



Municipalité des  
Îles-de-la-Madeleine

460, chemin Principal • Cap-aux-Meules  
Îles-de-la-Madeleine (Québec) • G4T 1A1



# EXPERTISE SUR LES ARÉNAS

---

Rapport sur l'état de l'aréna de Fatima

ANNEXE 1



## TABLE DES MATIÈRES

1.	CONSTATATIONS ET RÉFECTIONS .....	3
2.	MISE AUX NORMES .....	7
3.	SYSTÈME DE RÉFRIGÉRATION .....	10
3.1.	ANALYSE ÉNERGÉTIQUE – RÉPARTITION DE LA CONSOMMATION (BILAN).....	10
3.2.	RÉFECTION ET REMPLACEMENT DES ÉQUIPEMENTS EXISTANTS.....	11
3.3.	MESURES D'ÉCONOMIE D'ÉNERGIE.....	12
4.	RÉSUMÉ DES INTERVENTIONS ET DES COÛTS D'INVESTISSEMENT .....	14

## 1. CONSTATATIONS ET RÉFECTIONS

Suite aux vérifications faites sur place de toutes les composantes du bâtiment et des infrastructures, nous avons évalué les travaux de réfection qu'il serait nécessaire de faire pour la remise en état du bâtiment. Pour aider à bien visualiser dans un ensemble les travaux de rénovation que nous vous suggérons de faire, nous avons fait une synthèse des interventions sous forme de tableau en associant les coûts pour chaque item.

Les items sont séparés par section du bâtiment :

- Fondation et structure;
- Enveloppe extérieure
- Aménagements intérieurs
- Mécanique (plomberie et ventilation);
- Électricité
- Aménagements extérieurs

Vous trouverez dans le tableau des pages suivantes la liste des constatations avec les interventions proposées et les coûts pour chaque intervention soit sous forme d'allocation budgétaire ou sous forme de prix unitaire selon le cas.

**ARÉNA DE FATIMA  
TRAVAUX DE RÉFECTION**

DESCRIPTION	RECOMMANDATIONS	QTÉ	UNITÉ	COÛTS	
				TAUX	TOTAL
<b>FONDATIONS ET STRUCTURE</b>					
Les fondations sont en béton et semblent stables. Il n'y a pas de fissures majeures apparentes et elles reposent sur un fond de sable qui draine bien les eaux.	Prévoir un montant budgétaire pour la réfection de certaines composantes (fissures, etc...). Légers travaux de réfection sont à prévoir afin de mettre cela plus esthétiques et faire des correctifs mineurs.	1	alloc	10 000 \$	10 000 \$
La structure d'acier est en bon état. Il n'y a aucune apparence de détérioration. La structure des parties avant et arrière est en colombage de bois et ne semble pas avoir de traces de faiblesses structurales. La structure centrale est en acier et blocs de béton, Les colonnes d'acier ancrées au béton de fondation supportent les poutres d'aciers qui arriment le haut des murs et les fermes de toit.	Prévoir un montant budgétaire pour la réfection de certaines composantes structurales (murs en colombage de bois).	1	alloc	10 000 \$	10 000 \$
<b>ENVELOPPE EXTÉRIEURE</b>					
<u>Parements extérieurs</u> Les murs sont en parement d'acier peint. Ce parement a été réparé ou remplacé par endroit pour améliorer son apparence. À plusieurs endroits, nous constatons des bris dans le parement. Nous considérons que l'air salin détériore considérablement les métaux.	Remplacement du parement extérieur Installer un pare-vapeur	1512	m <sup>2</sup>	200 \$	302 400 \$
<u>Isolation</u> L'isolation de l'enveloppe extérieure est généralement avec un matelas rigide de 50mm d'épaisseur fixé à un mur de blocs de béton. La partie avant des bureaux en colombage de bois est isolée avec de l'isolant souple en natte. L'isolation est minimale et étant donné qu'à plusieurs endroits le parement extérieur est troué ou très abîmé, nous concluons que l'efficacité de l'isolation est déficiente. De plus, il n'y a pas de pare-vapeur.	Refaire l'isolation de façon adéquate selon les normes d'économie d'énergie	1512	m <sup>2</sup>	95 \$	143 640 \$

