle hydraulique



Facteurs à considérer pour établir un prix unitaire.

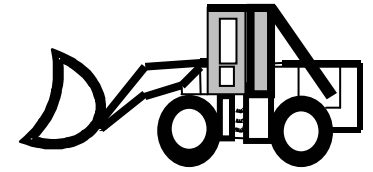
- Capacité du godet
- Nombre de rotations par minute
- Type de matériel(densité, humidité....)
- Nombre de minutes effectives par heure
- Expérience de l'opérateur
- Équipement approprié.....

3.3 Production pelle hydraulique



<u>Description</u>	<u>Unité</u>	Code 1313 PC-220 ou autres	Code 1323 PC-400 ou autres	Code 1330 PC-600 ou autres
Poids approximatif	Kilo.	22 000	40 000	60 000
Capacité de godet	v.cu.(m.cu)	1,25 (1,0)	2,25 (1,8)	3,25 (2,5)
Cycle par minute	Unité	2,0	2,0	2,0
Facteur d'efficacité	En %	0,80	0,80	0,80
Production pour 60min.	m.cu.	96	172	240
Production pour 50min.	m.cu.	80	144	200
Coût horaire :	\$ / hre	129,00	188,50	247,20
Coût :	\$ / m.cu.	1,61	1,31	1,24

3.4 Production chargeur



Facteur à considérer pour établir un coût unitaire.

Fond du terrain....

Disposition des camions

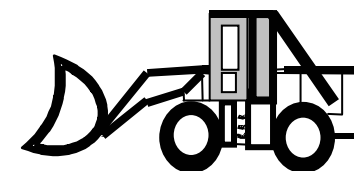
Type de matériel (densité, humidité....)

Nombre de minutes effectives par heure

Expérience du conducteur

Type d'équipement

3.4 Production chargeur

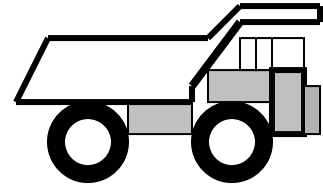


Description	Unité	Code 0725 Cat-950B ou autres	Code 0745 Cat-980B ou autres	Code 0775 Cat-988B ou autres
Poids approximatif	Kilo.	13 000	25 000	41 000
Capacité de godet *	m.cu.(t.m.)	2,25 (3,6)	3,75 (6,0)	6,00 (9,6)
Cycle par minute	Unité	1,5	1,5	1,5
Facteur d'efficacité	En %	0,90	0,90	0,90
Production pour 60 min.	t.m.	292	486	778
Production pour 50 min.	t.m.	240	405	650
Coût horaire :	\$ / hre	120,00	162,10	230,70
Coût :	\$ / t.m.	0,50	0,40	0,35

* Applicable pour du sable (1,60 t.m./ m.cu.)

*B.Labrie Ing.
Consultant*

3.5 Production camion



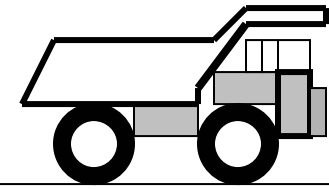
Facteurs à considérer pour établir un prix unitaire.

Capacité du camion (t.mét.)

Cycle de transport

- Durée de chargement
- Temps d'aller
- Temps déchargement
- Temps de retour
- Temps d'attente avant rechargement

3.5- Production : camion



<u>Description</u>	<u>Unité</u>	10 roues	12 roues	Hors-routes 35 t.ang.
Capacité	t. m.	15,5	20,5	31,8
Facteur (1,6t.m/m.cu)	m. cu	8,6	11,4	17,7
Cycle / heure	Unité	2,0	2,0	2,0
M.Cu. / 60 min.	m. cu	17,2	22,8	35,3
M.Cu. / 50 min.	m. cu.	14,3	19,0	29,4
Taux-horaire(2009)	\$ / hre	67,25	83,20	150,00\$
Coût	\$/m .cu.	4,70\$	4,38\$	5,10\$

N.B.: Le facteur de 1,6 t.m/m.cu. s'applique pour du déblai de deuxième classe. De plus l'usage des camions hors-routes est nécessaire pour des conditions difficiles de terrain.

