



Centre canadien des codes du CNRC

Le nouveau Code national de l'énergie pour les bâtiments – Canada (CNÉB) 2011

Heather Knudsen, ing.

Novembre 2011



**Conseil national
de recherches Canada**

**National Research
Council Canada**

Canada

Vue d'ensemble

- Historique de l'élaboration du Code de l'énergie au Canada
- Code national de l'énergie pour les bâtiments
 - Approche utilisée dans le développement du CNÉB
 - Détails sur les exigences portant sur l'enveloppe du bâtiment

Terminologie

- CMNÉB : Code modèle national de l'énergie pour les bâtiments 1997
- CNÉB : Code national de l'énergie pour les bâtiments 2011
- CPEÉB : Comité permanent de l'efficacité énergétique des bâtiments
- CCCBPI : Commission canadienne des codes du bâtiment et de prévention des incendies
- CCPTPC : Comité consultatif provincial-territorial des politiques sur les codes

Vue d'ensemble

- Historique de l'élaboration du Code de l'énergie au Canada
- Code national de l'énergie pour les bâtiments
 - Approche utilisée dans le développement du CNÉB
 - Détails sur les exigences portant sur l'enveloppe du bâtiment

Historique

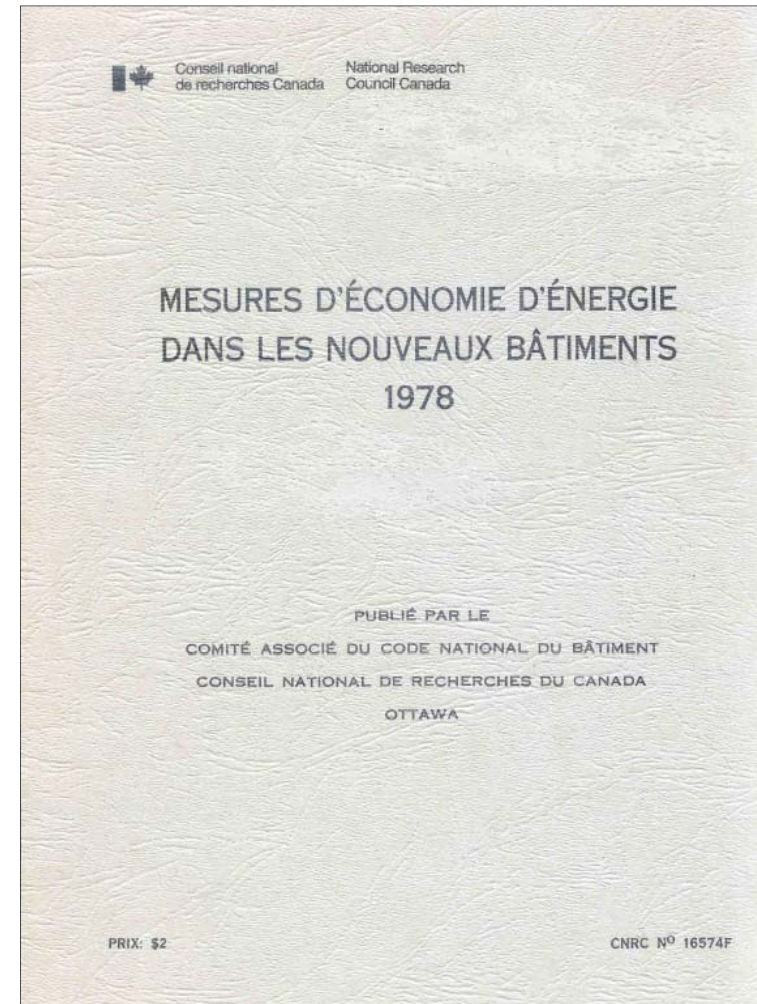
- 1974 – Le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources a demandé au comité interministériel de rédiger des lignes directrices visant l'efficacité énergétique des immeubles gouvernementaux
- Le mandat a été confié au Comité associé du Code national du bâtiment (CACNB)

Historique *(suite)*

- Comité permanent de l'économie d'énergie dans les bâtiments
- Première réunion : novembre 1976
- Le code était prescriptif
- Le code se fondait sur la norme 90 de l'ASHRAE
- Automne 1977 – première ébauche du document soumise à une consultation publique

Historique *(suite)*

1978 – Première édition
des « Mesures d'économie
d'énergie dans les
nouveaux bâtiments »



Historique *(suite)*

- Deuxième édition des « Mesures d'économie d'énergie dans les nouveaux bâtiments » (MÉÉNB), en 1983
- Nouvelle section sur les maisons
- Adoption/utilisation :
 - Québec est la seule province qui a adopté les MÉÉNB, avec quelques changements
 - Le Code du bâtiment de l'Ontario de 1990 prévoyait certains niveaux d'isolation pour les maisons, basés sur l'édition des MÉÉNB de 1983
 - SCHL – respect obligatoire des MÉÉNB pour les maisons financées au titre de la Loi nationale sur l'habitation

Historique *(suite)*

Code modèle national de l'énergie pour les bâtiments (CMNÉB) – 1997

- Méthode prescriptive : enveloppe du bâtiment, installations CVCA, chauffage de l'eau sanitaire, éclairage, énergie électrique
- Méthode des solutions de remplacement : enveloppe du bâtiment
- Méthode de performance :
« Conformité des bâtiments par la méthode de performance »
 - référence et proposition de modélisation des bâtiments
- Code modèle national de l'énergie pour les habitations (CMNÉH) publié en 1997



CMNÉB – Utilisation

- Incorporé par renvoi dans le Code du bâtiment de l'Ontario
- Utilisé dans des programmes volontaires et incitatifs
 - Programme d'encouragement pour les bâtiments commerciaux
 - Programmes de services publics et autres
 - LEED®



Décision de mise à jour

- Juin 2005 : réunion de la Commission canadienne des codes du bâtiment et de prévention des incendies (CCCBPI)
- Présentation de RNCan et demande de mise à jour
- Motion
- « Motion présentée par appuyée par ... pour que la **CCCBPI appuie, à titre de première phase, l'élaboration** technique des révisions au CMNÉB, sous forme d'un document connexe, à condition que le soutien et le financement nécessaires au projet soient accordés par RNCan ou d'autres parties intéressées. »

