



INNOVATION

La nouvelle aérogare, véritable porte d'entrée des municipalités de Chibougamau, de Chapais et de la communauté crie d'Oujé-Bougoumou, a été construite pour faire face à l'achalandage croissant dans la région et répondre aux plus récentes exigences aéroportuaires.

D'une superficie d'environ 1160 m², l'aérogare met en scène un système structural mixte novateur qui combine le bois d'ingénierie et l'acier. Le bâtiment est organisé autour d'un espace public central délimité sur trois côtés par des murs-rideaux en bois. Cet espace sert à la fois de salle d'attente et de point de convergence pour les passagers. Sa toiture surélevée présente une importante particularité structurale : ses panneaux sous-tendus en bois lamellé-croisé (CLT) d'une portée de 12 mètres. Ceux-ci sont supportés à leurs extrémités sur des colonnes de bois et, au centre, par des poinçons en acier. Des tiges en acier haute résistance joignent le centre aux extrémités. Les panneaux de CLT, d'une largeur d'environ 2,4 mètres chacun, travaillent en compression-flexion bidirectionnelle. Puisque les calculs entourant ce type de structure ne sont pas bien définis dans la norme des charpentes en bois (CSA-086), la conception a été réalisée par éléments finis en considérant les propriétés du CLT de Nordic Structures, le seul fournisseur au Québec. Une collaboration accrue avec l'architecte a aussi été nécessaire afin de camoufler l'extrémité des tiges en acier dans le bois et ainsi améliorer l'esthétique du bâtiment. Ces détails ont exigé de couper l'extrémité des CLT, nécessitant l'ajout d'un renfort pour pallier la perte de résistance flexionnelle locale. Au final, l'effet recherché a été obtenu : l'espace public au plancher est entièrement dégagé, l'épaisseur du toit a été minimisée et l'ensoleillement et les gains solaires passifs sont maximisés.

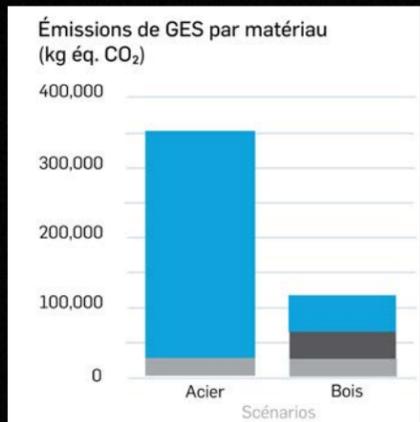
La salle centrale est aussi encadrée par deux volumes bas contenant les espaces fonctionnels et opérationnels. Leur toiture est en contreplaqué sur poutrelles en 'I' qui prennent appui sur des poutres en lamellé collé. Ce système hybride combinant CLT et bois léger a permis de réduire les coûts et simplifier la construction. Comme les toits des deux volumes bas sont à un niveau différent que le toit central, ceux-ci ont tous été attachés ensemble afin de supporter communément les charges latérales et résister aux vents et séismes. Afin d'éviter le recours à des contreventements dans les baies vitrées de la salle d'attente, les murs rideaux en bois agissent aussi comme éléments structuraux, travaillant en compression-tension pour retenir les différentes sections du bâtiment.



COMPLEXITÉ

Si la structure de l'aérogare peut sembler simple aux premiers abords, il faut pourtant savoir que sa conception comptait de nombreux détails complexes. La conception d'un système structural avec des panneaux en CLT, un matériau dont l'utilisation est encore relativement récente au Québec, sous-tendus par des tiges d'acier est très rare et absolument novatrice. L'utilisation d'une partie des murs rideaux comme éléments structuraux figurent également parmi les multiples défis relevés par notre équipe. Les murs de chaque côté de la salle d'attente sont dotés d'une membrure en leur centre qui retient les deux parties du bâtiment ensemble en cas de secousses sismiques.

Comme la toiture de l'aérogare se prolonge en continue de l'intérieur vers l'extérieur, deux panneaux en CLT sont aussi installés complètement en dehors de l'enveloppe. Ceux-ci ont été conçus en considérant les éventuelles contraintes et déformations liées à la dilatation thermique et au retrait de l'humidité dans le bois. Les joints entre les panneaux extérieurs et intérieurs offrent une latitude de mouvement selon les déformations calculées. Considérant que la température à Chibougamau peut avoisiner les -35°C et que le taux d'humidité relative dans l'air varie énormément, la déformation anticipée des panneaux était d'autant plus importante. Puisque le CCQ ne précise pas de combinaisons de charges prenant en compte ces facteurs, notre équipe a simulé différents scénarios en se fiant sur l'information disponible, en émettant différentes hypothèses sur les données inconnues et en tenant compte des autres charges comme la neige et le vent.



