

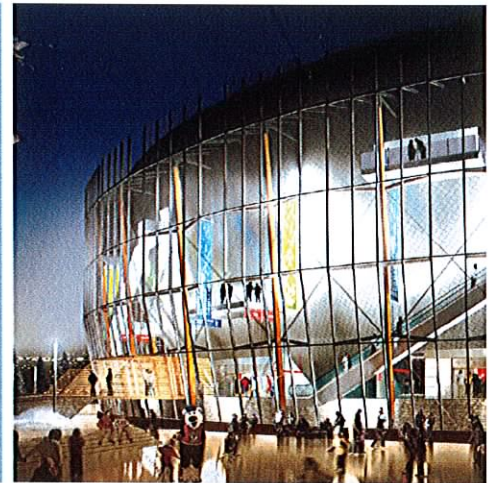


SNC • LAVALIN



Projet d'amphithéâtre multifonctionnel

*Analyse des coûts de construction et
des coûts fixes d'exploitation,
selon différents scénarios*





Projet d'amphithéâtre multifonctionnel

*Analyse des coûts de construction et
des coûts fixes d'exploitation,
selon différents scénarios*

Présentée par :



SNC • LAVALIN

Préparée par :

Michel Labbé, ing.

Vérfiée par :

Gaétan Samson, ing., M. Sc.

PROJET D'AMPHITHÉÂTRE MULTIFONCTIONNEL

TABLE DES MATIÈRES

	PAGE
1.0 DESCRIPTION DU MANDAT.....	1
2.0 MÉTHODOLOGIE	1
3.0 ANALYSE DE COMPARABLES.....	2
4.0 COMPOSANTES DU PROJET	4
4.1 Localisation.....	4
4.2 Le bâtiment.....	4
4.2.1 Structure	4
4.2.2 L'enveloppe de structure.....	4
4.2.3 Circulation verticales.....	4
4.2.4 Aménagements intérieurs.....	4
4.2.5 Électromécanique	4
4.3 Électromécanique.....	4
4.4 Équipements spéciaux.....	5
4.5 Éléments non inclus.....	5
5.0 COÛTS DE CONSTRUCTION DU NOUVEL AMPHITHÉÂTRE	6
5.1 Coûts de base	6
5.2 Indexation, taxes et frais d'intérêts	8
6.0 COÛTS FIXES D'EXPLOITATION	10
7.0 ÉCONOMIE LIÉE AU CENTRE DE GLACES.....	11
8.0 RÉCAPITULATION	11

PROJET D'AMPHITHÉÂTRE MULTIFONCTIONNEL

1.0 DESCRIPTION DU MANDAT

La Mairie de Québec a mandaté SNC-Lavalin pour procéder à l'estimation des coûts de construction d'un nouvel amphithéâtre de sports et spectacles à Québec et faire une analyse comparée des coûts fixes d'exploitation du Colisée Pepsi et d'un nouvel amphithéâtre d'une capacité de 15000 ou 18000 sièges. Le mandat comprenait de plus l'évaluation des économies qui seraient réalisées si le projet Centre de glaces Gaétan-Boucher était construit sur le même site que le nouvel amphithéâtre.

2.0 MÉTHODOLOGIE

L'estimation des coûts de tout projet nécessite l'identification ou l'élaboration d'un concept de base. Dans le cas du nouvel amphithéâtre multifonctionnel de Québec, le concept de base le plus élaboré disponible pour l'étude est celui développé par le groupe de promotion *J'ai ma place*. C'est donc ce concept qui a servi à la révision initiale des coûts de construction estimés par ce groupe.

La première étape de l'analyse a consisté à dresser une liste d'amphithéâtres relativement comparables construits dans le nord-est des USA et dans l'est du Canada depuis 1996, année de construction du Centre Bell, considéré comme une référence pour cette analyse.