Décision de mise à jour

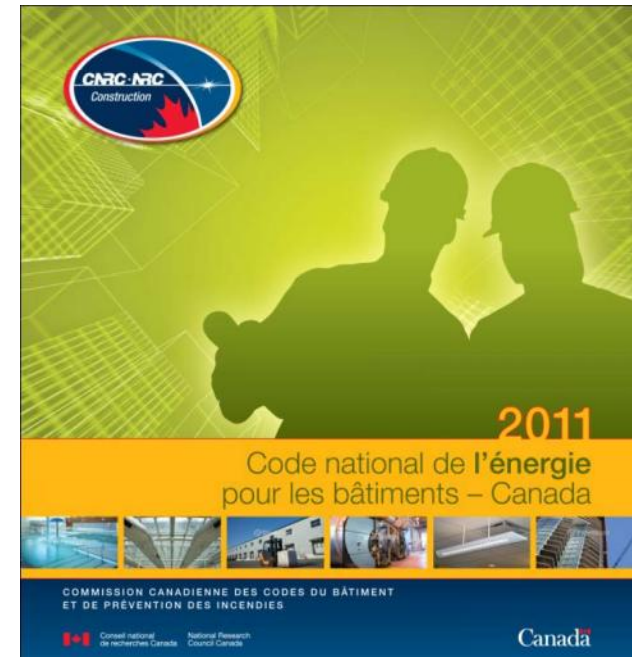
- Collectif du code de l'énergie pour les bâtiments (CCÉB)
 - Plan d'entreprise
 - Appui des provinces et des territoires
 - Financement de RNCan
- Réunion de la CCCBPI, février 2007
 - « Motion présentée par ..., appuyée par ... pour que la mise à jour du CMNÉB, sous forme d'un document connexe fondé sur le plan d'entreprise du CCÉB, soit approuvée à condition que :
 - Le document soit élaboré conformément aux politiques et procédures de la Commission
 - Les travaux ne nuisent pas à la capacité du système coordonné d'élaboration des codes de mener à bien les priorités en cours »

Vue d'ensemble

- Historique de l'élaboration du Code de l'énergie au Canada
- Code national de l'énergie pour les bâtiments
 - Approche utilisée dans le développement du CNÉB
 - Détails sur les exigences portant sur l'enveloppe du bâtiment

CNÉB 2011

- Comité permanent de l'efficacité énergétique dans les bâtiments (CP-EÉB) formé en 2007
- CNÉB disponible en novembre 2011
- Les autorités provinciales ou territoriales doivent adopter le CNÉB pour qu'il ait force de loi



CMNÉB – Pourquoi ce bas taux d'adoption?

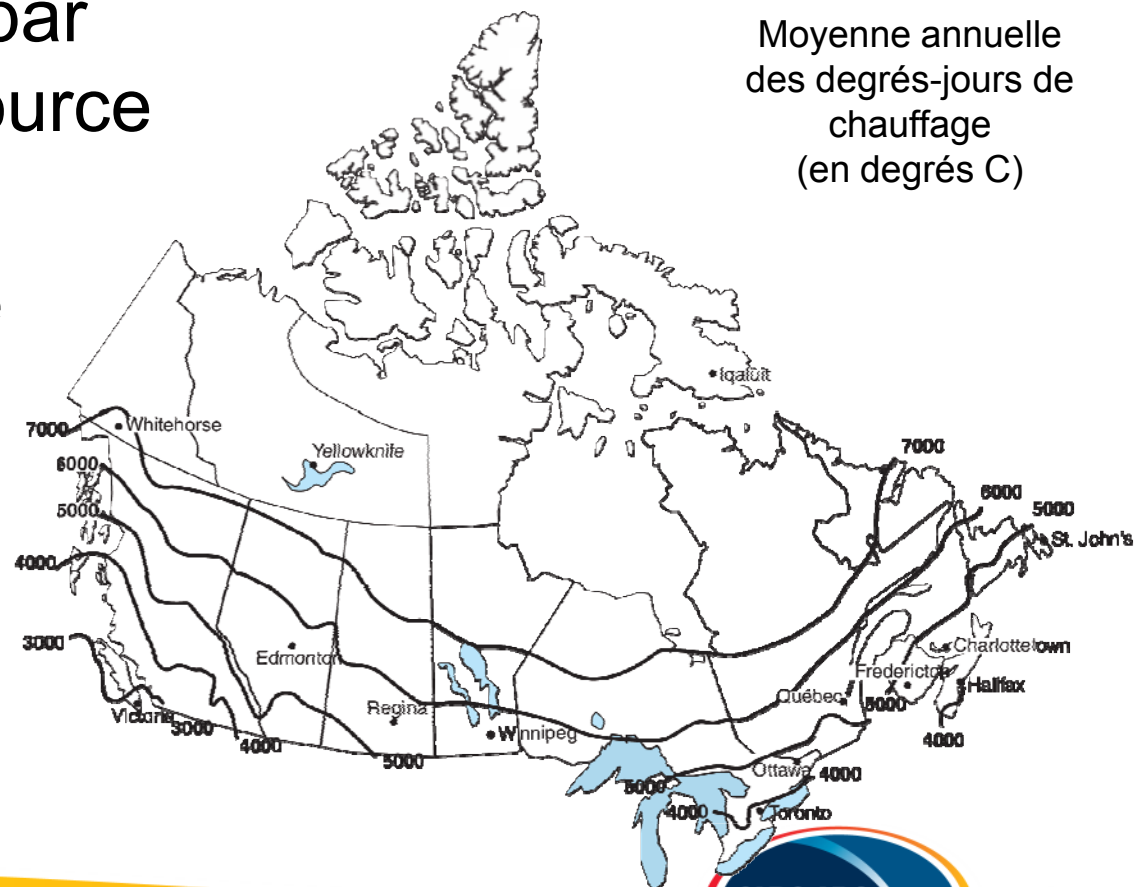
- Code basé sur des considérations énergétiques/économiques
 - Exigences et exemptions basées sur
 - la source d'énergie principale
 - la région « administrative »
 - critères climatiques (parfois)
 - distributeur d'énergie

CMNÉB – Pourquoi ce bas taux d'adoption?

- Code basé sur des considérations énergétiques/économiques
 - Exigences et exemptions pour
 - les coefficients U – fenêtres, murs, toits
 - les ventilateurs-récupérateurs de chaleur dans les logements autonomes
 - la maçonnerie pleine
 - Dépassées très rapidement
 - Code de « budget énergétique »

CNÉB – Approche

- Énergie utilisée par le bâtiment → source d'énergie neutre
- Basé sur la zone climatique – degrés-jours de chauffage (DJC)



CMNÉB et CNÉB

- Aucune distinction basée sur l'usage
- Même structure
 - Partie 3 : Enveloppe du bâtiment
 - Partie 4 : Éclairage
 - Partie 5 : Chauffage, ventilation et conditionnement d'air
 - Partie 6 : Chauffage de l'eau sanitaire
 - Partie 7 : Systèmes de distribution d'électricité et moteurs électriques
 - Partie 8 : Méthode de conformité par la performance énergétique