**ARÉNA DE FATIMA**  
**TRAVAUX DE RÉFECTION**

DESCRIPTION	RECOMMANDATIONS	QTÉ	UNITÉ	COÛTS	
				TAUX	TOTAL
<b>PORTES ET FENÊTRES</b>					
<u>Les portes</u> Les portes de bois sont endommagées et à remplacer. Les quincailleries des portes sont corrodées et à remplacer. La structure des portes d'aluminium est en bon état, cependant les mécanismes, les finis extérieurs et les thermos sont endommagés considérablement. La structure des portes d'acier, les mécanismes, les finis extérieurs et les thermos sont endommagés considérablement. Nous pouvons constater que la plus grande partie des portes sont en mauvais état et devrait être remplacée. Les portes d'aluminium sont dans un état acceptable, mais la quincaillerie est à remplacer.	Remplacement des portes extérieures				
	Portes ext en acier isolées	8	unité	1 500 \$	12 000 \$
	Portes int de vestibule en aluminium	1	unité	5 000 \$	5 000 \$
	Portes de garage	2	unité	5 000 \$	10 000 \$
<u>Les fenêtres</u> La structure des fenêtres d'aluminium est en bon état, cependant les mécanismes, les finis extérieurs et les thermos sont endommagés considérablement. Les structures, les mécanismes et les finis des fenêtres de bois sont sérieusement endommagés. Étant donné que les abris de contreplaqué à certaines ouvertures ne sont pas en bois traités ou toutes autres protections contre les intempéries, ils se détériorent très rapidement et ils sont considérablement affectés par la pourriture.	Remplacement des fenêtres extérieures	22	unité	1 150 \$	25 300 \$
<b>TOITURE</b>					
L'apparence de la toiture extérieure semble en bon état et en circulant nous constatons qu'elle semble solide. Nous constatons que la partie avant est molle à environ 30'-0" du bord de la toiture. Possiblement qu'il y a eu une rénovation et que la membrane est posée sur un des panneaux d'isolant. Sûrement qu'avec une investigation plus approfondie nous pourrions déterminer la nature de cette faiblesse, si faiblesse il y a. En ce qui concerne les infiltrations d'eaux, non constatons qu'il y a eu des infiltrations dans le garage.	Donc, des travaux d'étanchéité seraient à prévoir. Réparation ponctuelle des infiltrations d'eau suite à une investigation plus approfondie de son état.	250	m <sup>2</sup>	200 \$	50 000 \$

**ARÉNA DE FATIMA  
TRAVAUX DE RÉFECTION**

DESCRIPTION	RECOMMANDATIONS	QTÉ	UNITÉ	COÛTS	
				TAUX	TOTAL
<b>AMÉNAGEMENTS INTÉRIEURS</b>					
<u>Finition des murs</u> Selon nos constatations, la finition des chambres de joueurs et des arbitres montrent bris et des détériorations. De part et d'autre les finis muraux des corridors, des vestibules et de l'enceinte sont désuets ainsi que les finis muraux de la mezzanine. Pour le garage, nous pouvons constater des traces d'eau causées par une infiltration d'eau et la vétusté des finis de mur.	Réparation des finis et repeinte des surfaces. Nous pensons que dans le contexte actuel, qu'il est requis de repeindre toutes les surfaces et de donner une nouvelle apparence au bâtiment.				
	Chambre des joueurs et chambre des arbitres	2	alloc	25 000 \$	50 000 \$
	Les corridors, les vestibules et l'enceinte	1	alloc	78 500 \$	78 500 \$
	Restaurant	1	alloc	6 000 \$	6 000 \$
	Mezzanine	1	alloc	21 500 \$	21 500 \$
	Garage	1	alloc	8 500 \$	8 500 \$
<u>Finition des planchers</u> Les planchers sont tous en béton peint et avec le temps, il y a des traces d'usure un peu partout. Certaines fissures dans le plancher sont apparentes et la peinture n'est plus existante	Scellement des fissures et repeinte des planchers	2000	m <sup>2</sup>	10 \$	20 000 \$
<u>Finition des plafonds</u> En général, c'est la peinture des plafonds qui montrent des détériorations ainsi que la peinture de la structure par endroit	Réparation et repeinte des plafonds	1	alloc	30 000 \$	30 000 \$
<b>SYSTÈMES MÉCANIQUES DU BÂTIMENT</b>					
Le système de ventilation des chambres est insuffisant et on peut sentir des odeurs nauséabondes.	Rénovation des systèmes de ventilation	1	alloc	10 000 \$	10 000 \$
Le chauffage à eau chaude est vieillissant	Prévoir des travaux de rénovation partielle	1	alloc	10 000 \$	10 000 \$
Les douches sont de condition moyenne et la robinetterie est désuète. Les urinoirs sont désuets et l'eau coule constamment. Les toilettes sont désuètes et l'eau coule constamment. Les fixations des lavabos sont instables.	Remplacement des équipements de plomberie et refaire la tuyauterie	1	alloc	20 000 \$	20 000 \$
<b>SYSTÈMES ÉLECTRIQUES DU BÂTIMENT</b>					
Les systèmes électriques quant à eux, selon nos investigations, nous amènent à la conclusion qu'ils sont corrects pour la présente utilisation, mais que certaines réfections et mises à jour sont requises.	Prévoir des travaux de rénovation partielle et ajout d'indicateur de sortie et d'éclairage d'urgence incluant fillage et raccordement	1	alloc	20 000 \$	20 000 \$
Manque d'indicateurs de sortie et d'éclairage d'urgence	Ajout d'indicateur de sortie et d'éclairage d'urgence incluant fillage et raccordement	1	alloc	15 000 \$	15 000 \$
<b>SOUS-TOTAL - TRAVAUX DE RÉFECTION - ARÉNA DE FATIMA =</b>					<b>857 840 \$</b>

