

## ENTREPRISE

Historique .....	1.1
------------------	-----

## BLOC LEED MBM

1.0 Introduction .....	2.1
2.0 Contenu recyclé .....	2.1
3.0 Matériaux régionaux.....	2.3
CSA A 3001-08 exigences relatives et exigences chimique – rapport du client.....	2.5
Matériaux régionaux – sable et pierre .....	2.7
Densité – analyse des sols et des granulats .....	2.8
Bloc de béton lourd 5 - 20 - 40 cm .....	2.10
Bloc de béton lourd 7,5 - 20 - 40 cm .....	2.11
Bloc de béton lourd 10 - 20 - 40 cm .....	2.12
Bloc de béton lourd 15 - 20 - 40 cm.....	2.13
Bloc de béton lourd 20 - 20 - 40 cm .....	2.14
Bloc de béton lourd 25 - 20 - 40 cm .....	2.17
Bloc de béton lourd 30 - 20 - 40 cm .....	2.18

## BLOCS ARCHITECTURAUX

Beauté et durabilité – collection Cambridge – meulé, grenailleur et bouchardé.....	3.1
Commentaire sur la spécification de la maçonnerie en bloc de béton .....	3.5
Tableaux des assises en métrique – vertical .....	3.6
Tableaux des assises en métrique – horizontal .....	3.8

## BLOCS ACOUSTIQUES

Sound Cell <sup>MC</sup> et Acoustade <sup>MC</sup> .....	4.1
Sections murales – unités Sound Cell.....	4.4
Sound Cell de 8 po. avec inserts en fibre – rapport d’essai .....	4.5
Vues en plan d’unités Acoustade et Sound Cell .....	4.9
Comparaison des unités Sound Cell avec les unités de maçonnerie acoustique régulières .....	4.15

## **BLOCS LÉGERS**

Facteurs de sélection .....	5.1
Diminution des coûts .....	5.2
Indices de résistance au feu .....	5.2
Transmission sonore .....	5.4
Résistance.....	5.5
Valeurs de résistance thermique .....	5.5
Poids .....	5.6
Comparaison du poids des blocs – pour les types en béton .....	5.6

## **BLOCS ULTRA-LÉGERS**

Maçonnerie en blocs de béton légers Leed.....	6.1
Comparaison du poids des blocs .....	6.3
Indices de résistance au feu en heures des unités de maçonnerie en béton .....	6.4
Critère Leed.....	6.5
La maçonnerie de béton et le crédit Leed dans la catégorie contenu recyclé .....	6.6

## **BRIQUES HANSON**

Guide Hanson

## HISTORIQUE

Établi depuis 1995, le Groupe MBM se spécialise dans la fabrication de blocs de béton. Une première usine voit le jour dans les Laurentides; en 1997, une deuxième dans l'Outaouais et enfin une troisième sur la Rive-Sud (entre Montréal et Québec).

Depuis notre fondation, le Groupe MBM compte à ses actifs plusieurs grandes réalisations telles que : écoles, postes de pompiers, arénas, bâtiments commerciaux, Club Price, Walmart, etc.

Afin de mieux servir notre clientèle, nous avons ajouté à notre gamme de produits, un réseau de distribution qui offre tous les avantages afin que votre entreprise réalise des projets de grande envergure ou votre résidence soit un investissement inégal autant par la qualité du produit que l'esthétique de votre environnement.

Notre amalgame de produits saura vous satisfaire tant par sa variété que par sa qualité. Un choix de couleurs et de dimensions agrémenteront votre environnement et lui donnera une allure à la fine pointe de l'esthétisme. Du personnel compétent saura vous guider dans le choix de votre futur investissement ou améliorer celui déjà existant.

Faites affaires avec des professionnels, c'est une économie assurée!

**Division Piedmont (Siège social)**  
720, boul. des Laurentides  
Piedmont (Québec) J0R 1K0  
T. 450 227-2547  
F. 450 227-6324  
Sans frais : 1 877 363-2013

**Division Chénéville**  
166, rue Principale  
Chénéville (Québec) J0V 1E0  
T. 819 428-3474  
F. 819 428-9177  
Sans frais : 1 877 443-2013

**Division Acton Vale**  
524, route 116 Est  
Acton Vale (Québec) J0H 1A0  
T. 450 546-9033  
F. 450 546-0005  
Sans frais : 1 877 363-2013





## 1.0 INTRODUCTION

Le Groupe MBM est fier de vous offrir un bloc de construction vert. À l'aide du ciment de Lafarge, le Tercem 3000, il est maintenant possible pour nous de vous offrir un produit pouvant vous aider à obtenir des crédits LEED.

## 2.0 CONTENU RECYCLÉ THÉORIE

Selon le Conseil du bâtiment durable du Canada : «la valeur du contenu recyclé des matériaux cimentaires est calculée sur la base de la réduction du contenu en ciment Portland plutôt que sur le contenu de MCS. En utilisant des MCS (comme les cendres volantes, du laitier broyé et des fumées de silices) il est possible de réduire le contenu en ciment Portland des mélanges des bétons. Cependant, les mélanges de béton MCS ont parfois un contenu total plus élevé en matériaux cimentaires (à cause des propriétés chimiques différentes des MCS et du ciment Portland). Par conséquent, l'avantage environnemental du béton avec MCS est évalué avec plus de précision si le contenu recyclé est exprimé en termes de réduction du contenu en ciment Portland».

Le contenu en ciment Portland ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ) pour chaque mélange de base est calculé comme suit :

Contenu en ciment Portland du mélange de base ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ) =  
valeur de la résistance nominale en MPa à 28 jours \* K ou :

K = 10 pour un béton sans air entraîné

K = 12,5 pour un béton à air avec air entraîné

Selon l'équation 4 du Guide de référence LEED Canada pour la conception et la construction de bâtiments durables 2009, le calcul du contenu recyclé pré-consommation de matériaux cimentaire se fait comme ceci :

Équation 4

$$A = \left[ \frac{(B - C)}{B} * 100 \right] * 2$$

ou

A = Calcul du contenu recyclé pré-consommation de matériaux cimentaire (%)

B = Contenu en ciment Portland du mélange de base

C = Contenu en ciment Portland du mélange réel avec MC



## PRATIQUE

Vous retrouverez dans ce document, les calculs explicatifs pour le contenu recyclé pré-consommation de matériaux cimentaires.

La résistance en compression du béton de nos blocs de construction est de 20MPa lorsqu'un mélange fait de 100 % GU est utilisé. Donc, pour des fins de calculs, la résistance en compression utilisée sera de 20MPa et le facteur K (12,5). La quantité théorique de ciment est alors de 250 kg.

Le Tercem 3000, ciment de choix pour nos blocs verts, contient 22 % de laitier et 5 % de fumée de silice pour un total de 27 % de matériaux cimentaires.

### MÉLANGE 1 :

$$A = \left[ \frac{(B - C)}{B} * 100 \right] * 2$$

$$A = [0,248 * 100] * 2$$

$$A = 49,6 \%$$

Les résultats des calculs sont retrouvés dans le tableau suivant :

Numéro du mélange	Résistance du mélange (MPa)	À air entraîné (O/N)	Ciment Portland du mélange de base
1	20	o	250
Masse du ciment Portland (kg)	Contenu recyclé pré-consommation des matériaux cimentaires (%)	Valeur en dollars de tous les matériaux cimentaires (du fournisseur de béton)	Valeur du contenu recyclé par m <sup>3</sup> (% de contenu recyclé / 2* la valeur en dollars)
188	49,6		

\* Voir un représentant pour les valeurs monétaires.



### 3.0 MATÉRIAUX RÉGIONAUX THÉORIE

Selon le Conseil Canadien du développement durable, utiliser des matériaux ou des produits de construction qui ont été extraits, recueillis, récupérés et traités dans un rayon de 800 km (500 milles) (2 400 km s'ils sont expédiés par train ou par bateau) du site de fabrication finale réduit les impacts environnementaux causés par leur transport.

#### PRATIQUE

Pour la fabrication des blocs à Piedmont.

Table 1 : par m<sup>3</sup> de béton

Composantes	Poids (kg) (par m <sup>3</sup> de béton)	Distance entre le lieu de fabrication final et le lieu d'extraction (km)	Poids pris en compte au calcul d'extraction régional (kg)
Ciment Ternaire	188	84 km	(0,95) * 188 = 178,6
Granulats	1877	55 km	1877
Sable	469	55 km	469
Eau	42	0	42
Totaux	2646	-	-
Pourcentage des matériaux extraits dans la région (2523/2646)			95 %

Le calcul par bloc de béton est disponible.

Pour la fabrication des blocs à Chénéville.

Table 1 : par m<sup>3</sup> de béton

Composantes	Poids (kg) (par m <sup>3</sup> de béton)	Distance entre le lieu de fabrication final et le lieu d'extraction (km)	Poids pris en compte au calcul d'extraction régional (kg)
Ciment Ternaire	188	172 km	(0,95) * 188 = 178,6
Granulats	1877	56 km	1877
Sable	469	56 km	469
Eau	42	0	42
Totaux	2646	-	-
Pourcentage des matériaux extraits dans la région (2523/2646)			95 %

Le calcul par bloc de béton est disponible.



Pour la fabrication des blocs à Acton Vale.

Table 1 : par m<sup>3</sup> de béton

Composantes	Poids (kg) (par m <sup>3</sup> de béton)	Distance entre le lieu de fabrication final et le lieu d'extraction (km)	Poids pris en compte au calcul d'extraction régional (kg)
Ciment Ternaire	188	101 km	(0,95) * 188 = 178,6
Granulats	1877	100 km	1877
Sable	469	37 km	469
Eau	42	0	42
Totaux	2646	-	-
Pourcentage des matériaux extraits dans la région (2523/2646)			95 %

Le calcul par bloc de béton est disponible.

#### MÉLANGE 2 (DANS LE CAS D'UNE OPTIMISATION) :

$$A = \left[ \frac{(B - C)}{B} * 100 \right] * 2$$

Les résultats des calculs sont retrouvés dans le tableau suivant :

Numéro du mélange	Résistance du mélange (MPa)	À air entraîné (O/N)	Ciment Portland du mélange de base
1	20	o	250
2	20	o	250

Voir un représentant pour les valeurs monétaires.





**RAPPORT DU CLIENT**

Mois de publication : avril 2011 | Plan : St-Constant QC | Produit : Ciment Type GUb-22S/5SF (Tercem 3000)  
Silo : 8 | Manufacturé : janvier 2011 |

CSA A 3001-08 Exigences relatives   Exigences chimiques		
	Limite	Résultat
Méthode rapide, FRX (A3003-08)		
SiO <sub>2</sub> (%)	-	26,9
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	-	5,3
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	-	2,5
CaO (%)	-	53,7
MgO (%)	-	4,2
SO <sub>3</sub> (%)	3,0 max.	4,1
Perte au feu (%)	6,0 max.	1,5
Na <sub>2</sub> O <sub>eq</sub> (%) provenant du ciment	-	0,56
Na <sub>2</sub> O <sub>eq</sub> (%) provenant du mélange ciment, FS et laitier		0,77

CSA A 3001-08 Exigences relatives   Exigences physiques		
	Limite	Résultat
Contenu en air (%) (A3004-A5)	-	8
Finesse par perméabilité (Blaine) (m <sup>2</sup> /kg)	-	568
Retenu 45 microns (%) (A3004-A3)	24	4,4
Expansion à l'autoclave (%) (A3004-B5)	0,80 max	-0,02
Résistance à la compression (MPa) (A3004-C2)		
- 3 jours	14,5 min	25,2
- 7 jours	20,0 min	33,3
- 28 jours	26,5 min	52,0
Temps de prise (minutes) Initial Vicat (A3004-B2)	45 - 480	160
Expansion mortier (%) (A3004-C5)**	0,020 max	0,006

Le pourcentage peut excéder 3,0 % si la limite d'expansion aux sulfates est respectée (A3004-C5).

\*\* Résultat de la production courante non disponible; résultat provenant donc de la production la plus récente.



Nous certifions que le ciment représenté par les analyses chimiques et physiques de ce rapport rencontre les spécifications de la norme CSA A3001-08 ainsi que la limite maximum d'expansion aux sulfates à 14 jours (CSA A3004-C5).

Lakes & Seaway BU - Usine de St-Constant  
1, chemin Lafarge, St-Constant  
450 632-7750

Certifié par :



Tiffany McLeod  
Chef de service qualité  
Usine de St-Constant  
Lafarge Canada inc.



5 mai 2011

MBM

720, boul. des Laurentides  
Piedmont (Québec) J0R 1K0

Att. : M. Mario Thibault

## SUJET : MATÉRIAUX RÉGIONAUX – SABLE ET PIERRE

M. Thibault,

Afin de favoriser l'utilisation de ressources locales et réduire les impacts environnementaux causés par leur transport, le guide de référence LEED Canada pour la conception et la construction de bâtiments durables 2009, suggère d'utiliser des matériaux ou des produits de construction qui ont été extraits, recueillis, récupérés et traités dans un rayon de 800 km (500 milles) (2400 km s'ils sont expédiés par train ou par bateau) du site de fabrication finale.

Vous retrouverez ici la distance d'extraction des matières premières tel le sable et la pierre.

Matériaux granulaires	%	Emplacement	Camion
Sable	100	St-Jovite QC	XX
Pierre	100	St-Jovite QC	XX





## DENSITÉ – ANALYSE DES SOLS ET DES GRANULATS

Client : Location Jean Miller inc. St-Jovite 117 | Projet : Essais de laboratoire 2009 | Projet n° : M022982-B1 |

Échantillon : NC G 524 | Date : 09-06-25

Description du matériau : Sable, traces de gravier, traces de silt | Provenance : Sablière La Conception |

Usage proposé : Sable à béton | Location du prélèvement : Pile de réserve | Prélevé par : Client | Date de prélèvement : 09-06-19

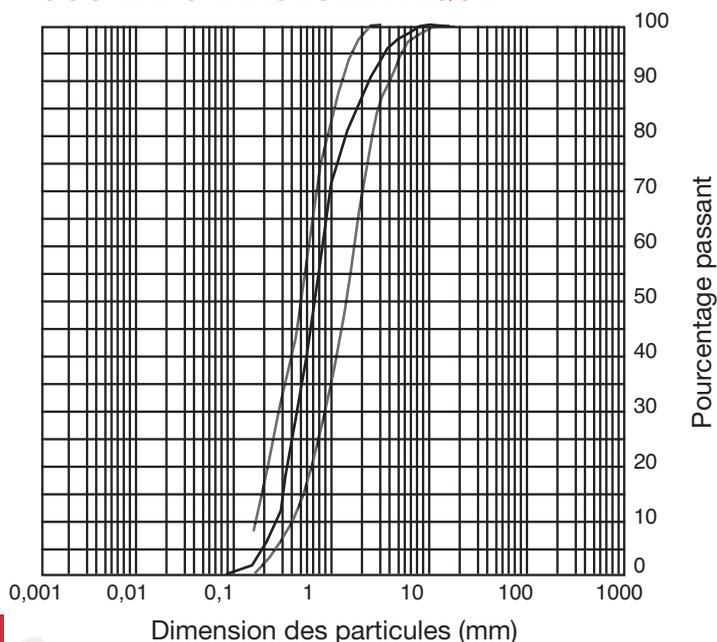
Granulométrie (% passant) (A23.2-2A)																
Tamis	112	80	56	40	31,5	28	20	14	10	5	2,5	1,25	630	315	160	80
	µm	µm	µm	µm	µm	µm	µm	µm	µm	µm	µm	µm	µm	µm	µm	µm
Résultats cumulatifs	100	100	100	100	100	100	100	100	100	98	91	78	52	17	5	1,9
Exigences - min.									100	95	80	50	25	10	2	
- max.										100	100	90	65	35	10	

## ESSAI PROCTOR (NQ-2501-255, MÉTHODE)

Masse volumique sèche maximale : 0 (km/m<sup>3</sup>)

Humidité optimale : 0,0 (%)

## COURBE GRANULOMÉTRIQUE



Remarques : Granulométrie conforme

Préparé par :

Andrée Anne Hinse, B. géologie

Vérifié par : Rachid Benkanoun, ing.





## ANALYSE DES SOLS ET DES GRANULATS

Client : Location Jean Miller inc. St-Jovite 117 | Projet : Essais de laboratoire 2009 | Planche n° 2 |  
Projet n° : M022982-B1 | Échantillon : TG-010 | Date : 21-01-2009

Description du matériau : Criblure de pierre (0-5 mm) | Provenance : Carrière 245 route 117 | Usage proposé :  
Non précisé | Location du prélèvement : Pile de réserve au site de production | Prélevé par : Client | Date  
de prélèvement : 20-01-2009

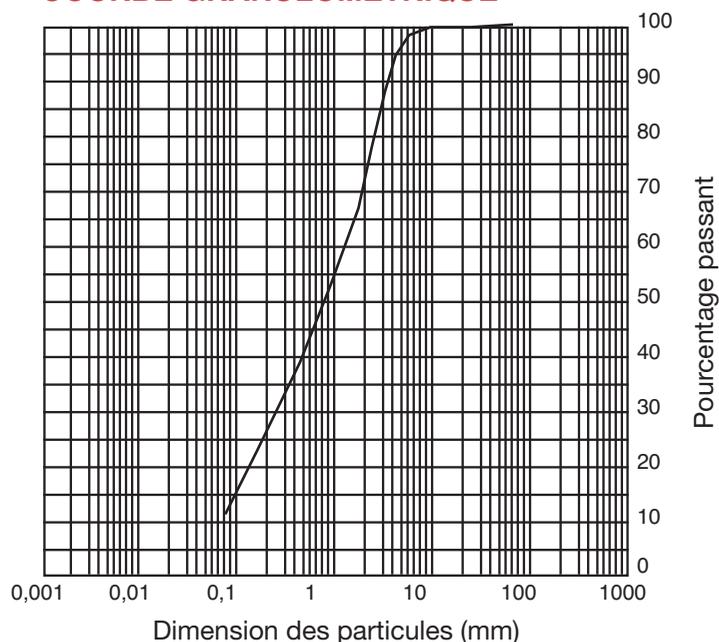
Granulométrie (% passant) (A23.2-2A)																
Tamis	112	80	56	40	31,5	28	20	14	10	5	2,5	1,25	630	315	160	80
	µm	µm	µm	µm	µm	µm	µm	µm	µm	µm	µm	µm	µm	µm	µm	µm
Résultats cumulatifs	100	100	100	100	100	100	100	100	100	95	78	55	44	31	19	10,5

## ESSAI PROCTOR (NQ-2501-255, MÉTHODE)

Masse volumique sèche maximale : 0 (km/m<sup>3</sup>)

Humidité optimale : 0,0 (%)

## COURBE GRANULOMÉTRIQUE



Remarques : Granulométrie conforme

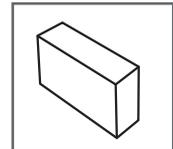
Préparé par :

K. Blain

Vérifié par : Rachid Benkanoun, ing.



