

Bâtir mieux.

Se sentir mieux.



Réseau Énergie et Bâtiments / 27 janvier 2021

L'approche Maison Passive comme outil pour atteindre les objectifs Zéro

**MAISONPASSIVE
CANADA**

 **tandem**
architecture écologique

Conférenciers



Evelyne Bouchard

Tandem Architecture Écologique

Architecte, OAQ & OAA, Designer Certifiée Maison Passive

Formatrice pour Maison Passive Canada / Passive House Canada

www.tandemarch.ca



Philippe St-Jean

Consultant en construction durable, Designer certifié Maison Passive

Formateur pour Maison Passive Canada / Passive House Canada

www.passivehousecanada.com

Objectifs d'apprentissage

- Mieux connaître la norme Maison Passive (Passivhaus) ;
- Comprendre le lien entre la norme Maison Passive et les objectifs Net Zéro ;
- Comment mesurer, optimiser et innover pour améliorer la performance ;
- Comment changer les pratiques pour améliorer la performance des bâtiments ;

Ce à quoi les gens pensent parfois (à tort) quand ils entendent « maison passive »:
les « maisons solaires actives » des années '70



Source: <http://www.lowtechmagazine.com/2012/03/solar-oriented-cities-1-the-solar-envelope.html>

Le précurseur de la maison passive actuelle:

Les maisons «micro-charge passives» des années '70



Saskatchewan Conservation House, 1977



Photo récente

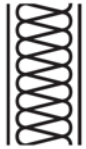
Source: Harold Orr

En quelques mots, Maison Passive c'est...

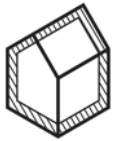
Une approche centrée sur l'enveloppe pour créer des bâtiments confortables, durables et extrêmement éco-énergétiques.

Bien que le concept soit simple, il nécessite une conception réfléchie, une modélisation énergétique rigoureuse et un travail assidu pendant la construction pour une mise en œuvre réussie.

Cinq principes de la conception Maison Passive



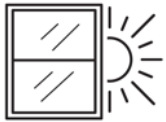
1. Bien isoler



2. Être étanche aux fuites d'air



3. Minimiser les ponts thermiques



4. Utiliser des fenêtres performantes et optimiser leur orientation solaire



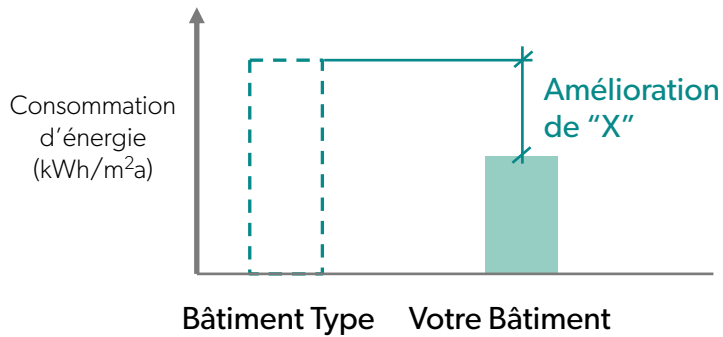
5. Ventiler en récupérant la chaleur

La norme internationale Maison Passive

- Une norme d'efficacité énergétique basée sur la **performance** qui fixe des **cibles précises** et les **méthodes de modélisation**.
- **La norme existe depuis 1991** et soutenue par des décennies de recherche.
- Un processus **d'assurance de la qualité** rigoureux par une tierce partie pour s'assurer qu'un concept est validé par un modèle énergétique et qu'il est construit tel qu'il a été conçu.