## 2. MISE AUX NORMES

Au sujet des points concernant la mise aux normes, nous avons validé les items énumérés dans le rapport de Gagnon, Letellier, Cyr, Ricard, Mathieu, architectes et Dessau Soprin ADL. Nous confirmons que nous sommes en accord avec les items indiqués mais que nous avons cru bon de faire un résumé sous forme de tableau synthèse qui pourra vous aider à mieux visualiser de façon générale les interventions requises en relation avec les numéros des articles.

Étant donné qu'il est prévu de faire des rénovations majeures afin de remettre le bâtiment en ordre, nous considérons ces travaux importants et par le fait même le Code du bâtiment exige que le bâtiment soit mis aux normes selon les codes en vigueur. Mais, le code laisse une certaine latitude ou interprétation de certaines clauses. Il existe des clauses reliées à la protection des occupants (issues, gicleurs, alarme incendie, protection de la structure, qualité de l'air, etc.) et d'autres clauses pour la protection de la propriété (murs coupe-feu, cloisonnement, etc.). Donc, cela laisse le choix au propriétaire de déterminer les interventions en fonction d'un minimum acceptable. Dans la présente étude, nous nous devons d'énumérer, selon nos constatations, toutes les clauses dans les composantes du bâtiment qui ne répondent aux normes. Il est requis, lors de travaux majeurs, de procéder à la mise aux normes afin de donner aux occupants une sécurité maximale. De plus, en faisant les corrections, il y a assurément un gain à long terme sur les frais d'exploitation incluant les frais d'assurances parce que ces frais sont reliés directement avec les équipements de protection incendie qui existent dans le bâtiment.

La présentation de la liste des interventions proposées pour remettre aux normes l'aréna de Fatima est faite sous forme de tableau synthèse donnant les articles du code, l'intervention proposée en référence à chaque article ainsi que les coûts associés.