**BLOC DE BÉTON LOURD**  
 5 - 20 - 40 CM LEED

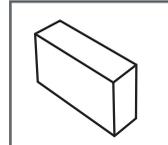


Propriétés physiques		
Caractéristiques	Caractéristiques	Paramètres
Disponibilité	Métrique	Plein
Désignation Acnor	Alphanumérique 4 éléments	S/15/A/O
Dimensions	Épaisseur des parois	N/A
	Épaisseur des âmes	N/A
	Épaisseur équivalente	40
Aire (mm <sup>2</sup> )	Aire brute	156
	Aire nette	156
Volume (mm <sup>3</sup> )	Volume brut	2964
	Volume net	2964
Pourcentage plein (%)	Volume net/Volume brut	100 %
Masse de l'unité (kg)	Régulier ACNOR « A »	6,4
	Léger ACNOR « C »	5,0
Masse du mur (kg/m <sup>2</sup> )	Régulier ACNOR « A »	90
	Léger ACNOR « C »	73
Résistance minimum en compression (MPa)	Basée sur aire nette	15
	Basée sur aire brute	15
Degré de résistance au feu (heures)	Régulier CSA « A »	0,44
	Léger CSA « C »	0,45
	- L <sup>1</sup> 20S	0,46
	- L <sup>2</sup> 20S	0,47

Notes : selon la norme CSA A165.1-94.



**BLOC DE BÉTON LOURD**  
7,5 - 20 - 40 CM LEED

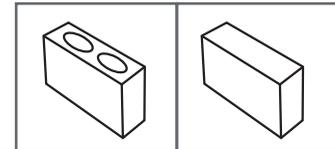


Propriétés physiques		
Caractéristiques	Caractéristiques	Paramètres
Disponibilité	Métrique	Plein
Désignation Acnor	Alphanumérique 4 éléments	S/15/A/O
Dimensions	Épaisseur des parois	N/A
	Épaisseur des âmes	N/A
	Épaisseur équivalente	65
Aire (mm <sup>2</sup> )	Aire brute	254
	Aire nette	254
Volume (mm <sup>3</sup> )	Volume brut	4817
	Volume net	4817
Pourcentage plein (%)	Volume net/Volume brut	100 %
Masse de l'unité (kg)	Régulier ACNOR «A»	10,4
	Léger ACNOR «C»	8,2
Masse du mur (kg/m <sup>2</sup> )	Régulier ACNOR «A»	140
	Léger ACNOR «C»	113
Résistance minimum en compression (MPa)	Basée sur aire nette	15
	Basée sur aire brute	15
Degré de résistance au feu (heures)	Régulier CSA «A»	1
	Léger CSA «C»	1,25
	- L <sup>1</sup> 20S	1,35
	- L <sup>2</sup> 20S	1,39

Notes : selon la norme CSA A165.1-94.



**BLOC DE BÉTON LOURD**  
10 - 20 - 40 CM



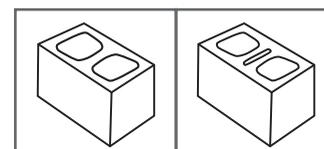
Propriétés physiques			
Caractéristiques	Caractéristiques	Paramètres	Paramètres
Disponibilité	Métrique	Régulier	Plein
Désignation Acnor	Alphanumérique 4 éléments	H/15/ A ou C – O ou M	S/15/ A ou C – O ou M
Dimensions	Épaisseur des parois	26	N/A
	Épaisseur des âmes	26	N/A
	Épaisseur équivalente	66	90
Aire (mm <sup>2</sup> )	Aire brute	35,100	35,100
	Aire nette	25,600	35,100
Volume (mm <sup>3</sup> )	Volume brut	6,689 X 10 <sup>6</sup>	6,669 x 10 <sup>6</sup>
	Volume net	4,868 x 10 <sup>6</sup>	6,669 x 10 <sup>6</sup>
Pourcentage plein (%)	Volume net/Volume brut	73 %	100 %
Masse de l'unité (kg)	Régulier ACNOR «A»	10,2	14,0
	Léger ACNOR «C»	8,3	11,3
Masse du mur (kg/m <sup>2</sup> )	Régulier ACNOR «A»	138	189
	Léger ACNOR «C»	112	153
Résistance minimum en compression (MPa)	Basée sur aire nette	15	15
	Basée sur aire brute	10,3	15
Degré de résistance au feu (heures)	Régulier CSA «A»	0,8	1,4
	Léger CSA «C»		
	- L <sup>1</sup> 20S	1,0	1,6
	- L <sup>2</sup> 20S	1,1	1,8
Propriétés acoustiques (décibels)	Classe (STC)		
	Régulier ACNOR «A»	43	47
	Léger ACNOR «C»	40	45
Propriétés thermiques (m <sup>2</sup> .°C/W)	Valeur RSI ACNOR «A»	0,17	
	ACNOR «C»	0,24	
Moment d'inertie (mm <sup>2</sup> )	Par unité 1	22,69 x 10 <sup>6</sup>	23,69 x 10 <sup>6</sup>
	Par mètre 1 m	58,18 x 10 <sup>6</sup>	60,75 x 10 <sup>6</sup>
Module (mm <sup>3</sup> )	Par unité S	0,504 x 10 <sup>6</sup>	0,527 x 10 <sup>6</sup>
	Par mètre Sm	1,293 x 10 <sup>6</sup>	0,350 x 10 <sup>6</sup>

2.12

Notes : selon la norme CSA A165.1-94.



**BLOC DE BÉTON LOURD**  
15 - 20 - 40 CM



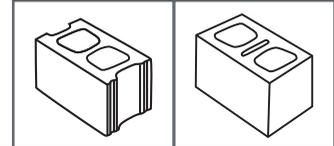
Propriétés physiques			
Caractéristiques	Unité de mesure	Paramètres	Paramètres
Disponibilité*		Typique	Séparable
Description symbolique**		H/15/A/O	H/15/A/O
Dimensions exactes	mm		
- profondeur		140	140
- hauteur		190	190
- longueur		390	390
Épaisseur	mm		
- des parois		26+26	26+26
- des âmes		26+26+26	26+26+26+26
- équivalente		73,81	79,72
Volume	mm <sup>3</sup>		
- brut		1,0374E+07	1,0374E+07
- net		5,8388E+06	6,2804E+06
Pourcentage plein	%		
- milieu		57,21	60,54
- dessus		58,73	56,94
Surface (ou aire)	mm <sup>2</sup>		
- brute		54,600	54,600
- nette		28,785	31,089
Poids	kg	12,8	13,7
Poids du mur	kg/m <sup>2</sup>	173	184
Résistance en compression**	MPa		
- surface brute		8,7	8,9
- surface nette		15,0	15,0
Masse volumique du béton	kg/m <sup>3</sup>	2194	2181
Protection au feu	heures	1,01	1,15
Propriétés acoustiques (CTS)	dB	45	45
Propriétés thermiques (RSI)	m <sup>2</sup> .°C/W	0,26	0,33

\* Le bloc creux est fourni dans une proportion de 2 blocs panneresse (bouts ouverts) pour 1 bloc de coin (bouts plats).

\*\* Selon la norme CSA A165.1-94.



**BLOC DE BÉTON LOURD**  
20 - 20 - 40 CM



Propriétés physiques			
Caractéristiques	Unité de mesure	Paramètres	Paramètres
Disponibilité*		Panneresse	Coin
Description symbolique**		H/15/A/M	H/15/A/M
Dimensions exactes	mm		
- profondeur		190	190
- hauteur		190	190
- longueur		390	390
Épaisseur	mm		
- des parois		32+32	32+32
- des âmes		26+26+26	32+26+26+32
- équivalente		98,99	108,55
Volume	mm <sup>3</sup>		
- brut		1,4079E+07	1,4079E+07
- net		7,3352E+06	8,0433E+06
Pourcentage plein	%	52,10	57,13
Surface (ou aire)	mm <sup>2</sup>		
- brute		74,100	74,100
- nette		38,606	42,333
Poids	kg	16,5	17,7
Poids du mur	kg/m <sup>2</sup>	223	238
Résistance en compression	MPa		
- surface brute		10,2	10,2
- surface nette		18,4	18,4
Masse volumique du béton	kg/m <sup>3</sup>	2210	2210
Absorption maximum d'eau	kg/m <sup>3</sup>	103,6	103,6
	%	4,7	4,7
Humidité telle que reçue	%	0,9	0,9
Humidité relative à l'absorption	%	19,9	19,9
Protection au feu	heures	1,8	1,8
Propriétés acoustiques (CTS)	dB	49	49
Propriétés thermiques (RSI)	m <sup>2</sup> .°C/W	0,36	0,35

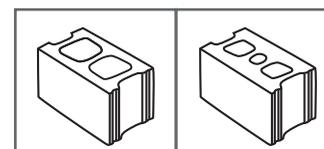
2.14

\* Le bloc creux est fourni dans une proportion de 2 blocs panneresse (bouts ouverts) pour 1 bloc de coin (bouts plats).

\*\* Selon la norme CSA A165.1-94.



**BLOC DE BÉTON LOURD**  
20 - 20 - 40 CM



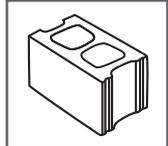
Propriétés physiques				
Caractéristiques	Caractéristiques	Paramètres	Paramètres	Paramètres
Disponibilité	Forme régulière	Creux	75 % plein	75 % plein
Désignation Acnor	Système des 4 symboles	H/15,0/A ou C/O ou M	S/15,0/A ou C/O ou M	S/15,0/A ou C/O ou M
Dimensions	Épaisseur paroi de face	32	60	
	Épaisseur de l'âme	26	30	
	Épaisseur équivalente	122	148	190
Aire (mm <sup>2</sup> )	Aire brute	74,100	74,100	74,100
	Aire nette	41,500	57,800	74,100
Volume (mm <sup>3</sup> )	Volume brut	14,079 x 10 <sup>6</sup>	14,079 x 10 <sup>6</sup>	14,079 x 10 <sup>6</sup>
	Volume net	7,88 x 10 <sup>6</sup>	10,97 x 10 <sup>6</sup>	14,079 x 10 <sup>6</sup>
Pourcentage plein (%)	Volume net/Volume brut	56 %	78 %	100 %
Masse de l'unité (kg)	Régulier CSA « A »	16,5	23,0	29,6
	Léger CSA « C »	13,4	18,6	23,9
Masse du mur (kg/m <sup>2</sup> )	Régulier CSA « A »	223	310	400
	Léger CSA « C »	181	251	323
Résistance minimum en compression (MPa)	Basée sur aire nette	15,0	15,0	15,0
	Basée sur aire brute	8,4	11,7	15,0
Degré de résistance au feu (heures)	Régulier CSA « A »	1,8	3,2	4+
	Léger CSA « C »			
	- L <sub>1</sub> 30S	2,1	3,8	4+
	- L <sub>2</sub> 20S	2,5	4+	4+
Propriétés acoustiques (décibels)	Classe de transmission du son CTS			
	CSA « A »	49	53	56
	CSA « C »	48	61	63
Propriétés thermiques (m <sup>2</sup> .°C/W)	Valeur RSI CSA « A »	21	-	-
	CSA « C »	30	-	-

Notes : selon la norme CSA A165.1-94.



**BLOC DE BÉTON LOURD – RÉSISTANCE AU FEU (2 HEURES)**

20 - 20 - 40 CM | H / 25 / A / 0

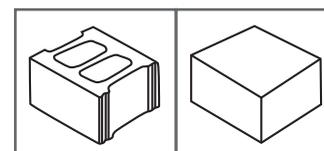


Propriétés physiques				
Unité numéro	1	2	3	Moyenne
Résistance net en compression (MPa)	27,5	27,8	23,1	26,1
Résistance brute en compression (MPa)	16,7	16,7	13,9	15,8
Unité numéro	4	5	6	Moyenne
Densité (Kg/m <sup>3</sup> )	2168	2168	2172	2179
Absorption (Kg/m <sup>3</sup> )	140	132	141	138
Absorption (%)	6,5	6,0	6,5	6,3
Teneur en humidité en pourcentage d'absorption	57,8	59,1	57,3	58,1
Épaisseur équivalente (mm)	115			
Degré de résistance au feu (heures)				

Toutes les unités de maçonnerie en béton sont manufacturés de façon à rencontrer les exigences de la norme ASTM C140-05a, standard CSA CAN3-A165.1-04 et le code de la construction en Ontario 2006, Supplémentaire standard SB-2, pour déterminer le temps de résistance au feu.



**BLOC DE BÉTON LOURD**  
25 - 20 - 40 CM

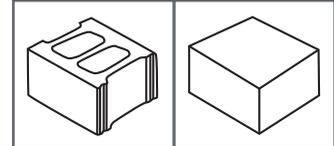


Propriétés physiques			
Caractéristiques	Caractéristiques	Paramètres	Paramètres
Disponibilité	Forme régulière	Creux	Plein
Désignation CSA	Système des 4 symboles	H/15,0/A ou C/O ou M	S/15,0/A ou C/O ou M
Dimensions	Épaisseur paroi de face	35	-
	Épaisseur de l'âme	28	-
	Épaisseur équivalente	127	240
Aire (mm <sup>2</sup> )	Aire brute	93,600	93,600
	Aire nette	49,600	93,600
Volume (mm <sup>3</sup> )	Volume brut	17,784 X 10 <sup>6</sup>	17,784 x 10 <sup>6</sup>
	Volume net	9,43 x 10 <sup>6</sup>	17,76 x 10 <sup>6</sup>
Pourcentage plein (%)	Volume net/Volume brut	53 %	100 %
Masse de l'unité (kg)	Régulier CSA « A »	19,8	37,3
	Léger CSA « C »	16,0	30,2
Masse du mur (kg/m <sup>2</sup> )	Régulier CSA « A »	267	503
	Léger CSA « C »	216	408
Résistance minimum en compression (MPa)	Basée sur aire nette	15,0	15,0
	Basée sur aire brute	7,9	15,0
Degré de résistance au feu (heures)	Régulier CSA « A »	2,4	4+
	Léger CSA « C »		
	- L <sub>1</sub> 30S	2,9	4+
	- L <sub>2</sub> 20S	3,5	4+
Propriétés acoustiques (décibels)	Classe de transmission du son CTS		
	CSA « A »	51	58
	CSA « C »	49	56
Propriétés thermiques (m <sup>2</sup> .°C/W)	Valeur RSI CSA « A »	0,24	-
	CSA « C »	0,33	-

Notes : selon la norme CSA A165.1-94.



**BLOC DE BÉTON LOURD**  
30 - 20 - 40 CM



Propriétés physiques			
Caractéristiques	Caractéristiques	Paramètres	Paramètres
Disponibilité	Forme régulière	Creux	Plein
Désignation CSA	Système des 4 symboles	H/15,0/A ou C/O ou M	S/15,0/A ou C/O ou M
Dimensions	Épaisseur paroi de face	38	-
	Épaisseur de l'âme	32	-
	Épaisseur équivalente	148	290
Aire (mm <sup>2</sup> )	Aire brute	113,100	113,100
	Aire nette	57,700	113,100
Volume (mm <sup>3</sup> )	Volume brut	21,489 X 10 <sup>6</sup>	21,489 X 10 <sup>6</sup>
	Volume net	10,96 x 10 <sup>6</sup>	21,489 X 10 <sup>6</sup>
Pourcentage plein (%)	Volume net/Volume brut	51 %	100 %
Masse de l'unité (kg)	Régulier CSA « A »	23	45,1
	Léger CSA « C »	18,6	36,5
Masse du mur (kg/m <sup>2</sup> )	Régulier CSA « A »	310	609
	Léger CSA « C »	251	493
Résistance minimum en compression (MPa)	Basée sur aire nette	15,0	15,0
	Basée sur aire brute	7,5	15,0
Degré de résistance au feu (heures)	Régulier CSA « A »	3,2	4+
	Léger CSA « C »		
	- L <sub>1</sub> 30S	3,8	4+
	- L <sub>2</sub> 20S	4+	4+
Propriétés acoustiques (décibels)	Classe de transmission du son CTS		
	CSA « A »	53	58
	CSA « C »	50	58
Propriétés thermiques (m <sup>2</sup> .°C/W)	Valeur RSI CSA « A »	0,26	-
	CSA « C »	0,36	-

Notes : selon la norme CSA A165.1-94.



## BEAUTÉ ET DURABILITÉ – COLLECTION CAMBRIDGE – MEULÉ, GRENAILLÉ ET BOUCHARDÉ

La collection Cambridge est conçue pour répondre à la constante demande de qualité dans les produits architecturaux. La souplesse de sa conception, soit par la couleur, la texture et la forme, vous permet de vous exprimer par l'entremise de la beauté naturelle de l'agrégat.

### INFORMATIONS TECHNIQUES – COLLECTION CAMBRIDGE SPÉCIFICATIONS DU PRODUIT

La collection Cambridge est fabriquée avec les matériaux de la plus haute qualité et peut être utilisée à l'intérieur comme à l'extérieur, et exposée aux conditions climatiques.

La vaste gamme de dimensions et de formes permet son utilisation dans des concepts muraux à capacité porteuse ou non.

Toutes les unités sont conformes à la norme CSA A165-2004 de l'Association canadienne de normalisation.

L'introduction d'adjuvants spécialement préparés à notre mélange de béton nous permet de concevoir des murs aux propriétés hydrofuges et imperméables. Ainsi, la collection Cambridge peut être utilisée au niveau du sol.

### COULEURS ET TEXTURES

La collection Cambridge est disponible en trois différentes textures.

**MEULÉ** | Une texture à la surface lisse, et avec l'option de bordures avec chanfreins.

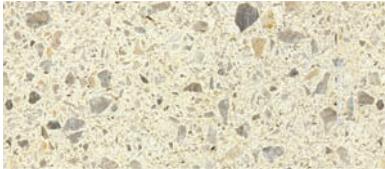
**GRENAILLÉ** | Une texture au fini martelé.

**BOUCHARDÉ** | Une texture à l'allure de pierre convexe réaliste.

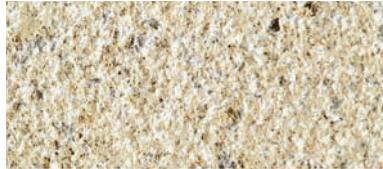
La collection Cambridge est offerte en 16 couleurs. Veuillez vous référer à la gamme de couleur pour faire votre choix.