Méthodes de conformité du CMNÉB et du CNÉB

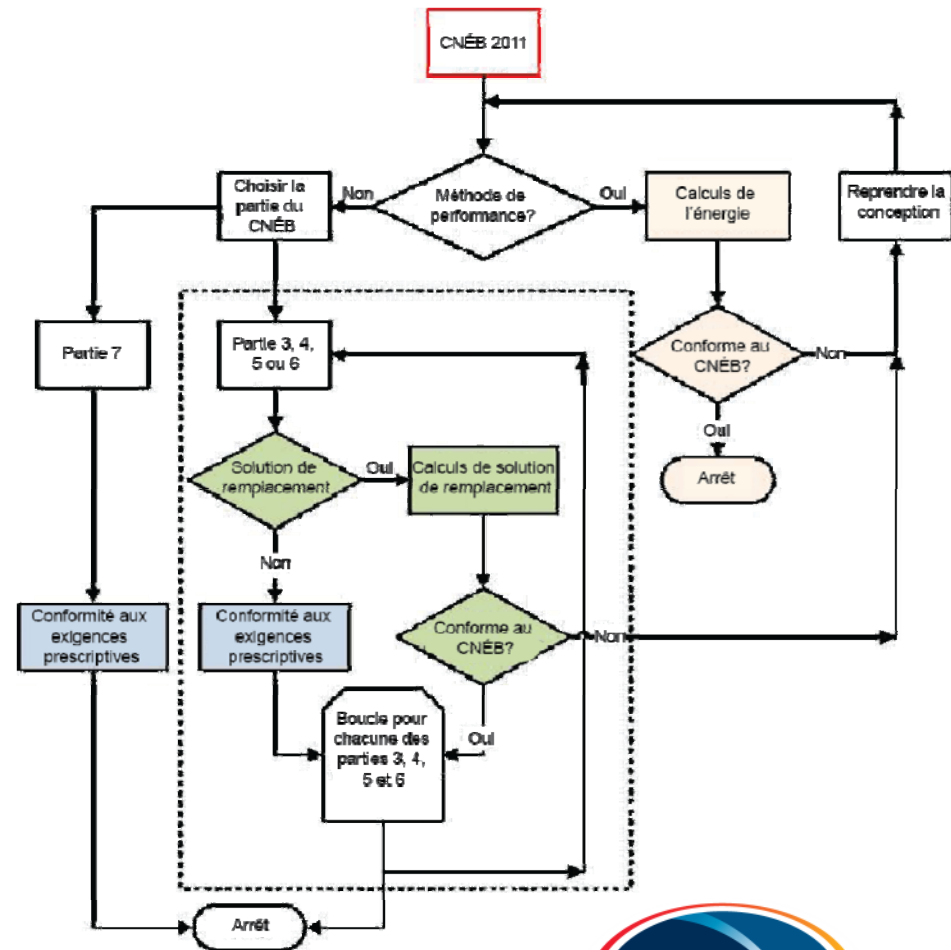
CMNÉB

- Options prescriptives simples
- Méthode des solutions de remplacement pour l'enveloppe du bâtiment
 - simple
 - assistée par ordinateur
- Conformité par la méthode de performance
 - Modélisation de l'ensemble du bâtiment – solution technique

CNÉB

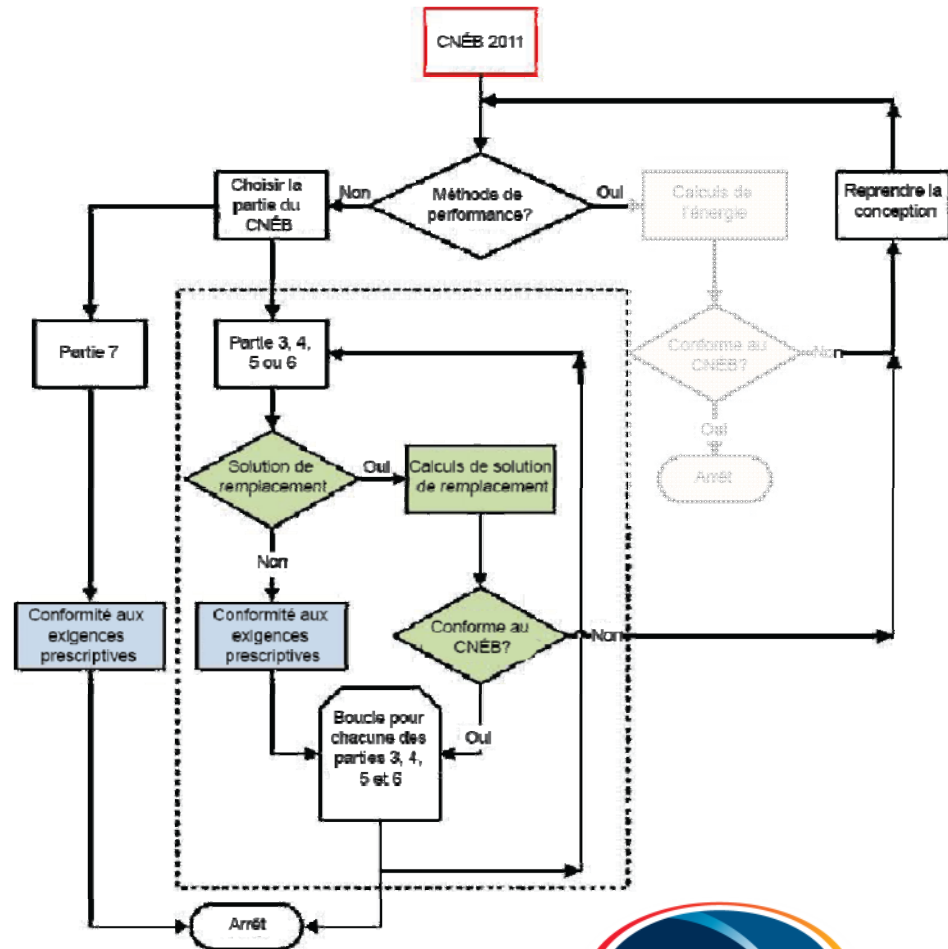
- Options prescriptives simples
- Méthode des solutions de remplacement pour l'enveloppe du bâtiment
 - simple
 - détaillée
- Solutions de remplacement pour l'éclairage, le CVCA et le chauffage de l'eau sanitaire
- Conformité par la méthode de la performance
 - Modélisation de l'ensemble du bâtiment – solution technique