*B.Labrie Ing.
Consultant*

3.5- Production : densités diverses

Type de matériel	Densité t.m./m.cu.
Roc solide (grès, calcaire, dolomie)	2,40 - 2,64 - 2,85
Roc dynamité (0 à 1,000 m.)	1,68 - 1,85 - 2,00
Roc dynamité après mise en place	2,10 - 2,22 - 2,40
Roc placé 500mm à 1000mm	1,70 - 1,90
Déblai 2ième classe	1,50 - 1,80
Sable classe A (compacté)	1,70 - 2,00
Concassé MG 20 (compacté)	2,15 - 2,35
Concassé net 20 mm	2,00 - 2,10
Terre végétale (mise en place)	1,20 - 1,60

4.0 Déblai deuxième classe

Facteurs influençant le prix unitaire

- Quantité totale de déblai à exécuter
- Répartition des quantités (réutilisables ou non réutilisables)
- Répartition des quantités (selon le type d'équipement)
(Voir les tableaux 4.1 à 4.4)
- Selon les hauteurs de coupes
- La localisation des quantités
- Densité du matériel
- Période d'exécution

La modification d'un de ces facteurs par le propriétaire peut entraîner une demande de révision de prix unitaire.

4.0 Déblai deuxième classe (suite..)

Pour le déblai de deuxième classe, il faut considérer que l'excavation se fera avec divers équipements et par conséquent il faudra faire une pondération des prix unitaires obtenus en fonction des quantités applicables à chacune des diverses opérations.

-Méthodologie de la démarche

- 4.1 -Inscrire les divers types d'opération requis
- 4.2 -Inscrire les quantités pour chaque type d'opération
- 4.3 -Évaluer le prix unitaire pour chaque type d'opération
- 4.4 -A la fin du projet, établir les quantités réelles qui correspondent à chaque type d'opération
-En comparant les tableaux 4.3 et 4.4, on constate qu'il y a un écart de 52 500,00\$ entre les coûts soumissionnés et le coût réel d'exécution.
Si cet écart résulte d'une modification de la part du propriétaire, il y aura lieu d'obtenir une compensation monétaire
- 4.5 -Voir exemple de calcul au tableau 4.5

4.2 Déblai deuxième classe

Projet:		Soumission			
<u>Déblai 2ième classe</u>		%	Qte	Taux	Total
			(M.Cu.)	(\$ / M.Cu.)	\$
<u>Terre végétale</u>		0,10			
1	Terre végétale poussée au tracteur		5 000	0,00 \$	= 0,00 \$
2	Terre végétale avec pelle et camions			0,00 \$	= 0,00 \$
<u>2ième classe réutilisé</u>		0,50			
3	Excavation au tracteur		5 000	0,00 \$	= 0,00 \$
4	Excavation à la pelle		20 000	0,00 \$	= 0,00 \$
5	Excavation avec tracteur et pelle				=
6	Excavation au chargeur				=
<u>2ième classe non-réutilisé</u>		0,40			
8	Excavation au tracteur		10 000	0,00 \$	= 0,00 \$
9	Excavation à la pelle		10 000	0,00 \$	= 0,00 \$
10	Excavation avec tracteur et pelle				= 0,00 \$
11	Excavation au chargeur				= 0,00 \$
Total		1,00	50 000		0,00 \$
Prix unitaire moyen				0,00 \$	