**COLLECTION CAMBRIDGE – COULEURS ET STYLES**



Meulé Simcoe



Grenailé Simcoe



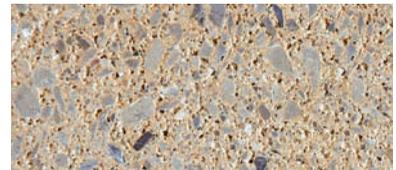
Bouchardé Simcoe



Huron



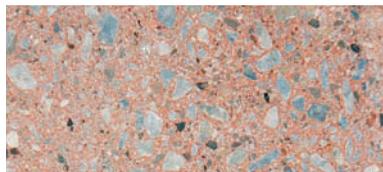
Crème



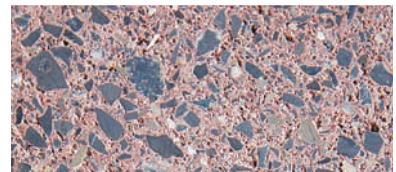
Caramel



Beige



Séquoia



Richmond



Larkspur



Brun exécutif



Vert bruyère



Lancaster



Gris perle



Wellington



Blanc arctique



Gris Douvres



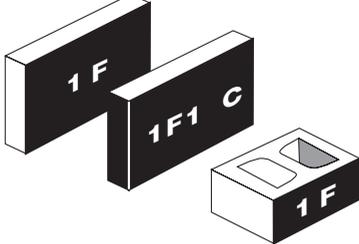
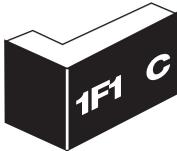
Onyx

3.2

Ceci est un échantillon représentatif du produit. Des variations peuvent survenir lors de la production.



**COLLECTION CAMBRIDGE – MEULÉ, BOUCHARDÉ OU GRENAILLÉ**

	Description	Dimensions (cm) P x H x L	Couleur
<p>Standard</p> 	Standard (1F)	10 x 20 x 40	Gris béton
	Standard (1F)	10 x 20 x 60	
	Standard (1F)	10 x 30 x 60	
	Standard (1F)	15 x 20 x 40	
	Standard (1F)	20 x 20 x 40	
	Standard (1F)	25 x 20 x 40	
	Standard (1F)	30 x 20 x 40	
	Standard (1F)	10 x 40 x 60	
	Coin standard en «L»	10 x 20 x 20 x 40	
	Coin standard (1F1C)	10 x 20 x 60	
Coin standard (1F1C)	10 x 30 x 60		
<p>Coin en «L»</p> 	Standard (1F)	10 x 20 x 40	Couleurs standards
	Standard (1F)	10 x 20 x 60	
	Standard (1F)	10 x 30 x 60	
	Standard (1F)	15 x 20 x 40	
	Standard (1F)	20 x 20 x 40	
	Standard (1F)	25 x 20 x 40	
	Standard (1F)	30 x 20 x 40	
	Standard (1F)	10 x 40 x 60	
	Coin standard en «L»	10 x 20 x 20x 40	
	Coin standard (1F1C)	10 x 20 x 60	
Coin standard (1F1C)	10 x 30 x 60		

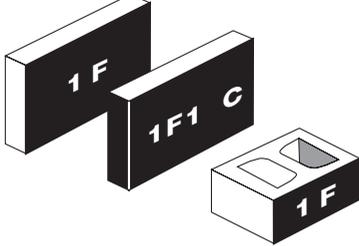
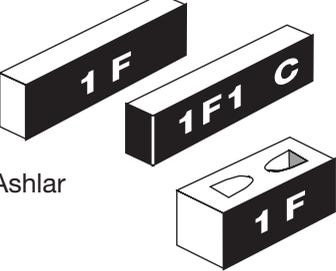
Autres dimensions des produits de la collection Cambridge disponibles sur demande. Pour les produits polis de la collection Cambridge, communiquez avec nous. (1F) = Une face finie. (1F1C) = Une face et un côté finis.

**COULEURS STANDARDS**

Larkspur | Wellington | Lancaster | Caramel | Simcoe | Richmond | Séquoia | Crème | Gris Douvres | Beige | Brun exécutif | Huron



**COLLECTION CAMBRIDGE – MEULÉ, BOUCHARDÉ OU GRENAILLÉ**

	Description	Dimensions (cm) P x H x L	Couleur
<p>Standard</p> 	Standard (1F)	10 x 20 x 40	Couleurs haut de gamme
	Standard (1F)	10 x 20 x 60	
	Standard (1F)	10 x 30 x 60	
	Standard (1F)	15 x 20 x 40	
	Standard (1F)	20 x 20 x 40	
	Standard (1F)	25 x 20 x 40	
	Standard (1F)	30 x 20 x 40	
	Standard (1F)	10 x 40 x 60	
	<p>Coin en «L»</p> 	Coin standard en «L»	
Coin standard (1F1C)		10 x 20 x 60	
Coin standard (1F1C)		10 x 30 x 60	
<p>Ashlar</p> 	Ashlar (1F)	10 x 10 x 40	Gris béton
	Ashlar (1F)	10 x 10 x 60	
	Ashlar Corner (1F1C)	10 x 10 x 40	
	Ashlar Corner (1F1C)	10 x 10 x 60	
	Ashlar (1F)	10 x 10 x 40	Couleurs standards
	Ashlar (1F)	10 x 10 x 60	
	Ashlar Corner (1F1C)	10 x 10 x 40	
	Ashlar Corner (1F1C)	10 x 10 x 60	
	Ashlar (1F)	10 x 10 x 40	Couleurs haut de gamme
	Ashlar (1F)	10 x 10 x 60	
	Coin Ashlar (1F1C)	10 x 10 x 40	
	Coin Ashlar (1F1C)	10 x 10 x 60	

Autres dimensions des produits de la collection Cambridge disponibles sur demande. Pour les produits polis de la collection Cambridge, communiquez avec nous. (1F) = Une face finie. (1F1C) = Une face et un côté finis.

**COULEURS HAUT DE GAMME**

Gris perle | Vert bruyère | Onyx | Blanc arctique



## COMMENTAIRE SUR LA SPÉCIFICATION DE LA MAÇONNERIE EN BLOC DE BÉTON

Les propriétés physiques de base d'une unité de bloc en béton sont décrites au Tableau 1 de la norme CSA A 165 – 1M – 2004. Cette norme utilise un système à quatre éléments, chacun représentant une propriété physique spécifique et géré de manière séquentielle, de gauche à droite.

Le **premier élément** précise que le bloc doit être soit creux, (C) ou plein, (P). Un bloc plein est défini comme une unité qui a un contenu solide dans 75 % ou plus de son aire transversale brute. Le **deuxième élément** précise la résistance minimale en compression et est calculé sur l'aire transversale nette de l'unité. Le **troisième élément** précise la densité (séchage au four) et la capacité d'absorption d'eau du béton. Le **quatrième élément** représente la teneur en humidité maximale au moment de l'expédition, exprimée en pourcentage de l'absorption totale à l'humidité climatique relative et des propriétés de retrait linéaire du bloc.

**Exemple :** les éléments types servant à préciser les propriétés physiques d'un bloc Ultra Lite sont **C / 15 / D / H** – soit un bloc de béton creux avec une résistance en compression **nette** minimale de 15 MPa, une densité de moins de 1 700 kg/m<sup>3</sup>, et une teneur en humidité connue au moment de la livraison.

Ce système à quatre éléments n'englobe pas les autres propriétés spécifiques telles que la résistance au feu, ou la transmission sonore. Les valeurs de ces attributs doivent être précisées séparément.

**Granulat** et les termes qui y sont associés tels les poids courant, mi léger, et léger sont dérivés des densités de granulats utilisés dans la fabrication. Il y a deux densités. Le bloc de poids courant est fabriqué avec du calcaire et le bloc Ultra Lite avec un mélange spécial qui utilise des laitiers expansés. Le choix de granulats ou la classe de poids a une importance particulière puisque chacun a des caractéristiques uniques qui devraient être prises en considération par le rédacteur de devis. Le choix final a une portée directe sur le concept architectural et structurel, la finition du mur, le poids, l'absorption, la texture, la couleur, l'acoustique, l'ininflammabilité, la valeur thermique et, dans certains cas, la résistance en compression.

Les unités Ultra Lite sont utilisées principalement pour un usage intérieur, surtout dans la construction de murs pare-feu, à cause de son degré de résistance au feu de 2 heures pour les unités de 15 cm et de 4 heures pour celles de 25 et de 30 cm. Les granulats utilisés dans la production de blocs Ultra Lite sont conformes à la spécification du béton de type L2. À cause de la porosité des produits légers, une protection adéquate doit être précisée s'ils sont exposés à des conditions climatiques extérieures.

Dans la norme **CSA-A165-1M2004**, le troisième élément du système d'identification précise la densité de l'unité. Un béton de poids courant sera classé «A», «B» et «C» pour une unité de poids mi léger, et «D» pour un bloc Ultra Lite.

La source d'une certaine confusion dans la discussion sur la maçonnerie structurelle est l'usage des termes «Net» et «Brut» dans la description de la surface et de la résistance de l'unité. La surface brute de l'unité est la surface calculée à partir de sa longueur et sa largeur exactes, alors que la surface nette est la surface brute moins la surface des creux. Les résistances brutes et nettes des unités sont les résistances basées sur ces surfaces respectives. Pour éviter la confusion entre ces deux résistances, l'utilisation du terme «Résistance nette» est encouragée aux fins de conception et de spécification. Pour simplifier les choses, la résistance nette sera approximativement le double de la résistance brute.

**Les unités architecturales** et les unités de couleur spécifique doivent être spécifiées par leur nom. De plus, tous les autres contrôles préalables doivent être précisés tels que discuté précédemment dans ce document. Tous les produits sont conformes à la norme CSA A-165-1M2004 et au Programme d'assurance qualité de la Canadian Concrete Masonry Producers Association.



**TABLEAUX DES ASSISES EN MÉTRIQUE – VERTICAL**

Numéro de briques	Numéro de blocs	Hauteur mm	Hauteur pi.	Hauteur po. (approximatif)
1		67		2 <sup>5/8</sup>
2		133		5 <sup>1/4</sup>
3	1	200		7 <sup>7/8</sup>
4		267	10	1/2
5		333	1	1 <sup>1/8</sup>
6	2	400	1	3 <sup>3/4</sup>
7		467	1	6 <sup>3/8</sup>
8		533		84
9	3	600	1	11 <sup>5/8</sup>
10		667	2	2 <sup>1/4</sup>
11		733	2	4 <sup>7/8</sup>
12	4	800	2	7 <sup>1/2</sup>
13		867	2	10 <sup>1/8</sup>
14		933	3	3/4
15	5	1 000	3	3 <sup>3/8</sup>
16		1 067	3	6
17		1 133	3	8 <sup>5/8</sup>
18	6	1 200	3	11 <sup>1/4</sup>
19		1 267	4	1 <sup>7/8</sup>
20		1 333	4	4 <sup>1/2</sup>
21	7	1 400	4	7 <sup>1/8</sup>
22		1 467	4	9 <sup>3/4</sup>
23		1 533	5	3/8
24	8	1 600	5	3
25		1 667	5	5 <sup>5/8</sup>
26		1 733	5	8 <sup>1/4</sup>
27	9	1 800	5	10 <sup>7/8</sup>
28		1 867	6	1 <sup>1/2</sup>
29		1 933	6	4 <sup>1/8</sup>



Numéro de briques	Numéro de blocs	Hauteur mm	Hauteur pi.	Hauteur po. (approximatif)
30	10	2 000	6	6 <sup>3/4</sup>
31		2 067	6	9 <sup>3/8</sup>
32		2 133	7	0
33	11	2 200	7	2 <sup>5/8</sup>
34		2 267	7	5 <sup>1/4</sup>
35		2 333	7	7 <sup>7/8</sup>
36	12	2 400	7	10 <sup>1/2</sup>
37		2 467	8	1 <sup>1/8</sup>
38		2 533	8	3 <sup>3/4</sup>
39	13	2 600	8	6 <sup>3/8</sup>
40		2 667	8	9
41		2 733	8	11 <sup>5/8</sup>
42	14	2 800	9	2 <sup>1/4</sup>
43		2 867	9	4 <sup>7/8</sup>
44		2 933	9	7 <sup>1/2</sup>
45	15	3 000	9	10 <sup>1/8</sup>
46		3 067	10	3/4
47		3 133	10	3 <sup>3/8</sup>
48	16	3 200	10	6
60	20	4 000	13	1 <sup>1/2</sup>
75	25	5 000	16	4 <sup>7/8</sup>
150	50	10 000	32	9 <sup>3/4</sup>
300	100	20 000	65	7 <sup>3/8</sup>

Brique : dimensions des faces – 190 mm L X 57 mm H

Bloc : dimensions Des Faces – 390 mm L X 190 mm H

Joints de mortier : horizontaux et verticaux – 10 mm

Couverture : 1 000 briques couvrent 13,3 m<sup>2</sup> (143,5 pi.ca.)

100 blocs couvrent 8 m<sup>2</sup> (86,1 pi.pa.)



**TABLEAUX DES ASSISES EN MÉTRIQUE – HORIZONTAL**

Numéro de briques	Numéro de blocs	Longueur mm	Longueur pi.	Longueur po. (approximatif)
1	1/2	200		7 7/8
2	1	400	1	3 3/4
3	1 1/2	600	1	11 5/8
4	2	800	2	7 1/2
5	2 1/2	1 000	3	3 3/8
6	3	1 200	3	11 1/4
7	3 1/2	1 400	4	7 1/8
8	4	1 600		
9	4 1/2	1 800	5	10 7/8
10	5	2 000	6	6 3/4
11	5 1/2	2 200	7	2 5/8
12	6	2 400	7	10 1/2
13	6 1/2	2 600	8	6 3/8
14	7	2 800	9	2 1/4
15	7 1/2	3 000	9	10 1/8
16	8	3 200	10	6
17	8 1/2	3 400	11	1 7/8
18	9	3 600	11	9 3/4
19	9 1/2	3 800	12	5 5/8
20	10	4 000	13	1 1/2
21	10 1/2	4 200	13	9 3/8
22	11	4 400	14	5 1/4
23	11 1/2	4 600	15	1 1/8
24	12	4 800	15	9
25	12 1/2	5 000	16	4 7/8
26	13	5 200	17	3/4
27	13 1/2	5 400	17	8 5/8
28	14	5 600	18	4 1/2
29	14 1/2	5 800	19	3/8



Numéro de briques	Numéro de blocs	Longueur mm	Longueur pi.	Longueur po. (approximatif)
30	15	6 000	19	8 <sup>1/4</sup>
31	15 <sup>1/2</sup>	6 200	20	4 <sup>1/8</sup>
32	16	6 400	21	0
33	16 <sup>1/2</sup>	6 600	21	7 <sup>7/8</sup>
34	17	6 800	22	3 <sup>3/4</sup>
35	17 <sup>1/2</sup>	7 000	22	11 <sup>5/8</sup>
36	18	7 200	23	7 <sup>1/2</sup>
37	18 <sup>1/2</sup>	7 400	24	3 <sup>3/8</sup>
38	19	7 600	24	11 <sup>1/4</sup>
39	19 <sup>1/2</sup>	7 800	25	7 <sup>1/8</sup>
40	20	8 000	26	3
41	20 <sup>1/2</sup>	8 200	26	10 <sup>7/8</sup>
42	21	8 400	27	6 <sup>3/4</sup>
43	21 <sup>1/2</sup>	8 600	28	2 <sup>5/8</sup>
44	22	8 800	28	10 <sup>1/2</sup>
45	22 <sup>1/2</sup>	9 000	29	6 <sup>3/8</sup>
46	23	9 200	30	2 <sup>1/4</sup>
47	23 <sup>1/2</sup>	9 400	30	10 <sup>1/8</sup>
48	24	9 600	31	6
50	25	10 000	32	9 <sup>3/4</sup>
100	50	20 000	65	7 <sup>3/8</sup>
200	100	40 000	131	2 <sup>3/4</sup>
400	200	80 000	262	5 <sup>5/8</sup>

Brique : dimensions des faces – 190 mm L X 57 mm H

Bloc : dimensions Des Faces – 390 mm L X 190 mm H

Joints de mortier : horizontaux et verticaux – 10 mm

Couverture : 1 000 briques couvrent 13,3 m<sup>2</sup> (143,5 pi.ca.)

100 blocs couvrent 8 m<sup>2</sup> (86,1 pi.pa.)





## SOUND CELL<sup>MC</sup> ET ACOUSTADE<sup>MC</sup>

### SOUND CELL ET ACOUSTADE

*Sound Cell* et *Acoustade* sont d'excitants nouveaux développements dans le domaine de la maçonnerie architecturale acoustique, liant l'art et la science en une synthèse unique d'esthétisme et de fonctionnalité.

Chaque unité utilise une combinaison de surfaces en diagonale et en pente qui permet d'enlever les rainures d'insonorisation intrusives situées sur les surfaces et de les repositionner discrètement dans les parois intérieures de chaque unité de maçonnerie.

Une fois assemblé, ce système acoustique crée un concept qui se distingue des autres produits à surface plane. En rompant la surface lisse et rectangulaire des unités de maçonnerie ordinaires, *Sound Cell* et *Acoustade* sont en mesure d'atteindre des résultats supérieurs en termes de contrôle de la qualité du son.



*Sound Cell*



*Acoustade*

### LA SCIENCE DU SON

Les unités de maçonnerie acoustique sont utilisées depuis le début des années 60 pour réduire la réverbération d'une pièce. Toutefois, la science actuelle réalise maintenant que les unités de maçonnerie acoustique traditionnelles ont un usage limité et peuvent même provoquer une réflexion sonore du fait de leurs surfaces planes. Des configurations qui dispersent la réflexion sonore sont souvent plus importantes que la réduction de la réverbération pour contrôler les problèmes acoustiques.

En plus de leur simple absorption acoustique, les unités *Sound Cell* et *Acoustade* sont spécifiquement conçues pour disperser et réfléchir l'énergie acoustique et améliorer la qualité du son. Aujourd'hui, ces produits peuvent désormais offrir aux architectes et aux designers un outil qui peut être utilisé tant pour contrôler le bruit que pour améliorer la qualité du son d'une pièce.

### LA DIFFUSION SONORE

La diffusion est la réflexion et la dispersion aléatoires du chemin acoustique après qu'il ait heurté des surfaces de formes et de reliefs irréguliers, le son est « dispersé » de manière optimale dans plusieurs directions, réduisant ainsi au maximum les risques que le son « rebondisse » et soit sujet à la directivité.

Les moulures, les ornements de surface, les arêtes, les créneaux, procurent sans effort la diffusion souhaitée dans tout décor de pièce.

Nos systèmes muraux *Sound Cell* et *Acoustade* favorisent la diffusion acoustique grâce à leurs structures de surface irrégulières. Ils améliorent la qualité et la nature même du son en pulvérisant l'énergie acoustique réfléchi qui, autrement, rebondirait directement sur la surface plane des murs.