Dans un deuxième temps, l'expertise de SNC-Lavalin a été mise à profit dans la révision de chacune des composantes du concept à l'étude, notamment à partir de l'expérience de la construction du Centre Bell à Montréal. Cette deuxième analyse a permis de plus d'inclure directement les coûts associés à une conception LEED. Les coûts de construction présentés à la section suivante sont ceux qui résultent de ces calculs en deux temps des coûts de base du projetés pour le nouvel amphithéâtre. La précision de l'estimation ainsi obtenue est maximale compte tenu de l'envergure de ce mandat. Les coûts d'indexation, les taxes et les intérêts pendant la construction ont été ensuite ajoutés aux coûts de base pour obtenir le coût total de construction d'un amphithéâtre d'une capacité de 18000 sièges et celui d'un amphithéâtre de 15000 sièges, cette dernière capacité n'étant toutefois pas compatible avec l'hébergement d'une équipe de la LNH.

En ce qui a trait au Centre de glaces Gaétan-Boucher, l'étude d'avant-projet réalisée par Roche Ltée en novembre 2008 a servi de référence pour estimer les économies potentielles liées à la synergie de cet équipement avec le nouvel amphithéâtre s'ils sont construits sur des sites adjacents.

Finalement, nous remercions la direction d'ExpoCité pour l'aide apportée dans l'estimation des frais fixes d'exploitation du Colisée Pepsi, les frais fixes du nouvel amphithéâtre ayant été calculés par nos ingénieurs.

PROJET D'AMPHITHÉÂTRE MULTIFONCTIONNEL

3.0 ANALYSE DE COMPARABLES

Un des éléments de la méthodologie pour calculer les coûts du nouvel amphithéâtre multifonctionnel projeté pour Québec est de comparer les coûts obtenus sur la base des paramètres de construction propres au concept architectural de référence à ceux du coût de construction d'amphithéâtres relativement ou moins semblables. La plupart des amphithéâtres couverts multifonctionnels ayant une capacité de 15000 sièges et plus ont été conçus pour héberger des équipes de sports professionnels. Dans le cas présent, le sport de référence est le hockey.



Centre Bell - Montréal

Le tableau qui suit présente les caractéristiques de plusieurs amphithéâtres de la Ligue nationale de hockey (LNH) et une de la ligue américaine de hockey (LAH), le MTS Center de Winnipeg d'une capacité de 15000 sièges. Bien que certains amphithéâtres de la LAH aient une capacité supérieure à celle du MTS, la capacité moyenne oscille généralement entre 10 et 12000 sièges. Ils ne sont donc pas comparables en général sur le plan de la capacité. Qui plus est, sur le plan de l'aménagement, ils ne sont pas dotés des salons corporatifs nécessaires au financement d'une équipe de la LNH, et ils sont généralement très vieux. Les autres amphithéâtres présentés datent de la période de construction du Centre Bell (1996) ou sont plus récents.

Pour chaque amphithéâtre on présente le nom, la localisation, la capacité pour les soirées de Hockey, l'année de construction, la durée de la construction, le coût de construction initial en dollars canadiens et son coût projeté en dollars 2009 sur la base de l'indice canadien des coûts de construction non résidentiels. Le coût doit être majoré de 5 % pour ramener les coûts comparables à un projet LEED 2009. Finalement, les coûts LEED doivent être indexés de 4 % par année pour être comparable aux couts totaux 2012 estimés dans le rapport. Les amphithéâtres sont ordonnancés en ordre croissant de coût LEED.

PROJET D'AMPHITHÉÂTRE MULTIFONCTIONNEL

CARACTÉRISTIQUES DE COMPLEXES MULTIFONCTIONNELS COMPARABLES

Nom	Ville	Capacité Hockey	Année	Durée mois	Coût M\$ CND	Coût 2009 M\$ CND	Coût 2009 LEED	Coût 2012 LEED
MTS Center	Winnipeg	15000	2004		136	184	193	217
RBC Center	Raleigh (NC)	18680	1999	27	209	295	310	349
Scotiabank Place	Ottawa	19000	1996	24	194	310	326	367
Consol Energy Center	Pittsburgh	18000	2010	24	321	341	358	387
Nationwide Arena	Columbus	18144	2000		263	359	377	424
Air Canada Center	Toronto	18800	1996	23	230	368	386	435
Philips Arena	Atlanta	18545	1999	24	282	399	419	471
Prudential Center	Newark	17625	2007	24	399	430	452	508
Centre Bell	Montréal	21000	1996	33	270	432	454	510

Sources: Wikipedia, sites Web des centres, Banque du Canada et Institut de la Statistique du Québec