BÉNÉFICES SOCIAUX ET/OU ÉCONOMIQUES

L'un des objectifs liés à la construction de l'aérogare était de mieux desservir la région d'Eeyou Istchee Baie-James, comprenant les communautés de Chibougamau, de Chapais et d'Oujé-Bougoumou. Une augmentation importante de l'achalandage avait effectivement été observée entre 2014 et 2019, passant de 35 000 à plus de 76 000 passagers par année. L'utilisation apparente du bois, la maximisation de l'apport de lumière naturelle via les murs rideaux et l'enfouissement des systèmes électromécaniques dans un tunnel souterrain en béton permettent de créer un environnement dégagé, chaleureux et accueillant pour les voyageurs. La vue directe dont ils profitent sur les départs et arrivées permet aussi de les apaiser, alors que le transport aérien est souvent une source de stress pour plusieurs.

La nouvelle infrastructure, en proposant une offre de transport adéquate, participera activement au développement économique de Chibougamau et de ses environs. Elle assure désormais un transport aérien efficace et le déplacement d'un grand nombre de travailleuses et travailleurs partout dans la région. L'aérogare garantit un accueil sécurisant et favorise la venue d'investisseurs étrangers. Elle sert également au fret aérien, à la lutte contre les feux de forêts et aux évacuations médicales.

Les installations se trouvant à proximité de la forêt boréale, le bois produit localement a été mis à l'honneur. Les arbres entrant dans la fabrication de la structure du bâtiment ont en fait été récoltés et transformés à seulement quelques kilomètres de l'aérogare! Des entreprises de la région ont ainsi bénéficié directement des retombées économiques liées à la nouvelle construction.



BÉNÉFICES POUR L'ENVIRONNEMENT

Parmi les mesures environnementales incorporées au projet, nous pouvons d'abord penser à l'utilisation abondante du bois dans la construction. Le recours à ce matériau renouvelable contribue à la lutte contre les changements climatiques tout en réduisant les émissions de gaz à effet de serre. Le projet, qui a remporté un prix Cecobois, s'est d'ailleurs inscrit dans la Politique de mobilité durable – 2030 du ministère des Transports et de la Mobilité durable et est en phase avec la volonté de mettre en place des infrastructures de transport favorisant la mobilité durable. Il importe également de mentionner que la fabrication du bois de construction requiert normalement moins d'énergie que celle d'autres matériaux, en plus d'être moins polluante. Qui plus est, le bois utilisé dans le cas de l'aérogare a été produit localement, étant issu directement de la forêt boréale environnante. En plus d'encourager des producteurs de la région, la pollution associée à son transport a été réduite au minimum, ce qui est non-négligeable compte tenu de l'éloignement géographique de Chibougamau !

Enfin, les panneaux de CLT utilisés au toit limitent les ponts thermiques. Comme ils ont été fabriqués pour des applications spécifiques, très peu de déchets ou de pertes ont été générés. Les murs-rideaux de bois optimisent quant à eux l'apport de lumière naturelle ainsi que les gains solaires passifs, en plus d'offrir une excellente résistance thermique.