## L'ÉCHO FLOTTANT

L'écho flottant tire son nom du son flottant qu'il décrit. Il est souvent perçu comme un bourdonnement à haute fréquence qui est non seulement irritant mais qui peut s'avérer un obstacle à la bonne intelligibilité de la parole et troublant à l'oreille. L'écho flottant, nommé abusivement pour la réverbération ou la résonance, se caractérise par des répétitions discrètes du son original entre deux surfaces acoustiques très réfléchissantes espacées de plus de 30 pieds (9 140 mm). Le manque d'ornementation de l'architecture moderne en augmente davantage les risques. L'écho flottant peut être réduit par le placement judicieux de matériaux insonorisants ou en inclinant les murs d'aussi peu qu'un pouce par pied ou qu'un mm par 12 mm (1:12).

Les unités de maçonnerie acoustique conventionnelles n'absorbent que moyennement les sons aigus pour contrôler cet effet. Inversement, lorsque bâtis en murs parallèles, 93 % de leur surface devient hautement réfléchissante et favorise ainsi l'écho flottant. Les surfaces des unités *Sound Cell* et *Acoustade* sont en diagonale et en pente afin de réduire l'effet d'écho flottant.

## LES ONDES STATIONNAIRES / FRÉQUENCES DE RÉSONANCE

Toute pièce ayant des surfaces murales parallèles soutiendra les ondes stationnaires (les notes musicales ou les bruits naturels sont soutenus plus longtemps et plus fort) à des fréquences qui sont déterminées par la dimension de la pièce. Les fréquences de résonance fondamentales associées aux dimensions de la pièce se retrouvent principalement dans la plage de base (basses fréquences) qui donne à l'habitat une qualité de son retentissante.

La maçonnerie acoustique conventionnelle utilisée dans une pièce carrée classique peut favoriser cet effet d'ondes stationnaires. Les plans de surfaces opposées des unités *Sound Cell* et *Acoustade* ne sont pas parallèles, le plan de surface qu'elles produisent ne sera

donc parallèle, améliorant davantage la diffusion sonore. De plus, chaque unité a un coefficient d'absorption de bande d'octave de 125 Hz qui aident grandement à contrôler l'effet de fréquences résonnées des ondes stationnaires.

## L'ABSORPTION ET LE RÉSONATEUR DE HELMHOLTZ

*Sound Cell* et *Acoustade* utilisent un résonateur de volume de type Helmholtz qui leur permet d'absorber le son à tous les niveaux de fréquences. Un résonateur à fente rainurés est masqué en empilant ces unités dans un système qui améliore considérablement l'action du résonateur à des fréquences audio plus basses difficiles à atteindre. Ces produits offrent une efficacité d'absorption moyenne de 95 % dans la bande de fréquences de 100 – 125 – 160 Hz.

Cette absorption des basses fréquences est précieuse si l'on veut assurer un contrôle sonore qui ne peut être réalisé par les tapis, les tapisseries, les tuiles acoustiques et autres.

## LES PROJETS DE CRÉATION, LE VOLUME SONORE ET LE PAVILLON

Dieu a créé le pavillon, ou l'oreille externe, comme dispositif servant à recueillir les sons en l'engouffrant dans le canal auditif. Si nous n'avions que deux trous chaque côté de la tête plutôt que des oreilles externes, le volume du son que nous entendons serait diminué. Nous savons tous que le fait de mettre notre main en forme de cornet derrière le pavillon de notre oreille augmente le volume du son. Les mesures ont démontré que ce geste à lui seul augmente les niveaux de pression acoustique d'environ 5 dB. Le niveau de pression acoustique (une mesure physique) ne peut être comparé au volume (un effet subjectif) mais ils vont de pair.

À titre de comparaison, la maçonnerie acoustique conventionnelle pourrait être comparée à « des trous de chaque côté de notre tête ». La face asymétrique et



inclinée de notre produit agit comme le pavillon pour centrer et diriger davantage d'ondes sonores réfléchies vers l'ouverture de l'unité, soit «le canal».

Les ondes sonores pénètrent directement dans les unités *Sound Cell* et *Acoustade* en plus d'être réfléchies par les faces en diagonale et en pente de chaque unité. Puisqu'elles doivent voyager davantage, ces ondes sonores réfléchies atteignent l'ouverture après l'impact direct des ondes. Ce décalage constitue un angle de phase entre les composantes sonores directes et réfléchies tandis que le volume du son dans la pièce et dans l'habitat est réduit.

### CONSIDÉRATION – LES UNITÉS *SOUND CELL* ET *ACOUSTADE* : UNE SOLUTION SENSÉE

La maçonnerie acoustique traditionnelle tente de contrôler l'acoustique d'une pièce uniquement par l'absorption sonore. Leurs surfaces planes dures et parallèles peuvent, en réalité, causer des réflexions sonores contraires et autres problèmes.

Groupe MBM offre aux concepteurs une solution acoustique à la simple absorption. La diffusion, l'écho flottant, les ondes stationnaires et les puissances sonores sont des problèmes qui sont améliorés par une composante de construction innovante, esthétique et pratique, une nouveauté dans la maçonnerie acoustique. Le contrôle du son et l'aménagement esthétique sont deux enjeux importants dans le décor d'une pièce. Ces deux éléments sont assurés grâce à un produit aux propriétés acoustiques supérieures et à l'allure unique que les architectes, les designers et les propriétaires pourront réellement apprécier.

### LES UNITÉS DE MAÇONNERIE ACOUSTIQUE EN BÉTON

La maçonnerie pour l'insonorisation doit être des unités de maçonnerie pour systèmes muraux *Sound Cell* ou *Acoustade* et être fournie avec des mastics en filé de laine minérale. Le système doit respecter le coefficient de réduction de bruit minimum de 0,75.

Pour des murs porteurs et non porteurs, les unités doivent être conforme à la norme CSA A165.1-M-2004, classification H/15/D/M.

### SUPERFICIE DE RECOUVREMENT

Bien que les calculs et les formules d'ingénierie acoustiques doivent avoir préséance, il est recommandé que les surfaces murales où le système *Sound Cell* ou *Acoustade* sera utilisé, représentent en moyenne au moins 30 % à 40 % de la superficie totale du mur.

### INSTALLATION

Conformément aux recommandations du manufacturier et aux pratiques optimales précisées dans la norme CSA A-371-M-2004 pour la maçonnerie, les unités doivent être disposées en damier et mises en place dans un lit de mortier de 10 mm sur la paroi apparente du bloc. Chaque joint doit être vif, brossé et rempli du côté de la face exposée des unités.

Lorsque des unités *Sound Cell* ou *Acoustade* de 30 cm doivent être utilisées avec une armature verticale, des panneaux d'appui pour isoler le mortier et conçus pour l'installation de l'unité par l'entrepreneur, seront fournis sur demande.

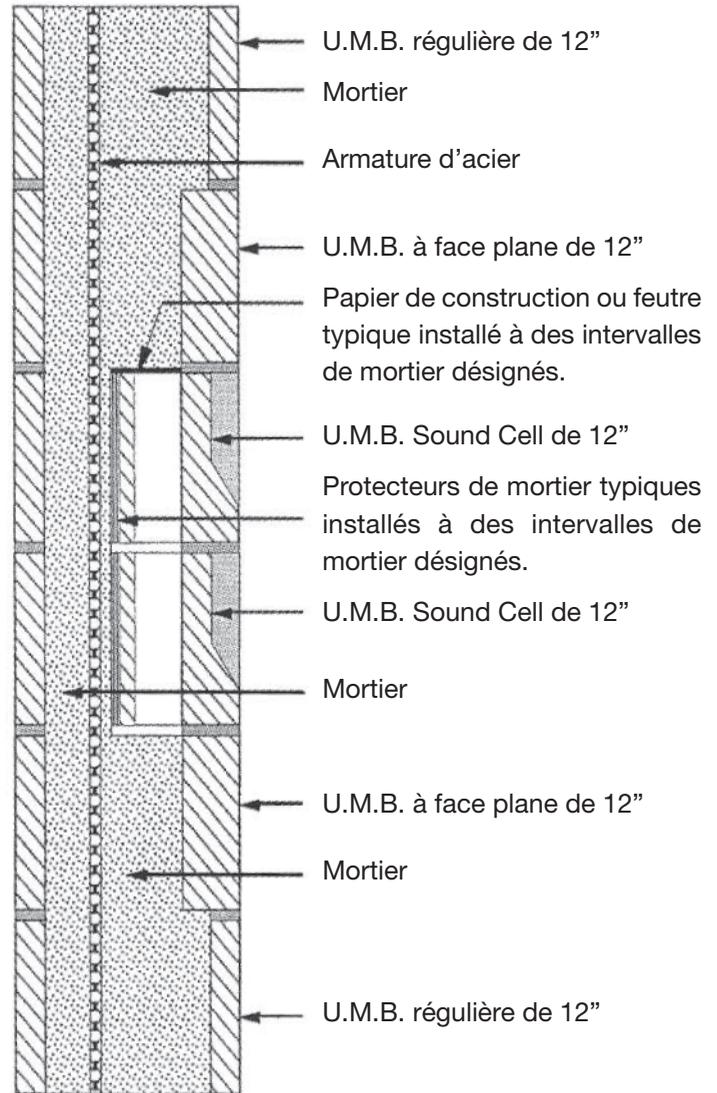
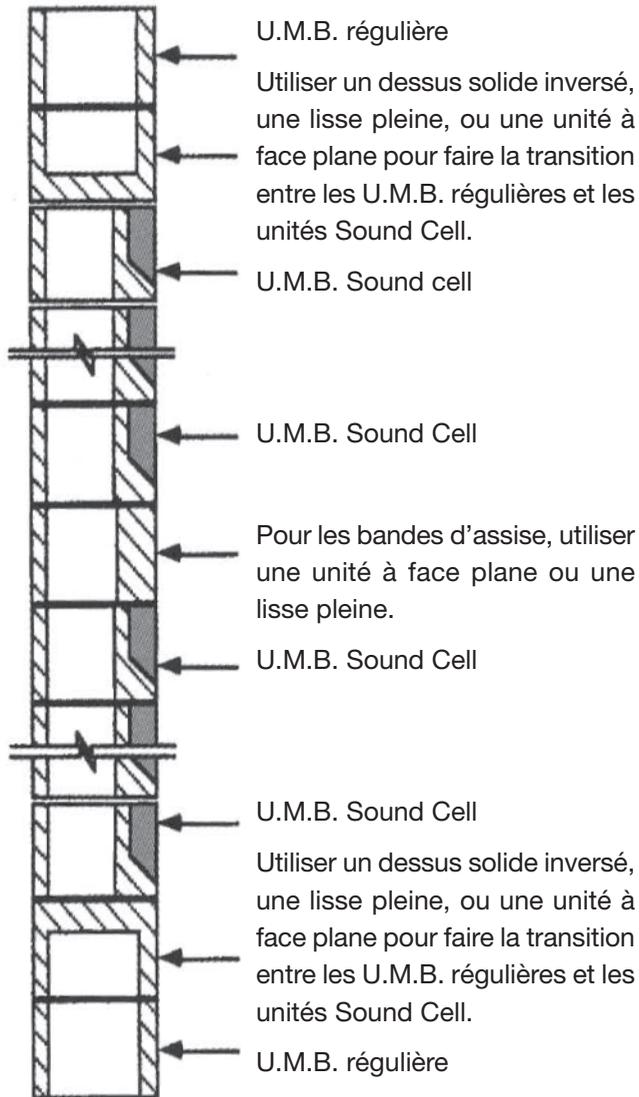
L'entrepreneur doit s'assurer que tout excédent de mortier soit nettoyé des ouvertures et que la face de chaque unité soit gardée propre et sans égouttures de mortier.

### ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

Toutes les unités de maçonnerie doivent être conservées dans un endroit sec et exempt de contaminants. Les unités doivent être entreposées au niveau du sol, sans gerbage des cubes palettisés. Les unités doivent être manipulées avec soin pour en protéger les faces et éviter aux rebords de s'ébrécher.



**SECTIONS MURALES – UNITÉS SOUND CELL**



## RÉFÉRENCE

# RIVERBANK ACOUSTICAL LABORATORIES

OF

IIT RESEARCH INSTITUTE

1512 S. BATAVIA AVENUE  
GENEVA, ILLINOIS 60134

## TEST REPORT

630/232-0104  
FOUNDED 1918 BY  
WALLACE CLEMENT SABINPOUR : BEST BLOCK COMPANY  
SUR : SOUND CELL DE 8 PO. AVEC INSERTS EN FIBRE  
EFFECTUÉ LE : 15 SEPTEMBRE 2000TEST D'ABSORPTION ACOUSTIQUE  
RAL™ - A00-105  
PAGE 1 DE 4

### MÉTHODE D'ESSAI

La méthode d'essai était explicitement conforme aux exigences de la méthode d'essai ASTM standard pour l'absorption acoustique et les coefficients d'absorption acoustique par la méthode de la pièce de résonance : ASTM C423-90A et E795-93. Riverbank Acoustical Laboratories est accrédité par le U.S Department of Commerce, le National Institute of Standards and Technology (NIST) en vertu du National Voluntary Laboratory Accreditation Program (NVLAP) pour cette procédure d'essai. Une description de la technique de mesure est disponible séparément.

### DESCRIPTION DE L'ÉCHANTILLON

L'échantillon désigné par le fabricant était une unité Sound Cell de 8 po. avec des coques en fibre. Les dimensions totales de l'échantillon tel que mesuré était 2,38 m (93,75 po) de large par 1,94 m (76,25 po) de long et 194 mm (7,625 po) d'épaisseur. L'échantillon a été testé dans la chambre d'essai de 292m<sup>3</sup> (10 311 pi<sup>3</sup>) du laboratoire.

L'échantillon consistait de blocs de béton dont un côté était ouvert à un angle de 30° en deux endroits pour exposer les cavités intérieures. Chacune des deux cavités de chaque unité Sound Cell possédait une coque de fibre minérale mesurant 184 mm (7,25 po) de large par 152 mm (6 po) de haut et 38 mm (1,5 po) d'épaisseur. Chacune des deux cavités du bloc Sound Cell mesurait théoriquement 165 mm (6,5 po) par 152 mm (6 po) par la hauteur du bloc qui était 194 mm (7,625 po). Les dimensions totales de chaque bloc Sound Cell étaient 394 mm (15,5 po) de large par 194 mm (7,625 po) de haut et 194 mm (7,625 po) d'épaisseur. Les blocs étaient placés en 10 rangées de 6 blocs chacune afin que les cavités de tous les blocs soient alignées, formant une cavité continue d'un bout de l'échantillon à l'autre.

Le poids de l'échantillon tel que mesuré était 982,8 kg (2 166,75 lb) une moyenne de 213,3 kg/m<sup>2</sup> (43,7 lb/pi<sup>2</sup>). La surface utilisée dans le calcul était 4,61 m<sup>2</sup> (49,6 pi<sup>2</sup>). La température de la pièce au moment de l'essai était de 22°C (71°F) avec une humidité relative de 58±1 %.

### SUPPORT A

L'échantillon était posé directement contre la surface d'essai.



CE RAPPORT NE PEUT ÊTRE REPRODUIT SAUF DANS SA TOTALITÉ SANS L'APPROBATION ÉCRITE DE RAL. LES RÉSULTATS PRÉSENTÉS CI-DESSUS S'APPLIQUENT UNIQUEMENT À L'ÉCHANTILLON SPÉCIFIQUE FOURNI POUR L'ESSAI. AUCUNE RESPONSABILITÉ NE SERA ENGAGÉE PAR RAPPORT AU RENDEMENT DE TOUT AUTRE SPÉCIMEN. ACCRÉDITÉ PAR LE DEPARTMENT OF COMMERCE, NATIONAL VOLUNTARY LABORATORY ACCREDITATION PROGRAM FOR SELECTED TEST METHODS FOR ACOUSTICS. L'ACCRÉDITATION DU LABORATOIRE OU SES RAPPORTS D'ESSAI NE CONSTITUENT EN AUCUN CAS OU N'IMPLIQUENT AUCUNEMENT LA CERTIFICATION OU L'APPROBATION DU PRODUIT PAR LE NIST.

*Traduit par King Communications.*



RÉFÉRENCE

**RIVERBANK ACOUSTICAL LABORATORIES**

OF

IIT RESEARCH INSTITUTE

1512 S. BATAVIA AVENUE  
 GENEVA, ILLINOIS 60134

630/232-0104  
 FOUNDED 1918 BY  
 WALLACE CLEMENT SABIN

**TEST REPORT**

BEST BLOCK COMPANY  
 15 SEPTEMBRE 2000

RAL™ - A00-105  
 PAGE 2 DE 4

Fréquence centrale 1/3 d'octave (Hz)	Coefficient d'absorption	Absorption totale en Sabines	% d'incertitude avec une limite de confiance de 95 %
100	0,50	24,95	2,98
**125	0,67	33,46	2,90
160	0,94	46,70	2,30
200	1,16	57,52	1,87
**250	0,89	44,03	1,64
315	0,68	33,67	1,20
400	0,59	29,36	1,02
**500	0,51	25,52	0,90
630	0,55	27,45	0,73
800	0,66	32,81	0,67
**1000	0,75	37,21	0,64
1250	0,78	38,54	0,63
1600	0,79	39,13	0,51
**2000	0,77	38,38	0,43
2500	0,71	35,15	0,46
3150	0,68	33,85	0,42
**4000	0,69	34,35	0,49
5000	0,69	34,10	0,49

CRB = 0,75



CE RAPPORT NE PEUT ÊTRE REPRODUIT SAUF DANS SA TOTALITÉ SANS L'APPROBATION ÉCRITE DE RAL. LES RÉSULTATS PRÉSENTÉS CI-DESSUS S'APPLIQUENT UNIQUEMENT À L'ÉCHANTILLON SPÉCIFIQUE FOURNI POUR L'ESSAI. AUCUNE RESPONSABILITÉ NE SERA ENGAGÉE PAR RAPPORT AU RENDEMENT DE TOUT AUTRE SPÉCIMEN. ACCRÉDITÉ PAR LE DEPARTMENT OF COMMERCE, NATIONAL VOLUNTARY LABORATORY ACCREDITATION PROGRAM FOR SELECTED TEST METHODS FOR ACOUSTICS. L'ACCRÉDITATION DU LABORATOIRE OU SES RAPPORTS D'ESSAI NE CONSTITUENT EN AUCUN CAS OU N'IMPLIQUE AUCUNEMENT LA CERTIFICATION OU L'APPROBATION DU PRODUIT PAR LE NIST.