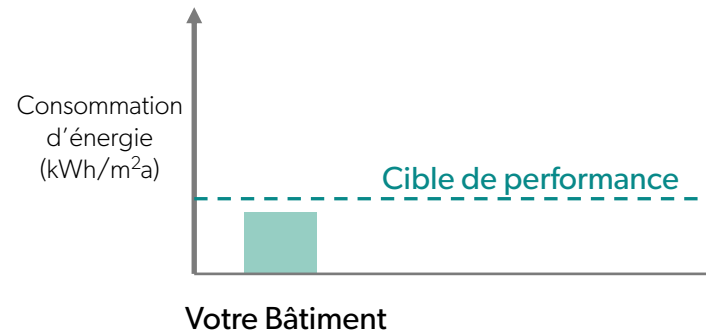
Fixer des cibles: deux approches

Cibles de référence



- Dépend de la référence choisie.
- Ignore l'impact des grandes décisions de conception, tel que la forme du bâtiment.
- Exige deux modèles énergétiques

Cibles de performance



- Permet l'innovation et l'optimisation
- Pérennité: les architectes et ingénieurs savent à quoi s'attendre

**Approche utilisée par la norme
Maison Passive**

La norme Maison Passive (Passivhaus)

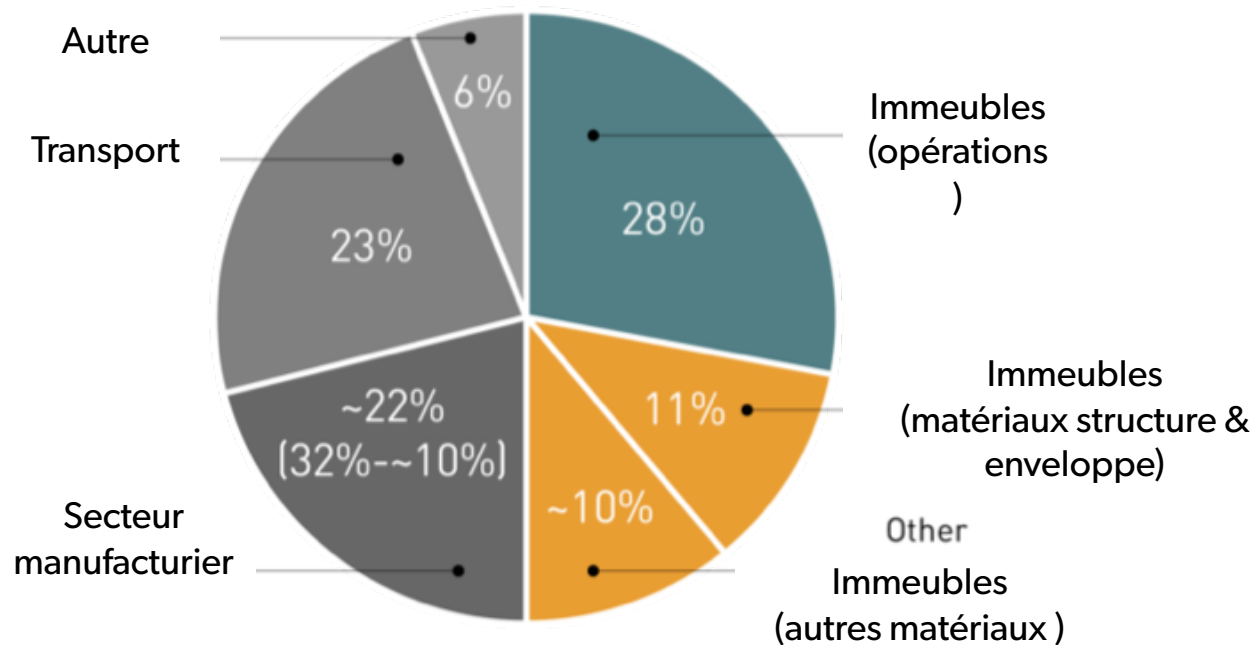
Modélisation énergétique PHPP	Chauffage	Besoins annuels $\leq 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ OU Puissance $\leq 10\text{W}/\text{m}^2$
	Climatisation	Besoins annuels $\leq 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ OU Puissance $\leq 10\text{W}/\text{m}^2$ + allocation pour la déshumidification, qui varie selon le climat
	Énergie totale	Énergie Primaire Renouvelable $\leq 60 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$
Test physique	Étanchéité aux fuites d'air	Test d'infiltrométrie $\leq 0.6 \text{ ACH @ } 50 \text{ Pa}$

Ces cibles sont appliquées à tous les types de bâtiments et dans tous les climats.