Méthodes de conformité du CNÉB



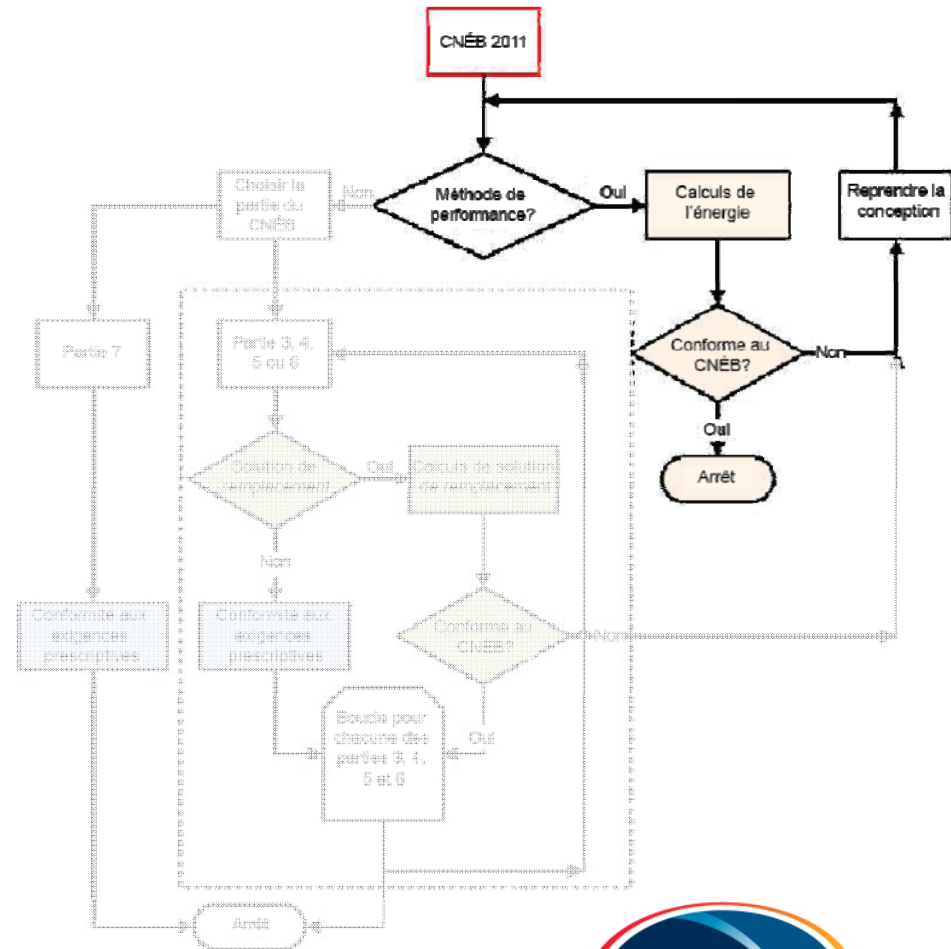
Méthodes de conformité du CNÉB

- Mélange d'options prescriptives et de solutions de remplacement
- Des solutions de remplacement sont possibles à l'intérieur d'une même partie seulement



Méthodes de conformité du CNÉB

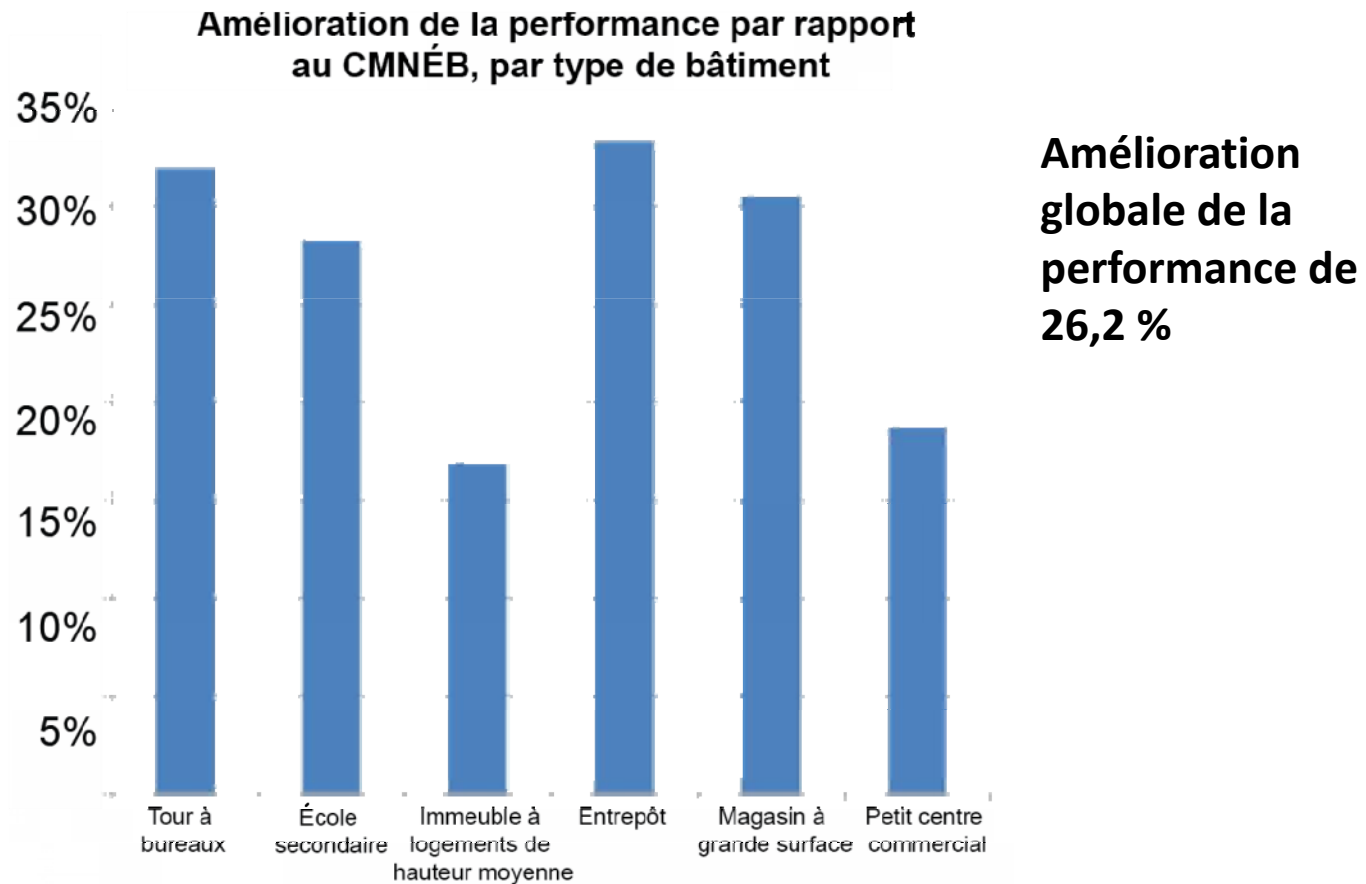
- Aucune autre méthode ne peut être combinée à la méthode de performance