*Traduit par King Communications.*



## RÉFÉRENCE

# RIVERBANK ACOUSTICAL LABORATORIES

OF

IIT RESEARCH INSTITUTE

1512 S. BATAVIA AVENUE  
GENEVA, ILLINOIS 60134

## TEST REPORT

630/232-0104  
FOUNDED 1918 BY  
WALLACE CLEMENT SABIN

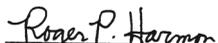
BEST BLOCK COMPANY  
15 SEPTEMBRE 2000

RALTM - A00-105  
PAGE 3 DE 4

Le pourcentage d'incertitude pour les limites de confiance de 95 % requises et indiquées ci-dessus doit se trouver dans les limites prescrites désignées dans le paragraphe 13.2 de la norme ASTM C423-90A. Il stipule que pour l'absorption de la pièce de résonance contenant l'échantillon, le laboratoire d'essai doit obtenir les données avec moins que 4 % d'incertitude à 125 (hertz) et 2 % d'incertitude à 250, 500, 1 000 et 4 000 (hertz). La méthode de calcul est décrite dans la norme ASTM STP 15D, section 13.

Le coefficient de réduction de bruit (CRB) est la moyenne des coefficients à 250, 500, 1 000 et 2 000 Hz, exprimée au multiple intégral de 0,05 le plus près.

Essai effectué par   
Dean Victor  
Expérimentateur principal

Révisé par   
Roger P. Harmon  
Ingénieur de recherche



CE RAPPORT NE PEUT ÊTRE REPRODUIT SAUF DANS SA TOTALITÉ SANS L'APPROBATION ÉCRITE DE RAL. LES RÉSULTATS PRÉSENTÉS CI-DESSUS S'APPLIQUENT UNIQUEMENT À L'ÉCHANTILLON SPÉCIFIQUE FOURNI POUR L'ESSAI. AUCUNE RESPONSABILITÉ NE SERA ENGAGÉE PAR RAPPORT AU RENDEMENT DE TOUT AUTRE SPÉCIMEN. ACCRÉDITÉ PAR LE DEPARTMENT OF COMMERCE, NATIONAL VOLUNTARY LABORATORY ACCREDITATION PROGRAM FOR SELECTED TEST METHODS FOR ACOUSTICS. L'ACCRÉDITATION DU LABORATOIRE OU SES RAPPORTS D'ESSAI NE CONSTITUENT EN AUCUN CAS OU N'IMPLIQUE AUCUNEMENT LA CERTIFICATION OU L'APPROBATION DU PRODUIT PAR LE NIST.

*Traduit par King Communications.*



RÉFÉRENCE

**RIVERBANK ACOUSTICAL LABORATORIES**

OF

IIT RESEARCH INSTITUTE

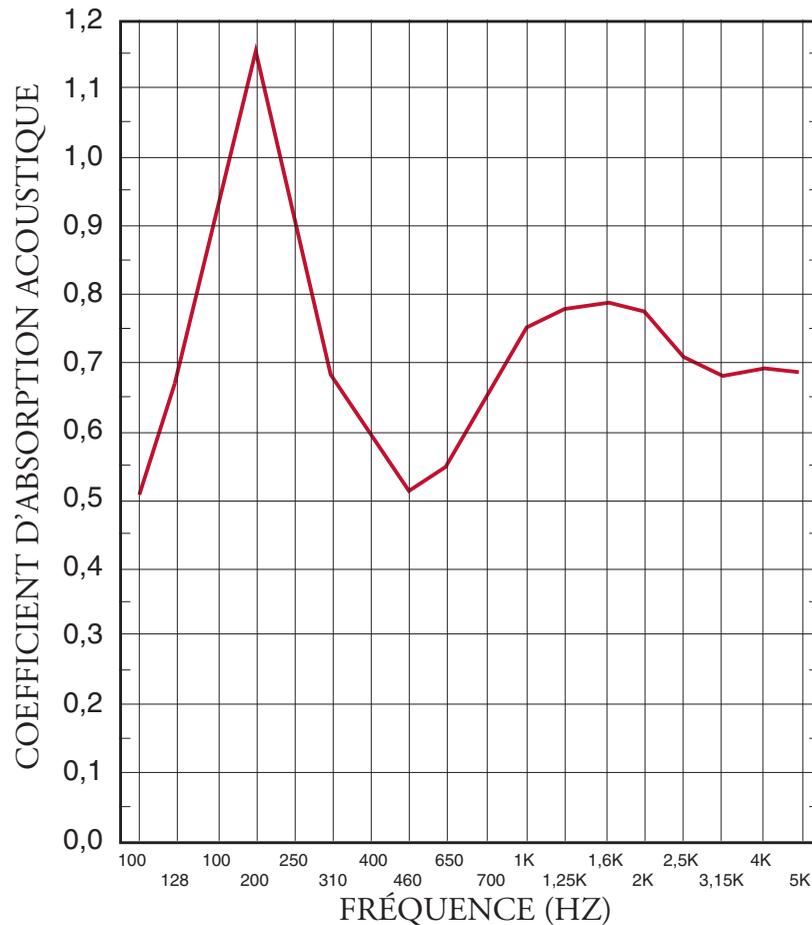
1512 S. BATAVIA AVENUE  
 GENEVA, ILLINOIS 60134

630/232-0104  
 FOUNDED 1918 BY  
 WALLACE CLEMENT SABIN

**TEST REPORT**

RAPPORT D'ABSORPTION ACOUSTIQUE  
 RAL - A00 - 105

PAGE 4 DE 4



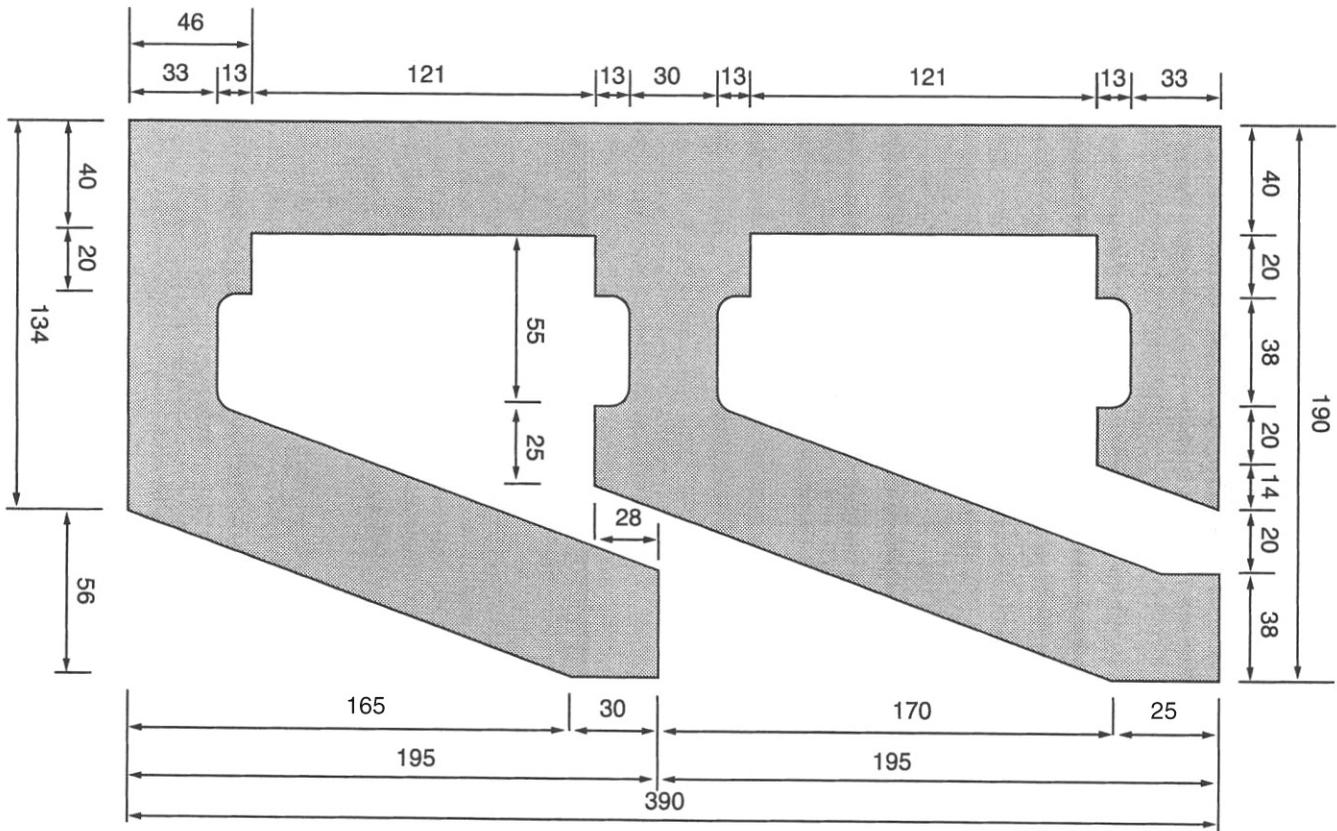
CRB = 0,75



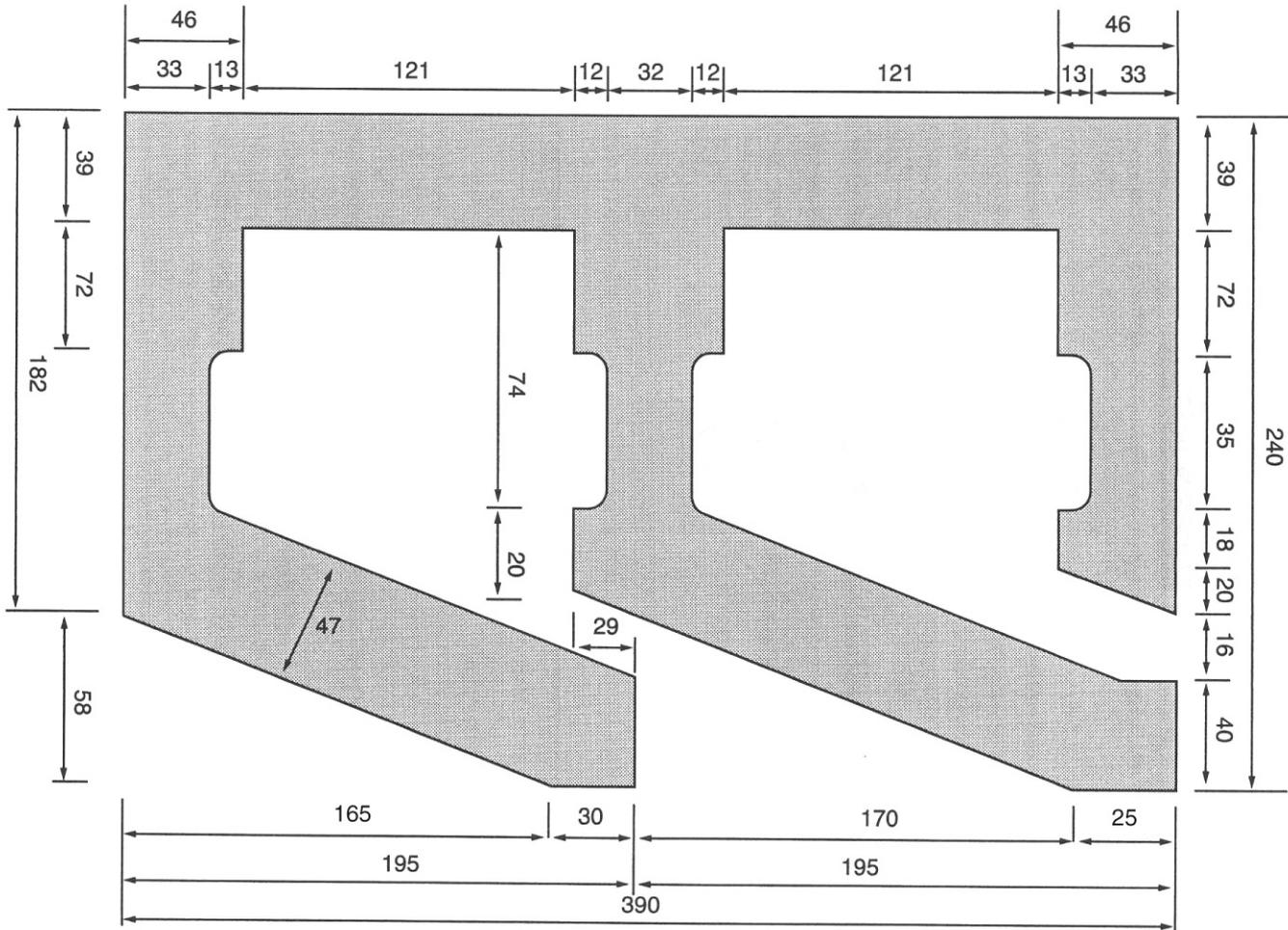
CE RAPPORT NE PEUT ÊTRE REPRODUIT SAUF DANS SA TOTALITÉ SANS L'APPROBATION ÉCRITE DE RAL. LES RÉSULTATS PRÉSENTÉS CI-DESSUS S'APPLIQUENT UNIQUEMENT À L'ÉCHANTILLON SPÉCIFIQUE FOURNI POUR L'ESSAI. AUCUNE RESPONSABILITÉ NE SERA ENGAGÉE PAR RAPPORT AU RENDEMENT DE TOUT AUTRE SPÉCIMEN. ACCRÉDITÉ PAR LE DEPARTMENT OF COMMERCE, NATIONAL VOLUNTARY LABORATORY ACCREDITATION PROGRAM FOR SELECTED TEST METHODS FOR ACOUSTICS. L'ACCRÉDITATION DU LABORATOIRE OU SES RAPPORTS D'ESSAI NE CONSTITUENT EN AUCUN CAS OU N'IMPLIQUENT AUCUNEMENT LA CERTIFICATION OU L'APPROBATION DU PRODUIT PAR LE NIST.



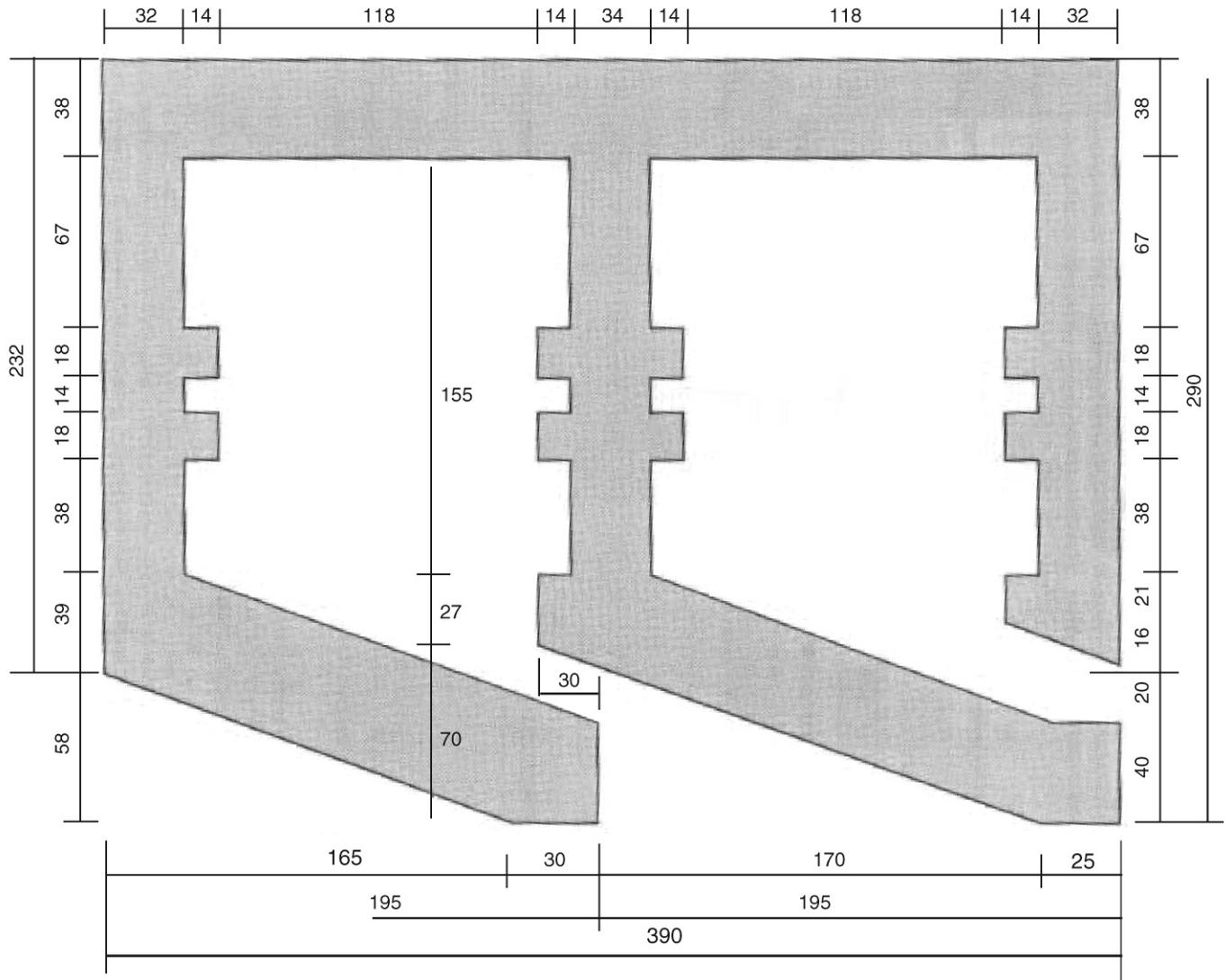
VUE EN PLAN D'UNE UNITÉ ACOUSTADE DE 20 CM