Il y a lieu de souligner en premier lieu le faible coût du projet de Winnipeg, faible même pour une capacité de 15000 sièges. Ce projet de construction récente, 2004, est considéré de bas de gamme. En effet, tant les matériaux que la conception et les aménagements ne présentent aucun attrait. L'amphithéâtre ne possède pas non plus les attributs exigés par la LNH pour y localiser une franchise. Viennent ensuite les projets de Raleigh (Caroline du Nord) et d'Ottawa à 349 et 367 M\$ en équivalent LEED 2012 respectivement, construits en 1999 et 1996. Dans le cas du Scotiabank Place, un réinvestissement d'un montant inconnu a été effectué en 2005 pour accroître sa capacité et ajouter des salons corporatifs modernes. Toutefois, les coûts demeurent bas, soit près de 100 M\$ de moins que la moyenne des 6 amphithéâtres suivants, peut-être en partie parce qu'ils sont construits à l'extérieur des centres-villes.

Le plus récent des comparables identifiées se situe à Pittsburgh. Le projet doit être livré pour 2010 à un coût de 365 M\$ ou 387 M\$ en 2012. Le coût projeté a été majoré de 30 M\$ USD l'an dernier, et il n'est pas complété. Il est suivi de près du Nationwide Arena de Columbus, Ohio, construit au coût de 424 M\$ en équivalent LEED 2012. Finalement, les amphithéâtres de Toronto, d'Atlanta, de Newark et de Montréal sont ceux qui sont les plus près de l'environnement économique de Québec (à l'exception d'Ottawa) et leurs coûts oscillent entre 435 et 510 M\$, pour une moyenne de 481 M\$ LEED 2012. On peut donc conclure que la construction d'un amphithéâtre multifonctionnel capable d'accueillir une équipe de la LNH coûte environ 430 M\$, plus ou moins 20 %. Ce coût moyen inclus tous les investissements et les frais financiers, y compris le stationnement. La durée de construction moyenne des amphithéâtres a été 26 mois à partir de la première pelletée de terre, la seule exception notable étant le Centre Bell (33 mois).

PROJET D'AMPHITHÉÂTRE MULTIFONCTIONNEL

4.0 COMPOSANTES DU PROJET

4.1 Localisation

Nous considérons que le projet serait localisé sur le site d'ExpoCité, ou à proximité et que les coûts pour le déplacement des services et les raccordements seraient faibles.

4.2 Le bâtiment

4.2.1 Structure

La structure sera principalement en bois / acier avec des éléments apparents permettant de mettre en valeur l'aspect esthétique des matériaux. L'enveloppe extérieure serait composée de murs rideaux en verre et en bois, favorisant une luminosité naturelle aux aires de circulation intérieure situées en périphérie du bâtiment. Les concessions et les aires de services seront localisées sur le centre.

Les éléments de structure comprennent les travaux d'excavation et de remblais, les fondations standards, la dalle sur sol, les planchers des étages, les gradins et la structure de toiture en bois/acier.

4.2.2 Enveloppe et toiture

L'enveloppe extérieure comprend les murs extérieurs, murs rideaux en verre et en bois. Les travaux d'isolation et de finition sont compris dans les travaux de toiture.

4.2.3 Circulations verticales

Cet élément comprend les ascenseurs, les montes charges ainsi que les escaliers mobiles.

4.2.4 Aménagements intérieurs

Cet item comprend le cloisonnement, les finis de plancher et de plafond de tous les étages et des parties du sous-sol. Comprend également la finition des gradins ainsi que le traitement acoustique de l'amphithéâtre.

4.2.5 Électromécanique

Cet item comprend tous les travaux de mécaniques tels que: l'électricité, la plomberie, le chauffage, la ventilation, les systèmes de conditionnement d'air et les services de protection incendie.

4.3 Aménagements extérieurs

Cet item comprend l'aménagement du terrain, l'aménagement paysager et les passerelles couvertes.

PROJET D'AMPHITHÉÂTRE MULTIFONCTIONNEL

4.4 Équipements spéciaux

Les équipements spéciaux comprennent les bandes et les baies vitrées selon les standards pour la LNH et adaptables selon les standards olympiques. Comprend également le tableau indicateur et les sièges.