Niveaux de performance du CNÉB

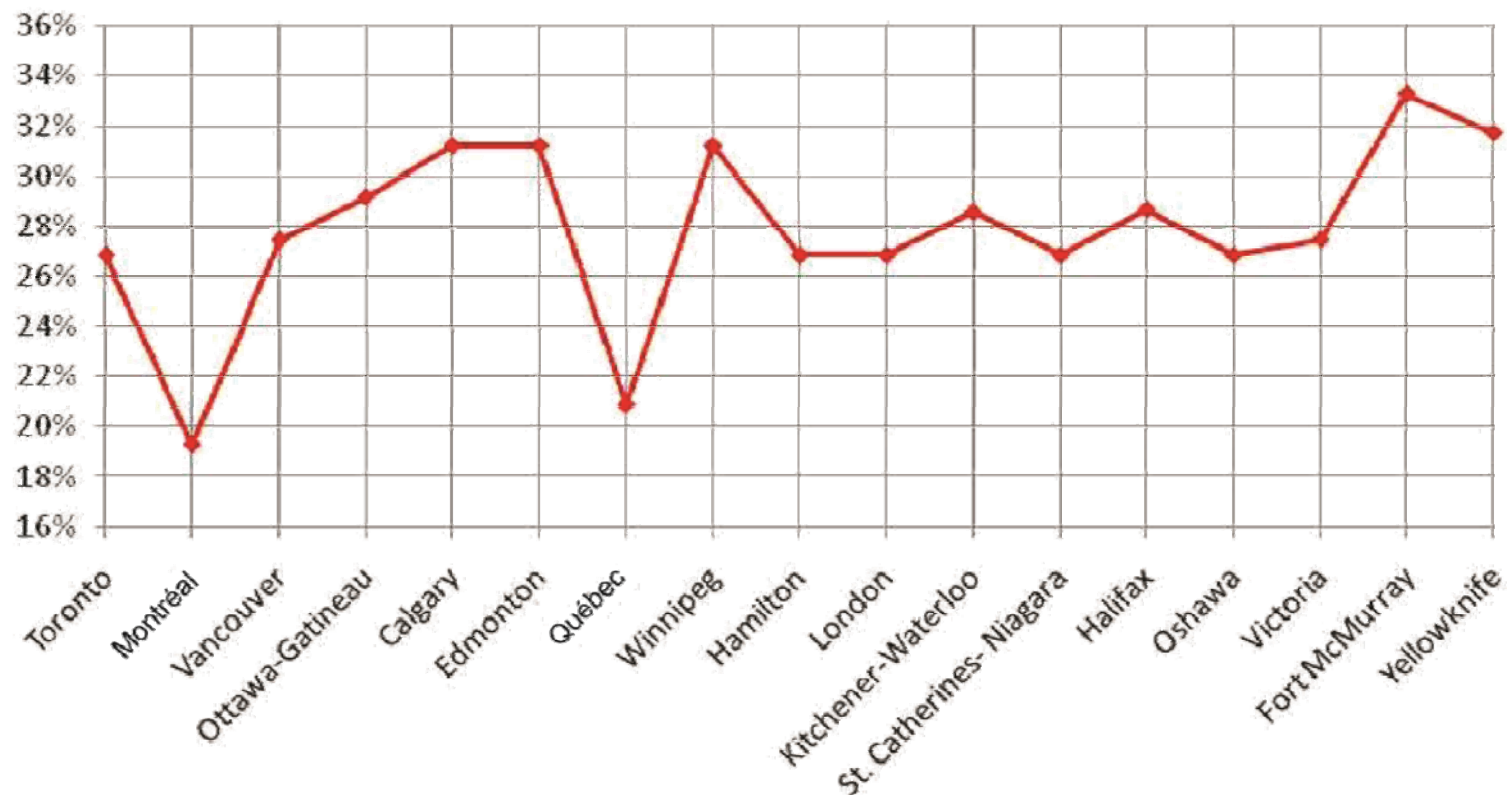
- CNÉB – un niveau de performance acceptable minimal pour toutes les méthodes
 - Dérivé du coefficient U et du rapport fenêtrage-portes-murs (FDWR) maximal requis pour les conditions climatiques dans la localité où se trouve le bâtiment

Résultats de performance du CNÉB



Résultats de performance du CNÉB

Amélioration de la performance par rapport au CMNÉB, par ville



Code axé sur les objectifs

OE Environnement

Un objectif du CNÉB est de limiter la probabilité que la conception ou la construction du bâtiment ait des répercussions inacceptables sur l'environnement.

OE1 Ressources

Un objectif du CNÉB est de limiter la probabilité que la conception ou la construction du bâtiment nécessitent l'utilisation de ressources d'une manière qui a un effet inacceptable sur l'environnement. Les risques d'un effet inacceptable sur l'environnement découlant de l'utilisation de ressources dont traite le CNÉB sont ceux causés par :

OE1.1 une utilisation excessive d'énergie.

Vue d'ensemble

- Historique de l'élaboration du Code de l'énergie au Canada
- Code national de l'énergie pour les bâtiments
 - Approche utilisée dans le développement du CNÉB
 - Détails sur les exigences portant sur l'enveloppe du bâtiment

Objet

- La partie 3 porte sur le transfert de la chaleur et de l'air au travers de l'enveloppe du bâtiment
 - Matériaux de construction
 - Éléments de construction
 - Ensembles de construction
 - Interfaces entre ces composants



Définition

Enveloppe du bâtiment : ensemble des composants qui isolent l'espace climatisé de l'espace non climatisé, de l'air extérieur ou du sol, ou qui isolent des espaces climatisés destinés à être maintenus à des températures différant par plus de 10 °C dans les conditions de calcul

Options de conformité

- Méthode prescriptive
- Méthode des solutions de remplacement
 - méthode simple
 - méthode détaillée
- Méthode de performance – modélisation de l'ensemble du bâtiment

Méthode prescriptive – Isolation

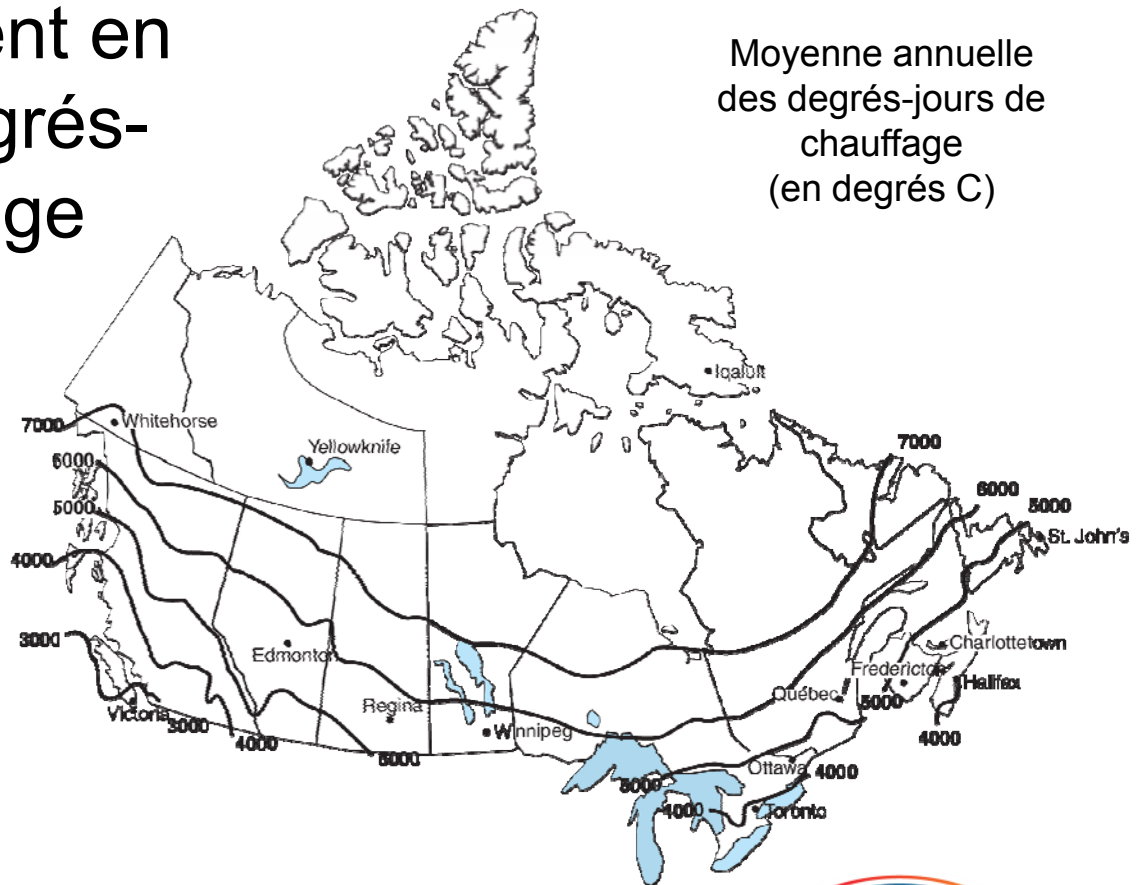
- Protection des matériaux isolants contre
 - les fuites d'air ou la convection
 - le mouillage
 - l'humidité
- Continuité de l'isolation
 - aux points de pénétration
 - continuité ou chevauchement

