

# Techno-béton

**BULLETIN TECHNIQUE**  
publié par l'Association béton Québec

n° **11**

## ESTIMATION DU VOLUME DE BÉTON À COMMANDER

### 1) INTRODUCTION

Lors de la mise en place du béton, il arrive que des écarts significatifs soient observés entre le volume évalué par le client et le volume livré par le producteur. Cette différence relève souvent des conditions de chantier, dans lesquelles plusieurs pertes de béton peuvent survenir. Des explications et des exemples de calculs peuvent aider à mieux estimer les quantités réelles de béton nécessaires à la réalisation de différents ouvrages.

### 2) DOSAGE DU VOLUME PAR LE PRODUCTEUR DE BÉTON

Les producteurs de béton certifiés selon le protocole NQ 2621-905 sont tenus de suivre des procédures strictes afin de garantir l'exactitude des volumes de béton livrés. Ces procédures comprennent la vérification périodique des balances et des débitmètres, la mesure de l'humidité et de la densité des matériaux ainsi que la réalisation d'essais de rendement sur le béton frais.

### 3) ÉVALUATION DE LA QUANTITÉ DE BÉTON PAR LE CLIENT

L'évaluation de la quantité de béton à livrer au chantier est généralement effectuée par le client. Elle est faite à partir de dimensions théoriques susceptibles d'omettre les paramètres suivants :

- la déformation des coffrages sous la pression du béton;
- la tolérance de pose des coffrages;
- l'irrégularité des fondations granulaires dans le cas des dalles sur sol et des empattements;
- l'effet de l'équipement de mise en place :
  - pompe à béton (perte pour l'amorçage, dans la ligne de pompage et à l'extérieur des coffrages);
  - convoyeur (perte de pâte sur la courroie et à l'extérieur des coffrages).
- la perte d'air entraîné causée par :
  - les attentes sur le chantier;
  - la survibration;
  - le pompage.

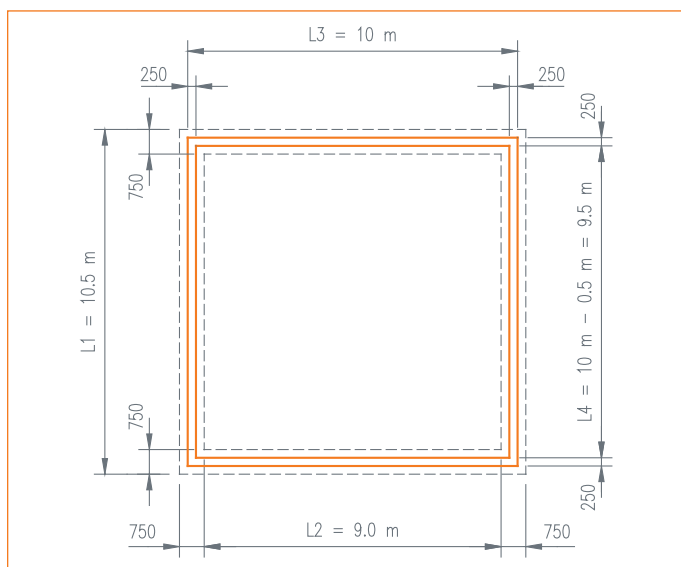
## 4) EXEMPLE DE CONSTRUCTION RÉSIDENNELLE

### 4-1) Fondation

#### a) Dimensions extérieures du mur (L3) de 10 m x 10 m (figure 1)

Hauteur : 2400 mm  
Épaisseur : 250 mm

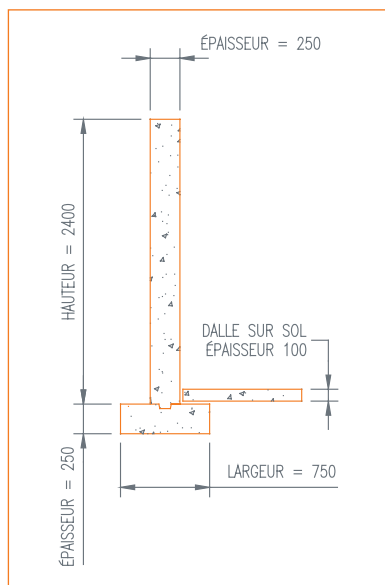
Figure 1 - Dimension du mur (vue en plan)