Il y a aussi une variante de la norme pour les projets de rénovation (EnerPHit).

L'importance du carbone intrinsèque

Émissions de GES par secteur

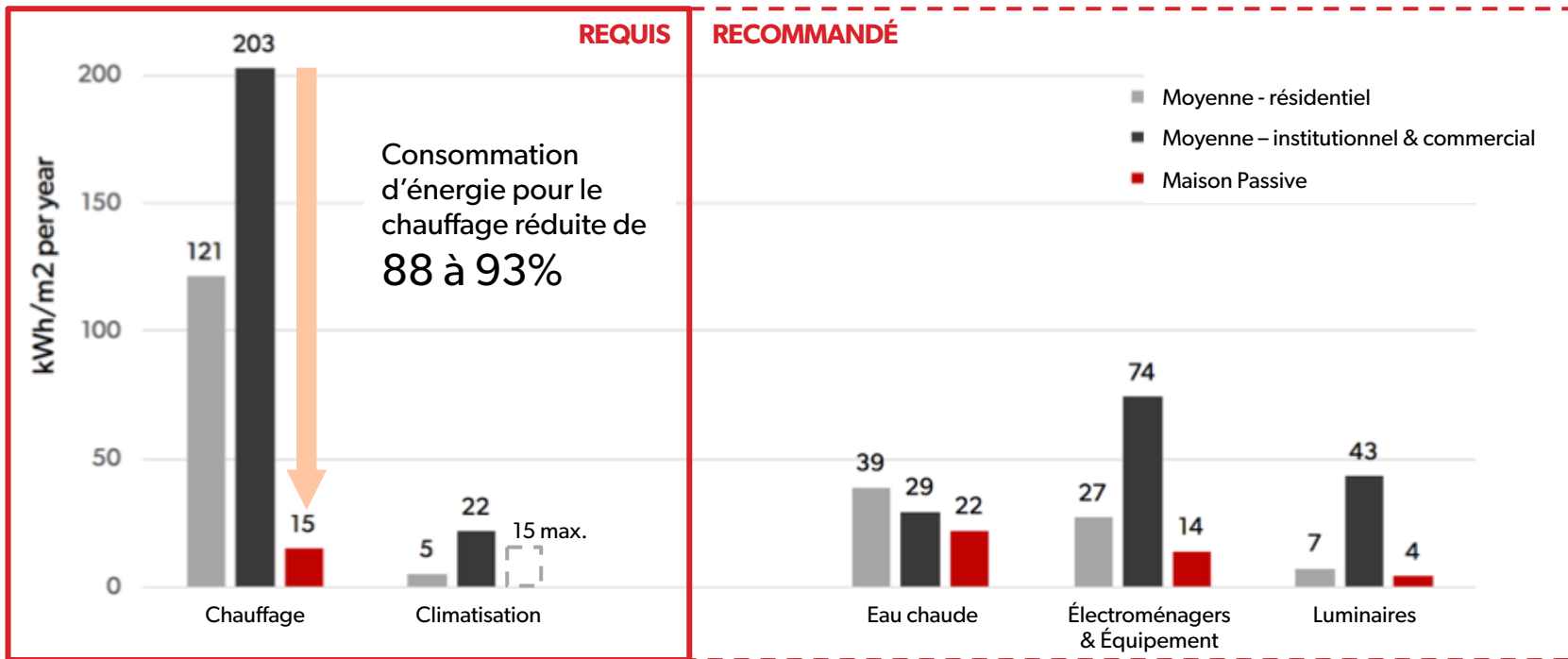


Adapted from 2019 Global Status Report, Global Alliance for Building and Construction (GABC) and Architecture 2030.