*B.Labrie Ing.
Consultant*

4.3 Déblai deuxième classe

Projet:		Soumission			
<u>Déblai 2ième classe</u>		%	Qte	Taux	Total
			(M.Cu.)	(\$ / M.Cu.)	\$
<u>Terre végétale</u>		0,10			
1	Terre végétale poussée au tracteur		5 000	2,50 \$	= 12 500,00 \$
2	Terre végétale avec pelle et camions			5,00 \$	= 0,00 \$
<u>2ième classe réutilisé</u>		0,50			
3	Excavation au tracteur		5 000	3,00 \$	= 15 000,00 \$
4	Excavation à la pelle		20 000	6,00 \$	= 120 000,00 \$
5	Excavation avec tracteur et pelle				=
6	Excavation au chargeur				=
<u>2ième classe non-réutilisé</u>		0,40			
8	Excavation au tracteur		10 000	2,50 \$	= 25 000,00 \$
9	Excavation à la pelle		10 000	5,00 \$	= 50 000,00 \$
10	Excavation avec tracteur et pelle				= 0,00 \$
11	Excavation au chargeur				= 0,00 \$
Total		1,00	50 000		222 500,00 \$
Prix unitaire moyen				4,45 \$	

*B.Labrie Ing.
Consultant*

4.4 Déblai deuxième classe

Projet:		Exécution			
<u>Déblai 2ième classe</u>		%	Qte	Taux	Total
			(M.Cu.)	(\$ / M.Cu.)	\$
<u>Terre végétale</u>		0,10			
1	Terre végétale poussée au tracteur			2,50 \$	= 0,00 \$
2	Terre végétale avec pelle et camions		5 000	5,00 \$	= 25 000,00 \$
<u>2ième classe réutilisé</u>		0,50			
3	Excavation au tracteur			3,00 \$	= 0,00 \$
4	Excavation à la pelle		25 000	6,00 \$	= 150 000,00 \$
5	Excavation avec tracteur et pelle				=
6	Excavation au chargeur				=
<u>2ième classe non-réutilisé</u>		0,40			
8	Excavation au tracteur			2,50 \$	= 0,00 \$
9	Excavation à la pelle		20 000	5,00 \$	= 100 000,00 \$
10	Excavation avec tracteur et pelle				= 0,00 \$
11	Excavation au chargeur				= 0,00 \$
Total		1,00	50 000		275 000,00 \$
Prix unitaire moyen				5,50 \$	

*B.Labrie Ing.
Consultant*

4.5 Exemple de calcul – Déblai deuxième classe.

Projet no :						Frais chantier			
Hrs	Taux	item	Description	Unité	Qte	Matériaux	sable-conc.	équip. & m.o.	sous contra
		1.0	Déblai 2iè. Cl.	M.Cu.	50 000	2500,00	0,00	275000,00	7500,00
		1.0				0,0500	0,0000	5,5000	0,1500
						2500,00	0,00	0,00	7500,00
		1.1	Travaux divers	Global	1	2500,00	0,00	0,00	7500,00
		1.1							
		1.1	Spulvo de pavage (m.ca)	1500	3000,0	Coût de 2,00\$/ m.ca			
		1.1	Sessouchement (m.cu)	500	4500,0	Coût de 9,00\$/ m.cu			
		1.1	Mponceau pour détour		2500,0				
		1.1	Total		10000,0				
						0,00	0,00	25000,00	0,00
		1.2	Terre végétale	M.Cu.	5 000	0,00	0,00	5,00	0,00
		1.2							
45	188,5	1.2	EEpelle_PC400	1	188,50				
181	67,25	1.2	EEcamions_10roues	4	269,00				
45	95,3	1.2	Etracteur_case550	1	95,30				
		1.2	M.Cu / hre & \$ / hre	110,56	552,80				
		1.2	Hres & \$ / m.cu	45	5,00				

*B.Labrie Ing.
Consultant*

5.0 Forage et dynamitage

Facteurs influençant le prix unitaire

- * -Quantité de roc à dynamiter.
- Patron de forage ...Type de roc.
- * -Hauteur de coupe.
- Coût de l'équipe de forage.
- Vitesse de forage et diamètre des trous forés.
- Coût des explosifs.
- Types d'explosifs. (bâton , vrac....).
- Contrôle des vibrations.
- Proximité des utilités publiques.
- * La modification d'un de ces facteurs par le propriétaire peut entraîner une demande de révision de prix unitaire.