#### b) Dimension de la semelle (figure 2)

Largeur : 750 mm  
Épaisseur : 250 mm

Figure 2 - Dimension de la semelle et du mur (vue en coupe)



### 4-2) Semelle de fondation

#### a) Calcul du volume théorique

$(L1 + L2)$	x 2	x largeur	x épaisseur	
$(10,5 + 9,0)$	x 2	x 0,75	x 0,25	<b>= 7,31 m<sup>3</sup></b>

#### b) Calcul du volume réel mis en place

Ajouter environ **10 mm** de surépaisseur pour la présence d'irrégularités au fond de la semelle (figure 3) et pour la légère ouverture qui s'effectue dans des coffrages lors de la mise en place du béton.

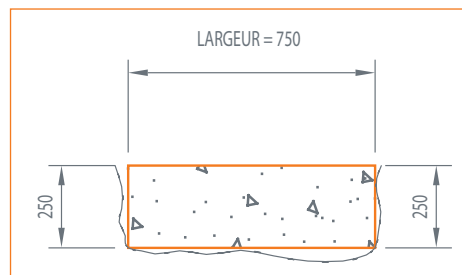
$(10,5 + 9,0)$	x 2	x 0,75	x 0,01	<b>= 0,30 m<sup>3</sup></b>
----------------	-----	--------	--------	-----------------------------

Volume théorique de 7,31 m <sup>3</sup>	+	les irrégularités de la semelle (0,30 m <sup>3</sup> )	<b>= 7,61 m<sup>3</sup></b>
---	---	--	-----------------------------

#### c) Volume à commander

Arrondir au ½ m <sup>3</sup> supérieur	<b>= 8 m<sup>3</sup></b>
--	--------------------------

Figure 3 - Irrégularités de la semelle



### 4.3) Mur de fondation (sans ouvertures)

#### a) Calcul du volume théorique

$(L3 + L4)$	x 2	x largeur	x épaisseur	
$(10,0 + 9,5)$	x 2	x 2,4	x 0,25	<b>= 23,4 m<sup>3</sup></b>

#### b) Calcul du volume réel mis en place

Ajouter **5 mm** à l'épaisseur du mur pour tenir compte de la déformation du coffrage sous la pression du béton, de la tolérance de pose et des pertes dans certains joints.

$(10,0 + 9,5)$	x 2	x 2,4	x 0,005	<b>= 0,47 m<sup>3</sup></b>
----------------	-----	-------	---------	-----------------------------

Ajouter une perte (figure 4) pour le déversement à l'extérieur des coffrages (valeur estimée) = **0,50 m<sup>3</sup>**

Ajouter une perte pour la mise en place avec une pompe ou lorsqu'il y a une hauteur de chute importante :

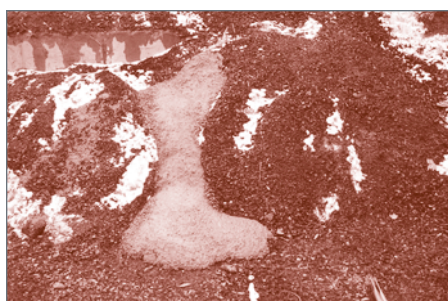
- pour l'amorçage et la fin du pompage (valeur estimée) = **0,50 m<sup>3</sup>**
- pour l'air perdu qui équivaut à environ 2 % (23,4 m<sup>3</sup> x 0,02) = **0,47 m<sup>3</sup>**