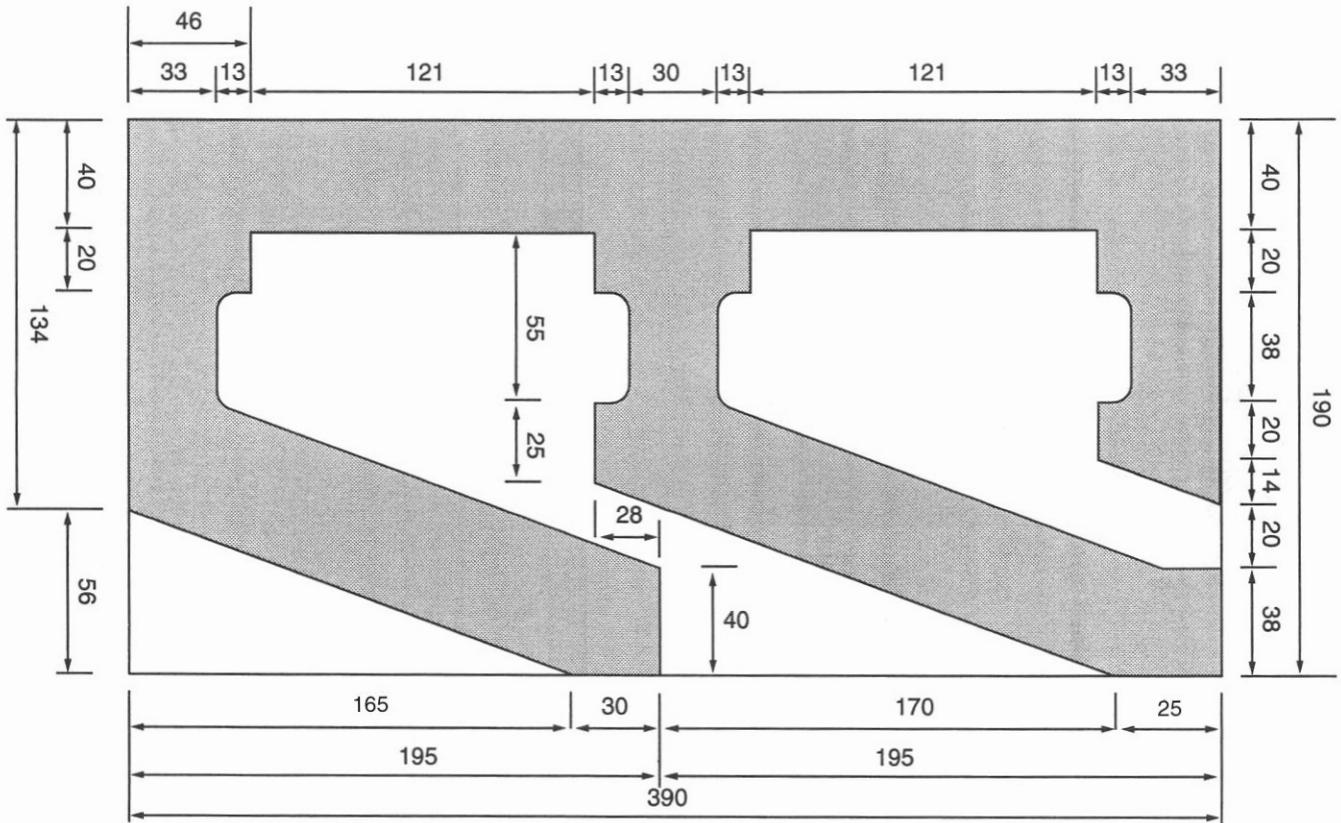
VUE EN PLAN D'UNE UNITÉ ACOUSTADE DE 25 CM



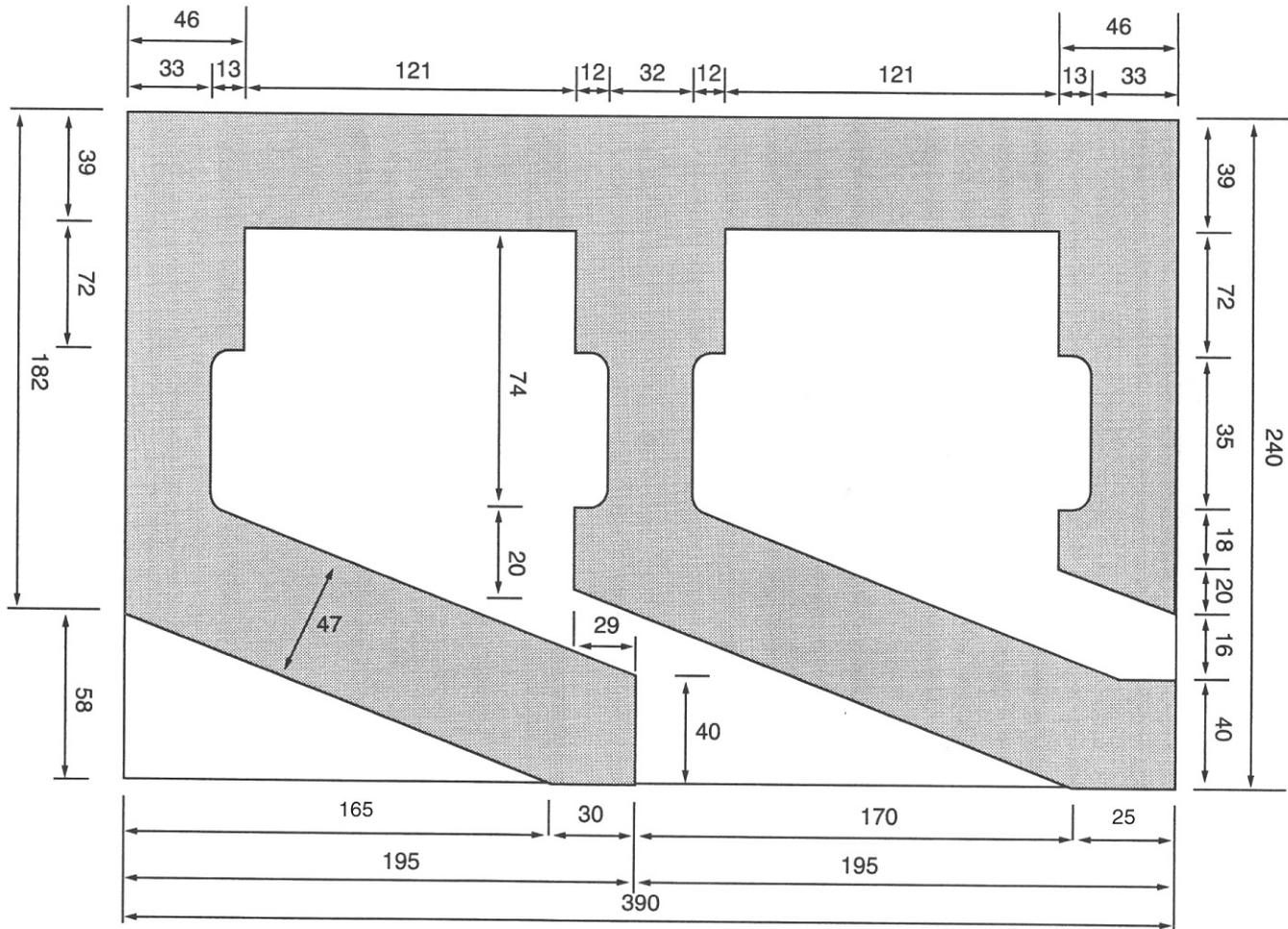
VUE EN PLAN D'UNE UNITÉ ACOUSTADE DE 30 CM



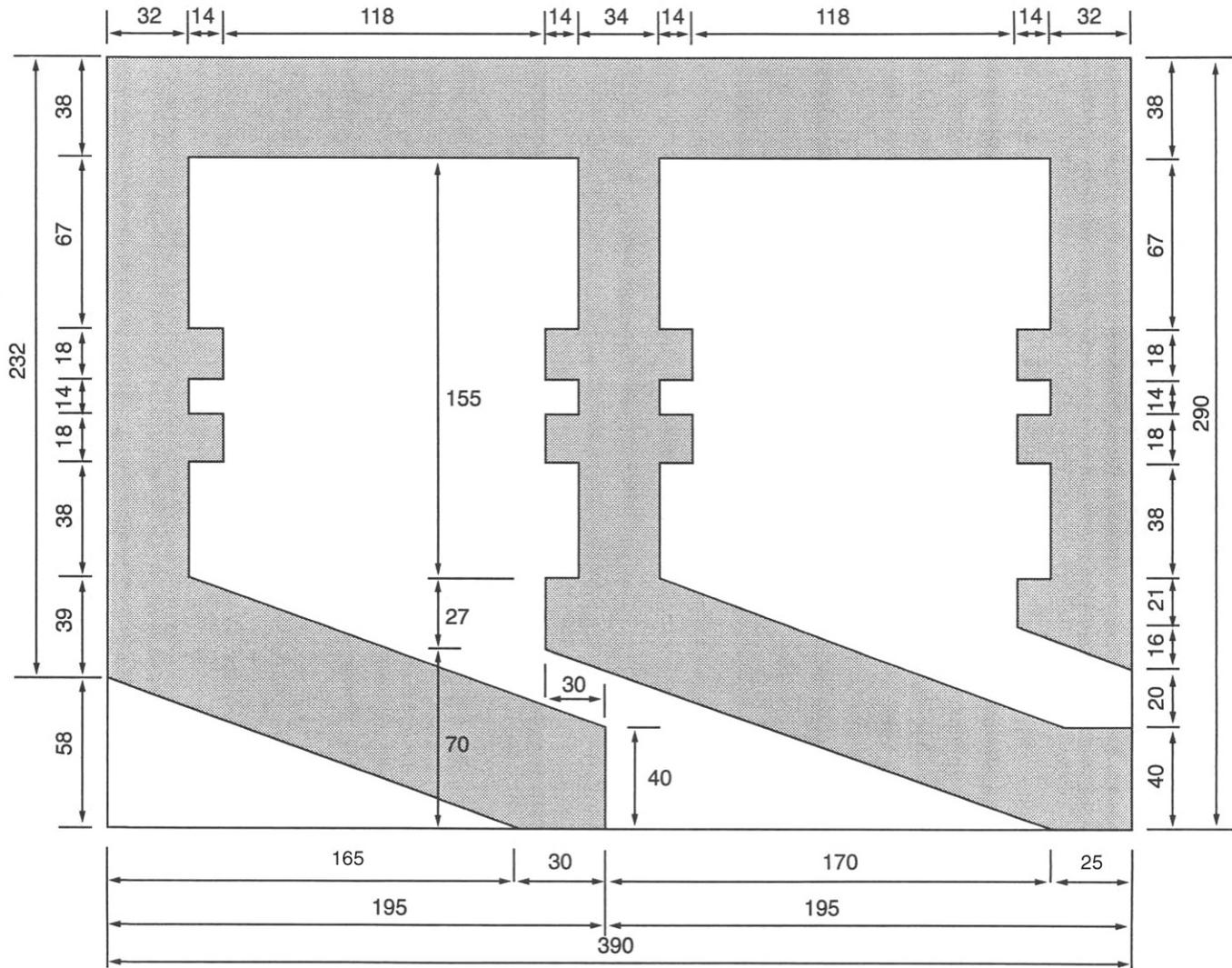
VUE EN PLAN D'UNE UNITÉ SOUND CELL DE 20 CM



VUE EN PLAN D'UNE UNITÉ SOUND CELL DE 25 CM



VUE EN PLAN D'UNE UNITÉ SOUND CELL DE 30 CM



**COMPARAISON DES UNITÉS SOUND CELL AVEC LES UNITÉS DE MAÇONNERIE ACOUSTIQUE RÉGULIÈRES**

	Sound Cell	Standard régulière
Design décoratif unique	Oui	Non
Porteur	Oui	Oui
Paroi de surface en contact avec les ondes acoustiques	141 po. ca.	128 po. ca.
Ouverture protégée de la pluie, de la poussière, des doigts, des déchets	Oui	Non
Les unités peuvent être peintes à la bombe aérosol sans charges fibreuses obstruantes	Oui	Non
Dessus solide/lourd/difficile à poser	Non	Oui
Contrôle de la diffusion sonore	Oui	Non
Contrôle d'absorption sonore	Oui	Oui
Contrôle de la transmission sonore	Oui	Oui
Contrôle de l'écho flottant	Oui	Non
Contrôle des ondes stationnaires	Oui	Non
Parois de surface réfléchissante – aux ouvertures	Oui	Non





## FACTEURS DE SÉLECTION

### GRANULAT TRUE LITE

Le granulats True Lite est, comme son nom l'indique, un matériau réellement léger, une véritable innovation pour l'industrie de la construction. True Lite est un granulats de laitiers expansés de faible densité conçu spécifiquement pour les produits de béton conformes aux spécifications de la norme ASTM C 330 pour le granulats léger dans le béton structurel, et les spécifications de la norme ASTM C 331 pour le granulats léger dans les unités de maçonnerie en béton.

On transforme et commercialise environ 1 million de tonnes de laitiers de haut fourneaux par année, utilisés ou appliqués comme base granulaire pour les routes, le remblai léger, les blocs de béton léger, les granulats pour toiture (Roof Lite), le béton prêt à l'emploi ou préfabriqué et comme matériau brut dans la fabrication d'isolant de laine minérale et de ciment laitier.

En plus des nombreux avantages à valeur ajoutée pour l'industrie de la construction, True Lite est respectueux de l'environnement et une alternative 3-R (Réduire, réutiliser et recycler) aux ressources minérales non renouvelables. Cette « pierre artificielle » se prête au concept polyvalent du monde de la construction en constante évolution, tout en contribuant à la préservation de notre héritage paysager pour les prochaines générations.

### BLOC DE BÉTON LÉGER

L'innovation de True Lite a débouché sur une formule unique de laitiers expansés à 100 % pour créer l'ultime bloc de béton léger. Ce produit est conforme au Code national du bâtiment du Canada comme béton de type L2 et est facilement disponible dans toutes les dimensions modulaires, les formes et les profils courants de l'industrie du bloc de béton.

## USAGES

Les unités de béton léger peuvent être utilisées pour les murs extérieurs et intérieurs, au-dessous ou au-dessus du sol, dans tous les types de bâtiments.

Les surfaces peuvent être laissées non peintes afin de vieillir naturellement, ou être recouvertes de peinture, d'enduits spéciaux, de plâtre, de panneaux muraux, etc.

Des effets saisissants et variés peuvent être réalisés grâce à différents traitements de joints et divers adjuvants, ou en utilisant des faces éclatées, striées, nervurées, cannelées ou autres surfaces architecturales.

## LIMITATIONS

Bien que toutes les unités de maçonnerie en béton conviennent aux applications extérieures et intérieures, nous recommandons que les unités légères utilisées à l'extérieur, à cause de leur texture drainante, soient protégées. Les peintures ou les enduits appliqués sur les surfaces extérieures doivent être de type respirant pour permettre à la vapeur d'humidité qui pourrait s'accumuler dans le mur de s'évaporer à travers la surface extérieure. Les murs de sous-sol au-dessous du niveau du sol doivent être recouverts de crépi et étanchéisés.

## RÉSISTANCE AU FEU

Grâce aux propriétés isolantes du True Lite et à sa stabilité à hautes températures, les unités de bloc léger ont des indices de résistance au feu qui sont 30 à 50 pour cent plus élevés que les blocs de béton courants d'une épaisseur équivalente semblable.

## ISOLATION THERMIQUE

Les blocs légers fabriqués avec le granulats True Lite sont les plus légers et procurent une isolation thermique supérieure à tout autre bloc de béton de volume égal. Les produits True Lite réduisent l'ossature structurelle et les charges de fondations, les coûts de chauffage et de climatisation ainsi que les frais d'installation.



## ABSORPTION ACOUSTIQUE

Les innombrables et minuscules creux sur la surface du béton True Lite constituent une texture qui absorbe et dissipe jusqu'à 45 % des bruits incidents\* (CNRC 0.45), réduisant considérablement le bruit émanant dans la pièce. L'application de peinture, si nécessaire, réduirait ce chiffre. Utilisez une peinture ne formant pas de ponts, appliquée en fine couche, pour éviter de sceller la porosité de la surface. (Sauf si des indices STC sont requis).

\*Comparativement à 27 % pour les blocs de béton courants.

## RÉSISTANCE STRUCTURALE

True Lite ne sacrifie rien... sauf le poids!

Son caractère vitrifié et sa structure moléculaire collée lui donne une résistance mécanique supérieure à celle de tous les granulats légers.

True Lite ne se désintègre pas dans le malaxeur et est le principal granulat utilisé dans la fabrication du bloc de béton True Lightweight de type «D», offrant la même résistance qu'un bloc de béton courant de type «A»\*.

\*Propriété du troisième élément démontrée dans la norme A165.1M de la CSA.

## DIMINUTION DES COÛTS

### COMPATIBILITÉ ET DURABILITÉ

Comme les autres types de maçonnerie, les produits True Lite sont d'une durabilité inégalée. Ils sont chimiquement inertes et stables et ne contiennent aucun élément corrosif; ils ne suintent pas, ne se décolorent pas et ne réagissent pas à l'application de finis ou de matériaux implantés ou aboutés; et la surface texturée offre une excellente clef mécanique.

## BLOC ARCHITECTURAL

Offrant une structure et un caractère architectural, les blocs de béton fabriqués avec le True Lite créent une texture de surface bien définie avec des contours nets, carrés ou profilés. Laissés sans enduits, ils vieillissent naturellement, éliminant pratiquement tout entretien.

## DIMINUTION DES COÛTS

Les blocs légers avec le granulat True Lite diminuent les coûts de la construction des murs pour les raisons suivantes :

- ils fournissent toutes les caractéristiques requises pour un mur dans un seul élément de construction;
- ils simplifient l'ornement de la construction;
- les murs sont bâtis plus rapidement, avec moins de main-d'œuvre et de manutention;
- ils contribuent à une meilleure application des finis et à une meilleure isolation;
- ils peuvent être coupés, forés, cloués, et concassés beaucoup plus facilement et rapidement que tout autre type de bloc en béton. Ceci permet de réaliser des économies là où ces opérations sont requises en quantité.

## INDICES DE RÉSISTANCE AU FEU

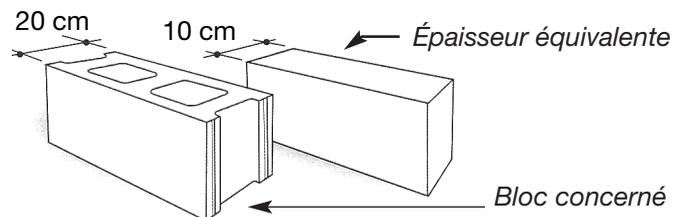
### DONNÉES TECHNIQUES

Les propriétés physiques et comparatives de la maçonnerie en bloc fabriquée à partir du granulat True Lite sont présentées ci-dessous sous forme condensée pour une lecture simplifiée.

### INDICES DE RÉSISTANCE AU FEU

Le Code national du bâtiment du Canada permet que les indices de résistance au feu pour la maçonnerie en béton soient déterminés soit par la méthode de «l'épaisseur équivalente», soit par des tests d'inflammabilité.

«Épaisseur équivalente» signifie l'épaisseur du mur moins le creux de l'âme et les autres creux. Le plâtre et autres finitions ignifuges peuvent être considérés comme faisant partie de cette épaisseur.



Un bloc de béton d'une épaisseur de 20 cm (nominale) et plein à 50 % possède une épaisseur équivalente à 10 cm (nominale) pour l'indice de résistance au feu.



### BÉTON DE TYPE N OU S

Béton dans lequel le gros granulat est composé de scories, de briques concassées, de laitier de haut fourneau, de calcaire, de gravier calcaire, de dolérites, de grès ou de matériau dense semblable ne contenant pas plus de 30 % de quartz, de chert ou de silex.