6.0 Production : Aqueduc et égouts

Pour évaluer le coût des matériaux et les sous-traitants, il faut se référer à notre catalogue des fournisseurs. Après avoir obtenu leur cotation on en fait l'analyse et on retient la meilleure proposition.

Pour évaluer le coût des emprunts, il faut connaître la région où se situe les travaux. Dans le cas contraire, on va se référer aux gens locaux afin de retracer les carrières et les sablières conformes. Pour des sources d'emprunts douteuses, une prise d'échantillons devra être effectuée afin de s'assurer de la conformité du matériel.

L'évaluation des coûts en main d'œuvre et en équipement est plus difficile que les deux premiers points. En plus d'établir une équipe de travail, il faut référer aux catalogues listant les coûts horaires des équipements et il faut appliquer une production horaire pour chacun des items du bordereau de soumission.

6.0 Production : Aqueduc et égouts

L'équipe de travail est fonction des lieux et du travail à exécuter, on peut voir au tableau 6.1 à quoi ressemble une équipe type. Au tableau 6.3 on retrouve un exemple de calcul.

Tel que démontré au tableau 6.2, on ne doit pas tenir compte seulement du volume d'excavation et des volumes pour coussin et enrobage car il est évident que malgré des volumes identiques, la réalisation de la figure 6.2 A exige beaucoup plus de travail que la figure 6.2 B.

Facteurs à considérer pour établir une production :

- Volume d'excavation
- Nombre et poids des tuyaux à manipuler
- Volume des coussins et des enrobages
- La nature des sols en place (présence d'eau ou de roc).
- Les services souterrains existants.
- Étroitesse des lieux et autres obstacles en surface.

6.1 Équipe type : Aqueduc et égouts

<u>Description.</u>	<u>Coût horaire.</u>
-Pelle hydraulique	188,50 \$ / heure
-Chargeur	120,00 \$ / heure
-Tracteur	95,30 \$ / heure
-Compacteur (sans opérateur)	40,70 \$ / heure
-Trois journaliers (spécialisés)	129,00 \$ / heure
-Contremaître	48,00 \$ / heure
-Camionnette	16,00 \$ / heure
-Outillage	20,00 \$ / heure
-Camions (2)	134,50 \$ / heure
<hr/>	
-Coût de l'équipe	792,00 \$ / heure

Le coût de cette équipe n'inclus pas les frais de chantier, ni les frais d'administration et le profit.

6.2- Aqueduc et égouts

Niveau de la nappe d'eau.

Service existant.