L'évolution du carbone intrinsèque



Intensité de consommation d'énergie des bâtiments Canadiens



Source: NRCan Energy Use Data Handbook Tables – données de 2016 (récupérées en avril 2019)

Exemples Nord-Américains

Résidentiel multifamilial

Logements locatifs abordables,
Fort St John, C.-B.
Marken + Low Hammond Row

Résidence Étudiante Cornell,
NYC
Handel Architects

Indwell Parkdale Landing
Hamilton, ON
Invizij Architects

Logements pour employés
Bella Bella, C.-B.
Britco



Exemples Nord-Américains

Institutionnel

CPE du Collège Okanagan
Penticton, C.-B.
BC Building Science

Centre communautaire
Clayton Heights, Surrey, C.-B.
HCMA Architecture + Design

Église communautaire
Doig River, C.-B.
Iredale Architecture

Caserne de pompiers #17,
Vancouver, C.-B.
HCMA Architecture + Design



Atteindre les objectifs Zéro

Principe #1 :

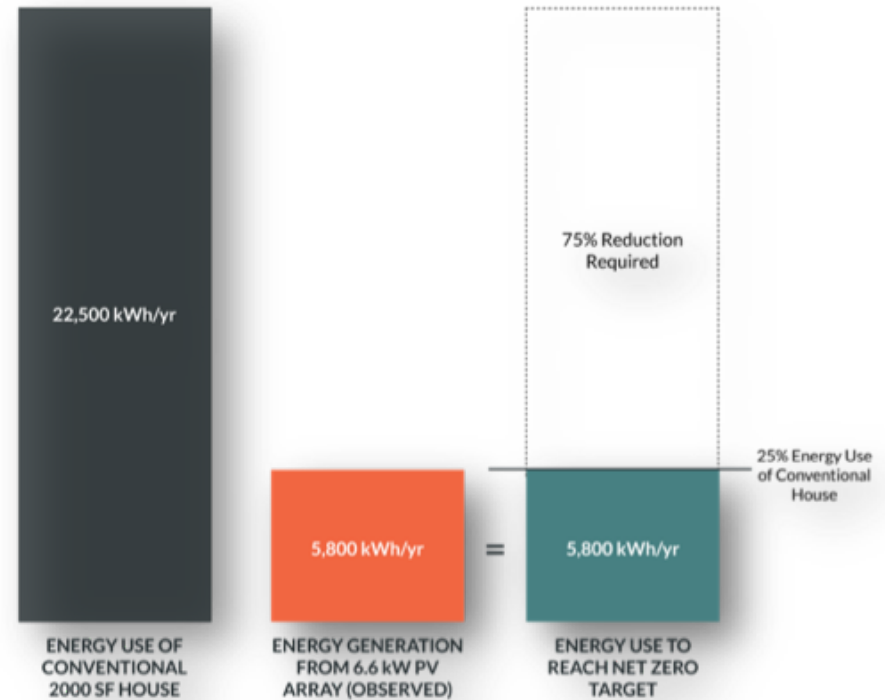
**Commencer par réduire la
consommation d'énergie**

Réduire la consommation d'énergie

Un bâtiment net zéro génère autant d'énergie qu'il consomme.

La production d'énergie renouvelable sur place est limitée par la superficie du terrain et des toits.

Réduire (de beaucoup) la consommation d'énergie permet de générer le reste de façon renouvelable sur place.



Source: www.hammerandhand.com

Miser sur les mesures qui vont durer longtemps

- Une bonne enveloppe du bâtiment peut durer 100 ans ou plus
- Exige relativement peu d'entretien
- Pas de risque de technologie obsolète

La première projet certifié Maison Passive, construit en 1991, fait l'objet d'une surveillance étroite et continue de très bien fonctionner.

https://passipedia.org/examples/residential_buildings/multi-family_buildings/central_europe/the_world_s_first_passive_house_darmstadt-kranichstein_germany



Mieux faire plutôt que refaire

C'est beaucoup plus facile d'intégrer l'efficacité énergétique pendant la conception que d'essayer de la rajouter plus tard.

Exemple: mettre une bonne épaisseur d'isolant sous un dalle au sol

Pour une rénovation ou une transformation par étapes, il faut penser à l'impact de chaque étape sur les travaux futurs.