### BÉTON DE TYPE L2 20S

Béton dans lequel la portion fine du granulat est composée de sable et de granulat de faible densité où le sable ne représente pas plus de 20 % du volume total de tous les granulats contenu dans le mélange de béton.

### BÉTON DE TYPE L2

Béton dans lequel TOUT le granulat est composé de laitiers expansés, d'argile expansée ou de pierre ponce.

## INDICES DE RÉSISTANCE AU FEU – MÉTHODE DE L'ÉPAISSEUR ÉQUIVALENTE

Dimensions métriques	Type de béton	Épaisseur équivalente	Indices de résistance au feu	Indices de résistance au feu en heures des unités de maçonnerie en béton									
				0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4+		
10 cm	Type N	66	0,8	■									
	Type L <sub>2</sub> 20S	66	1,1	■	■								
	Type L <sub>2</sub>	66	1,2	■	■	■							
15 cm	Type N	81	1,1	■	■								
	Type L <sub>2</sub> 20S	81	1,5	■	■	■							
	Type L <sub>2</sub>	93	2,0	■	■	■	■						
20 cm	Type N	106	1,8	■	■	■	■						
	Type L <sub>2</sub> 20S	106	2,5	■	■	■	■	■					
	Type L <sub>2</sub>	106	2,7	■	■	■	■	■	■				
25 cm	Type N	127	2,4	■	■	■	■	■					
	Type L <sub>2</sub> 20S	127	3,5	■	■	■	■	■	■	■			
	Type L <sub>2</sub>	127	4,0	■	■	■	■	■	■	■	■		
30 cm	Type N	148	3,2	■	■	■	■	■	■	■			
	Type L <sub>2</sub> 20S	148	4+	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Type L <sub>2</sub>	148	4+	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Voir la description du type de béton ci-dessous.



## TRANSMISSION SONORE

### PERTE DE TRANSMISSION SONORE

Pour obtenir une insonorisation maximale, le concepteur et l'entrepreneur doivent attacher une attention particulière :

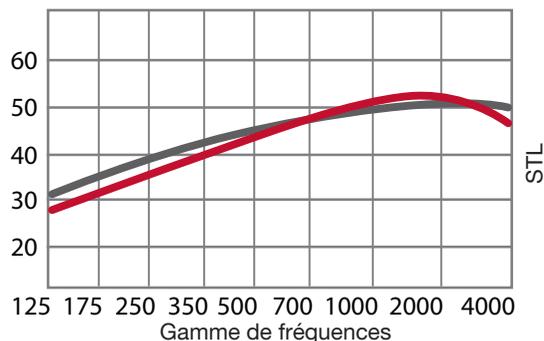
- à l'étanchéisation de toutes les ouvertures;
- aux prises de courant dos-à-dos, aux boîtes et autres traversées de parois;
- à l'étanchéisation des points de jonction avec les murs, les colonnes, et le dessous des structures surélevées (plaques, toit, plancher, etc.).

La perte de transmission sonore à travers la maçonnerie légère est considérablement améliorée si la surface est scellée avec de la peinture, du plâtre ou un fini semblable.

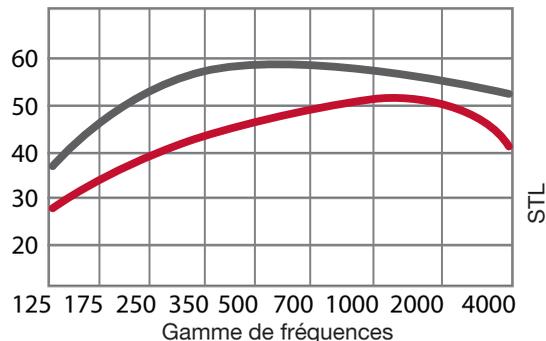
Il est possible de combiner l'absorption acoustique et la réduction de transmission sonore en scellant uniquement la surface de maçonnerie du côté silencieux, ou en scellant les surfaces dans la paroi des murs creux.

### LES COURBES DE PERTE DE TRANSMISSION SONORE DÉMONTRENT L'EFFET DE LA PEINTURE

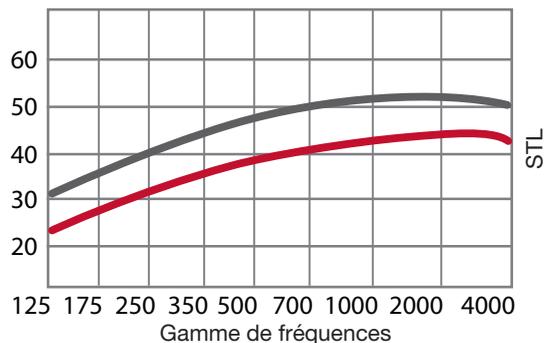
Bloc creux de 10 cm peint



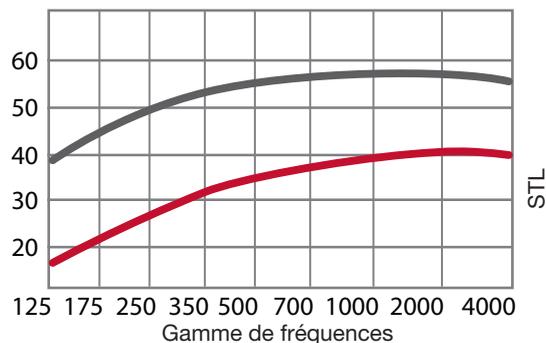
Bloc creux de 20 cm peint



Bloc creux de 10 cm non peint



Bloc creux de 20 cm non peint



- Bloc de béton courant
- True Lite





## POIDS

Le bloc léger\*\* fabriqué avec le granulat True Lite est environ 1/3 plus léger que le bloc de béton courant. Par exemple, des unités de béton courant de 20 cm et de granulats True Lite de 30 cm auront un poids semblable.

Cela signifie qu'il est plus facile à manipuler, à lever et à poser.

Le poids de 200 unités True Lite est 2 300 kg comparativement à 3 400 kg pour les blocs courants, et à 2 800 kg pour d'autres blocs légers.

Les poids indiqués au tableau ci-dessus peuvent varier légèrement d'un producteur à l'autre.

\*\* Les termes et définitions de la norme CSA A.443 pour la maçonnerie définissent un bloc léger comme une unité dont la densité est inférieure à 1 700 kg/m<sup>3</sup>. Le granulat principal est généralement composé de laitier expansé, d'argile ou de pierre ponce.

## COMPARAISON DU POIDS DES BLOCS – POUR LES TYPES EN BÉTON

Dimensions métriques	Type de béton	Poids de l'unité en lb	Poids de l'unité en kg	Poids de l'unité en kg					
				0	5	10	15	20	25
10 cm	Type N	27,9	12,7	[Bar chart showing weight distribution for 10 cm Type N block]					
	Type L <sub>2</sub> 20S	21,9	10,0	[Bar chart showing weight distribution for 10 cm Type L2 20S block]					
	Type L <sub>2</sub>	18,5	8,4	[Bar chart showing weight distribution for 10 cm Type L2 block]					
15 cm	Type N	30,7	14,0	[Bar chart showing weight distribution for 15 cm Type N block]					
	Type L <sub>2</sub> 20S	25,8	11,7	[Bar chart showing weight distribution for 15 cm Type L2 20S block]					
	Type L <sub>2</sub>	22,6	10,3	[Bar chart showing weight distribution for 15 cm Type L2 block]					
20 cm	Type N	37,8	17,2	[Bar chart showing weight distribution for 20 cm Type N block]					
	Type L <sub>2</sub> 20S	30,7	14,0	[Bar chart showing weight distribution for 20 cm Type L2 20S block]					
	Type L <sub>2</sub>	25,5	11,6	[Bar chart showing weight distribution for 20 cm Type L2 block]					
25 cm	Type N	45,9	20,9	[Bar chart showing weight distribution for 25 cm Type N block]					
	Type L <sub>2</sub> 20S	37,8	17,2	[Bar chart showing weight distribution for 25 cm Type L2 20S block]					
	Type L <sub>2</sub>	31,5	14,3	[Bar chart showing weight distribution for 25 cm Type L2 block]					
30 cm	Type N	54,5	24,8	[Bar chart showing weight distribution for 30 cm Type N block]					
	Type L <sub>2</sub> 20S	45,7	20,8	[Bar chart showing weight distribution for 30 cm Type L2 20S block]					
	Type L <sub>2</sub>	35,6	16,2	[Bar chart showing weight distribution for 30 cm Type L2 block]					

Voir la description des types de béton p. 5.3.



## MAÇONNERIE EN BLOCS DE BÉTON LÉGERS LEED

### DESCRIPTION DU PRODUIT

#### PRINCIPAL USAGE

Le bloc Ultra Lite est un nouveau bloc de béton révolutionnaire qui présente de nombreux avantages, à la fois en termes d'isolation thermique et acoustique et sur le plan des structures, dans la construction de murs de maçonnerie, porteurs ou non. De plus, les produits Ultra Lite sont conçus pour offrir une excellente résistance dans les murs coupe-feu. Par rapport aux blocs ordinaires et aux autres blocs légers, les blocs Ultra Lite font réaliser des économies additionnelles, en raison de leur très faible densité, qui permet à l'ingénieur concepteur de calculer les structures en fonction d'une charge réduite. Sur un chantier de construction, un mâçon professionnel peut manutentionner et poser ce produit plus rapidement et plus efficacement. Il en résulte une économie de temps, et donc d'argent. Les caractéristiques supérieures des blocs Ultra Lite garantissent un haut niveau de qualité dans la construction d'ouvrages de maçonnerie en béton de faible poids. Pouvant être utilisé aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur, les blocs Ultra Lite sont des produits de choix quand il s'agit de maçonnerie légère.

#### COMPOSITION

Les blocs de béton Ultra Lite sont fabriqués dans l'une des usines les plus modernes au Canada, à partir de matériaux de la plus haute qualité. Pour les produire, nous utilisons uniquement des agrégats issus de laitiers de haut fourneau, ce qui leur donne des caractéristiques techniques exceptionnelles, inégalées par les autres produits.

#### DIMENSIONS ET FORMES

Ces blocs ou unités modulaires présentent une face dont les dimensions nominales sont de 190 mm x 390 mm.

Leur épaisseur est de 10 cm, 15 cm, 20 cm, 25 cm ou 30 cm. Nous offrons une gamme standardisée de produits Ultra Lite, qui comprend des unités ayant un profil standard et des unités ayant une forme spéciale.

#### NORMES

Les produits sont conformes à la norme CSA 165.1m2004. Leurs caractéristiques sont supérieures à celles définies dans le programme d'assurance de la qualité de l'association canadienne des producteurs de maçonnerie en béton.

#### LIMITATIONS

L'utilisation de tous les produits du Groupe MBM est limitée uniquement par leurs spécifications et par les exigences des structures dans lesquelles on les emploie. Sur demande, pour un produit donné, les spécifications peuvent être adaptées pour correspondre aux besoins d'un projet particulier.

### DONNÉES TECHNIQUES

#### PROPRIÉTÉS PHYSIQUES DES BLOCS

Dans le cadre de nos programmes d'essais, des échantillons grandeur nature représentatifs de nos unités ont été soumis à des essais par un laboratoire indépendant. Les résultats de ces essais sont représentés dans le tableau 1.

Quand au tableau 2, il compare les poids de différents types de blocs de béton.

Enfin, le tableau 3 présente les évaluations de la résistance au feu de trois types de blocs. Ces évaluations sont tirées du supplément D du Code national du bâtiment du Canada, qui traite des cotes de comportement à l'incendie, et elles sont basées sur un concept qu'on appelle épaisseur équivalente.



L'épaisseur équivalente d'un bloc de béton rend compte de sa teneur en béton. C'est une valeur dimensionnelle qui résulte d'un calcul dans lequel le pourcentage moyen de solides dans un bloc standard est multiplié par l'épaisseur efficace du bloc.

Les blocs Ultra Lite présentent aussi des avantages sur le plan de l'insonorisation. Architectes, ingénieurs et entrepreneurs peuvent résoudre plusieurs problèmes d'insonorisation en exploitant les propriétés absorbantes de la surface des blocs Ultra Lite et la densité des constructions en maçonnerie.

L'insonorisation comporte deux aspects principaux : la transmission sonore et l'absorption sonore. Dans une large mesure, la réduction du bruit dépend de la densité, de la porosité et de la texture des matériaux de surface. Pour ce qui est de la transmission des ondes sonores, ce sont le poids et la densité qui sont les facteurs clés.

En moyenne, l'atténuation du bruit par transmission à travers les murs dont la charpente est recouverte de maçonnerie varie de 25 à 60 décibels. Une réduction de 50 dB est considérée comme acceptable.

Quand il s'agit d'atténuer le bruit, les murs construits avec des blocs Ultra Lite dont la surface est scellée donnent de meilleurs résultats.

Quant à l'absorption sonore, on l'évalue à l'aide d'un coefficient de réduction du bruit qui tient compte de tous les matériaux qui se trouvent à la surface des murs, du plancher et du plafond. Ces matériaux réduisent la réverbération sonore et ils jouent un rôle important dans les lieux fermés, comme les auditoriums et les classes, où le bruit a tendance à persister. Dans de tels cas, les blocs Ultra Lite donnent d'excellents résultats. La texture de leur surface réduit la réverbération et facilite la recherche de solutions en matière d'acoustique.

Pour obtenir des solutions précises en matière d'acoustique et de réduction des nuisances sonores, consultez des professionnels.

Les exigences réglementaires relatives au contrôle du bruit sont définies dans les parties 3 et 9 du Code national du bâtiment du Canada.

## INSTALLATION

Tous les produits de maçonnerie doivent être posés conformément à la norme CSAA 371 2004, qui s'applique à tous les travaux de maçonnerie au Canada. Il faut savoir qu'il s'agit d'une norme minimale et que, si l'on veut obtenir un dépassement de cette norme, il faut l'indiquer dans les devis de construction.

Les codes du bâtiment propres à chaque région sont mis en application par les autorités compétentes.

Note : bien que les produits de maçonnerie à base de béton puissent être posés aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur. Il est recommandé de protéger la surface poreuse des blocs légers si on les installe à l'extérieur.

## COÛT

Les prix unitaires des blocs Ultra Lite et des autres produits de béton varient en fonction de leur caractéristiques (taille, forme, fini, couleur et composition). Les frais de livraison varient suivant la distance à parcourir.



## MAÇONNERIE EN BLOCS DE BÉTON LÉGERS – TABLEAU 1

Numéro d'échantillon	4a	4b	4c
Hauteur (mm)	190	190	190
Largeur (mm)	140	140	140
Longueur (mm)	390	390	390
Épaisseur minimale de la paroi apparente (mm)	35	35	35
Épaisseur minimale de l'âme (mm)	28	28	28
Épaisseur équivalente de l'âme (%)	21,5	21,5	21,5
Pourcentage de solides	66,0	66,0	66,0
Épaisseur équivalente (mm)	93,0	93,0	93,0
Poids après séchage au four (kg)	10,3	10,3	10,3
Absorption (kg/m <sup>3</sup> )	164,0	164,0	164,0
Absorption (%)	10,3	10,3	10,3
Contenu en humidité (% d'absorption)	57,7	57,7	57,7
Absorption (kg/m <sup>3</sup> )	1492	1492	1492
Résistance brute à la compression (MPa)	14,6	14,7	14,7
Résistance nette à la compression (MPa)	22,3	22,2	22,2
Charge (KN)	801	810	810

## COMPARAISON DU POIDS DES BLOCS – TABLEAU 2

Dimensions métriques (cm)	Béton		Léger		Ultra léger	
	Kg	Lb	Kg	Lb	Kg	Lb
10	12,7	27,9	10,0	21,9	8,4	18,5
15	14,0	30,7	11,7	25,8	10,3	22,6
15 (75 %)	18,6	40,9	15,7	34,5		
20	17,2	37,8	14,0	30,7	11,6	25,5
25	20,9	45,9	17,2	37,8	14,3	31,5
30	24,8	54,5	20,8	45,7	16,2	35,6



**INDICES DE RÉSISTANCE AU FEU EN HEURES DES UNITÉS DE MAÇONNERIE EN BÉTON – TABLEAU 3**

<b>Régulier</b>				
<b>Dimensions métriques (cm)</b>	<b>Épaisseur équivalente</b>	<b>Béton</b>	<b>Léger régulier</b>	<b>Ultra léger</b>
10	66	0,8	1,1	1,2
15	81	1,1	1,5	
15	94		2,0	
20	106	1,8	2,5	2,7
25	127	2,4	3,5	4,0
30	148	3,2	4+	4+

<b>75 % solide</b>				
<b>Dimensions métriques (cm)</b>	<b>Épaisseur équivalente</b>	<b>Béton</b>	<b>Léger régulier</b>	<b>Ultra léger</b>
10	74	1,1	1,3	1,6
15	112	2,0	2,8	3,0
15				
20	148	3,2	4+	4+
25	187	4+	4+	4+
30	227	4+	4+	4+

<b>100 % solide</b>				
<b>Dimensions métriques (cm)</b>	<b>Épaisseur équivalente</b>	<b>Béton</b>	<b>Léger régulier</b>	<b>Ultra léger</b>
10	90	1,4	1,8	1,9
15	140	2,9	4+	4+
15				
20	190	4+	4+	4+
25	240	4+	4+	4+
30	290	4+	4+	4+



**CRITÈRE LEED**

**FORMULAIRE POUR LE CONTENU RECYCLÉ ET LE MATÉRIAU RÉGIONAL**

MR 4.1 et 4.2 : Contenu recyclé  
 MR 5.1 et 5.2 : Matériau régional  
 Nom du produit : Bloc léger – gris

<b>Composition du produit, provenance du matériau brut et du matériau recyclé</b>				
<b>Matériau brut</b>	<b>% Volume</b>	<b>Provenance</b>	<b>% Recyclé</b>	<b>Contenu total</b>
Ciment Gu	10	Alpena, Michigan, É.-U.	0	0
Laitier NewCem Ciment	4	Alpena, Michigan, É.-U.	100	4
Laitier mélangé Litek	76	Hamilton, ON	100	76
Criblages	10	St.Mary's, ON	0	0
<b>Total</b>	<b>100</b>			

Mode de transport : camion.

Basé sur le facteur de réduction de la teneur en ciment des ajouts cimentaires et des contenus recyclés des substituts de granulats, le contenu recyclé post-industriel total est 100 %.

