



bouthillette
parizeau

Rendez-vous Hydro-Québec 2007

Systemes évolués
de bâtiments

Hôpital Sainte-Anne-de-Bellevue
(Anciens Combattants Canada)
Pavillon du souvenir

**Concept géothermique adapté pour
usage en milieu hospitalier**

Présenté par : Roger Lagacé, ing.
Directeur de projets

Le génie du rendement

Description du pavillon

- Fonction : **CHSLD**
- Date d'occupation : Novembre 2006
- Superficie : Agrandissement d'environ **8 300 m²**
- Nombre de chambres : **116**
- Particularité : **entièrement climatisé**
- Énergie utilisée : renouvelable, **géothermie**
- Définition de la géothermie : provient du grec « Gê » pour la terre et « Thermie » pour la chaleur

- **Clientèle :**
 - ✓ Anciens combattants, âgés et en perte d'autonomie
 - ✓ Déficiences immunitaires
 - ✓ Affectée par les variations de température (froid)
- **Confort optimum :**
 - ✓ Température et humidité d'ambiance stables
 - ✓ Apport d'air neuf
 - ✓ Taux de ventilation
 - ✓ Filtration de l'air
- **Contrôle des infections nosocomiales**
- **Bâtiment vert**

Concept non retenu

- **Description**
 - ✓ Pompes à chaleur décentralisées de petites capacités
 - ✓ Installation dans les entre-plafonds
- **Raisons**