Volume théorique de 23,4 m <sup>3</sup>	+	les pertes (0,47+0,50+0,50+0,47)	= <b>25,34 m<sup>3</sup></b>
---	---	----------------------------------	------------------------------

### c) Volume à commander

Arrondir au ½ m <sup>3</sup> supérieur	= <b>25,5 m<sup>3</sup></b>
--	-----------------------------

Figure 4 - Perte de béton



## 4.4) Dalle sur sol

### a) Calcul du volume théorique

L4 x L4 (surface)	x épaisseur	
9,5 x 9,5	x 0,10	= <b>9,03 m<sup>3</sup></b>

### b) Calcul du volume réel mis en place

Ajouter **10 mm** d'épaisseur pour combler les imprécisions et le léger tassement du remblai.

9,5 x 9,5	x 0,01	= <b>0,9 m<sup>3</sup></b>
-----------	--------	----------------------------

Volume théorique de 9,03 m <sup>3</sup>	+	ajustement (0,9 m <sup>3</sup> )	= <b>9,93 m<sup>3</sup></b>
---	---	----------------------------------	-----------------------------

### c) Volume à commander

Arrondir au ½ m <sup>3</sup> supérieur	= <b>10,0 m<sup>3</sup></b>
--	-----------------------------

## 5) EXEMPLE DE CONSTRUCTION D'UN RÉSERVOIR CIRCULAIRE

### 5-1) Dimensions

Réservoir à lisier circulaire de 40 m de diamètre extérieur (figure 5) :

#### Semelle

Largeur : 1 000 mm  
Épaisseur : 300 mm

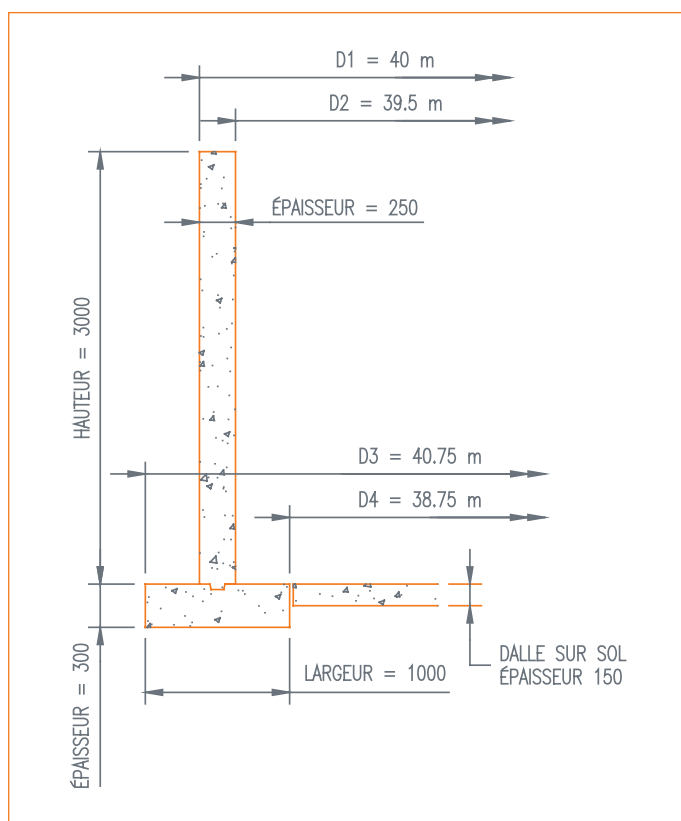
#### Mur

Hauteur : 3 000 mm  
Épaisseur : 250 mm

#### Dalle

Épaisseur : 150 mm

Figure 5 - Réservoir à lisier circulaire



### 5-2) Semelle de fondation

#### a) Calcul du volume théorique (formule : $\pi D^2/4$ )

$\pi / 4 (D3^2 - D4^2)$	x épaisseur	
$\pi / 4 (40,75^2 - 38,75^2)$	x 0,30	= <b>37,44 m<sup>3</sup></b>

## b) Calcul du volume réel mis en place

Ajouter **15 mm** de surépaisseur pour le nivellement irrégulier.