Méthode prescriptive – Caractéristiques thermiques de l'enveloppe du bâtiment

- Coefficient de transmission thermique globale maximal pour
 - les ensembles de construction opaques hors sol
 - le fenêtrage
 - les portes et les trappes d'accès
 - les ensembles en contact avec le sol
- Le coefficient de transmission thermique globale, exprimé en $W/(m^2 \cdot K)$, est une fonction inverse de la résistance thermique effective (valeur RSI), en unités métriques

Méthode prescriptive – Caractéristiques thermiques de l'enveloppe du bâtiment

- Varient seulement en fonction des degrés-jours de chauffage dans la localité où se trouve le bâtiment



Méthode prescriptive – Ensembles de construction opaques hors sol

	Degrés-jours de chauffage de la localité où se trouve le bâtiment, en degrés-jours Celsius					
	Zone 4 moins de 3000	Zone 5 3000 à 3999	Zone 6 4000 à 4999	Zone 7A 5000 à 5999	Zone 7B 6000 à 6999	Zone 8 7000 ou plus
Coefficient de transmission thermique globale maximal (coefficient U, W/(m ² • K))						
Murs	0,315	0,278	0,247	0,210	0,210	0,183
Toits	0,227	0,183	0,183	0,162	0,162	0,142
Planchers	0,227	0,183	0,183	0,162	0,162	0,142

Méthode prescriptive – Ensembles de construction opaques hors sol

	Degrés-jours de chauffage de la localité où se trouve le bâtiment, en degrés-jours Celsius					
	Zone 4 moins de 3000	Zone 5 3000 à 3999	Zone 6 4000 à 4999	Zone 7A 5000 à 5999	Zone 7B 6000 à 6999	Zone 8 7000 ou plus
Coefficient de transmission thermique globale maximal (coefficient U, W/(m ² • K))						
Murs	0,315 (R-18 min.)	0,278	0,247	0,210	0,210	0,183
Toits	0,227 (R-25 min.)	0,183	0,183	0,162	0,162	0,142
Planchers	0,227 (R-25 min.)	0,183	0,183	0,162	0,162	0,142

Méthode prescriptive – Ensembles de construction opaques hors sol

	Degrés-jours de chauffage de la localité où se trouve le bâtiment, en degrés-jours Celsius					
	Zone 4 moins de 3000	Zone 5 3000 à 3999	Zone 6 4000 à 4999	Zone 7A 5000 à 5999	Zone 7B 6000 à 6999	Zone 8 7000 ou plus
Coefficient de transmission thermique globale maximal (coefficient U, W/(m ² • K))						
Murs	0,315 (R-18 min.)	0,278	0,247	0,210	0,210	0,183 (R-31 min.)
Toits	0,227 (R-25 min.)	0,183	0,183	0,162	0,162	0,142 (R-40 min.)
Planchers	0,227 (R-25 min.)	0,183	0,183	0,162	0,162	0,142 (R-40 min.)

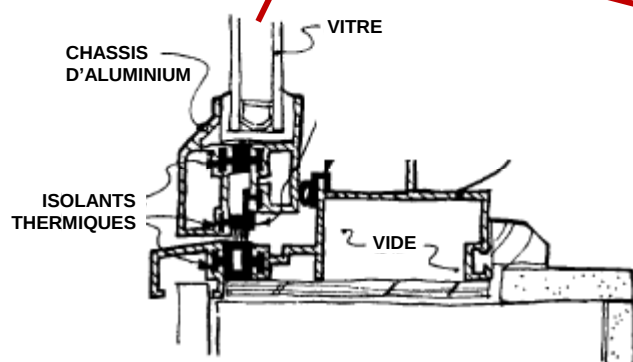
Méthode prescriptive – Ensembles de construction opaques hors sol

	Degrés-jours de chauffage de la localité où se trouve le bâtiment, en degrés-jours Celsius					
	Zone 4 moins de 3000	Zone 5 3000 à 3999	Zone 6 4000 à 4999	Zone 7A 5000 à 5999	Zone 7B 6000 à 6999	Zone 8 7000 ou plus
Coefficient de transmission thermique globale maximal (coefficient U, W/(m² • K))						
Murs	0,315	0,278	0,247	0,210	0,210	0,183
Toits	0,227	0,183	0,183	0,162	0,162	0,142
Planchers	0,227	0,183	0,183	0,162	0,162	0,142

* Les coefficients U sont réduits de 20 % lorsque des systèmes de chauffage ou de refroidissement par rayonnement sont inclus dans les ensembles

Méthode prescriptive – Fenêtrage

	Degrés-jours de chauffage de la localité où se trouve le bâtiment, en degrés-jours Celsius					
	Zone 4 moins de 3000	Zone 5 3000 à 3999	Zone 6 4000 à 4999	Zone 7A 5000 à 5999	Zone 7B 6000 à 6999	Zone 8 7000 ou plus
Coefficient de transmission thermique globale maximal (coefficient U, W/(m² • K))						
Toutes les fenêtres	2,4	2,2	2,2	2,2	2,2	1,6

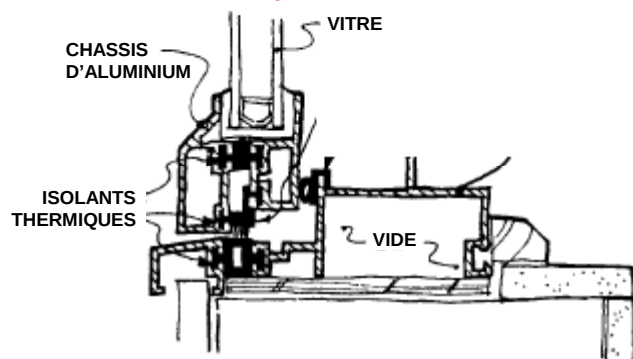


Fenêtres à double vitrage dotées
des caractéristiques suivantes :

- revêtement à faible émissivité
- cale d'espacement non métallique

Méthode prescriptive – Fenêtrage

	Degrés-jours de chauffage de la localité où se trouve le bâtiment, en degrés-jours Celsius					
	Zone 4 moins de 3000	Zone 5 3000 à 3999	Zone 6 4000 à 4999	Zone 7A 5000 à 5999	Zone 7B 6000 à 6999	Zone 8 7000 ou plus
Coefficient de transmission thermique globale maximal (coefficient U, W/(m ² • K))						
Toutes les fenêtres	2,4	2,2	2,2	2,2	2,2	1,6