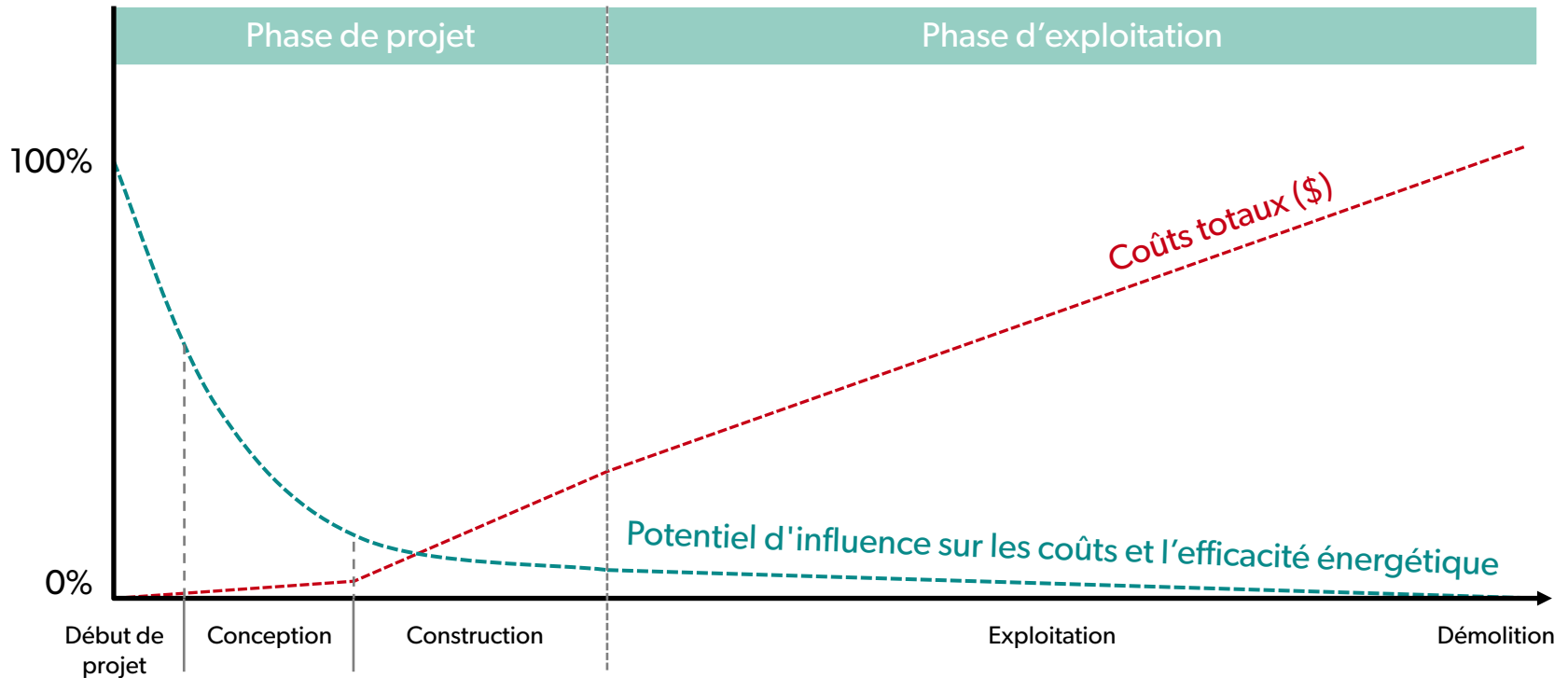
Exemple: penser à la position de nouvelles fenêtres dans l'épaisseur de l'isolation si on songe aussi à ajouter de l'isolation.

Atteindre les objectifs Zéro

Principe #2 :

Mesurer, optimiser, innover

Influence sur la consommation d'énergie et les coûts



Il faut penser à l'efficacité énergétique dès les premiers coups de crayon.