$\pi / 4 (D3^2 - D4^2)$	x surépaisseur	
$\pi / 4 (40,75^2 - 38,75^2)$	x 0,015	= <b>1,87 m<sup>3</sup></b>
Volume théorique de 37,44 m <sup>3</sup>	+ la surépaisseur (1,87 m <sup>3</sup> )	= <b>39,31 m<sup>3</sup></b>

## c) Volume à commander

Arrondir au 1/2 m <sup>3</sup> supérieur	= <b>39,5 m<sup>3</sup></b>
--	-----------------------------

## 5-3) Mur du réservoir

### a) Calcul du volume théorique

$\pi / 4 (D1^2 - D2^2)$	x hauteur	
$\pi / 4 (40^2 - 39,5^2)$	x 3,0	= <b>93,61 m<sup>3</sup></b>

## 6) RECOMMANDATIONS

- Ajouter un minimum de 5 % de béton au volume théorique et possiblement un maximum d'environ 10 % selon la méthode utilisée pour la mise en place.
- Noter que la taille de la coulée a une influence : plus les volumes sont faibles, plus la différence sera importante (10 %) en raison des pertes fixes.

## 7) RÉFÉRENCES

- 7-1) BNQ. *Bétons de masse volumique normale et constituants*. Québec. Bureau de normalisation du Québec, novembre 2002, 37 p. (NQ 2621-900)
- 7-2) CSA. *Béton : constituants et exécution des travaux / Essais concernant le béton*. Canada. Association canadienne de normalisation, décembre 2004, 453 p. (CSA A23.1/2)

**MISE EN GARDE** : L'Association béton Québec émet ce document à titre consultatif seulement et ne peut être tenue responsable d'erreurs ou d'omissions reliées à l'information et à la consultation de ce document.

## b) Calcul du volume réel mis en place

Ajouter environ **5 mm** au mur pour tenir compte de la déformation, des tolérances et des pertes dans certains joints.

Volume théorique de béton / épaisseur du mur	x épaisseur supplémentaire	
93,61 m <sup>3</sup> / 250 mm	x 5 mm	= <b>1,87 m<sup>3</sup></b>

Ajouter une perte pour le déversement à l'extérieur des coffrages (valeur estimée) = **1,00 m<sup>3</sup>**

Ajouter les pertes lors de la mise en place avec une pompe ou lorsqu'il y a une hauteur de chute importante :

- pour l'amorçage et la fin du pompage (valeur estimée) = **0,50 m<sup>3</sup>**
- pour l'air perdu qui équivaut à environ 2 % (93,61 m<sup>3</sup> x 0,02) = **1,87 m<sup>3</sup>**

Volume théorique de 93,61 m <sup>3</sup>	+ les pertes (1,87+ 1,0+ 0,5+1,87 <sup>3</sup> )	= <b>98,85 m<sup>3</sup></b>
--	--	------------------------------

## c) Volume à commander

Arrondir au 1/2 m <sup>3</sup> supérieur	= <b>99,0 m<sup>3</sup></b>
--	-----------------------------

- Pour le cas des dalles sur sol, accorder une grande attention à la mise en forme de la fondation granulaire. Les irrégularités impliquent non seulement des surplus importants de béton, mais aussi un risque de diminution de la performance des joints.
- Arrondir la quantité de béton à commander au 1/2 m<sup>3</sup> supérieur.



**Association béton Québec**  
8000 Décarie, bureau 420  
Montréal (Québec) H4P 2S4

**Sans frais : (888) 338-4765**  
**Tél.: (514) 731-0021**  
**Télé.: (514) 731-5067**

[www.betonabq.org](http://www.betonabq.org)