<b>ARÉNA DE FATIMA TRAVAUX DE MISE AUX NORMES</b>						
<b>ARTICLE CNBC</b>	<b>DESCRIPTION</b>	<b>RECOMMANDATIONS</b>	<b>QTÉ</b>	<b>UNITÉ</b>	<b>COÛTS TAUX</b>	<b>TOTAL</b>
3.1.2.3.2	les bâtiments de type aréna tel que l'aréna de Fatima au paragraphe 1 doivent être entièrement protégés par gicleurs	L'aréna de Fatima devrait être doté de gicleurs automatiques à l'eau	3200	m <sup>2</sup>	52,00 \$	166 400 \$
3.2.2.30	les planchers et ses mezzanines doivent avoir un degré de résistance au feu d'au moins une heure	Les plafonds en contreplaqué ou en tuiles acoustiques, sous la mezzanine, devront être remplacés par des finis ayant une résistance au feu d'une (1) heure	290	m <sup>2</sup>	87,00 \$	25 230 \$
3.2.2.30	toits doivent avoir une résistance au feu de 45 minutes					
3.2.2.17	permet de déroger des exigences de résistance au feu pour le toit d'un aréna lorsqu'aucune partie du toit se trouve à moins de six (6) mètres au-dessus du plancher	à l'aréna de Fatima, le plancher se trouve à moins de six (6) mètres des poutrelles de la toiture et des solives de toiture. La correction consiste à doter toutes les toitures d'une résistance au feu de 45 minutes				
			2300	m <sup>2</sup>	37,00 \$	85 100 \$
			1000	m <sup>2</sup>	80,00 \$	80 000 \$
3.2.4.1	un système d'alarme-incendie doit être installé dans l'aréna	la mise en place d'un panneau d'alarme à l'entrée du bâtiment, de déclencheurs manuels, d'avertisseurs sonores, de surveillance électrique, de détecteurs d'incendie et de détecteurs de fumée; le tout aux endroits requis	3200	m <sup>2</sup>	37,00 \$	118 400 \$
3.4.2.5	les issues doivent être situées de manière que, pour gagner au moins l'une d'elles, la distance de parcours soit d'au plus 30 mètres	L'issue arrière, qui traverse le garage, n'est pas clairement définie; il n'y a pas de corridor qui nous amène à la porte d'issue extérieure. Les corrections viseront à définir un corridor d'issue entre l'enceinte de l'aréna et la porte d'issue extérieure ou de placer une nouvelle porte d'issue dans ce secteur	1	global	15 000 \$	15 000 \$
3.4.5.1	le bâtiment doit être doté d'une signalisation d'issue bien visible dépendant d'un circuit électrique relié à une source d'alimentation de secours. Également, les accès aux issues doivent être éclairés par un réseau d'éclairage d'urgence	À l'aréna, la signalisation d'issue n'est pas complète et n'est pas reliée à une source d'alimentation de secours. L'éclairage d'urgence est inexistant	1	global	15 000 \$	15 000 \$

<b>ARÉNA DE FATIMA</b>						
<b>TRAVAUX DE MISE AUX NORMES (SUITE)</b>						
ARTICLE CNBC	DESCRIPTION	RECOMMANDATIONS			COÛTS	
			QTÉ	UNITÉ	TAUX	TOTAL
3.6.2.1 3.3.1.20	les locaux techniques (chaufferie, chambres électriques, chambre mécanique) et les concierges doivent être isolés du reste du bâtiment par une séparation coupe-feu d'au moins une heure	À l'aréna de Fatima, la chaufferie a une séparation coupe-feu qui n'est pas complète, à cause d'ouvertures dans les cloisons et les portes d'accès ; les locaux des concierges n'ont pas de résistance au feu	1	global	12 000 \$	12 000 \$
3.7.3.1	le bâtiment doit être ventilé naturellement (par des fenêtres ouvrantes) ou mécaniquement (par un système de ventilation)	À l'aréna de Fatima, les locaux en périphérie de l'édifice sont dotés de fenêtres; aussi certains locaux sont dotés d'un système d'extraction d'air. Cependant, plusieurs locaux ne sont pas ventilés	3200	m <sup>2</sup>	50,00 \$	160 000 \$
3.7.4.1	le bâtiment doit être pourvu d'installations sanitaires en quantité suffisante	aménager des services sanitaires conformes aux normes	1	global	150 000 \$	150 000 \$
3.8.1.1	le bâtiment doit être doté d'un parcours sans obstacle (pour les handicapés et les personnes à mobilité réduite)	Les espaces concernés sont au rez-de-chaussée, les entrées, les corridors, les toilettes et les estrades. Outre, les aménagements pour handicapés aux estrades, des modifications sont à faire pour se conformer aux prescriptions quant à l'accessibilité de l'édifice	1	global	25 000 \$	25 000 \$
3.1.5.2 3.1.5.10 3.1.13.2	les revêtements intérieurs de finition doivent être, soit incombustibles et, dans certaines situations, ayant un indice de propagation de la flamme d'au plus 25	Plusieurs corridors de l'aréna sont dotés de plafonds en contreplaqué peint dont l'indice de propagation de la flamme est d'au moins 150. Tous les revêtements de finition intérieure en contreplaqué doivent être remplacés ou recouverts d'une finition incombustible telle que le gypse ou autre	500	m <sup>2</sup>	100,00 \$	50 000 \$
<b>SOUS-TOTAL - TRAVAUX DE MISE AUX NORMES - ARÉNA DE FATIMA =</b>						<b>902 130 \$</b>

