

Le gaz naturel : un allié pour le développement économique durable

Présenté par :
Sonia Veilleux, Ambioner

28 avril 2014

ambioner
Efficacité énergétique | Mécanique du bâtiment
www.ambioner.com

ASHRAE Chapitre de
la Ville de Québec

Introduction

Le principe de base dans la gestion des matières...



1. Réduire
2. Réutiliser
3. Recycler

...appliqué à la gestion de l'énergie :

1. Réduire à la source
2. Réutiliser l'énergie interne
3. Recycler l'énergie du soleil ou dans l'air

À compléter avec une source abordable

Espace de protection
ASHRAE Chapitre de
la Ville de Québec

1. Réduire à la source



La réduction de la consommation énergétique passe par diverses mesures :

- Équipements efficaces
- Horaires de fonctionnement
- Fonctionnement selon le besoin (CO₂ – présence)
- Variation de débits (air/eau)
- Etc...

Espace de protection



2. Ajouter de l'énergie gratuite



Typiquement, environ 50 % de l'énergie consommée dans un bâtiment au Québec sert au chauffage – il y a de multiples sources d'énergie disponibles pour le chauffage.

Les énergies gratuites typiquement disponibles pour un bâtiment sont :

- 2.1 Le solaire (direct / indirect)
- 2.2 L'énergie interne
- 2.3 L'éolien

Espace de protection

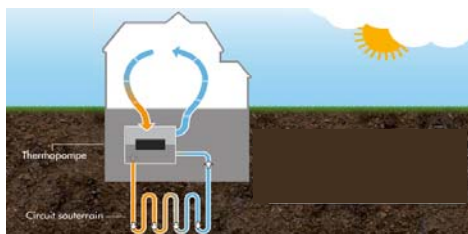


2.1 Le solaire



Avantages :

- **Source gratuite**
- **Inépuisable**
- **Disponible en grandes quantités**
- **Sans émissions de GES**



Espace de protection

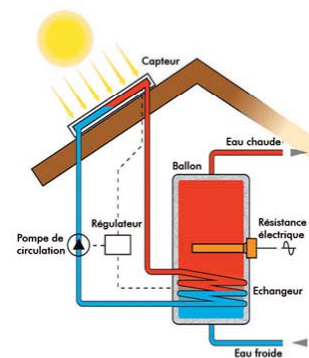


2.1 Le solaire



Désavantages :

- **Intermittence dans la disponibilité de la source**
- **Installations coûteuses**
- **Dimensions importantes des systèmes**



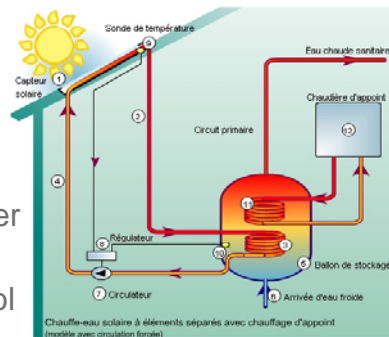
Espace de protection



2.1 Le solaire

Défis :

- Si on dimensionne pour la pointe de chauffage : espace nécessaire important et coût élevé : choisir une énergie complémentaire pour la pointe.
- Le stockage thermique peut aussi être employé pour combler les besoins de pointe.
- Le niveau de température du sol oblige à utiliser le cycle de réfrigération.

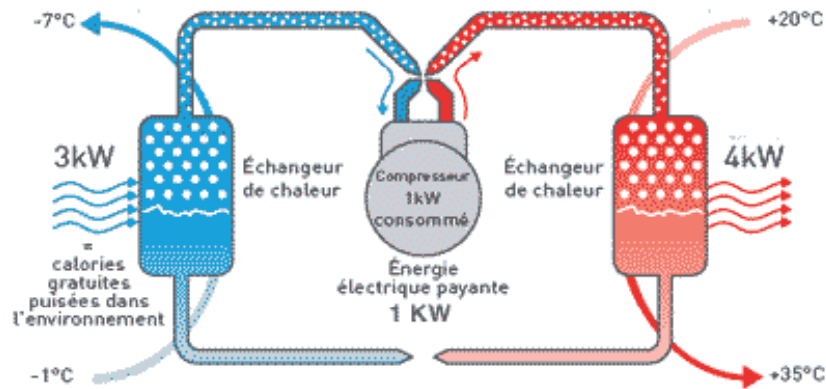


Parenthèse sur le stockage thermique

- Peu d'énergie absorbée dans l'eau (4,2 kJ/kg).
- Si l'eau est utilisé, il faut des gros volumes et des gros écarts de température.
- Les matériaux à changement de phase ne sont pas au point et sont coûteux.
- Les briques ne peuvent stocker qu'une source à très haute température – énergie électrique.