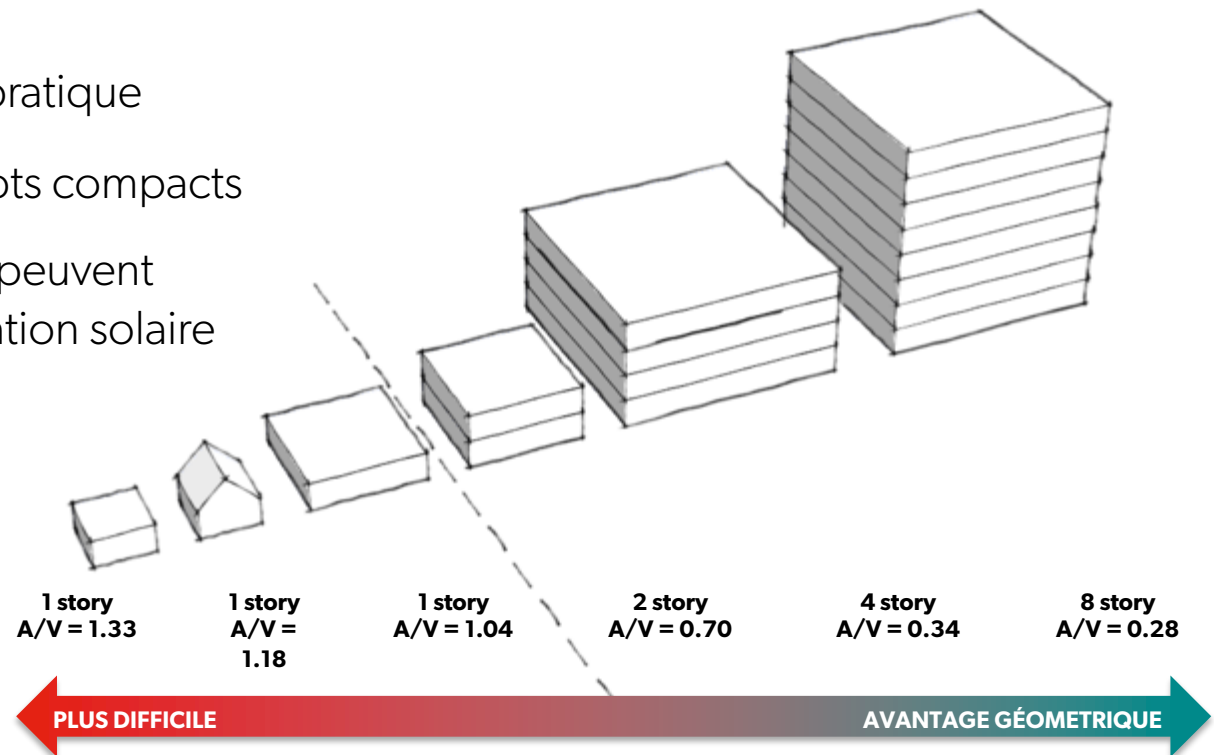
Source: PHA Passive House Academy

Ratio Surface / Volume

Murs, dalle, fenêtres, toit...

Ratio $S/V = \frac{\text{Superficie totale de l'enveloppe}}{\text{Volume total}}$

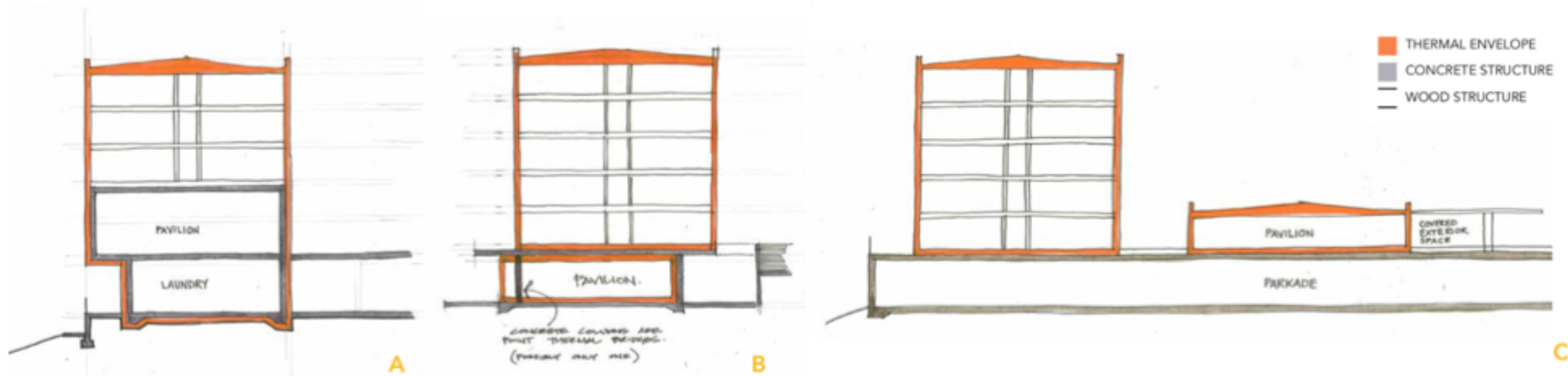
- Outil de conception pratique
- Encourage les concepts compacts
- Les grands bâtiments peuvent surmonter une orientation solaire moins désirable.