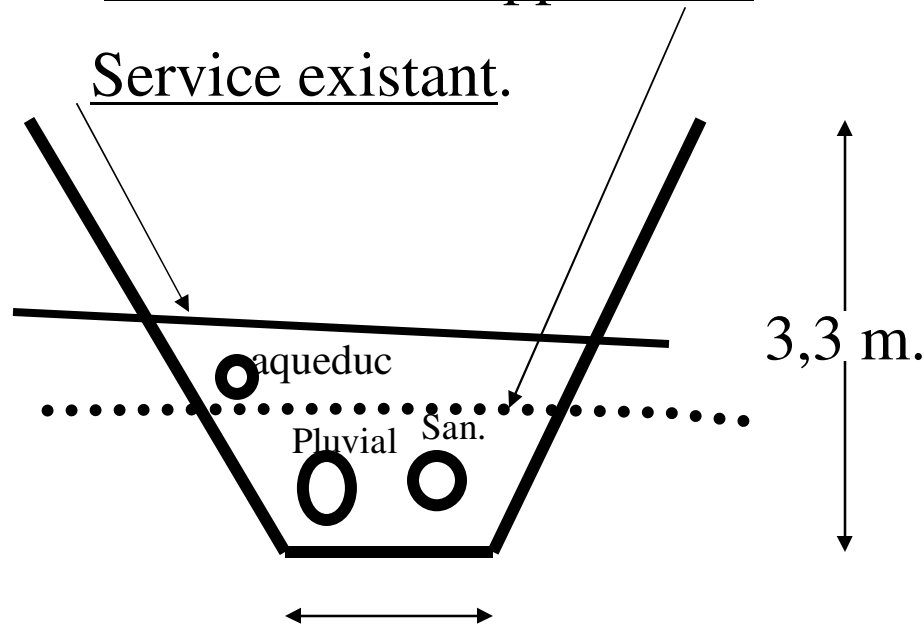


Fig. 6.2 A 2,0m.

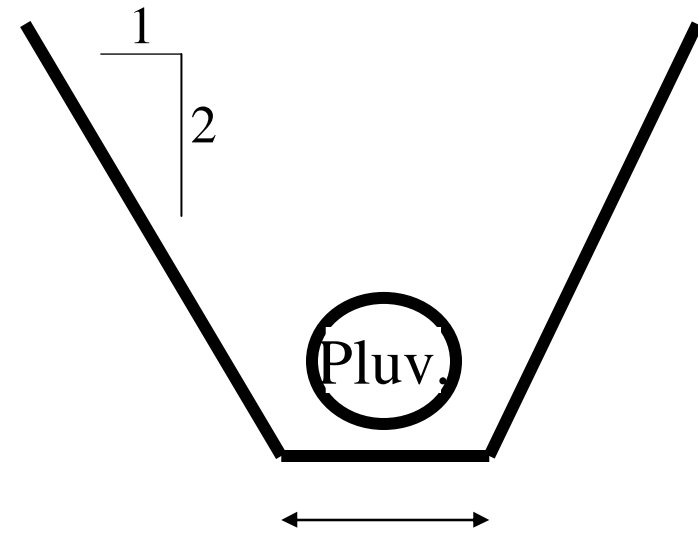


Fig. 6.2 B 2,0m.

- Excavation = 12,0 m.cu.
- Enrobage = 5,7 m.cu.

- Excavation = 12,0 m.cu.
- Enrobage = 5,7 m.cu.

6.3 Exemple de calcul - Aqueduc et égouts.

Projet no :							Frais chantier		
Hrs	Taux	item	Description	Unité	Qte	Matériaux	sable-conc.	équip. & m.o.	sous contra
		1.1	Cond, aq, 150mm	M.L.	500	19500,00	12000,00	44000,00	2500,00
		1.1				39,00	24,00	88,00	5,00
56	792	1.1	EEexc.& pose(792)	9,0	88,00				
		1.1	<u>sableCl A livré \$/ t.m</u>	8,00					
		1.1	Vsable T.M./ m.l	3,0	24,00				
		1.1	MpvcDR18_150mm		25,00				
		1.1	Mpièces aqueduc	3000,0	6,00				
		1.1	Mfilno00+connect.+ruban		8,00				
		1.1	Stest aq.+ nettoyage	2500,0	5,00				
		1.1	Sdynamitage	0	0,00				
		1.1	Total		156,00				
		1.2	Cond, dom, 200mm	M.L.	500	10000,00	12000,00	44000,00	6000,00
		1.2				20,00	24,00	88,00	12,00
56	792	1.2	EEexc.& pose(792)	9,0	88,00				
		1.2	Vsable T.M./ m.l	3,0	24,00				
		1.2	Mpvcdr35_200		20,00				
		1.2	StestÉgout+nettoyage		7,00				
		1.2	Stest_ovalisation + télé.		5,00				

*B.Labrie Ing.
Consultant*