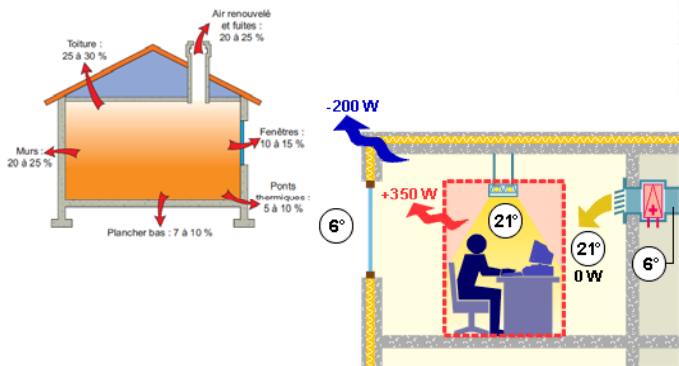


Parenthèse sur le cycle de réfrigération



2.2 L'énergie interne

- Dégagement de chaleur des systèmes (ordinateurs, compresseurs, moteurs, éclairage, etc.)
- Dégagement de chaleur des occupants



Bilan instantané par $+6^{\circ}$ extérieur et préchauffage de l'air neuf



2.2 L'énergie interne



Beaucoup de solutions intéressantes, mais elles ne comblent « jamais » 100 % de la charge de chauffage...

Majoritairement de 2 types :

- Récupération passive sur l'air évacué (*roue thermique, noyau, boucle de glycol*)
- Thermopompes – *transfert de d'énergie d'un puits de chaleur vers un besoin de chauffage*

Espace de protection



2.3 L'éolien



- Intermittent
- Coûteux
- Nécessite une source d'appoint



Espace de protection



Transition



On a franchi la deuxième étape, on a choisi l'énergie gratuite à exploiter dans notre bâtiment !

Troisième étape : Compléter avec une source abordable

Espace de protection



3. Compléter avec une source abordable



Lorsque le soleil n'est plus là...

Lorsque les charges internes ou la géothermie ne suffisent pas à combler tous les besoins...

À moins d'un investissement exceptionnel, il faut acheter de l'énergie pour chauffer le bâtiment !



Espace de protection



Matière à réflexion pour une vision globale



Si :

Utilisation d'énergie gratuite rentable et accessible

+

Électricité comme source de chauffage d'appoint dans les demandes de pointe ou absence de soleil

Est-ce que l'électricité est vraiment encore économiquement verte et durable ?



ASHRAE Chapitre de
la Ville de Québec

Le coût de revient pour le propriétaire



→ Bâtiments commerciaux/institutionnels moyens :

Gaz naturel : 30 ¢/m³ = 8 \$/GJ

40 ¢/m³ = 11 \$/GJ

45 ¢/m³ = 12 \$/GJ

Électricité : 7 ¢/kwh = 19 \$/GJ

11 ¢/kwh = 30 \$/GJ

ASHRAE Chapitre de
la Ville de Québec

Quelques exemples près de chez nous



Pour montrer que ce principe s'applique pour tous les types et toutes les grandeurs de bâtiments. Les façons de le faire sont nombreuses et il n'y a pas de solution magique!

- Le 3229
- Le Centre d'affaire Henri IV
- Siège social de Dessercom Lévis
- Bureaux Ambioner-STGM
- Complexe sportif de St-Augustin-de-Desmaures



Le 3229 Quatre-bourgeois



- Bureaux + commerces au RDC
- 4 500 m² + 4 étages
- Stationnement sous-terrain
- **Éclairage au LED**
- **Utilisation de l'énergie interne:**
 - Ventilo-convecteur à réfrigérant variable
 - Roue thermique sur l'air frais
- **Utilisation de l'énergie solaire : Géothermie**
- **Énergie complémentaire : Gaz Naturel**