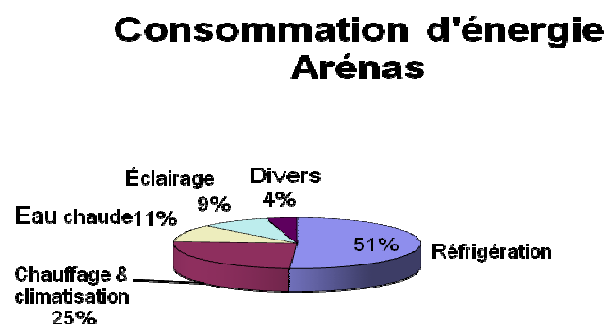
### 3. SYSTÈME DE RÉFRIGÉRATION

#### 3.1. ANALYSE ÉNERGÉTIQUE – RÉPARTITION DE LA CONSOMMATION (BILAN)

Nous avons évalué l'analyse énergétique faite par Dessau-Soprin en 2007. Il serait approprié de réévaluer les consommations du bâtiment par une étude énergétique plus à jour puisque les données de consommation sont sensiblement différentes et affectent les retours sur investissement. Les éléments de cette section sont donc préliminaires et devront être revalidés. L'analyse des données de consommation du bâtiment contenues dans le rapport de Dessau est basée sur la simulation effectuée avec DOE.2.1. Par contre, certains des résultats nous semblent sous-évalués ou surévalués rendant difficile l'évaluation juste des retours sur investissement. Voici les résultats de la simulation au rapport.

Tableau 1	QTÉ	UNITÉ	%	
Réfrigération R-22 actuelle	139 375	kWh	17,00%	30,40%
Pompe réfrigération	109 934	kWh	13,41%	
Éclairage	97 645	kWh	11,91%	
Chauffage (soit 73 766 électrique et 192 915 (kWh eq.) mazout)	266 681	kWh	32,52%	
Ventilation	48 028	kWh	5,86%	
Rejet de Chaleur	5 649	kWh	0,69%	
Eau chaude domestique	94 377	kWh	11,51%	
Éclairage extérieur	3 068	kWh	0,37%	
Équipements de bureaux et autres	55 226	kWh	6,74%	
<b>Total</b>	<b>819 983</b>	<b>kWh</b>	<b>100,00%</b>	

Une étude de caractérisation des arénas du Québec a été effectuée en 2000 pour l'Association des Arénas du Québec. Cette étude comprend des sondages et l'analyse terrain de 20 arénas. L'analyse énergétique indique qu'entre 50% et 60% de la consommation provient de la réfrigération. Le Programme d'intervention en réfrigération dans les arénas du Québec (PIRAQ) confirme et établit la consommation type comme suit :



Cette répartition des consommations énergétiques est selon nous beaucoup plus représentative du comportement réel du bâtiment. Nos calculs préliminaires basés sur les chiffres à notre disposition ainsi qu'en comparaison avec des projets similaires laissent croire que la consommation de la réfrigération serait sous-évaluée. Les lumières, le pompage, les équipements de bureau et le chauffage serait surévalués. Voici la répartition des consommations en suivant les % de consommation types.

**Tableau 2 : Consommation du bâtiment en relation avec la figure 1: Répartition de la consommation énergétique dans les aréas (extrait PIRAQ)**

<b>Tableau 2</b>	<b>QTÉ</b>	<b>UNITÉ</b>	<b>%</b>
Réfrigération et pompe	418 191	kWh	51,00%
Éclairage	73 798	kWh	9,00%
Chauffage et climatisation	204 996	kWh	25,00%
Eau chaude domestique	90 198	kWh	11,00%
Divers	32 799	kWh	4,00%
<b>Total</b>	<b>819 983</b>	<b>kWh</b>	<b>100%</b>

