



Le Groupe CMI Experts-Conseils inc.

540 Jarry, Ste-Marie-Madeleine, Qc J0H1S0,
Tél: 450-250-2988, Fax: 450-250-2989,
info@groupecmi.com

Sainte-Marie-Madeleine, 31 janvier 2024

**21 Logements : LE MÉDUC au 4080 Charles-Léonard Mirabel
RAPPORT DE COMPARAISON ÉNERGÉTIQUE**

RAPPORT DE COMPARAISON ÉNERGÉTIQUE

Client	Dany Vallée – Construction DV inc.
Ingénieurs-conseils et rédacteur	Le groupe CMI experts-conseils inc. 540 Jarry Ste-Marie-Madeleine, (Québec) J0H 1S0
Architecte	ZN Architecture.
Dossier	CMI-24660

1.0 GÉNÉRALITÉS

1.1 Ce rapport a pour but de démontrer les différences énergétiques entre le minimum permis par le code du bâtiment, les matériaux actuellement choisis pour le projet en titre ainsi qu'un comparatif si nous augmentions la résistance thermique des matériaux par rapport au projet actuel.

2.0 EXPLICATIF

2.1 En premier lieu, les données comparatives des résistances thermiques permises pour le projet suivis des données utilisés pour la simulation en rapport avec le minimum permis par le CNEB 2017.

2.2 Il y a ensuite la simulation thermique en chauffage/climatisation pour le premier groupe de données suivis du calcul de consommation sur une année.

2.3 L'exercice est répété deux autres fois avec les données suivantes (le calcul selon le nouveau code d'économie d'énergie et le calcul si on augmente encore la résistance thermique des fenêtres, murs et toiture.).

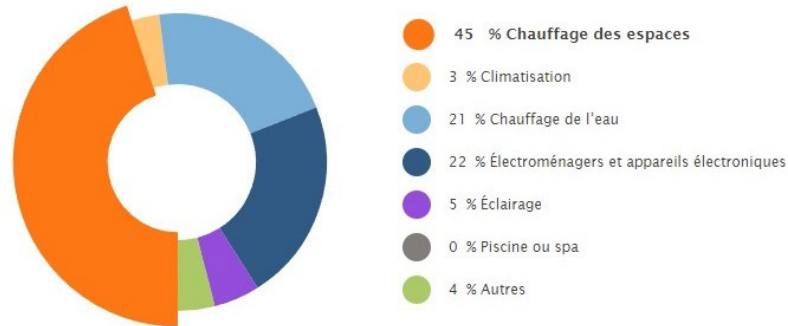
3.0 DONNÉES

Les données suivantes sont tel que spécifié dans les plans architecturaux des 4 bâtiments (3 fois 6 logements plus un triplex).

- 3.1 Les murs du bâtiment cité plus haut ont une résistance « R » de **20.4**.
Le minimum demandé par le code est R=20.4 alors il n'y a pas d'amélioration de ce côté.
- 3.2 Le toit a une résistance thermique estimé de **R=31**. Le minimum requis par le code du bâtiment.
- 3.3 Les échangeurs d'air des logements ont une efficacité moyenne de **89%** à **70CFM** à **0 degrés Celsius** (température de comparaison). Le CNÉB 2017 demande un minimum de **65%** d'efficacité. Une réduction des pertes énergétiques de **62.86%**.
- 3.4 Les thermopompes doivent avoir au minimum les caractéristiques suivantes : **-10C (SEER 16, HSPF 7.5 / COP 2.2)** pour respecter le CNB. Le bâtiment actuel sera muni de thermopompes et l'entièreté de l'habitable aura des plinthes électriques en 2^e stage de chauffage. L'objectif est d'atteindre **40%** d'efficacité énergétique additionnel par rapport au CNÉB 2017. L'amélioration énergétique qui sera évalué avec les simulations qui suivront permettra au propriétaire de respecter les exigences de l'APH-Select niveau 3 (**40%**). Les thermopompes utilisées pour la 2^e simulation peuvent chauffer jusqu'à **-30C (SEER 25.5, HSPF 13 / COP 3.88)**.
- 3.5 La dalle du plancher du garage sous-terrain à une résistance thermique de **R=10**.
- 3.6 La conductivité des fenêtres minimales selon le code est de **0.3**. Les trois simulations utiliseront les fenêtres les moins performantes légal au code. Un verre double bon marché selon la méthode de calcul (performance) permise par le CNÉB 2017.
- 3.7 Le système de chauffage de l'eau est standard et électrique donc au même niveau que le code. Les appareils auront des robinets à faible débit (**1.5USGPM**) VS un minimum légal de (**2.5USGPM**). Nous aurons donc une amélioration de **40%**. Comme la facture d'eau chaude équivaut à **20%** de la facture électrique du bâtiment et que nous devons exclure la consommation des électroménagers/autres sur lesquels nous n'avons aucun contrôle et qui ne font pas partie de la composition du bâtiment, l'eau chaude équivaut en fait à **27%** de la consommation de notre calcul comparatif. Le pourcentage comparatif de calcul équivaut à **73%** (**20% l'eau chaude + 48% Climatisation/chauffage + 5% éclairage**). Nous pouvons convenir qu'à **40%** d'économie d'eau chaude, la facture totale comparative sera alors réduite de **10.96%**.
- 3.8 La troisième simulation sert à démontrer l'économie si nous voulions augmenter l'isolation des murs à **R24.5**, et le toit à **R40**.

