

GÉOTHERMIE: L'ÉGLISE ET L'HÔTEL DE VILLE DE SAINT-CHARLES-DE-BELLECHASSE S'ASSOCIENT ET EN SORTENT GAGNANTS

PETITE MUNICIPALITÉ DE PRÈS DE 2 300 HABITANTS SITUÉE EN CHAUDIÈRE-APPALACHES, SAINT-CHARLES-DE-BELLECHASSE FAIT LA DÉMONSTRATION QU'UN PROJET DE GÉOTHERMIE À PETITE ÉCHELLE PEUT DEVENIR ÉCONOMIQUEMENT VIABLE LORSQUE PLUSIEURS BÂTIMENTS AUX BESOINS COMPLÉMENTAIRES SONT ASSOCIÉS. LE PARTENARIAT ENTRE L'HÔTEL DE VILLE ET L'ÉGLISE POUR L'INSTALLATION D'UN SYSTÈME DE GÉOTHERMIE PERMETTRA À TERME DE RÉDUIRE LA CONSOMMATION ÉLECTRIQUE DE L'HÔTEL DE VILLE DE PLUS DE 70 000 KWH PAR AN ET CELLE DE L'ÉGLISE D'ENVIRON 120 000 KWH, SOIT UNE DIMINUTION DE 67%. CE PROJET ALLÈGERA ÉGALEMENT LA FACTURE ÉNERGÉTIQUE ANNUELLE DE L'HÔTEL DE VILLE DE PRÈS DE 7 000\$ ET CELLE DE L'ÉGLISE D'ENVIRON 10 000\$, AMENANT AINSI LA PÉRIODE DE RETOUR SUR L'INVESTISSEMENT À MOINS DE HUIT ANS GRÂCE À L'APPUI FINANCIER D'HYDRO-QUÉBEC.

HISTORIQUE DU PROJET

En 2009, la fabrique de Saint-Charles-de-Bellechasse commence à s'intéresser à la possibilité d'installer un système de chauffage par géothermie à l'église. Le président de la fabrique, M. Jean-Pierre Lamonde, a à cœur la conservation de l'église patrimoniale et souhaite augmenter sa valeur grâce à un investissement durable tout en diminuant ses dépenses énergétiques. En effet, l'église est alors chauffée à l'aide d'un système bi-énergie peu efficace combinant mazout et électricité, et ses dépenses en chauffage s'élevaient en moyenne à près de 18 000\$ par année. Considérant ces coûts de chauffage, l'installation d'un système par

géothermie serait amortie sur une période de huit ans, ce qui convainc la fabrique de s'engager dans cette voie. Avec l'installation d'un tel système de chauffage, il est nécessaire de climatiser durant l'été afin de retourner dans le sol la chaleur extraite durant l'hiver et ainsi régénérer les puits. Toutefois, l'église étant déjà fraîche l'été, son besoin en climatisation est restreint. Pour éviter de perdre l'air froid produit en été, la fabrique propose à la municipalité de Saint-Charles-de-Bellechasse de prendre part au projet en installant un système de climatisation par géothermie relié aux puits de l'église. Installé dans l'ancien presbytère, l'hôtel de ville jouxte l'église, ce qui facilite la mise en place d'un système commun.

