



Grands prix du génie-conseil québécois 2023

Cloacothermie pour les bureaux d'Équipe Laurence



Crédit: TLA Architectes



Catégorie Bâtiment Mécanique-Électrique

Table des matières

Innovation	01
Complexité	03
Bénéfices sociaux et/ou économiques	05
Bénéfices pour l'environnement	07
Satisfaction des besoins du client	08
Annexe 1 : Présentation de la firme	





« Le client voulait voir son bâtiment vivre, évoluer et être outillé pour l'adapter. »

- Julien Allard, directeur de projet

Innovation

Contexte

À l'orée d'une forêt, perché sur une colline à Sainte-Adèle, se trouve un bâtiment unique en son genre. Le nouveau siège social d'Équipe Laurence, une firme de génie civil, puise son énergie à même les rejets d'eaux usées de la municipalité. Un projet qui repousse les limites du possible et une première au Québec.

BPA a été mandatée pour réaliser les systèmes mécaniques/électriques et plomberie de ce bâtiment de 20 000 pi², se voulant, dès le départ, en harmonie avec les grandes lignes du bâtiment durable en matière de performance énergétique, confort des usagers et choix des matériaux à faible teneur en carbone intrinsèque. Le client voulait également investir dans des systèmes de gestion de l'eau exemplaires.

Le projet impliquait aussi des équipements de mesure pour étudier, valider et optimiser certaines technologies prévues sur le site.

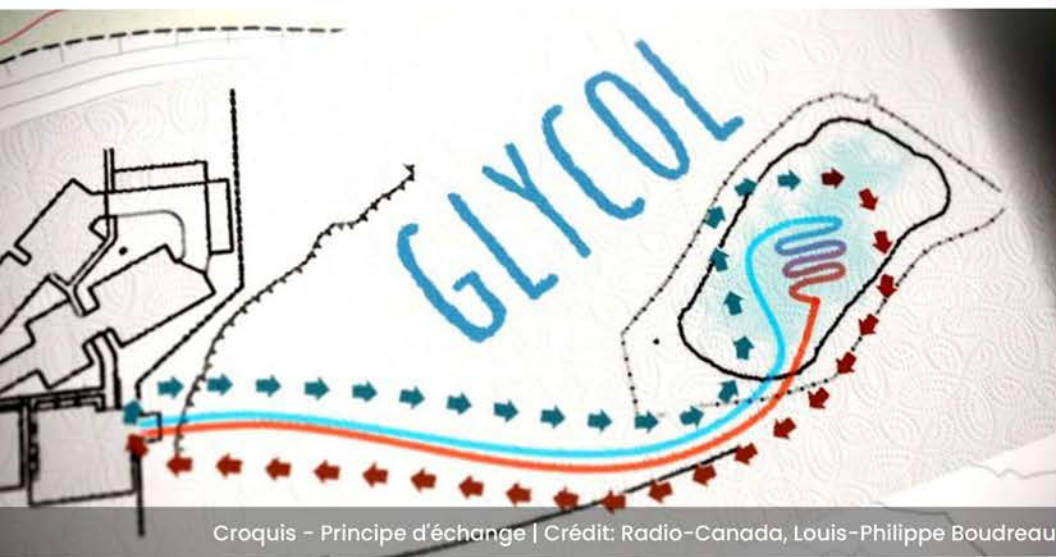
Le but : créer une vitrine d'innovation intégrant les meilleures pratiques et allouant un précieux savoir-faire à cette jeune firme de génie civil pour ensuite répéter le concept.

Solution novatrice

Les études préliminaires révélèrent que le site n'était pas propice pour la géothermie, technologie initialement envisagée. Puis, Alexandre Latour, président d'Équipe Laurence, a eu l'idée de la cloacothermie, c'est-à-dire se chauffer à même la chaleur des étangs aérés qui sont voisins. En effet, à 200 mètres du site se trouvait un étang aéré de traitement d'eaux usées, un bassin à ciel ouvert. BPA a rapidement été impliquée pour évaluer la faisabilité de ce concept.



Bâtiment et bassin | Crédit: Équipe Laurence



Croquis - Principe d'échange | Crédit: Radio-Canada, Louis-Philippe Boudreau



Mise en place des échangeurs de chaleur | Crédit: Équipe Laurence

Les données de température fournies par la municipalité confirmaient une température moyenne de 5 °C durant l'hiver. Le potentiel de récupération y était. Comblers les besoins de chauffage en puisant de la chaleur dans l'étang consommerait 70% moins d'énergie qu'un système électrique résistif. Avec de la vision, de l'ingéniosité et de l'audace, le déchet de l'un pouvait devenir le trésor de l'autre.