Données d'Hydro-Québec

Répartition de la consommation moyenne d'électricité par usage d'une habitation dans un plex ou un immeuble à logements multiples avec climatisation



Consommation moyenne d'électricité par année

14 000 kWh

Les cinq usages	Chauffage et climatisation	Eau chaude	Électroménagers et appareils électroniques	Éclairage	Autres
<h1>20 %</h1> <h2>Eau chaude</h2>  <p>Principales utilisations de l'eau chaude par les ménages*</p> <ul style="list-style-type: none">• 34 % - Utilisation des robinets• 25 % - Douches• 17 % - Bains• 15 % - Lavage des vêtements• 4 % - Lavage de la vaisselle• 5 % - Fuites <p>* Source : Centre canadien de données et d'analyse de la consommation finale d'énergie dans le secteur du bâtiment</p> <p>> Tout ce que vous devez savoir pour mieux consommer l'eau chaude</p> <p>< Chauffage et climatisation << Les cinq usages Électroménagers et appareils électroniques ></p>					

ANALYSE

- 4.1 La première simulation montre une puissance une pointe de chauffage électrique des logements de **(500.7 MBH)** avec des fenêtres **(U=0.27 SC=0.83)**

La consommation totale annuelle de cette simulation s'élève à **9 653\$** en chauffage/climatisation. Nous pouvons immédiatement déduire le gros de la charge du bâtiment provient de **l'infiltration (203.9 MBH) et les fenêtres (69.8 MBH)**.

- 4.2 La deuxième simulation utilise les mêmes charges que la simulation #1 avec des systèmes de mécaniques thermopompes plus efficace, des échangeurs plus efficaces et des robinets à faible débit dans tous les logements.

La deuxième simulation montre une puissance une pointe de chauffage électrique des logements de **(473.25 MBH)**.

La consommation totale annuelle de cette simulation s'élève à **4 803\$** en chauffage/climatisation. Nous pouvons immédiatement déduire le gros de la charge du bâtiment provient de **l'infiltration (203.9 MBH) et les fenêtres (69.8 MBH)**.

- 4.3 La troisième simulation utilise les mêmes données que la 2^e simulation à l'exception des échangeurs d'air et des thermopompes qui auront les spécifications indiqués plus haut.

La troisième simulation montre une puissance une pointe de chauffage électrique des logements de **(453.5 MBH)**.

La consommation totale annuelle de cette simulation s'élève à **4 302\$** en chauffage/climatisation. Nous pouvons immédiatement déduire le gros de la charge du bâtiment provient de **l'infiltration (203.9 MBH) et les fenêtres (69.8 MBH)**.

- 4.4 L'éclairage du bâtiment sera remplacé par du LED ce qui aidera substantiellement les économies énergétiques du bâtiment.

Le bâtiment dans son ensemble comporte de l'éclairage LED ayant un minimum de **100 lumens par watt**, ce qui réduira d'au moins 50% la consommation électrique par rapport au LED d'un minimum légal de 50 lumens par watt. (50% de 5% de la facture d'hydro, divisé par le taux de calcul comparatif de 73%) nous donne une économie finale de **3.42%** sur le calcul comparatif de la facture d'hydro pour les logements. Cette amélioration est optionnelle comme le projet dépasse déjà le niveau 3 de l'APH-Select grâce à des thermopompes basses température à haut rendement et des échangeurs d'air haut de gamme.

- 4.5 Nous voyons que la différence entre la 2^e et la 3^e simulation est notable, mais l'investissement sera important. Le propriétaire prend la décision de ne pas ajouter d'isolation par rapport au CNÉB 2017. Pour la simulation #2, notre pourcentage atteint total est de : **47.41%** :

50.24% de 48% « chauffage/clim »

+

40% de 20% « eau chaude »

+

50% de 5% « éclairage »

Le tout sur le pourcentage comparatif de 73% qui exclut les électroménagers et autres charges qui n'ont pas de lien avec l'efficacité du bâtiment.).

Considérant que la demande de l'APH-Select Niveau 3 demande un minimum de 40% pour se conformer au programme d'aide financière par rapport au minimum du CNÉB 2017, nous pouvons confirmer que la cible est atteinte.