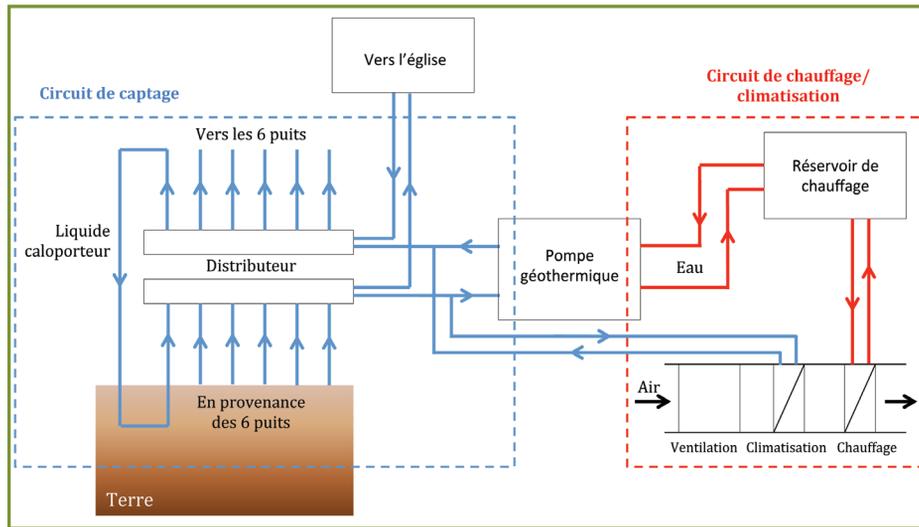


FIGURE 1 : FONCTIONNEMENT SIMPLIFIÉ DU SYSTÈME DE GÉOTHERMIE INSTALLÉ À L'HÔTEL DE VILLE DE SAINT-CHARLES-DE-BELLECHASSE

UN PARTENARIAT GAGNANT

La municipalité de Saint-Charles-de-Bellechasse profite de cette occasion pour repenser le système de chauffage et de climatisation à l'hôtel de ville. En effet, si le statu quo est maintenu, la municipalité devra changer le compresseur pour la climatisation d'ici 2020, à un coût de l'ordre de 8 000 \$. Plusieurs options sont envisagées, dont l'installation d'un système par géothermie, mais également celle d'un système utilisant la biomasse. Cette dernière n'est cependant pas retenue en raison de la fluctuation des coûts de l'approvisionnement en biomasse. De plus, la filière géothermique est plus fiable au niveau de sa technologie et procure une plus grande autonomie énergétique. Pour ces raisons, la géothermie fut privilégiée. Deux scénarios sont alors étudiés et comparés par la firme Enviro-accès. Le premier scénario repose sur l'installation d'un système de climatisation par géothermie qui serait connecté aux quatre puits que prévoit forer l'église, tandis que le deuxième scénario prévoit le forage de deux puits additionnels dans le but de chauffer et climatiser l'hôtel de ville. Le dernier scénario, plus avantageux sur le plan économique à moyen terme, moins énergivore et donc plus respectueux de l'environnement, est finalement retenu par la municipalité.

MISE EN ŒUVRE DU PROJET

La construction du système de géothermie commence à l'automne 2011. Six puits d'une profondeur de 510 pieds sont forés, dans lesquels sont installées les boucles géothermiques (photo 1). La profondeur et le nombre de puits sont calculés en fonction de la capacité souhaitée pour le chauffage et la climatisation, qui est de 10 tonnes à l'hôtel de ville, l'équivalent de 120 000 BTU, et de 24 tonnes à l'église. Les puits sont reliés directement au distributeur situé dans l'hôtel de ville (photo 2), qui est lui-même connecté à l'église (schéma 1). En hiver, pour chauffer le bâtiment de l'hôtel de ville, le liquide caloporteur circule dans les boucles géothermiques et soutire l'énergie contenue dans le sol. La chaleur ainsi soustraite par le liquide caloporteur est transférée au circuit d'eau de chauffage et accumulée dans un réservoir par l'intermédiaire de la pompe géothermique. Enfin, la chaleur contenue dans le réservoir d'eau de chauffage est transmise à l'air à l'aide d'un serpentin, puis distribuée dans l'hôtel de ville grâce au système existant de chauffage à air pulsé. Un nouveau système de chauffage par air pulsé a, par ailleurs, été installé à l'étage de l'hôtel de ville, en remplacement des plinthes électriques utilisées auparavant. En été, le système par géothermie fonctionne en mode climatisation. La chaleur extraite durant l'hiver est retournée dans

le sol, afin de régénérer les puits. La température de l'air étant plus élevée que celle du sol, il n'est pas nécessaire d'utiliser la pompe géothermique. On parle alors d'un fonctionnement en « free-cooling ». Le système de géothermie mis en place à Saint-Charles-de-Bellechasse présente l'avantage d'être contrôlé par un automate industriel, programmé pour augmenter l'efficacité (coefficient de performance [COP] saisonnier) de la pompe géothermique. La performance obtenue est donc plus élevée que celle obtenue avec des technologies plus conventionnelles.

Afin de maîtriser les coûts du projet, la municipalité de Saint-Charles-de-Bellechasse a fait le choix de réaliser une partie des travaux en régie. Les travaux de plomberie ont ainsi été effectués par les employés municipaux, ce qui a demandé quelques ajustements techniques. En revanche, cela a permis de contenir les coûts des travaux dans les limites du budget et d'élargir l'expertise des employés municipaux en matière d'installations de chauffage par géothermie.