Réduction de la teneur en ciment =  $(14-10)/14 = 28 \%$

Facteur de réduction de la teneur en ciment  $28 \% \times 2 = 56 \%$

Granulat de laitiers recyclés

Contenu recyclé pré-consommation total =  $56 \% + 76 \% = 132 \%$



## LA MAÇONNERIE DE BÉTON ET LE CRÉDIT LEED DANS LA CATÉGORIE CONTENU RECYCLÉ

Récemment, l'industrie de la construction a remarqué une attention accrue pour les concepts et la construction écologiques de la part des gouvernements, des professionnels de design et des propriétaires d'immeubles. L'industrie de la maçonnerie de béton doit participer pleinement dans ce domaine afin de conserver et de développer sa position sur le marché de la construction actuel.

Un système de mesure doit être utilisé afin d'évaluer la performance environnementale des bâtiments. Le système LEED (et non pas LEEDS!) qui signifie «Leadership in Energy and Environmental Design», est désormais le système d'évaluation dominant en Amérique du Nord. Il a été développé aux États-Unis et choisi pour être adapté par le Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa). Le système d'évaluation LEED Canada-NC 1.0 a été publié à la fin de l'année 2004. Les projets peuvent se qualifier sous la classification Certifié LEED, LEED Argent, LEED Or ou LEED Platine, en fonction d'un nombre de points obtenus dans diverses catégories de crédits.

Les crédits du système LEED Canada couvrent la majorité des moyens par lesquels la maçonnerie de béton peut contribuer à la conception écologique des bâtiments. La catégorie «Contenu recyclé» est un des principaux crédits LEED pour les produits en béton. Ce crédit offre deux possibilités pour la maçonnerie de béton, soit l'utilisation de matériaux recyclés en tant que substitut de granulats et les alternatives au ciment.

Toutefois, en appliquant les prescriptions réglementaires prévues dans le document LEED Canada, la maçonnerie en béton est effectivement dans l'impossibilité de se qualifier pour ce crédit là où des alternatives au ciment sont proposées. Les exigences sont basées sur un mélange de ciment prêt à l'emploi et sur des pratiques manufacturières qui ne sont pas suffisamment représentatives de ceux des unités de maçonnerie en béton. Ce document expose les détails

d'une autre méthode reconnue par LEED Canada et qui peut désormais être utilisée par les producteurs d'unités de maçonnerie en béton afin de se qualifier pour le crédit avec l'utilisation d'alternatives au ciment.

**Crédit de la catégorie Contenu recyclé :** le crédit LEED de la catégorie Contenu recyclé vise à encourager la substitution des matériaux bruts par des matières résiduelles qui seraient autrement envoyées dans les sites d'enfouissement. Il y a deux catégories de matériaux recyclés visées par ce crédit : les matériaux post-consommation et post-industriels («Préconsommation» dans les prochaines éditions). Les substituts de granulats pourraient inclure des produits post-consommation tel du verre recyclé, des déchets de démolition recyclés, ou encore des matériaux post-industriels recyclés qui ne sont pas passés par le flux de déchets de consommation mais qui sont des déchets de processus de fabrication. Bien qu'il existe une multitude de matériaux recyclés potentiels, ils doivent être soigneusement évalués afin de déterminer s'ils conviennent à la fabrication, la construction et la fonctionnalité à long terme des blocs de béton.

Les ajouts cimentaires sont largement utilisés pour substituer une partie de la teneur en ciment de produits de béton, tel des unités de maçonnerie en béton. Un sous-produit inévitable de la production de ciment est le CO<sup>2</sup>, un gaz à effet de serre. Les principaux ajouts cimentaires en usage actuellement sont les cendres volantes, un déchet des centrales électriques au charbon, et les laitiers granulés de haut-fourneaux générés par l'industrie sidérurgique. Les ajouts cimentaires de cendres volantes et de laitiers granulés se retrouvent sous la catégorie post-industrielle, et n'ont seulement droit qu'à la moitié de la cote des matériaux post-consommation (les matériaux post-consommation sont apparemment favorisés afin de modifier le comportement des consommateurs).



Les conséquences positives des substitutions d'ajouts cimentaires sont hautement considérées par LEED Canada dû à leur double avantage, alors qu'elles diminuent les besoins en ciment tout en utilisant des matières résiduelles. Le crédit LEED Canada applique un facteur multiplicateur de 2 à la réduction du taux de ciment entre un mélange avec des ajouts cimentaires et un mélange de base sans ajouts cimentaires. Ce facteur de réduction de la teneur en ciment ne s'applique pas uniquement au ciment, mais plutôt à tout le produit en béton. La combinaison de ces deux facteurs peut entraîner une augmentation de l'impact des ajouts cimentaires dans les blocs de béton par vingt fois, plutôt que s'ils étaient uniquement appliqués sur le pourcentage de contenu recyclé.

Le contenu recyclé provenant d'ajouts cimentaires et/ou de substituts de granulats dans les blocs de béton est rapporté par le producteur de blocs et l'entrepreneur en maçonnerie, pour être ultérieurement inscrit par le consultant en design dans un tableau LEED démontrant le taux total de contenu recyclé de tous les matériaux du projet – aucun produit ne peut se qualifier seul pour un crédit LEED. L'utilisation de blocs de béton peut contribuer considérablement au crédit pour la teneur totale du contenu recyclé d'un projet.

#### Problématique des ajouts cimentaires au bloc de béton

Le crédit actuel LEED Canada MR4 pour la catégorie Contenu recyclé traite de l'utilisation d'ajouts cimentaires dans le béton en comparant la teneur en ciment réelle d'un produit à un mélange de base préétabli. La formule du mélange de base utilisée pour le calcul est basée sur du béton préparé pour des applications de béton coulé sur place, et en dépit du fait que cette formule fonctionnent bien pour le béton préparé, de récentes études menées par le MIBC et la CCMPA démontrent qu'elle ne convient pas pour les blocs de béton.

Cette formule définit le mélange de base ( $\text{kg/m}^3$ ) comme ayant une résistance en compression en MPa ( $25 \text{ MPa} = 250 \text{ kg/m}^3$  béton) dix fois plus élevées pour les mélanges à air non-occlus. En 2005, en coopération avec la Canadian Concrete Masonry Producers Association (CCMPA), le Masonry Institute of B.C. (MIBC) a effectué un sondage et une étude sur les résistances et les mélanges utilisés par les producteurs de blocs à travers le Canada. Lors de l'examen des résistances, des densités et des méthodes de fabrication de tous les blocs, les résultats de l'étude ont confirmé qu'il n'y a pas de concordance entre les mélanges réels des blocs et ceux calculés avec la formule LEED et qu'il n'existe aucune formule alternative simple ni comparable.

Les raisons pour lesquelles la formule pour le mélange de base du béton préparé ne se prête pas à celui des blocs préfabriqués sont liées aux différences des mélanges et des pratiques de fabrication entre les blocs de béton et le béton préparé. Plus spécifiquement, les unités de bloc de béton :

- ont une teneur en eau considérablement plus faible (sans affaissement);
- sont formées dans différents types de presses à bloc;
- sont durcies par une grande variété de systèmes;
- utilisent des granulats de densités et de types variés;
- sont généralement fournies pour respecter une résistance minimale inférieure (15 MPa);
- ont des proportions de ciment inférieures et, conséquemment aux variables susmentionnées, utilisent des teneurs en ciment qui varient largement d'une usine à l'autre;
- sont groupées en utilisant des teneurs en ciment basées sur le pourcentage de poids plutôt qu'en  $\text{kg/m}^3$  (nous ne produisons pas des mètres cubes de blocs).



Il en résulte que l'utilisation d'ajouts cimentaires dans un bloc de béton de résistance normale ne contribue pas au crédit si la formule du mélange de base (béton préparé) est utilisée. Toutefois, dans certains cas, un bloc de résistance plus élevée aura une teneur en ciment plus faible que celle calculée par la formule du mélange de base actuelle et pourra ainsi, théoriquement, contribuer au crédit sans utiliser d'ajouts cimentaires.

#### **Solution aux ajouts cimentaires au bloc de béton**

Heureusement, il existe un processus dans le cadre de LEED Canada qui traite des différents problèmes qui risquent de se présenter lorsqu'une norme est appliquée à une grande variété de bâtiments du monde réel, ou lorsque de nouvelles exigences sont introduites. Ce processus utilise une Demande d'interprétation de crédit (DIC) pour présenter une demande de clarification du guide de référence LEED au CBDCA. Ceci n'est pas autorisé sur une base générale, et la demande doit être soumise pour un projet spécifique afin de créer un précédent.

Afin d'aider à l'élaboration d'une Demande d'interprétation de crédit, le MIBC a retenu les services d'un consultant expérimenté dans l'élaboration de crédit LEED pour la catégorie Contenu recyclé avec ajouts cimentaires, et identifié un projet adéquat auprès d'un cabinet d'architectes intéressés et enclins à soumettre la demande.

La solution de notre industrie consiste à déclarer tout simplement la quantité de ciment substituée par les ajouts cimentaires, sans utiliser la formule du mélange de base. Cette méthode se rapproche du simple calcul utilisé pour la plupart des autres matériaux de construction, y compris le calcul des granulats recyclés dans les blocs de béton. Une Demande d'interprétation de crédit exposant cette solution a été présentée en août 2006, et approuvée par le CBDCA en octobre de la même année. Elle est maintenant affichée sur le site Web du CBDCA, et est intitulée Demande d'interprétation de crédit no. 68.

#### **Exigences pour les producteurs de blocs**

La demande d'interprétation de crédit approuvée définit les exigences révisées que les producteurs de blocs doivent satisfaire pour profiter de la nouvelle procédure. Le changement de fond dans la méthode de calcul des ajouts cimentaires prescrite par LEED est de remplacer simplement la comparaison à la formule du mélange de base avec un calcul qui est basé sur la teneur en ciment réelle utilisée par le producteur de blocs pour des mélanges avec ou sans ajouts cimentaires. Ce calcul permet une comparaison efficace du poids du ciment substitué par les ajouts cimentaires au poids du ciment qui aurait autrement été utilisé pour produire un bloc de béton de même résistance en compression, mais sans ajouts cimentaires. Il est important de noter que la réduction de la teneur en ciment est utilisée comme base, et non le contenu en ajouts cimentaires. Comme démontré dans l'Exemple 1, le résultat de ce calcul pour établir la réduction de poids en ciment, ainsi qu'un calcul additionnel pour déterminer le Facteur de réduction de la teneur en ciment, peuvent désormais être soumis soit par écrit par le producteur de blocs, ou par le concepteur ou l'entrepreneur général du projet en remplissant les formulaires à cet effet.

Le Calculateur de bloc, disponible sur les sites Internet du MIBC et de la CCMPA et illustré dans l'Exemple 2, peut aussi être utilisé par le producteur de blocs pour calculer le facteur de réduction de la teneur en ciment du bloc de béton, et pour l'aider ce dernier à fournir les données justificatives d'une manière acceptable et cohérente. Le producteur inscrit simplement les pourcentages de teneur en ciment par poids de mélanges avec et sans ajouts cimentaires pour les résistances de blocs spécifiées, et le Calculateur indiquera le pourcentage et le facteur de réduction de la teneur en ciment. Si plus d'un type de bloc ou de résistance est spécifié pour un projet, la quantité de substitués (200 mm) et la teneur en ciment de chaque type de bloc seront inscrites, et le Calculateur indiquera la moyenne pondérée et le facteur de réduction de la teneur en



ciment. La teneur en ciment initiale maximale autorisée dans le calcul d'un mélange sans ajouts cimentaires pour la Demande d'interprétation de crédit est 15 %.

Il est important de noter que le pourcentage réel de réduction de la teneur en ciment est multiplié par deux afin d'obtenir le Facteur de réduction de la teneur en ciment. Cette valeur est déclarée par le producteur de blocs et l'entrepreneur en maçonnerie. Elle est ensuite utilisée par le concepteur qui ajoute la contribution du bloc de béton avec contenu recyclé « post-industriel » à celle de tous les autres matériaux pour le projet entier. Le coût de tous les matériaux fournis est nécessaire pour ce calcul, y compris celui du bloc de béton. La seule autre pièce justificative à être fournie par le producteur de bloc de béton est le résultat des tests de résistance en compression (en fichier) pour démontrer et vérifier que les mélanges avec et sans ajouts cimenter

taires sont comparables, et que les deux ont la même résistance en compression requise. Le producteur de blocs et le maçon doivent ensuite s'assurer que les bonnes unités sont expédiées et installées.

Tel que discuté précédemment, le contenu recyclé post-industriel ou post-consommation d'un substitut de granulats pourrait se qualifier pour ce crédit. Ce contenu doit être calculé en pourcentage du poids du mélange total du bloc, et déclaré sous la catégorie appropriée. Ainsi, il y a trois contenus recyclés possibles à calculer et à soumettre :

1. facteur de réduction de la teneur en ciment provenant d'ajouts cimentaires – catégorie post-industrielle;
2. pourcentage de substitut de granulats – catégorie post-industrielle;
3. pourcentage de substitut de granulats – catégorie post-consommation.

**Exemple 1 :** Calcul du substitut de granulats et du facteur de réduction de la teneur en ciment (un seul type de bloc avec une seule résistance en compression).

Matériau	Mélange sans ajouts cimentaires (kg)	(% poids)	Mélange avec ajouts cimentaires (kg)	(% poids)
Ciment	225	9,68 %	175	7,49 %
Ajouts cimentaires (laitiers, cendres volantes)	0		60	
Granulats fins	900		900	
Gros granulats	700		700	
Granulats recyclés	500	21,51 %	500	21,41 %
Poids total	2 325		2 325	

**Pourcentage du contenu en granulats recyclés :** dans le cas du mélange avec ajouts cimentaires, la valeur 21,4 % serait soumise soit comme contenu recyclé post-industriel ou post-consommation, selon le granulats spécifique utilisé pour le bloc du projet.

Réduction de la teneur en ciment avec ajouts cimentaires. Pourcentage de réduction de la teneur en ciment avec ajouts cimentaires :

$$\frac{\% \text{ ciment sans ajouts} - \% \text{ ciment avec ajouts}}{\% \text{ ciment sans ajouts}} = \frac{9,68 - 7,49}{9,68} = 22,6 \%$$

Facteur de réduction de la teneur en ciment = 22,6 % x 2 = 45,2 %

Le résultat de 45,2 % serait soumis comme le pourcentage de contenu recyclé du substitut par ajouts cimentaire sous la catégorie post-industrielle pour le bloc du projet.



Plutôt que d'effectuer des calculs manuels, le Calculateur de bloc ci-dessous peut être utilisé et s'avérer particulièrement utile lorsqu'il y a plus d'une résistance ou d'un type de bloc dans un même projet. Par exemple, le pourcentage de diminution de la teneur en ciment de l'Exemple 1, y compris la quantité de blocs du même type ou de même résistance, est inscrit dans la première ligne du Calculateur de l'Exemple 2 ci-dessous. Les quantités et les pourcentages de réduction de teneur en

ciment sont aussi indiqués pour deux autres blocs de différentes résistances dans le projet. Les quantités de blocs sont déclarées comme équivalents de 200 mm. Le Calculateur indique automatiquement le pourcentage moyen pondéré et le facteur de réduction de teneur en ciment. Si le Calculateur n'est pas utilisé, la moyenne pondérée de réduction de teneur en ciment devra être calculée « manuellement ».

Exemple 2 : Calcul du facteur de réduction de la teneur en ciment par le Calculateur de bloc de béton (exemple avec multiples résistances en compression).

**Calculateur de bloc de béton | LEED Canada Crédits MR 4.1-4.2 | Contenu recyclé – Calcul du contenu recyclé post-industriel pour le substitut de ciment avec ajouts cimentaires dans les blocs de béton**

Pour chaque numéro de mélange, indiquer :

- le nombre d'unités en équivalents de 200 mm;
- les résistances spécifiées (et le type de mélange dans le cas de même résistance, par ex., différents poids, couleurs);
- % de ciment par poids dans un mélange de base sans ajouts cimentaires;
- % de ciment utilisé dans un mélange avec ajouts cimentaires. (par ex., remplir les cases « blanches » vides).

Le Calculateur indiquera la réduction de la teneur en ciment pour chacun des mélanges (%), la moyenne pondérée de la réduction de la teneur en ciment (%), et le facteur de réduction totale de la teneur en ciment à soumettre pour le bloc du projet.

Mélange numéro	Nombre de blocs (Équiv. 200 mm)	Résistance spécifiée du bloc (MPa)	Mélange de base sans ajouts cimentaires (% ciment)	Mélange avec ajouts cimentaires (% ciment)	Réduction de la teneur en ciment %
1	25 000	15	9,68	7,49	22,62
2	30 000	20	11,00	9,16	16,73
3	10 000	25	12,50	12,50	0
Moyenne pondérée de réduction de la teneur en ciment (%)					16,42
Facteur de réduction de la teneur en ciment totale (%)					
Note : ceci comprend le multiplicateur de 2. Soumettre comme contenu recyclé post-industriel					32,84



## INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES SUR LA CONCEPTION ET LA CONSTRUCTION ÉCOLOGIQUE AVEC LA MAÇONNERIE

Les crédits LEED Canada qui s'appliquent à la maçonnerie ont été précisés en détails dans le «Guide to Sustainable Design with Concrete» de 110 pages publié par la Cement Association of Canada – voir [www.cement.ca](http://www.cement.ca). Une brochure de quatre pages résumant les crédits LEED pour la maçonnerie intitulée «How Masonry can Contribute to LEED and Sustainability» est fournie par Masonry Canada et est disponible auprès de la Canadian Concrete Masonry Producers Association.

### RÉSUMÉ DES CRÉDITS LEED POUR LA MAÇONNERIE

#### EA1 – Optimiser l'énergie

La masse thermique des murs en maçonnerie exposés à l'extérieur et à l'intérieur absorbe et dégage la chaleur lentement, ce qui modère les températures et réduit les charges de chauffage et de refroidissement, la consommation d'énergie, et la taille des équipements.

#### MR1 – Réutilisation de bâtiments

Les vieux bâtiments en maçonnerie peuvent fournir la durabilité requise.

#### MR2 – Gestion des déchets de construction

La modularité de la maçonnerie minimise les déchets. Les déchets de démolition et de construction de maçonnerie peuvent être broyés et recyclés.

#### MR3 – Réutilisation des ressources (récupération)

De nouveaux systèmes de murs en maçonnerie peuvent être construits avec des briques récupérées.

#### MR4 – Contenu recyclé

Importante contribution par l'utilisation de cendres volantes ou de laitiers comme substituts partiels au ciment dans les produits de béton.

Les matériaux recyclés peuvent remplacer les granulats dans la brique et le bloc.

#### MR5 – Matériaux locaux/régionaux

La brique et le bloc sont généralement disponibles et peuvent être livrés dans un rayon de 800 km.

#### MR8 – Bâtiment durable

La maçonnerie est un matériau approprié en vertu du crédit de durabilité basé sur l'efficacité démontrée.