### 3.2. RÉFECTION ET REMPLACEMENT DES ÉQUIPEMENTS EXISTANTS

Les systèmes de réfrigération ont atteint la fin de leur vie utile et doivent être remplacés en entier. La réglementation au niveau des gaz de réfrigération éliminera dans les prochaines années l'usage du R-22 ainsi que des autres HCFC, rendant inapproprié le remplacement des équipements désuets par un système similaire. Nous recommandons donc l'installation d'un système de type industriel puisque ces équipements sont préfabriqués en usine et offrent des durées de vie moyenne plus longues que les systèmes conventionnels, 40 ans comparativement à 30 ans. Le système de base préconisé pour le remplacement du système au R-22 est le système au R-404. Considérant que la réfrigération a atteint la fin de sa vie utile, le remplacement des compresseurs par des compresseurs plus efficace permettrait d'économiser près de 80 000 kWh. Les compresseurs à l'ammoniac ont un meilleur coefficient de performance (COP de 3,6) que les systèmes conventionnels au R-22 ou au R-404 (COP de 2,65). L'ammoniac est un gaz vert puisqu'il est naturellement présent dans la nature. Il est très abordable et les systèmes à l'ammoniac sont plus efficaces et généralement plus durables puisque de construction plus industrielle. Les systèmes à l'ammoniac nécessitent cependant des salles mécaniques plus complexes puisque le gaz est toxique. Ils sont très utilisés dans les aréas à travers le Canada sauf au Québec dû à la régulation sur les mécaniciens de machinerie fixe. Par contre, cette réglementation peut être contournée en espaçant suffisamment les compresseurs. En considérant la durée de vie allongée, les économies annuelles et le fait que le système de réfrigération doit être changé de toute façon, le retour sur investissement est moindre que le système de référence au R-404 de construction industrielle, lequel le PRI simple est d'environ 7 ans.

### 3.3. MESURES D'ÉCONOMIE D'ÉNERGIE

La réfrigération, le chauffage et l'eau chaude domestique sont les postes de consommation énergétique offrant les meilleurs potentiels d'économie d'énergie. Les mesures préconisées sont celles ayant les meilleurs retours sur investissement.

- Réfrigération : L'ammoniac (NH<sub>3</sub>), ou réfrigérant R-717, est incontestablement le plus écologique, le plus économique et le plus performant de tous les réfrigérants connus. Contrairement au reste du Canada, le Québec compte seulement quelques aréna munis d'un système de réfrigération à l'ammoniac puisque la réglementation des mécaniciens de machinerie fixe s'applique. Mais, il existe des systèmes pré assemblés en usine qui respectent les normes et évite les inspections journalières. En éloignant suffisamment les compresseurs les uns des autres, on parvient à installer cette technologie de façon économique. De plus, la réglementation exige une salle mécanique de classe T assurant la protection du public. Le R-717 offre une chaleur de désurchauffe plus élevée, augmentant l'efficacité des mesures, tel le préchauffage de l'eau. **Retour sur investissement simple estimé de 7 ans.**
- Le préchauffage de l'eau chaude domestique et de l'eau destinée au resurfaçage. Cette mesure combinée avec l'ammoniac permettra de chauffer gratuitement près de 80% de l'eau chaude en utilisant la désurchauffe des compresseurs. **Retour sur investissement simple estimé de 5 à 6 ans.**
- Le chauffage de l'enceinte et de l'air frais peut être fait par récupération d'énergie en utilisant la récupération à basse température. Si les normes d'air frais sont respectées, cette mesure permettra de réduire considérablement l'augmentation de coût résultant de cette application de norme. Retour sur investissement simple est dépendant de l'ampleur des modifications sur les systèmes de chauffage et devra être réévalué suite à l'application des normes de ventilation.