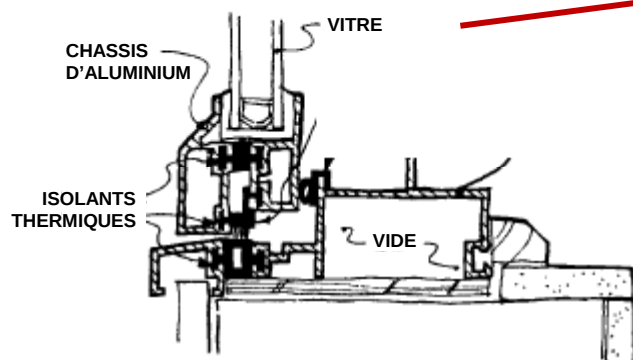


Fenêtres à double vitrage dotées des caractéristiques suivantes :

- revêtement à faible émissivité
- cale d'espacement non métallique
- remplissage d'argon

Méthode prescriptive – Fenêtrage

	Degrés-jours de chauffage de la localité où se trouve le bâtiment, en degrés-jours Celsius					
	Zone 4 moins de 3000	Zone 5 3000 à 3999	Zone 6 4000 à 4999	Zone 7A 5000 à 5999	Zone 7B 6000 à 6999	Zone 8 7000 ou plus
Coefficient de transmission thermique globale maximal (coefficient U, W/(m ² • K))						
Toutes les fenêtres	2,4	2,2	2,2	2,2	2,2	1,6



Fenêtres à triple vitrage dotées des caractéristiques suivantes :

- revêtement à faible émissivité
- cale d'espacement non métallique
- remplissage d'argon

Méthode prescriptive – Portes et trappes d'accès

	Degrés-jours de chauffage de la localité où se trouve le bâtiment, en degrés-jours Celsius					
	Zone 4 moins de 3000	Zone 5 3000 à 3999	Zone 6 4000 à 4999	Zone 7A 5000 à 5999	Zone 7B 6000 à 6999	Zone 8 7000 ou plus
Coefficient de transmission thermique globale maximal (coefficient U, W/(m ² • K))						
Toutes les fenêtres	2,4	2,2	2,2	2,2	2,2	1,6

- Assouplissement : $U \leq 4,4 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ si l'aire des portes ne dépasse pas 2 % de l'aire brute des murs
- Exemption pour les contre-portes, les portes coulissantes automatiques en verre, les portes tournantes et les rideaux coupe-feu
- Trappes d'accès : $U \leq 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

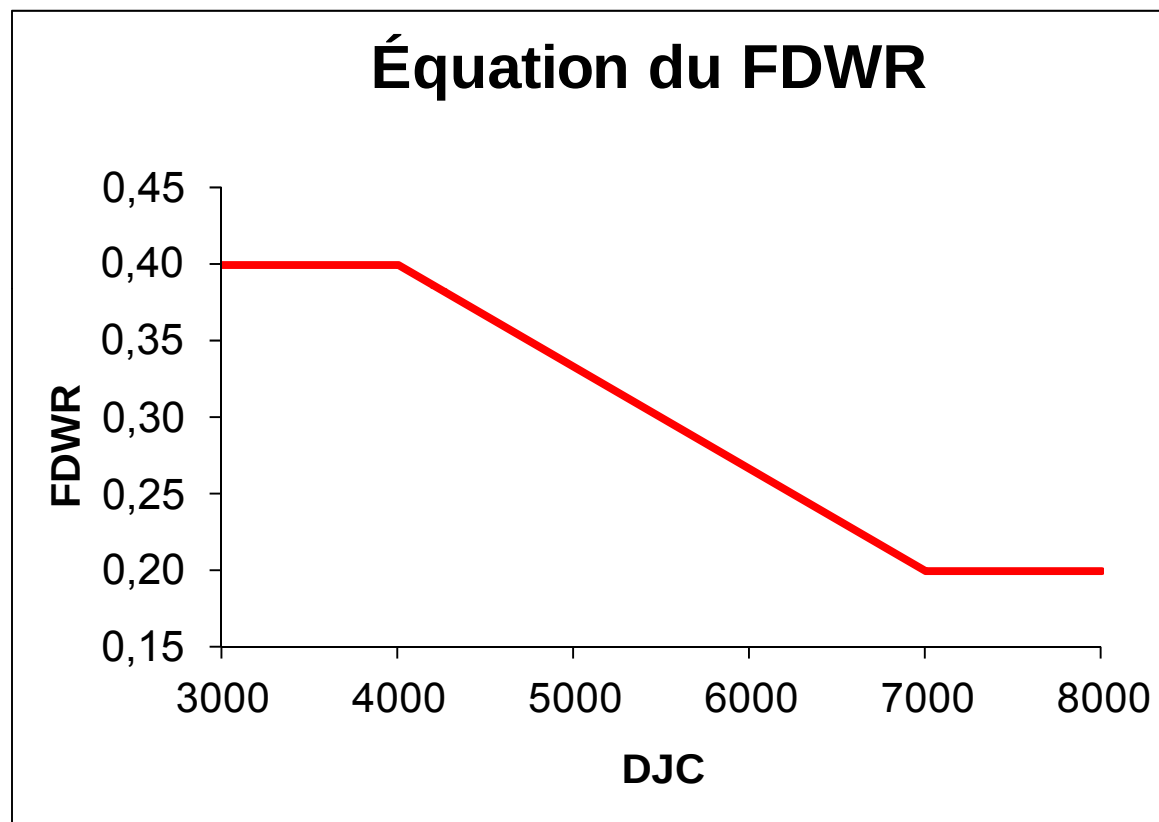
Méthode prescriptive – Ensembles de construction en contact avec le sol

	Degrés-jours de chauffage de la localité où se trouve le bâtiment, en degrés-jours Celsius					
	Zone 4 moins de 3000	Zone 5 3000 à 3999	Zone 6 4000 à 4999	Zone 7A 5000 à 5999	Zone 7B 6000 à 6999	Zone 8 7000 ou plus
Coefficient de transmission thermique globale maximal (coefficient U, W/(m² • K))						
Murs	0,568	0,379	0,284	0,284	0,284	0,210
Toits	0,568	0,379	0,284	0,284	0,284	0,210
Planchers	0,757 pour 1,2 m	0,757 pour 1,2 m	0,757 pour 1,2 m	0,757 pour 1,2 m	0,757 pour 1,2 m	0,379 aire totale

