



SNC · LAVALIN

AÉROPORT INTERNATIONAL JEAN-LESAGE INTERNATIONAL AIRPORT



SNC · LAVALIN

455, boul. René-Lévesque Ouest
Montréal, Québec H2Z 1Z3



Aéroport international Jean-Lesage de Québec

Le passager avant tout*

Agrandissement de l'Aéroport international Jean-Lesage de Québec

CATÉGORIE : BÂTIMENT MÉCANIQUE/ÉLECTRICITÉ

Présenté aux
Grands Prix du génie-conseil québécois 2018

15 mars 2018

Table des matières

2	Innovation
3	Complexité
6	Bénéfices sociaux et/ou économiques
7	Bénéfices pour l'environnement
10	Satisfaction des besoins du client

Collaborateurs de ce succès :

Architecture : GLCRM
Ingénieurs en mécanique, électricité et traitement de bagages : SNC-Lavalin
Ingénieurs en structure : Stantec
Ingénieurs civil : WSP
Gérant de construction : Pomerleau

Innovation

Poids des conduits de ventilation

217 T

↔

Boeing 747-81

Le projet d'agrandissement et de réaménagement de l'aérogare internationale (YQB 2018) a été mis sur pied pour répondre à la croissance importante que connaît l'organisation depuis 15 ans. Celui-ci inclut notamment quatre nouvelles passerelles d'embarquement, des bornes d'enregistrement libre-service, des bornes de dédouanement automatisées libre-service, des stations de recharge pour les téléphones intelligents, une offre commerciale bonifiée, plus de carrousels à bagages, des douanes mieux aménagées, une salle à bagages de plus grande capacité, des dépôts de bagages libre-service et des systèmes d'affichage dynamiques. Après les travaux, la superficie de l'aérogare aura doublé, passant de 25 000 m² à 50 000 m².

La devise du client « Le passager avant tout » a été au cœur des préoccupations de l'équipe d'ingénierie tout au long de la conception. Pour faire de YQB l'une des aérogares les plus efficaces en Amérique du Nord en matière d'économie d'énergie, les interventions électromécaniques devaient à la fois maximiser le confort des occupants et optimiser la consommation.

Pour ce faire, une nouvelle centrale thermique a été construite, regroupant toute la production de chaleur et de refroidissement ainsi que l'électricité d'urgence pour l'ensemble de l'aérogare. Une nouvelle salle mécanique regroupe la plupart des systèmes de ventilation et les pompes de chauffage et de refroidissement des réseaux secondaires.

Comme l'installation d'équipements de chauffage au bas des fenêtres n'était pas envisageable par souci d'intégration architecturale et que les murs vitrés pouvaient atteindre plus de 10 m de hauteur, les ingénieurs en mécanique ont opté pour un système de chauffage hybride.

Plus de 43 km de tuyauterie radiante ont été installés dans les planchers des vastes aires communes. Pour compléter la charge de chauffage, des diffuseurs de type « change over » ont été installés au périmètre. Ce type de diffuseur permet d'alimenter l'air chaud vers le bas en mode chauffage afin de balayer la fenêtre et éviter la condensation. Il permet ensuite d'alimenter l'air froid horizontalement en mode refroidissement afin d'éviter que l'air ne tombe directement sur les usagers et crée de l'inconfort.

Afin d'intégrer la nouvelle aérogare à l'architecture en place, une conception intégrée en 3D et un processus BIM regroupant l'ensemble des professionnels ont été mis en place. En effet, l'utilisation du logiciel REVIT a entre autres permis de faciliter la coordination en conception et par la suite au chantier puisque les entrepreneurs devaient utiliser les maquettes 3D pour réaliser leurs plans d'intégration.

*Pour jouer son rôle de
moteur de développement
socio-économique, YQB a réalisé
le plus grand projet
d'agrandissement de son histoire*

Complexité

Le maintien des conditions de design existantes dans l'une des parties conservées de l'aérogare qui a été construite en 2008 a posé un défi de taille à l'équipe d'ingénierie. Le réseau de chauffage du bâtiment existant devait être maintenu à haute température pour assurer le chauffage en période très froide alors que le principe de base de la conception pour l'agrandissement de la nouvelle aérogare reposait sur une alimentation d'eau de chauffage à basse température et la récupération de chaleur.