Le 3229 Quatre-bourgeois



- Année 1 : 0,8 GJ/m²
- Visé avec correctifs : 0,68 GJ/m²
- Moyenne comparable: 1,1 GJ/m²

- Très bonne qualité de l'air
- Confort thermique remarquable
- Plus faible consommation de gaz que prévu
- Ajustements à faire pour diminuer la consommation électrique



Le Centre d'affaire Henri IV



- Bureaux + commerces au RDC
- Env. 11 000 m²
- Stationnement non-chauffé

- Bâtiment avec une importante zone interne = climatisation toute l'année dans les zones centrales
- Note : devis de performance – plusieurs professionnels



Le Centre d'affaire Henri IV



- Équipements efficaces
- Entraînements à fréquence var.
- Éclairage efficace

→ Utilisation de l'énergie interne :

- Récupération de chaleur interne centrale
- Un système de ventilation par étage refroidie par réseau ER central – réchauffage terminale et chauffage périphérique à l'eau chaude; transfert central d'un réseau à l'autre
- Roue thermique sur l'air frais

→ Énergie complémentaire : Gaz Naturel



Le Centre d'affaire Henri IV



- Très bonne qualité de l'air
- Confort thermique remarquable
- Pas encore une année d'opération pour exposer les résultats, mais peu de fumée émanait des cheminées par cet hiver très froid!



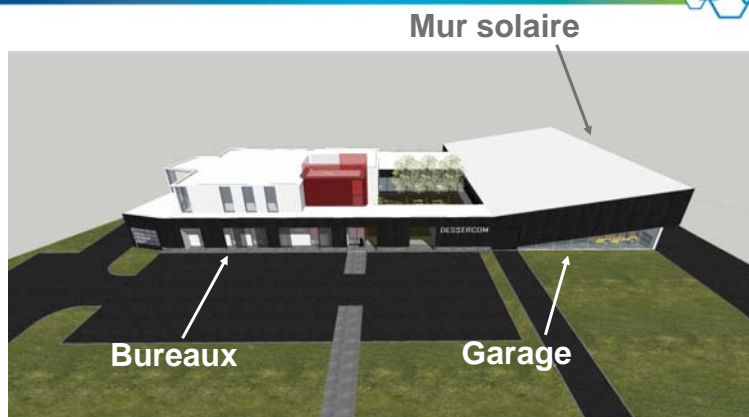
Siège social de Dessercom Lévis



- Stationnement pour 18 ambulances
- Salle de lavage
- Bureaux - Siège social
- 2 450 m²



Siège social de Dessercom Lévis



- Thermopompe pour transférer l'énergie du mur solaire ou de l'évacuation du garage vers le chauffage des bureaux.



Bureaux Ambioner- STGM



- 1 000 m²
- Bureaux
- Le propriétaire vise LEED Platine

- Petit bâtiment
- Énergie interne limitée (pas de grande zone centrale)



Bureaux Ambioner-STGM



- Équipements efficaces
- Contrôle selon la demande
- Éclairage LED
- Mur solaire

- Récupération sur l'air vicié avec noyau enthalpique
- Thermopompe à réfrigérant variable
- **Module extérieur à l'air:**
 - Dans cabanon sous la galerie – ouvert en été, fermé en hiver – vitré pour apport solaire avec effet de serre
 - Mur solaire l'alimente en air chaud
 - Aérothermes EC au gaz si trop froid



Complexe sportif de St-Augustin-de-Desmaures



- Aréna 2 glaces
- Piscine
- Air de restauration
- Vestiaires et locaux de service

Complexe sportif de St-Augustin-de-Desmaures



- Récupération chaleur sur l'air vicié
- Réseaux centraux ER et EC
- Chauffage eau chaude:
 - Espace
 - Air frais
 - Piscine
- Chaleur disponible:
 - Déshumidification
 - Production de la glace
 - Climatisation espace

Conclusion



- Le prix de l'énergie, très bas au Québec, ne permet pas de justifier des investissements supplémentaires importants seulement par l'économie d'énergie dans les bâtiments de petite et moyenne envergure.
- Il faut donc favoriser la rentabilité des projets en choisissant une énergie complémentaire au plus faible coût possible.
- Il faut aussi évaluer les projets selon d'autres critères tout aussi importants, mais plus difficilement quantifiables : confort des occupants, durabilité, flexibilité.