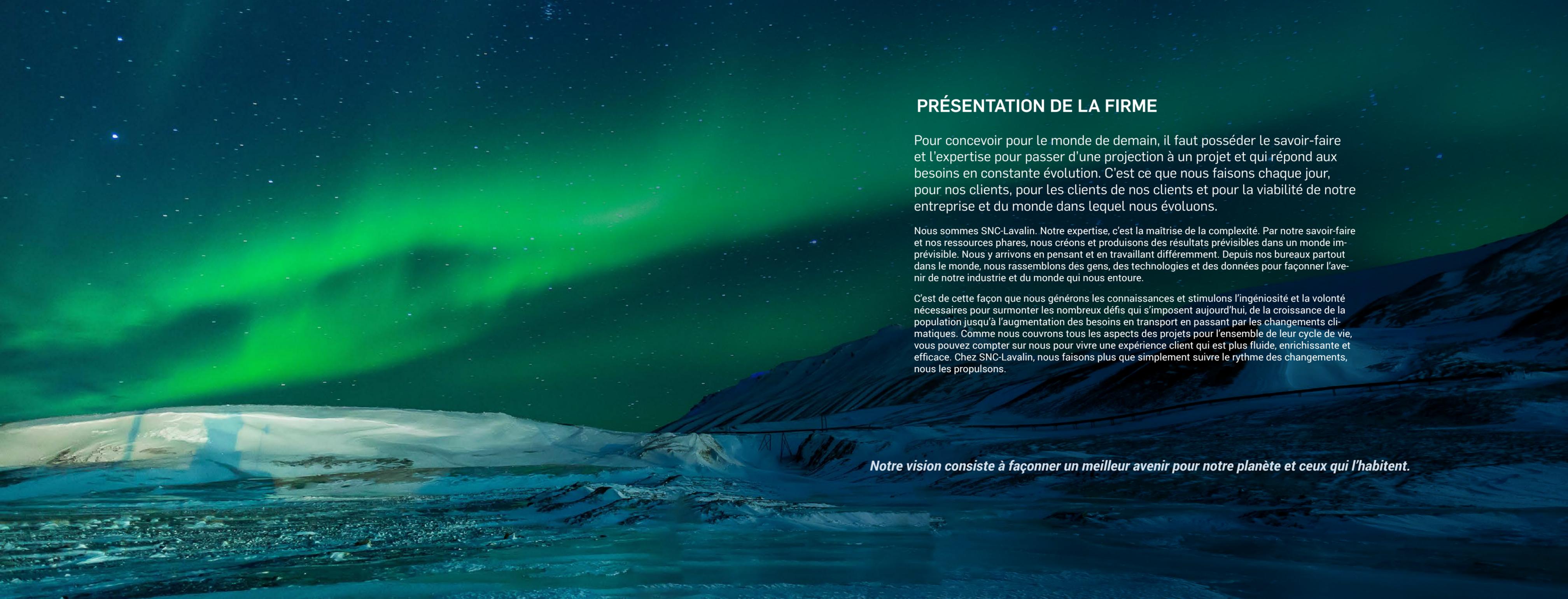
SATISFACTION DES BESOINS DU CLIENT

L'aérogare de Chibougamau-Chapais dessert un immense territoire en assurant le transport sécuritaire des passagers et la provision de multiples services essentiels (fret aérien, lutte contre les incendies forestiers, évacuations d'urgence, etc.). Alors qu'il importait de maintenir cette offre de services en continu pendant la construction de la nouvelle aérogare en remplacement des infrastructures existantes, un important plan de phasage des travaux a été mis sur pied en étroite collaboration avec le client.

François Bonnardel, alors ministre des Transports, a ainsi exprimé sa satisfaction par rapport à la nouvelle aérogare au moment de son inauguration : « *Le projet a permis d'augmenter la capacité d'accueil de l'aéroport, de l'adapter aux normes en vigueur et de mettre à niveau l'infrastructure afin de mieux desservir les communautés du Nord-du-Québec.* »

Denis Lamothe, député d'Ungava et adjoint parlementaire du ministre responsable des Affaires autochtones, s'est quant à lui dit « *très fier de cette nouvelle aérogare qui peut maintenant répondre à l'achalandage croissant* » et qui est « *un incontournable pour la sécurité de la population, le développement socio-économique régional et la liaison vers plusieurs localités du Nord-du-Québec.* »

De plus, l'aérogare est une vitrine sur le patrimoine régional. En plus de mettre en valeur le bois produit localement, son nom est inscrit en français et en cri sur la façade du bâtiment. Une œuvre d'art rendant hommage au territoire Eeyou Istchee a aussi été incorporée aux murs rideaux de bois. Celle-ci a été sélectionnée par des représentants des diverses communautés de la région.



PRÉSENTATION DE LA FIRME

Pour concevoir pour le monde de demain, il faut posséder le savoir-faire et l'expertise pour passer d'une projection à un projet et qui répond aux besoins en constante évolution. C'est ce que nous faisons chaque jour, pour nos clients, pour les clients de nos clients et pour la viabilité de notre entreprise et du monde dans lequel nous évoluons.

Nous sommes SNC-Lavalin. Notre expertise, c'est la maîtrise de la complexité. Par notre savoir-faire et nos ressources phares, nous créons et produisons des résultats prévisibles dans un monde imprévisible. Nous y arrivons en pensant et en travaillant différemment. Depuis nos bureaux partout dans le monde, nous rassemblons des gens, des technologies et des données pour façonner l'avenir de notre industrie et du monde qui nous entoure.

C'est de cette façon que nous générons les connaissances et stimulons l'ingéniosité et la volonté nécessaires pour surmonter les nombreux défis qui s'imposent aujourd'hui, de la croissance de la population jusqu'à l'augmentation des besoins en transport en passant par les changements climatiques. Comme nous couvrons tous les aspects des projets pour l'ensemble de leur cycle de vie, vous pouvez compter sur nous pour vivre une expérience client qui est plus fluide, enrichissante et efficace. Chez SNC-Lavalin, nous faisons plus que simplement suivre le rythme des changements, nous les propulsons.

Notre vision consiste à façonner un meilleur avenir pour notre planète et ceux qui l'habitent.



SNC • LAVALIN

455, boul. René-Lévesque Ouest
Montréal | Québec | H2Z 1Z3
514-393-8000