 - ✓ Régulation déficiente de la température (tout ou rien)
 - ✓ Filtration insuffisante de l'air MERV-7
 - ✓ Entretien et réparation problématiques VS présence des bénéficiaires et infections nosocomiales
 - ✓ Bacs de condensation VS maladie du légionnaire
 - ✓ Fluide caloporteur dans les entre-plafonds VS fuites et contamination

Concept retenu

- Pompes à chaleur centralisées
- Systèmes centralisés de traitement d'air, de type à doubles gaines
- Aucun équipement ou fluide caloporteur à risques dans les entre-plafonds

Géothermie / pompage d'énergie

- Pompage d'énergie du sol : boucles en circuits fermés
- Nombre d'échangeurs : 45, verticaux de 145m (475 pieds) de profondeur
- Type de sol : dolomie
- Fluide caloporteur : propylène glycol à 20%
- « Problématique de forage » : présence d'eau en abondance

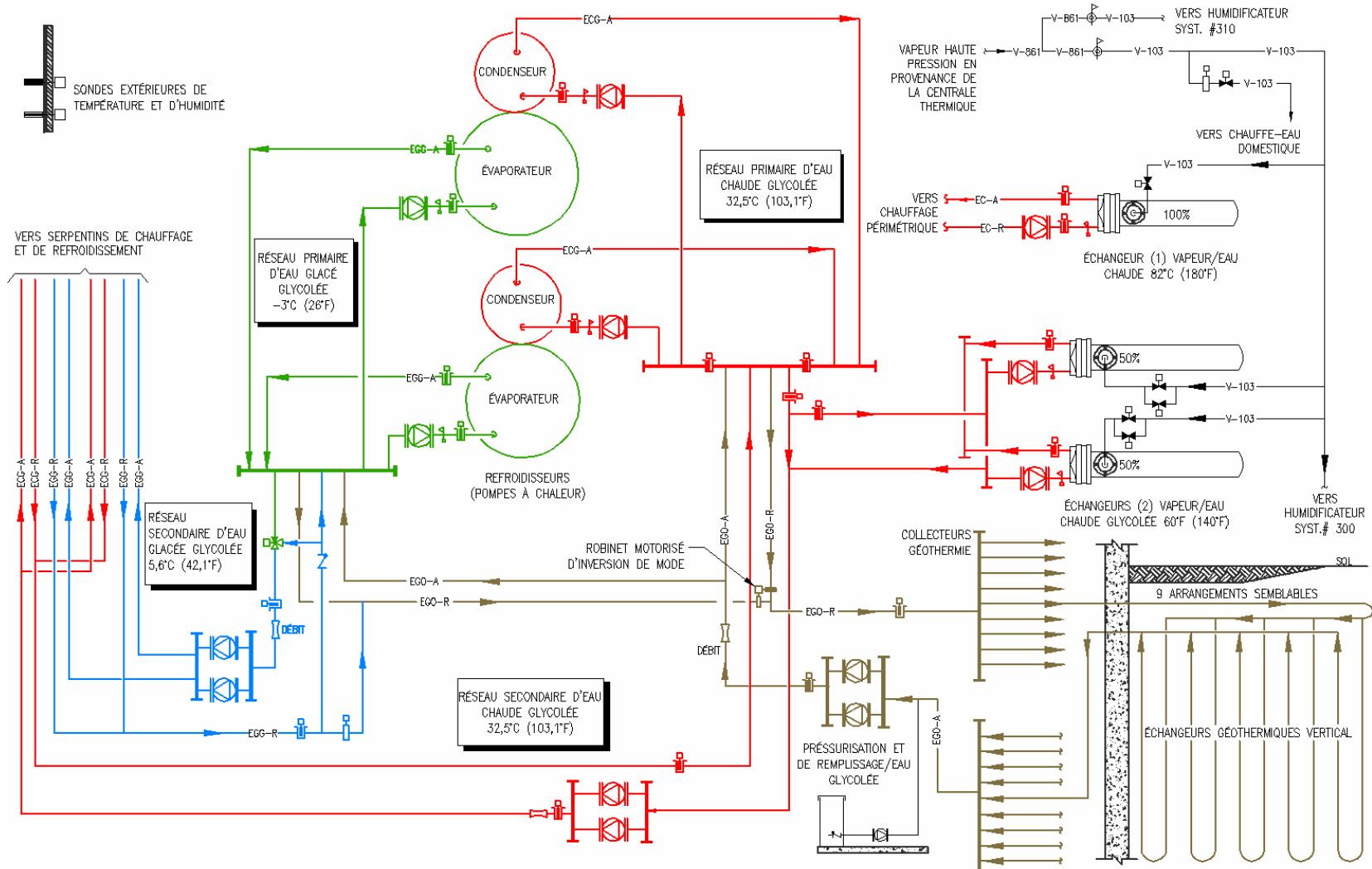
- Pompes à chaleur centralisées
- 2 refroidisseurs à doubles compresseurs à vis
- Capacité totale de l'installation
 - ✓ Mode refroidissement :
160 tonnes (côté évaporateur)
5,6°C (42,1°F) et 29,1°C (84,4°F)
Efficacité : 0,674 kW / tonne
 - ✓ Mode chauffage :
96,5 tonnes (côté évaporateur)
et 420 kW (côté condenseur)
-3,3°C (26°F) et 39,5°C (103,1°F)
COP minimum : 3,7