Le système a été mis en marche à l'été 2012 à l'hôtel de ville, mais quelques ajustements restent encore à faire afin que le système fonctionne de façon optimale, notamment en ce qui concerne le balancement des trappes de ventilation. Le système installé à l'église en mars 2012 est, quant à lui, complètement réglé à ce jour et un suivi quotidien des températures permet d'assurer son fonctionnement optimal.



PHOTO 1 : PUIT.

BÉNÉFICES ATTENDUS

À l'hôtel de ville, la consommation annuelle d'électricité pour le chauffage et la climatisation avant le projet se situait autour de 105 670 kWh, soit 98 270 kWh pour le chauffage et 7 400 kWh pour la climatisation. Selon les estimations de la firme S.M.S. Contrôle qui a conçu et mis en marche le projet, la consommation d'électricité annuelle avec le système de géothermie sera de l'ordre de 35 223 kWh, soit une baisse de 67%. Il en va de même pour l'église, dont la consommation énergétique annuelle pour le chauffage devrait passer de 181 200 kWh à 60 400 kWh. En termes d'émissions de gaz à effet de serre (GES), le projet évitera l'émission d'environ 140 kg de CO₂eq/an à l'hôtel de ville, mais surtout de 57 tonnes de CO₂eq/an à l'église, soit une réduction d'environ 99% des émissions de l'église. Cette réduction considérable s'explique par le fait que la géothermie, faible consommatrice d'électricité, a remplacé l'ancien système de chauffage au mazout qui est la principale source d'émissions de GES.

Avec un prix de l'électricité avoisinant 11 ¢/kWh, la diminution de consommation électrique représente des économies de l'ordre de 7 000 \$/an pour l'hôtel de ville et 10 000 \$/an pour l'église. Le forage des puits et l'installation du système de chauffage par géothermie ont nécessité un investissement de l'ordre de 138 000 \$ de la part de la fabrique de Saint-Charles-de-Bellechasse et de plus de 97 000 \$ de la municipalité. Sans subventions, la période de retour sur investissement pour les deux projets aurait dépassé 13 ans. Cependant, le projet de l'église et celui de l'hôtel de ville ont tous deux bénéficié de l'aide financière du programme Bâtiments d'Hydro-Québec. Ce programme, dont un volet est dédié aux projets du milieu institutionnel, encourage les initiatives d'efficacité énergétique en offrant une subvention pouvant atteindre 55 ¢/kWh économisés. La fabrique a ainsi bénéficié d'une aide financière estimée à 57 000 \$ tandis que la municipalité espère recevoir une subvention de l'ordre de 32 000 \$. Cette contribution d'Hydro-Québec permet d'abaisser la période de



PHOTO 2 : DISTRIBUTEUR.

retour sur investissement du projet à environ huit ans, rendant ainsi le projet encore plus intéressant à moyen terme.

PREMIERS RÉSULTATS

Après seulement quelques mois de fonctionnement, la municipalité de Saint-Charles-de-Bellechasse note déjà une diminution de sa consommation électrique. La baisse constatée par Nicolas St-Gelais, chargé de projet à la municipalité, pour les mois de décembre 2012 et janvier 2013 est de l'ordre de 25%, une performance moindre que celle estimée, mais qui s'explique par le fait que l'optimisation du système n'est pas achevée. Quant à l'église, la fabrique a constaté une nette diminution de sa facture énergétique, comme il a été prévu lors des estimations préliminaires. Elle attend toutefois la fin de la première année complète d'opération pour analyser les résultats, ce qui sera fait au début du printemps 2013. ■

Carnot Réfrigération conçoit et fabrique des systèmes sur mesure de qualité industrielle et à haute efficacité énergétique tout en utilisant des méthodes respectueuses de l'environnement et se spécialise dans les systèmes de réfrigération au CO₂ avec récupération d'énergie.

Les avantages du choix d'un système Carnot sont nombreux : utilisation d'un réfrigérant naturel; non toxique et sans impact sur la couche d'ozone et les GES; énorme potentiel de récupération d'énergie pour le chauffage, l'eau chaude domestique, l'unité de déshumidification, etc.; possibilité de conserver la salle mécanique existante sans modification majeure; entretien facile et peu coûteuse.

- ➔ SUPERMARCHÉS
- ➔ ENTREPÔTS FRIGORIFIQUES
- ➔ INSTALLATIONS SPORTIVES



CARNOT
REFRIGERATION



www.carnotrefrigeration.com

3368, rue Bellefeuille Trois-Rivières (Québec) G9A 3Z3 - (819) 376-5958