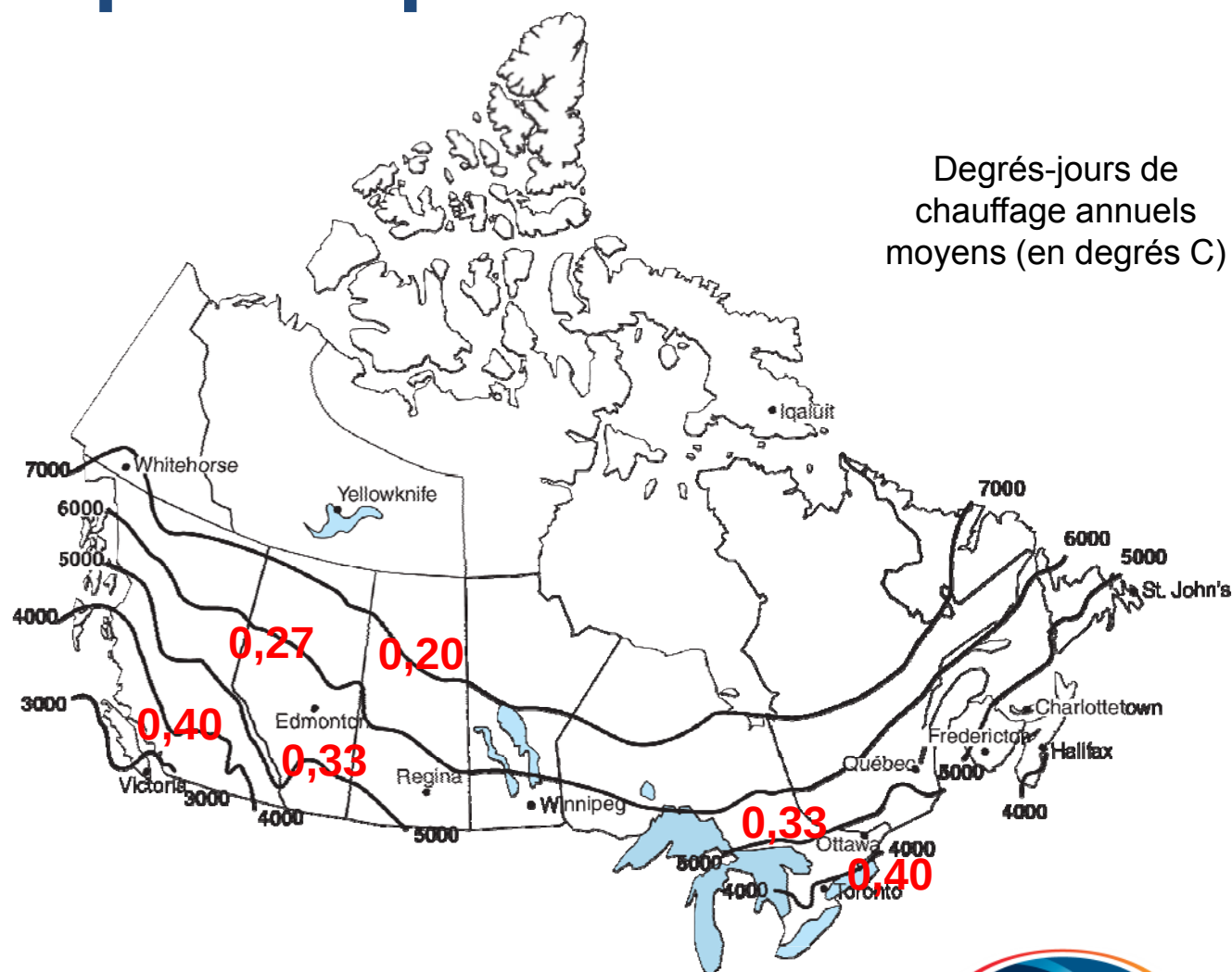
Méthode prescriptive – FDWR

- Lanterneaux – 5 % de l'aire brute du toit, au maximum
- Rapport entre l'aire du fenêtrage et des portes, et l'aire des murs (FDWR)
 - Selon les degrés-jours de chauffage (DJC) de la localité
 - $FDWR = 0,40$ lorsque $DJC < 4000$
 - $FDWR \leq (2000 - 0,2 DJC) / 3000$ lorsque $4000 \leq DJC \leq 7000$
 - $FDWR = 0,20$ lorsque $DJC > 7000$

Méthode prescriptive – FDWR



Méthode prescriptive – FDWR



Méthode prescriptive – Étanchéité à l'air

- Espace climatisé – système d'étanchéité à l'air continu
- Ensembles opaques – ensemble d'étanchéité à l'air requis
- Murs-rideaux en métal et en verre, fenêtres → étanchéité mesurée selon les normes incorporées par renvoi
 - Taux de fuite d'air plus élevé pour les fenêtres mobiles



Méthode prescriptive – Étanchéité à l'air

- Portes → étanchéité mesurée selon les normes incorporées par renvoi
 - Taux de fuite d'air permis plus élevé pour les types de portes suivants :
 - portes tournantes
 - portes coulissantes commerciales automatiques
 - portes basculantes
 - portes d'entrée principale extérieures
 - Sas d'étanchéité pour les quais de chargement dans lesquels s'insèrent des caisses de camions



Méthode des solutions de remplacement simples

- Très facile à appliquer
- Offre de la souplesse, tout en conservant le niveau de performance minimal établi par la méthode prescriptive
- Repose sur des échanges entre les coefficients U et le FDWR
 - non permise pour les agrandissements
 - non permise pour les bâtiments semi-chauffés
 - applicable aux éléments hors sol seulement
 - échanges permis seulement entre éléments verticaux ou éléments horizontaux

Méthode des solutions de remplacement simples

Solution proposée

Solution de référence

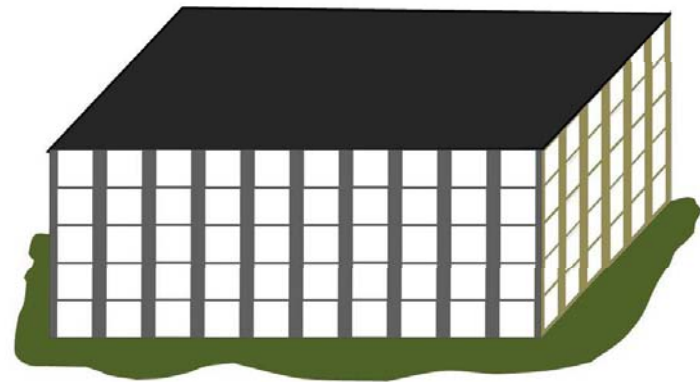
$$\sum_{i=1}^n U_{ip} A_{ip} \leq \sum_{i=1}^n U_{ir} A_{ir}$$

Méthode des solutions de remplacement simples

Exemple – bâtiment situé à Toronto



Méthode prescriptive = 40 %



Solutions de rempl. simples = 65 %
(avec de meilleures fenêtres
et de meilleurs murs)

Méthode des solutions de remplacement détaillées

- Méthode de performance simplifiée
- Consommation d'énergie annuelle de l'enveloppe du bâtiment proposé $\leq$ cible de consommation d'énergie de l'enveloppe du bâtiment de référence
- Paramètres à inclure dans les calculs : aire des ensembles, coefficients U, configuration, orientation, masse thermique

Restrictions applicables à la méthode de performance

- Contraintes relatives aux coefficients U des ensembles hors sol renfermant des systèmes de refroidissement ou de chauffage par rayonnement noyés
- L'étanchéité à l'air de l'enveloppe du bâtiment doit être neutre





Des questions?

www.codesnationaux.cnrc.gc.ca

Merci



Conseil national
de recherches Canada

National Research
Council Canada

Canada