4.5 Éléments non inclus

Les éléments suivants ne sont pas inclus au budget :

Acquisition du terrain, si requis

Surfaceuse

Équipements et ameublements pour restauration ou concession

Décontamination du sol, si applicable

Mobiliers

Équipements de sonorisation et acoustique

PROJET D'AMPHITHÉÂTRE MULTIFONCTIONNEL

5.0 COÛTS DE CONSTRUCTION DU NOUVEL AMPHITHÉÂTRE

5.1 Coûts de base

L'évaluation des coûts de l'amphithéâtre est une estimation de pré faisabilité de classe 4, basée sur une capacité – hockey de 18 000 sièges et sur une superficie globale (empreinte au sol) de 14 625 m², conformément aux esquisses préparées par la firme d'architectes ABCP.

Les coûts de structure, d'enveloppe et de finition intérieure du bâtiment ont été établis sur des concepts préliminaires et des quantités de matériaux requis pour réaliser le projet en conformité avec les esquisses architecturales. Les coûts de mécanique-électricité ont été tirés des coûts de réalisation du Centre Bell qui ont été ajustés selon la taille du projet et indexés pour obtenir une estimation en dollars 2009. Les coûts de génie civil (aménagements extérieurs) ont été tirés de la réalisation des aménagements de la promenade Samuel de Champlain et appliqués à une bande d'une largeur moyenne de 50 mètres ceinturant l'amphithéâtre. De plus, l'estimation prend en considération les éléments requis pour qualifier le bâtiment à la certification LEED, tels que : le revêtement, la charpente, la toiture et les différentes composantes mécaniques ainsi que les aménagements. Enfin, il est important de souligner que les coûts ont été également validés par le groupe SNC-Lavalin – construction, qui réalise présentement la construction de la salle de l'Orchestre symphonique de Montréal. Ce projet de 250 M\$ couvre plusieurs des éléments pris en considération dans le présent rapport.

Par la suite, nous avons évalué les coûts d'un amphithéâtre d'une capacité – hockey de 15000 sièges en considérant qu'un tel amphithéâtre aurait une superficie globale (empreinte au sol) de 13 625 m² et en ajustant les coûts de chaque item du sommaire selon l'unité de mesure la plus significative.

PROJET D'AMPHITHÉÂTRE MULTIFONCTIONNEL

SOMMAIRE DES COÛTS POUR L'AMPHITHÉÂTRE

Éléments	Capacité de 18 000 sièges	Capacité de 15 000 sièges
A) Structure Les éléments de structure comprennent les travaux d'excavation et de remblais, les fondations standards, la dalle sur sol, les planchers des étages, les gradins et la structure de toiture en bois/acier.	60 266 000 \$	56 047 000 \$
B) Enveloppe et toiture L'enveloppe extérieure comprend les murs extérieurs, murs rideaux en verre et en bois. Les travaux d'isolation et de finition sont compris dans les travaux de toiture.	19 237 000 \$	18 292 000 \$
C) Circulations verticales Cet élément comprend les ascenseurs, les montes charges ainsi que les escaliers mobiles.	10 840 000 \$	9 756 000 \$
D) Aménagements intérieurs Comprend le cloisonnement, les finis de plancher et de plafond de tous les étages et des parties du sous-sol. Comprend également la finition des gradins ainsi que le traitement acoustique de l'amphithéâtre.	29 333 000 \$	26 400 000 \$
E) Électromécanique Cet item comprennent tous les travaux de mécaniques tels que: l'électricité, la plomberie, le chauffage, la ventilation, les systèmes de conditionnement d'air et les services de protection incendie.	55 613 000 \$	50 052 000 \$
F) Aménagements extérieurs Comprend l'aménagement du terrain, l'aménagement paysager et les passerelles couvertes.	10 060 000 \$	9 557 000 \$
G) Équipements spéciaux Les équipements spéciaux comprennent les bandes et les baies vitrées selon les standards pour la LNH et adaptables selon les standards olympiques. Comprend également le tableau indicateur et les sièges.	13 100 000 \$	12 500 000 \$
Coût direct pour le bâtiment	198 449 000 \$	178 604 000 \$
Contingences de design	19 845 000 \$	17 861 000 \$
Coûts additionnels pour construction LEED	4 961 000 \$	4 465 000 \$
Sous-total	223 255 000 \$	200 930 000 \$
Frais généraux, administration et profits de l'entrepreneur	35 721 000 \$	32 149 000 \$
Sous-total	258 976 000 \$	233 078 000 \$
Contingences de construction et honoraires professionnels	45 024 000 \$	40 922 000 \$
COÛT DE CONSTRUCTION (avant taxes)	304 000 000 \$	274 000 000 \$