Au final, la solution retenue est un échangeur de 12 boucles (3,5 km de tuyauterie) noyées dans l'étang pour aller puiser et rejeter de l'énergie. Cette approche s'est avérée moitié moins coûteuse qu'un système de géothermie. Mais derrière la simplicité de cet échangeur se cache une multitude de défis techniques, car l'innovation est toujours synonyme d'inconnu.

« C'était du jamais vu! Aucun standard ni règle du pouce, pas de logiciel. Tout était à repenser! »

- J.A.



Crédit: Équipe Laurence



Étang aéré | Crédit: Équipe Laurence

Complexité

Faire comprendre le fonctionnement de ce système complètement novateur était primordial.

Il fallait en démontrer la faisabilité au client et à la ville ainsi qu'éliminer les craintes d'impacts négatifs sur l'infrastructure municipale. Pour ce faire, deux modélisations, une de l'étang et l'autre du bâtiment, ont été créées et jumelées pour dresser un portrait de l'étang une fois relié au bâtiment.

La simulation de l'étang devait tenir compte des paramètres suivants : évaporation, température du sol, ensoleillement, vent et débit d'eau d'égout.

Ces analyses ont fourni de précieuses informations quant au comportement, heure par heure, de l'étang assurant que le projet puisse fonctionner. Les équipements de mesurage installés dans l'étang ont permis de valider les prédictions.

« En puisant l'énergie, il y avait le risque de sortir du seuil de tolérance de l'activité bactériologique. »

-J.A.



Échangeur durant installation | Crédit: Équipe Laurence



Installation et calage d'un échangeur | Crédit: Équipe Laurence



Étang aéré avec échangeurs en place | Crédit: Équipe Laurence

Le dimensionnement de l'échangeur était aussi un défi. En se comparant à un échangeur à plaque, l'option des tuyaux en polyéthylène présentait plusieurs avantages, dont le coût et la flexibilité de boucles indépendantes pour l'entretien. Toutefois, cela impliquait une conception entièrement sur mesure. Ainsi, BPA a posé plusieurs hypothèses, adapté un logiciel et validé ses postulats avec la documentation d'ASHRAE et certains experts.

Une réflexion stratégique a été apportée quant à un système d'attache modulable pour répondre aux besoins atypiques d'entretien des boucles immergés. Cette flexibilité de concert avec les équipements de mesure permettra d'effectuer des essais *in situ* dans une optique d'optimisation. Ajoutant ainsi une facette à leur vitrine d'innovation.

Bénéfices sociaux et économiques

Grâce à ce système, la municipalité de Sainte-Adèle profite d'un savoir-faire exceptionnel en matière de gestion de ses infrastructures et d'une étonnante visibilité. Ce projet a même attiré de jeunes talents à s'établir dans les Laurentides pour rejoindre Équipe Laurence. Employant une centaine de personnes, le Siège social contribuera à l'essor social et économique de cette ville de 14 000 habitants.

Une garderie destinée aux enfants des employés ouvrira au printemps 2023 et une classe a été aménagée dans le cadre d'un partenariat avec le Cégep de St-Jérôme pour son nouvel AEC en génie-civil.

Conscient que le bureau est un milieu de vie, le client a investi pour créer des espaces agréables. BPA a assuré le confort des usagers en intégrant plusieurs mesures, comme des planchers radiants avec contrôles individuels et un apport d'air neuf élevé.

La fenestration maximise l'éclairage naturel tout en mettant en valeur le paysage, rappelant que le bâtiment incarne une mission environnementale.



Crédit: TLA Architectes



Crédit: Équipe Laurence



Le coût d'investissement de l'échangeur dans l'étang a été 50% moins élevé que pour un système géothermique et la performance du bâtiment engendre des économies financières de 34% sur la facture énergétique (comparé à ASHRAE 90.1).

La vitrine d'innovation servira à développer les meilleures pratiques en matière de :

- récupération de chaleur d'un étang aéré
- puits canadien, pour le prétraitement de l'air neuf
- gestions des eaux de pluie
- réduction de la consommation d'eau potable

Ainsi, Équipe Laurence pourra orienter ses clients vers des technologies éprouvées, engageant des retombées positives pour l'ensemble de la société.

Environnement

Le projet exploite en grande partie l'énergie passive disponible dans son environnement grâce à la récupération de la chaleur de l'étang et un puits canadien de 0,9 m de diamètre, 50 m de long et enfoui à 3 m de profondeur installé pour le prétraitement de 1 000 l/s d'air neuf. Sans pièces mobiles, ces équipements ont l'avantage d'être performants, durables et faciles d'entretien.