Géothermie / Équipements

- Température d'équilibre du bâtiment :
 - ✓ -23,5°C (-10,3°F)
- Refroidissement gratuit (géothermie) :
 - ✓ Oui

- Concept simple, peu d'équipements

Schéma de chauffage / refroidissement



Distribution de l'énergie géothermique

- Secteur desservi : 95 % du pavillon
- Systèmes (2) centralisés d'alimentation d'air traité
 - ✓ Type à doubles gaines, débit variable, basse vitesse
 - ✓ Débit total : 34 730 l/s (73 630 PCM)
 - ✓ Air neuf :
 - Fixe à 35 % (sans refroidissement gratuit)
 - Admission réglée via station de mesure de débit
 - Serpentin de récupération d'énergie « run around » à l'eau glycolée (propylène)

Distribution de l'énergie géothermique

- **Systeme d'alimentation d'air traité (suite)**

- ✓ Humidification : vapeur
- ✓ Filtration : haute efficacité MERV-14
- ✓ Fluide caloporteur :

Gaine froide : propylène glycol à 3,6°C (42°F) min.

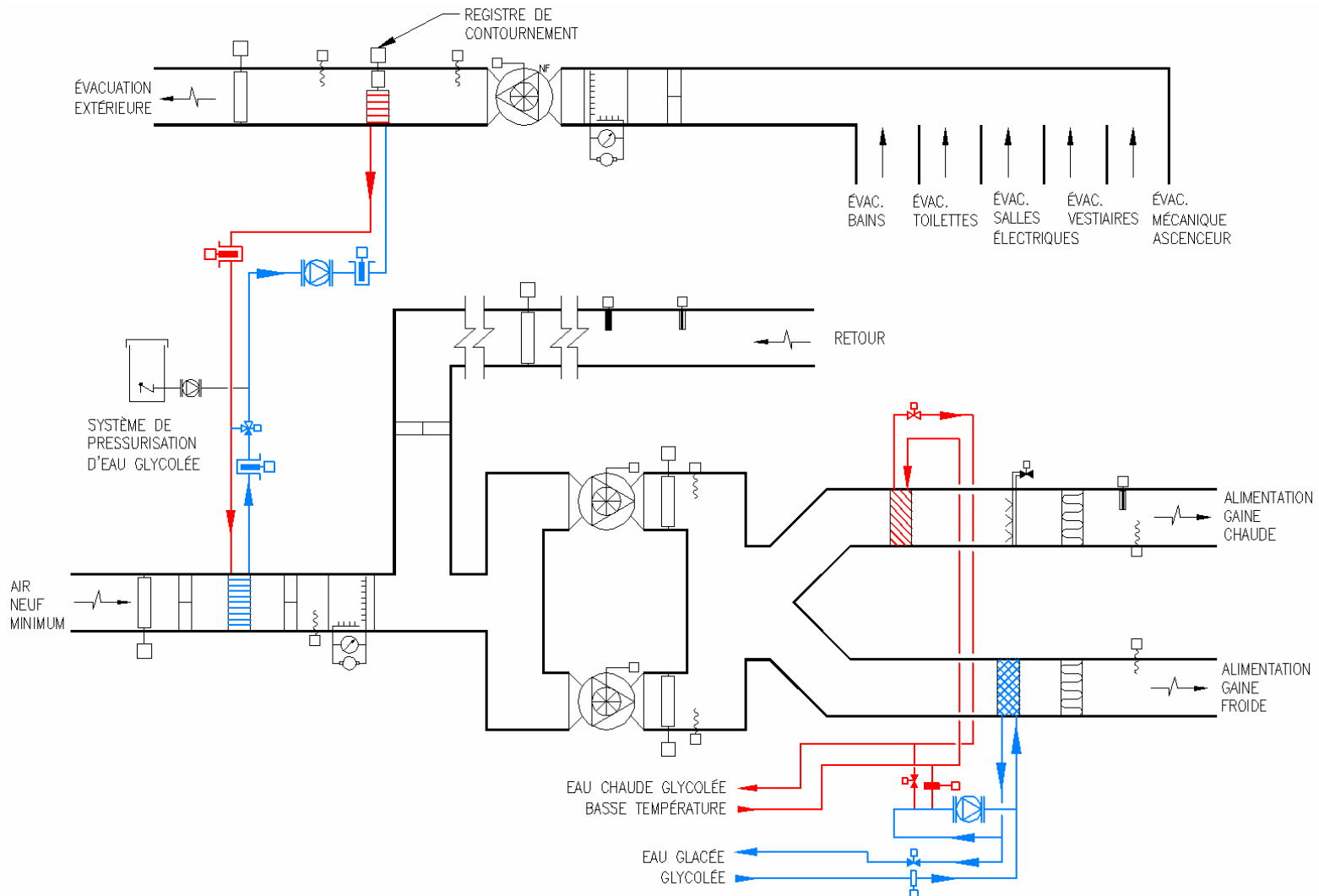
Gaine chaude : propylène glycol à 37,8°C (100°F) max.

Note : En hiver, la gaine froide est chauffée jusqu'à 20 °C, permettant d'éliminer l'utilisation d'un serpentin de préchauffage et de réduire la force motrice

Distribution de l'énergie géothermique

- **Systemes (2) d'évacuation d'air**
 - ✓ Type : « run-around » à l'eau glycolée (propylène)
 - ✓ Débit total : 8 310 l/s (17 600 PCM)
 - ✓ Station de mesure de débit
 - ✓ Registre de contournement du serpentin de récupération
- **Distribution d'air**
 - ✓ En allège (fenêtres)