PROJET D'AMPHITHÉÂTRE MULTIFONCTIONNEL

5.2 Indexation, taxes et frais d'intérêts

Les coûts de base du projet d'amphithéâtre doivent être majorés pour prendre en compte certains coûts et frais financiers non inclus dans le concept de base. Le tableau présenté à la page suivante permet d'apprécier l'impact financier de la prise en compte de l'inflation, des taxes et des intérêts pendant la construction. Le budget de base ne comprend pas de budget de stationnement.

Comme le projet sera réalisé sur plusieurs années, il faut indexer les coûts annuels. Cette indexation a été effectuée sous l'hypothèse d'une construction sur 3 ans, sur la base d'une cédule de décaissement annuel pro forma de 25 % en 2010, 45 % en 2011 et 30 % en 2012, et ce indépendamment de la capacité de l'amphithéâtre retenue. Le taux d'indexation choisi est de 4 % par année, soit le taux moyen d'inflation dans le secteur non résidentiel en 2007¹. Le coût total ainsi obtenu s'exprime en dollars 2012, d'où l'indexation des comparables à la section précédente. Le coût total de l'indexation est de 23,1 M\$ pour le 15000 sièges et de 25,6 M\$ pour le 18000 sièges.

Les taxes doivent être calculées sur les coûts indexés. Les taux en vigueur sont de 5 % pour la TPS et de 7,5 % pour la TVQ. Toutefois, les municipalités récupèrent une partie de la TVQ en vertu du Pacte fiscal 2006, ce qui explique les montants crédités. Le coût net des taxes s'élève à 22,8 M\$ pour le 15000 sièges et à 25,3 M\$ pour le 18000 sièges.

Finalement, il faut ajouter les coûts d'intérêts durant la construction. Ces derniers ont été calculés sous l'hypothèse d'un décaissement linéaire constant aux taux annuels de 5,25 % en 2010, de 5,75 % en 2011 et de 6,0 % en 2012, soit les taux annuels adoptés pour le financement à long-terme par le Conseil municipal. Les intérêts durant la construction totaliseront 25,5 M\$ pour le 15000 sièges et 28,3 M\$ pour le 18000 sièges.

Selon ces hypothèses, le coût total de l'amphithéâtre de 15000 sièges de 345 M\$ alors que celui de 18000 sièges serait de 383 M\$, sans stationnement.

Coût du parc de stationnement

Si l'amphithéâtre est construit sur un site qui n'est pas déjà doté d'un parc de stationnement, il faudra prévoir investir un montant supplémentaire de 30 M\$ pour 2800 à 3000 cases de stationnement. L'ajout d'un parc de stationnement ferait grimper le coût total de l'amphithéâtre de 15000 sièges à 383 M\$ et celui de 18000 sièges à 421 M\$.

¹ Institut de la statistique du Québec, *Indices des coûts de la construction de bâtiments non résidentiels. Volume VI, fiche 6-004, 9 juin 2008.*