**ARÉNA DE FATIMA**  
**SYSTÈME DE RÉFRIGÉRATION ET MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE**

DESCRIPTION	RECOMMANDATIONS	QTÉ	UNITÉ	COÛTS		
				TAUX	TOTAL	
<b>SYSTÈME DE RÉFRIGÉRATION R-717 (AMONIAC)</b>						
Nouveau système de réfrigération de type industriel.	Démantèlement du système existant dans salle mécanique et tranchée (réfrigération), nouveau système de réfrigération industriel préfabriqué en usine, contrôle révisé. Avec échangeur pour récupération et nouvelle pompe de saumure.	1	alloc	645 000,00 \$	645 000 \$	
Surcoût : Réfrigération efficace à l'ammoniac (R-717)	Tuyauterie soudée	1	alloc	30 000,00 \$	30 000 \$	
	Salle mécanique Classe T	1	alloc	50 000,00 \$	50 000 \$	
<b>DALLE DE LA PATINOIRE ET TUYAUTERIE</b>						
Nouvelle dalle de patinoire	Démolition du béton, excavation et remblayage,	1	alloc	250 000,00 \$	250 000 \$	
Bandes et baies vitrées	Remplacement des bandes et des baies vitrées	1	alloc	150 000,00 \$	150 000 \$	
Systèmes mécaniques	Tuyauterie dans la dalle, nourrices, valves, etc.	1	alloc	185 000,00 \$	185 000 \$	
<b>MESURES ADDITIONNELLES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE</b>						
Récupération de la désurchauffe des compresseurs pour le préchauffage de l'eau chaude de resurfaçage et d'eau chaude domestique.	Réservoir, réseau de plomberie, pompage	1	alloc	60 000 \$	60 000 \$	
Récupération basse température de la chaleur des compresseurs	Pompe à chaleur, serpentin de chauffage, plomberie de chauffage, isolation et pompage.	1	alloc	200 000 \$	200 000 \$	
<b>SOUS-TOTAL - SYSTÈME DE RÉFRIGÉRATION ET EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE - ARÉNA DE FATIMA =</b>					<b>1 570 000 \$</b>	

#### 4. RÉSUMÉ DES INTERVENTIONS ET DES COÛTS D'INVESTISSEMENT

Pour l'aréna de Fatima, nous avons fait l'inventaire de trois aspects majeurs pour la réfection, la rénovation et la mise aux normes du bâtiment. Nous avons pu constater étant donné l'âge du bâtiment et de ses composantes, qu'il y avait beaucoup d'interventions autant pour la réfection que pour la mise aux normes. Ces interventions demandent un investissement monétaire important. Dans cette annexe, nous donnons essentiellement l'état actuel de l'aréna de Fatima et les coûts relatifs à remettre sur pied l'équipement en question afin de lui assurer une plus longue durée de vie. Nous avons suggéré de changer le système de réfrigération parce que c'est celui qui demande le plus en énergie et parce que la fin de vie utile est atteinte. Il y a cependant d'autres systèmes qui pourraient être modifiés afin d'accroître l'efficacité énergétique. Nous avons inclus dans les coûts les plus rentables. Donc, vous trouverez ci-après un tableau synthèse qui donne le coût total de projet pour les travaux projetés mentionnés précédemment en y ajoutant tous les frais de contingence de design et d'estimation, de services professionnels, de disparité régionale et les frais d'administration et profit de l'entrepreneur. Pour le montant du système de réfrigération nous avons pris le montant pour le nouveau système R-717 à l'ammoniac parce que nous jugeons cette décision plus logique comme investissement à long terme et renforce l'application d'autre mesure tel le préchauffage de l'eau.

**ARÉNA DE FATIMA**  
**TABLEAU SYNTHÈSE DES COÛTS DE RÉFECTION, DE MISE AUX NORMES INCLUANT**  
**MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE**

DESCRIPTION		TOTAL
TRAVAUX DE RÉFECTION		857 840 \$
TRAVAUX DE MISE AUX NORMES		902 130 \$
NOUVEAU SYSTÈME DE RÉFRIGÉRATION R-717		725 000 \$
RECONSTRUCTION DE LA DALLE DE LA PATINOIRE (Bandes, tuyauterie)		585 000 \$
TRAVAUX CONNEXES (MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUES)		260 000 \$
	<b>SOUS-TOTAL</b>	<b>3 329 970 \$</b>
CONTINGENCES DE DESIGN ET D'ESTIMATION	10%	333 000 \$
DISPARITÉ RÉGIONALE	25%	915 800 \$
FRAIS GÉNÉRAUX	16%	732 700 \$
FRAIS D'HONORAIRES PROFESSIONNELS	10%	531 200 \$
<b>TOTAL BUDGÉTAIRE - ARÉNA DE FATIMA =</b>		<b>5 842 670 \$</b>