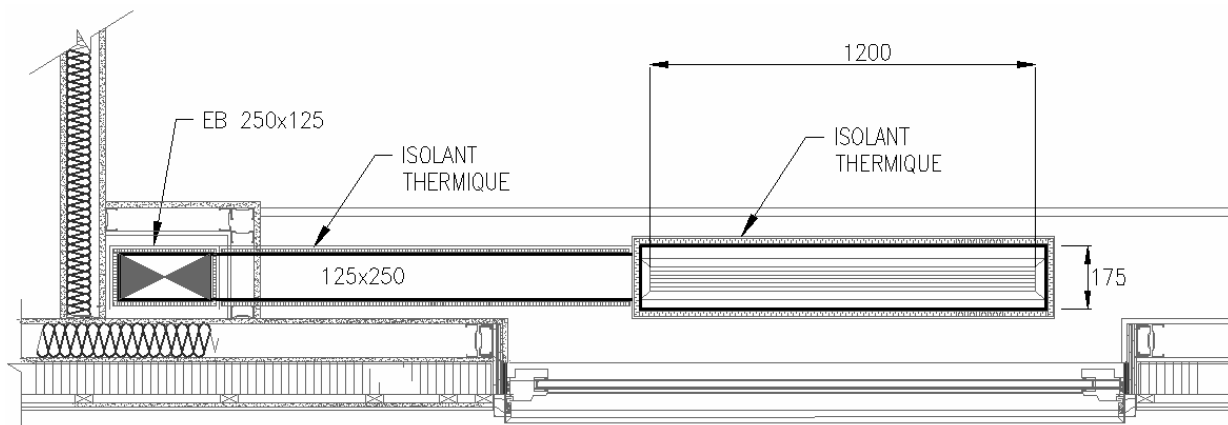
Schéma de ventilation



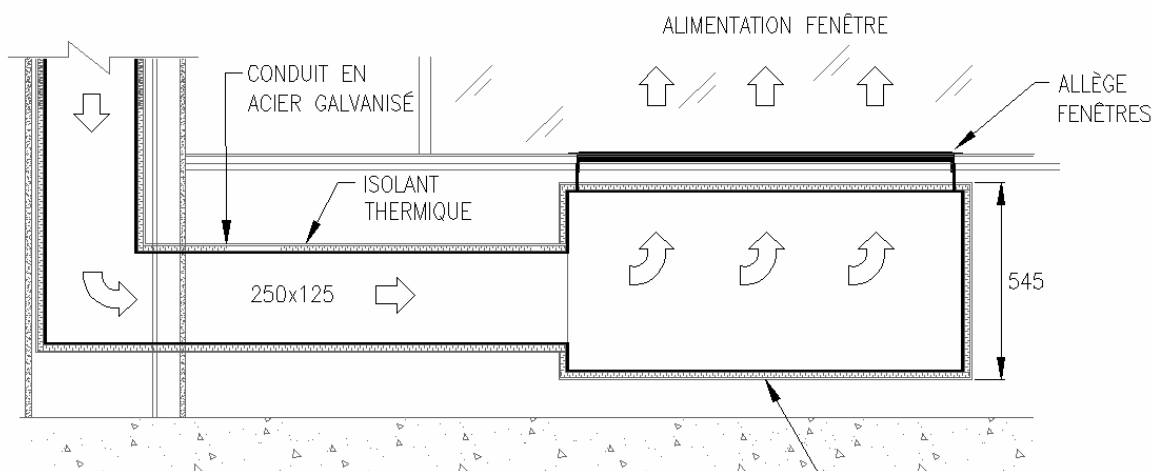
Distribution d'air dans les chambres, salons, etc.



bouthillette
parizeau

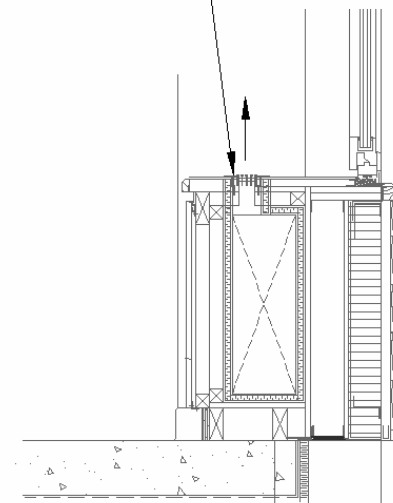


VUE EN PLAN – FENÊTRE



ÉLÉVATION

GRILLE D'ALIMENTATION



COUPE

Chauffage d'appoint / géothermie

- **Source d'énergie**
 - ✓ Vapeur provenant de la centrale thermique du complexe
- **Fluide caloporteur**
 - ✓ Propylène glycol à 20 %, chauffé à 60°C (140°F) max.
 - ✓ Injection dans le réseau d'eau chaude glycolée à basse température

Chauffage salles de bain et escaliers de secours

- **Source d'énergie**
 - ✓ Vapeur provenant de la centrale thermique du complexe
- **Fluide caloporteur**
 - ✓ Eau chaude à moyenne température 82°C (180°F) max.
- **Appareils de chauffage**
 - ✓ Panneaux radiants
 - ✓ Convecteurs

- CVAC utilisant très peu d'énergie fossile
- Réduction des émissions des gaz à effet de serre
- Réfrigérant peu dommageable pour la couche d'ozone
- Systèmes de ventilation et de pompage à débits variables
- Conduits de ventilation à basse vitesse
- Récupération d'énergie à la source type « run-around » pour l'air neuf avec contournement côté air de la récupération lorsque non-requis

- Moteurs et éclairage efficaces
- Fluide caloporteur (propylène glycol) respectueux de l'environnement
- Filtre à air synthétique sans fibre de verre
- Aucun isolant acoustique dans les conduits
- Silencieux (air) avec pellicule Tedlar
- Régulation numérique d'ambiance dans tous les locaux
- Matériaux recyclés (pierre existante)

Bâtiment vert



bouthillette
parizeau

- Enveloppe du bâtiment performante
- Fenêtres ouvrantes

- **Investissement requis : similaire à une installation conventionnelle du même type sans géothermie**

Appui aux initiatives – Optimisation énergétique des bâtiments d'Hydro-Québec

- La simulation – part importante de la démarche pour l'obtention d'une subvention
- L'intention d'Hydro-Québec :
 - ✓ Progiciel simple
 - ✓ Progiciel de calcul de subvention par rapport à une simulation
 - ✓ EE4 pour les exceptions

Résultats obtenus

	Économie (kWh) *	Subvention
0 à 15 % (0,10 \$/kWh)	642 530	64 253 \$
15 à 35 % (0,30 \$/kWh)	236 740	71 022 \$
Total	879 270	135 275 \$

*calculé par rapport au CMNEB