PROJET D'AMPHITHÉÂTRE MULTIFONCTIONNEL

INDEXATION, TAXES ET INTÉRÊTS

Rubrique	Coût base			Total	
	LEED		Parking		
15000 sièges - M\$ 2009	274,0		0,0	274,0	
18000 sièges - M\$ 2009	304,0		0,0	304,0	
Taxes et inflation					
	Année	2010	2011	2012	Total
Cédule de décaissement		25%	45%	30%	100%
15000 sièges - M\$		68,5	123,3	82,2	274,0
Indexation (4% annuel)		2,7	10,1	10,3	23,1
Sous-total indexé		71,2	133,4	92,5	297,1
TPS		3,6	6,7	4,6	14,9
TVQ		5,6	10,5	7,3	23,4
Crédit TVQ		-3,0	-6,6	-5,9	-15,5
Sous- total indexé avec taxes		77,4	144,0	98,5	319,9
Intérêts pendant construction		2,0	8,2	15,3	25,5
Total M\$ 2012		79,4	152,2	113,8	345,4
18000 sièges - M\$		76,0	136,8	91,2	304,0
Indexation (4% annuel)		3,0	11,2	11,4	25,6
Sous-total indexé		79,0	148,0	102,6	329,6
TPS		4,0	7,4	5,1	16,5
TVQ		6,2	11,7	8,1	26,0
Crédit TVQ		-3,4	-7,3	-6,5	-17,1
Sous- total indexé avec taxes		85,9	159,7	109,3	354,9
Intérêts pendant construction		2,3	9,1	17,0	28,3
Total M\$ 2012		88,1	168,8	126,3	383,2

PROJET D'AMPHITHÉÂTRE MULTIFONCTIONNEL

6.0 COÛTS FIXES D'EXPLOITATION

Le tableau ci-après présente les coûts fixes d'exploitation du Colisée Pepsi et du nouvel amphithéâtre selon la capacité dans le cas où aucun événement n'est tenu. On constate que les coûts fixes sont réduits de moitié par rapport au Colisée Pepsi si l'amphithéâtre compte 18000 sièges, et davantage s'il compte 15000 sièges. Les sources d'économies sont la consommation énergétique (notamment le chauffage) et l'entretien des équipements.

Calcul des coûts fixes du Colisée Pepsi et d'un nouvel amphithéâtre selon la capacité

Rubrique	C. PEPSI	Nouvel amphithéâtre	
		15000	18000
Capacité (sièges)	15000	15000	18000
ÉNERGIE	396 000 \$	150 000 \$	180 000 \$
ENTRETIEN	193 235 \$	70 000 \$	70 000 \$
SERVICES SPÉCIALISÉES	25 000 \$	25 000 \$	25 000 \$
SÉCURITÉ	30 000 \$	30 000 \$	30 000 \$
DÉNEIGEMENT	20 000 \$	20 000 \$	20 000 \$
ADMINISTRATION	10 000 \$	10 000 \$	10 000 \$
Total des coûts fixes	674 235 \$	305 000 \$	335 000 \$

PROJET D'AMPHITHÉÂTRE MULTIFONCTIONNEL

7.0 ÉCONOMIE LIÉE AU CENTRE DE GLACES

Le calcul de l'économie potentielle occasionnée par la présence sur des sites adjacents du Centre de glaces Gaétan-Boucher et du nouvel amphithéâtre a été réalisé en comparant les coûts d'exploitation dans l'étude de ROCHE le Centre de glaces et ceux estimés par nos ingénieurs pour le nouvel amphithéâtre. Selon cette analyse, l'économie serait la même indépendamment de la taille de l'amphithéâtre choisie, soit 400 000 \$ par année. Les sources des économies seraient :

✓ 1 frigoriste	- 120 000 \$
✓ 1 responsable du chauffage et de la mécanique	- 120 000 \$
✓ 1 resurfaeuse	- 60 000 \$
✓ Réduction des salaires de gestion	- 50 000 \$
✓ Réduction des coûts de billetterie	- 50 000 \$

8.0 RÉCAPITULATION

Les différents coûts et économies estimés dans cette étude sont présentés de manière synoptique dans le tableau qui suit.

SOMMAIRE DES RÉSULTATS

Rubrique Équipement (siège)	Amphithéâtre		Colisée Pepsi	Centre Gaétan- Boucher
	15000	18000		
Coûts totaux de construction	345 000 000 \$	383 000 000 \$	s/o	s/o
Parc de stationnement	37 800 000 \$	37 800 000 \$		
Coûts fixes annuels	305 000 \$	335 000 \$	675 000 \$	s/o
Économie annuelle	s/o	s/o	s/o	400 000 \$



SNC • LAVALIN

*SNC-Lavalin inc.
5500, boulevard des Galeries
Bureau 200
Québec (Québec)
G2K 2E2 Canada
Téléphone : 418-621-5500
Télécopieur : 418-621-0121
www.snclavalin.com*