Pour permettre celle-ci, les ingénieurs ont décidé d'installer des chaudières à condensation à double retour dans la centrale thermique. Ainsi, les chaudières alimentent un réseau primaire qui injecte de la chaleur à haute température dans le réseau existant puis à basse température dans le nouveau réseau. Cela permet de condenser dans les chaudières et d'augmenter leur efficacité, ainsi que d'ouvrir la porte à une éventuelle modification de température du réseau existant.

Ces deux réseaux de chaleur sont bouclés à l'intérieur de l'aérogare pour permettre une redondance en cas de bris de tuyauterie.

L'installation des tuyaux radiants en période hivernale a été complexe et ardue

Deux réseaux de tuyaux souterrains partent de la centrale thermique pour alimenter l'ancien et le nouveau réseau.

Les activités aéroportuaires devaient également être maintenues en tout temps, ce qui a ajouté un défi logistique au niveau de la conception puisque les travaux ont dû être exécutés en séquence. La date de livraison finale étant impossible à modifier puisque les vols étaient déjà planifiés, **plus de 53 lots de construction ont été octroyés en électromécanique** pour permettre l'exécution des travaux en mode accéléré (*fast track*).



Chauffage

5 chaudières (25 000 MBH)



820 barbecues résidentiels

Refroidissement

4 refroidisseurs (1200 T)



800 climatiseurs de maison





33
PUNTA CANA
7552 200

Air transat
Economie
Economy

Air transat
Classe Club
Club Class



Bénéfices sociaux et / ou économiques

Bénéfices sociaux

Par l'ajout de quatre portes d'embarquement en zone internationale et un éventuel centre de pré-dédouanement américain, l'Aéroport international Jean-Lesage de Québec prend les moyens pour devenir une **plaque tournante du transport aérien** dans l'est du Canada. Cela est sans compter les milliers d'emplois et les retombées économiques majeures que génère son activité.

De 2005 à 2019, YQB aura investi un peu plus d'un demi-milliard de dollars dans ses infrastructures. En 2017, une étude réalisée par le Conference Board du Canada soutient que ces activités de construction **génèrent 506 M\$ de PIB** et permettent de soutenir un peu **plus de 6 000 emplois** au pays.

Bénéfices économiques

Plusieurs mesures d'économie d'énergie ont été implantées dans ce projet pour atteindre une **cible énergétique 1,25 GJ/m²**. Cette cible dépasse l'objectif du client qui était de 1,55 GJ/m² pour l'agrandissement de la nouvelle aérogare.

Les plus importantes mesures d'efficacité énergétique sont :

- La récupération de chaleur avec des roues thermiques sur l'air vicié,
- La détection de CO₂ dans les grandes aires ouvertes pour ajuster le débit d'air neuf,
- La récupération de chaleur des refroidisseurs,
- Les chaudières à condensation,
- Les entraînements à fréquence variables sur toutes les unités de ventilations et la grande majorité des pompes
- L'éclairage DEL généralisé avec détecteur de luminosité dans les grandes aires ouvertes.

Ces mesures vont permettre au client des **économies annuelles d'environ 450 000 \$ en frais d'exploitation**, soit 35 000 GJ d'énergie. L'Aéroport international Jean-Lesage devient donc l'un des aéroports les plus efficaces en Amérique du Nord, malgré le climat rigoureux en période hivernale.



Échangeur géothermique
+ de **18 KM** ÉQUIVALENTS

Bénéfices pour l'environnement

Le développement durable était un objectif incontournable pour le client. La certification LEED n'était pas souhaitée, mais l'utilisation de ressources renouvelables et l'optimisation des frais d'exploitation pour assurer la pérennité de l'Aéroport international Jean-Lesage de Québec faisaient partie intégrante du mandat.