Plusieurs autres stratégies performantes ont été mises en place, dont la récupération des gains internes, une thermopompe eau-eau et des contrôles en période inoccupée, contribuant à une réduction énergétique de 32 % (112 000 kWh) par rapport à la norme ASHRAE 90.1 et évitant l'émission de 25 tonnes de CO₂ annuellement.

Malgré un hiver rigoureux (-30 °C), le bâtiment n'a pas utilisé ses systèmes d'appoint. L'énergie disponible dans l'étang était suffisante, comme prédit par les concepteurs. Un exemple à suivre en ce qui concerne la gestion de pointe des bâtiments 100% électriques au Québec.



Dans un contexte de changements climatiques, une gestion durable des eaux est impérative. C'est pourquoi, dans l'esprit de la vitrine d'innovation, Équipe Laurence a installé un éventail d'équipements dédié à cet enjeu. Des équipements de plomberie à faible débit, conjointement à la récupération de l'eau de pluie, diminuent la consommation d'eau potable d'environ 120 000 l/année. Équipe Laurence a aussi ajouté un bassin de rétention, différents types de matériaux perméables pour le stationnement et fera le suivi éventuel des niveaux des deux cours d'eau bordant le terrain.

Satisfaction des besoins du client

Techniquement, il va sans dire que le concept de BPA outrepassa les attentes initiales du client.

En plus d'être certifié LEED et de respecter plusieurs critères de la norme BCZ (bâtiment à carbone zéro), le nouveau Siège social est nanti d'un système audacieux, performant et économiquement viable.

Les données mesurées valident les prédictions, l'étang devrait pouvoir accueillir un deuxième bâtiment. Un autre souhait du client se concrétise.

Dans un contexte de pénurie de main-d'œuvre, Équipe Laurence désirait créer un milieu de vie à part entière, avec une réelle préoccupation pour le bien-être de ses employés actuels et futurs. En raison de son caractère sans précédent, le projet n'a pas uniquement attiré l'attention des ingénieurs, mais aussi celle des médias, contribuant au rayonnement du projet tout autant qu'à celui du génie québécois.

La vitrine d'innovation et sa collecte impressionnante de données par Équipe Laurence ont aussi suscité de l'intérêt. Cette fois, c'est de la part de l'École Polytechnique dans le cadre de la recherche aux études supérieures.



L'intérêt s'est étendu jusqu'à d'autres villes qui ont approché la municipalité de Sainte-Adèle pour s'en inspirer. D'ailleurs, ce système de récupération de l'étang aéré est un modèle facile à répéter.

Somme toute, Équipe Laurence voulait un bâtiment qui se démarque du lot. C'est un Siège social emblématique, consciencieusement intégré dans son environnement, qui en a émergé. En faisant preuve d'audace, l'équipe technique de BPA est sortie des sentiers battus pour réaliser ce projet phare, éclairant du même coup le chemin pour ceux qui suivront.

À propos de BPA

Les professionnels novateurs et expérimentés de BPA (Bouthillette Parizeau) offrent le meilleur de l'ingénierie dans toutes les spécialités du bâtiment.

Ayant la conviction que chaque projet est unique, ses professionnels s'impliquent activement, de la conception à la mise en service. La firme se distingue par une attitude proactive et des conseils stratégiques qui optimisent l'investissement de ses clients. Son approche personnalisée et le respect témoigné à sa clientèle lui ont permis, depuis 1956, d'être un leader du bâtiment reconnu à travers le Canada en plus de remporter de nombreux prix d'excellence technique.

Les professionnels de BPA sont conscients des enjeux climatiques et axent leurs décisions de conception et de construction pour réduire les émissions de GES et l'empreinte environnementale des projets. Cela passe par un souci constant d'améliorer la performance des bâtiments en analysant chaque opportunité sous l'angle du cycle de vie complet des solutions. Nos ingénieurs et techniciens influencent tous les professionnels à se dépasser pour relever ce défi.

Chez BPA règne un fort équilibre entre la maturité et la jeunesse, ainsi qu'entre les solutions éprouvées et l'innovation. Un programme structuré d'intégration de la relève a toujours assuré la pérennité de l'entreprise et de l'expertise. Aujourd'hui la firme emploie près de 700 personnes à travers le Canada pour mieux desservir la clientèle des milieux institutionnels, commerciaux, multirésidentiels et industriels.