- 4.6 Ces simulations utilisent les données moyenne de L'ASHRAE en fonction de l'emplacement du projet (fichier de données venant de QC – Montréal).
- 4.7 Le bâtiment utilise les thermopompes, les plinthes électriques et les chauffe-eau électrique pour chauffer l'eau chaude, les logements et l'air frais du bâtiment dont la consommation est réduite de 47.41% tel qu'expliqué ci-haut. Comme la consommation énergétique du chauffage du bâtiment initial est de 98 767KWH et que celui-ci correspond à 48% de la facture, nous pouvons déduire que l'eau chaude qui équivaut à 20% ce qui nous donne 41 152KWH.

La consommation électrique de la 2^e simulation est de 49 140KWH. La consommation totale d'eau chaude du bâtiment équivaut à 20 475KWH qui est 20% de la facture.

	Immeuble évalué (E)	Immeuble de référence (R)*	Économies d'énergie (en%) (R-E)/R x 100
Consommation d'énergie annuelle totale (GJ/année)	*389.56GJ	*740.75GJ	47.41%
Émissions de gaz à effet de serre annuelles totales (nombre de tonnes d'équivalent CO ₂ par année)	N/A	N/A	N/A

Dans le cas des immeubles existants, l'immeuble de référence (R) est pris en compte dans son état avant rénovation.

*Consommation Simulation 1 : $355.56\text{GJ}/48 \times 100 = 740.75\text{GJ}$

Consommation Simulation 2 : $740.75\text{GJ} - (47.41\% \times 740.75\text{GJ}) = 389.56\text{GJ}$

5.0 CONCLUSION

- 5.1 La construction de l'immeuble de 26 logements à Point-aux-Trembles dépasse légèrement le pourcentage d'efficacité demandé par l'APH-Select niveau 3. Il s'agit ici d'une simulation avec les conditions réelles du bâtiment. Le document de l'APH-Select demande une amélioration de 20, 25% ou 40% par rapport aux normes minimales du code auquel le bâtiment doit se conformer.

La simulation #2, qui est la simulation du bâtiment actuel, est 47.41% plus efficace en énergie que les demandes du CNÉB 2017 basé sur les calculs de chauffage, climatisation, eau chaude et éclairage avec les critères suivant :

Murs extérieurs : R20.4 (Minimum du CNÉB 2017).

Toiture : R31 (Tel que les plans d'architecture).

Dalle de plancher : R10 (Minimum du CNÉB 2017).

Échangeur d'air : Fantech HERO 120H ou équivalent (89% d'efficacité)

Thermopompe : -30C (SEER 25.5, HSPF 13 / COP 3.88) (Basse température et haut rendement)

Conductivité et coefficient d'ombrage des fenêtres : U=0.27 SC=0.83 ou plus efficace.

Système de chauffage auxiliaire : Plinthes électriques standards.

Débit des appareils de plomberie : 1.5 USGPM

Approuvé par Charles Morissette ing.

CM/cm

6.0 ANNEXE

Les simulations préliminaires pour déterminer le meilleur type de fenêtre sur le marché ont été faites avec les fenêtres ci-bas et les résistances thermiques d'un bâtiment standard (Les prix indiqués sont les prix de la facture électrique annuelle d'un bâtiment de référence de 8 logements en ne prenant pas en compte l'eau chaude, les électroménagers ou l'infiltration) :

Fenêtres : $U=0.15$ $SC=0.465$ = 2553\$ (VERRE TRIPLE E180ESC/Clear/i89 + ARGON) Fenêtres :
 $U=0.21$ $SC=0.76$ = 2593\$ (VERRE TRIPLE)

Fenêtres : $U=0.19$ $SC=0.6$ = 2619\$ (VERRE TRIPLE E180ESC/Clear/i89 + AIR) Fenêtres :
 $U=0.135$ $SC=0.32$ = 2655\$ (VERRE TRIPLE LOW-E + ARGON + TEINTE) Fenêtres : $U=0.27$
 $SC=0.83$ = 2700\$ (VERRE DOUBLE STANDARD)

Fenêtres : $U=0.26$ $SC=0.71$ = 2734\$ (VERRE DOUBLE LOW-E) Fenêtres :
 $U=0.24$ $SC=0.6$ = 2740\$ (VERRE DOUBLE LOW-E + ARGON)

Fenêtres : $U=0.3$ $SC=0.83$ = 2760\$ (VERRE SIMPLE STANDARD MINIMUM CNB)

Fenêtres : $U=0.27$ $SC=0.83$ / $U=0.135$ $SC=0.32$ ORIENTATION NORD = 2685\$
(COMBINAISON DE DEUX TYPES SELON L'ORIENTATION)

Fenêtres : $U=0.135$ $SC=0.32$ / $U=0.27$ $SC=0.83$ ORIENTATION NORD = 2690\$
(COMBINAISON DE DEUX TYPES SELON L'ORIENTATION)