L'installation d'un échangeur géothermique de **54 puits de 168 m de profondeur chacun**, bouclé à la récupération de chaleur des refroidisseurs à vis, permet au client d'économiser annuellement environ

8 000 GJ de gaz naturel, ce qui correspond à 400 tonnes de CO₂ équivalent. L'ensemble des mesures d'efficacité énergétique permet d'économiser annuellement 700 tonnes de CO₂ équivalent par rapport à une conception traditionnelle.

Le système de gestion de l'énergie et les soupapes intelligentes avec débitmètres intégrés permettent de suivre en temps réel la consommation d'énergie dans le bâtiment, autant en refroidissement qu'en chauffage. Ces soupapes intelligentes permettent également de choisir le mode



d'opération du bâtiment automatiquement (hiver, été) en fonction des charges. De plus, ces dernières optimisent le débit en fonction du différentiel de température pour réduire la force motrice des pompes au minimum et maximiser l'efficacité des équipements, surtout des refroidisseurs qui sont sensibles à des différences de température trop faibles.


L'utilisation massive de ce type de soupape intelligente dans un projet est une première au Québec. Elles permettent de surveiller la consommation d'énergie pour

s'assurer que les mesures mises en place à la conception et à la construction soient respectées et que les réductions d'émission de gaz à effet de serre attendues soient au rendez-vous.

Économie annuelle de 700 tonnes de CO₂ grâce à l'ensemble des mesures d'efficacité énergétique

Satisfaction des besoins du client





YQB 2018 est le plus grand projet d'agrandissement de notre histoire. C'est aussi un investissement sans précédent qui est en phase avec la raison d'être de YQB et la principale valeur qui l'anime : **faire du passager notre priorité.**

YQB 2018, c'est bien plus qu'un projet de construction! C'est un investissement de 277 M\$ pour soutenir la croissance de l'Aéroport et répondre aux plus hauts standards de l'industrie aéroportuaire

*En 2018, les voyageurs sont conscients de leur empreinte écologique et ont un souci de protéger l'environnement dans lequel ils évoluent. L'équipe de YQB partage ces valeurs et souhaitait que sa nouvelle aérogare soit un **modèle en matière d'efficacité énergétique.***

Nous avons ainsi fait le choix de nous allier des professionnels chevronnés de SNC-Lavalin qui ont très bien compris notre vision d'avenir et qui se sont affairés à mettre en place des mesures qui allaient nous aider à atteindre cet objectif, entre autres par l'utilisation de différentes sources d'énergie, de systèmes à haute efficacité ainsi que de systèmes récupération.

Minimiser nos coûts énergétiques tout en doublant notre superficie était un défi de taille et nous sommes fiers du travail qui a été réalisé en ce sens. Nous sommes hautement satisfaits du bâtiment qui nous a été livré et en constatons déjà les bénéfices tant au niveau de confort, que de notre consommation.

Notre propre satisfaction est directement liée à celle de nos passagers et des différentes parties prenantes qui assurent l'entretien de nos systèmes. Jusqu'à présent, on peut dire mission accomplie !

*Daniel Perreault, ing., IAP
Vice Président,
Infrastructures - YQB*

Annexe A.1

Présentation de la firme





SNC-Lavalin

Fondée en 1911, SNC-Lavalin est une entreprise mondiale spécialisée en gestion de projet offrant des services professionnels entièrement intégrés et un acteur de premier plan en matière de propriété d'infrastructures.

À partir de bureaux situés dans le monde entier, les membres du personnel de SNC-Lavalin sont fiers de bâtir l'avenir. Nos équipes fournissent des solutions de projets complètes de bout en bout, notamment dans les domaines de l'investissement de capital, des services-conseils, de la conception, de l'ingénierie, de la construction, des investissements de maintien et de l'exploitation et de l'entretien, pour les clients dans les secteurs Pétrole et gaz, Mines et métallurgie, Infrastructures et Énergie.

Le 3 juillet 2017, SNC-Lavalin a acquis Atkins, l'une des firmes offrant des services de conception, d'ingénierie et de gestion de projet les plus respectées au monde.