Où se trouve l'enveloppe thermique?

Est-ce qu'elle est compacte?

Est-ce qu'il y aura des détails difficiles à résoudre sans ponts thermiques?

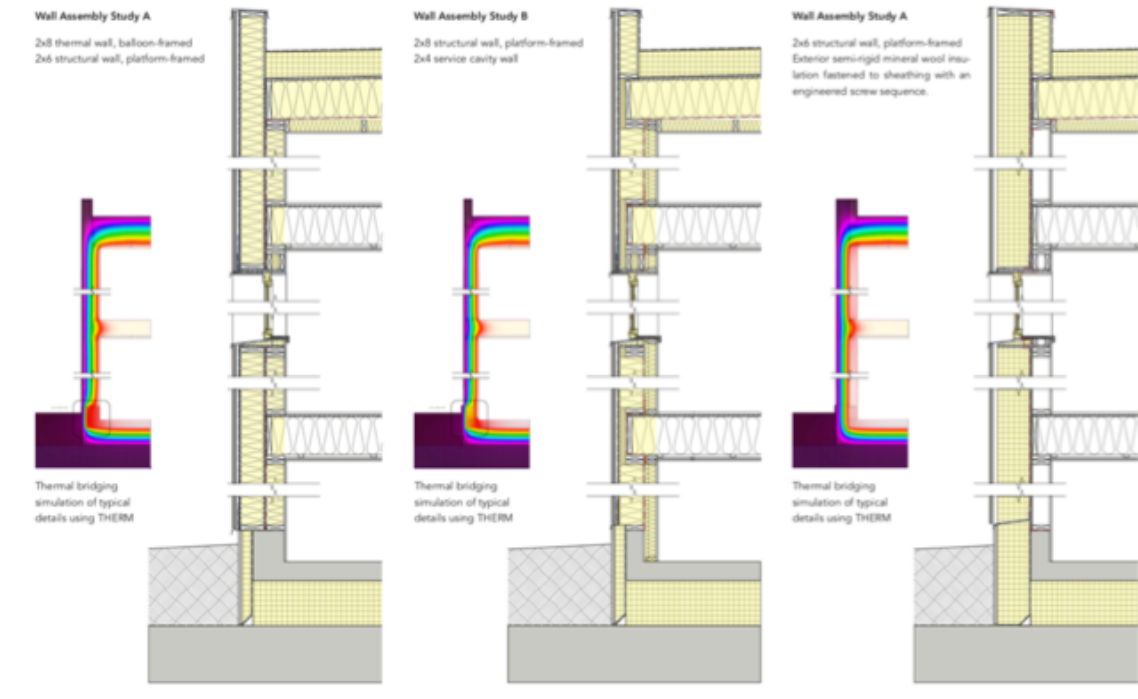


local •

Image: ©Local Practice Architecture + Design
www.localpractice.ca

Pensez au détails dès le début

- Pensez toujours aux compositions de mur/dalle/toit comme un système: toutes les jonctions doivent être bien pensées.
- Testez la continuité de l'isolation et du pare-air
- Modélisation énergétique PHPP préliminaire



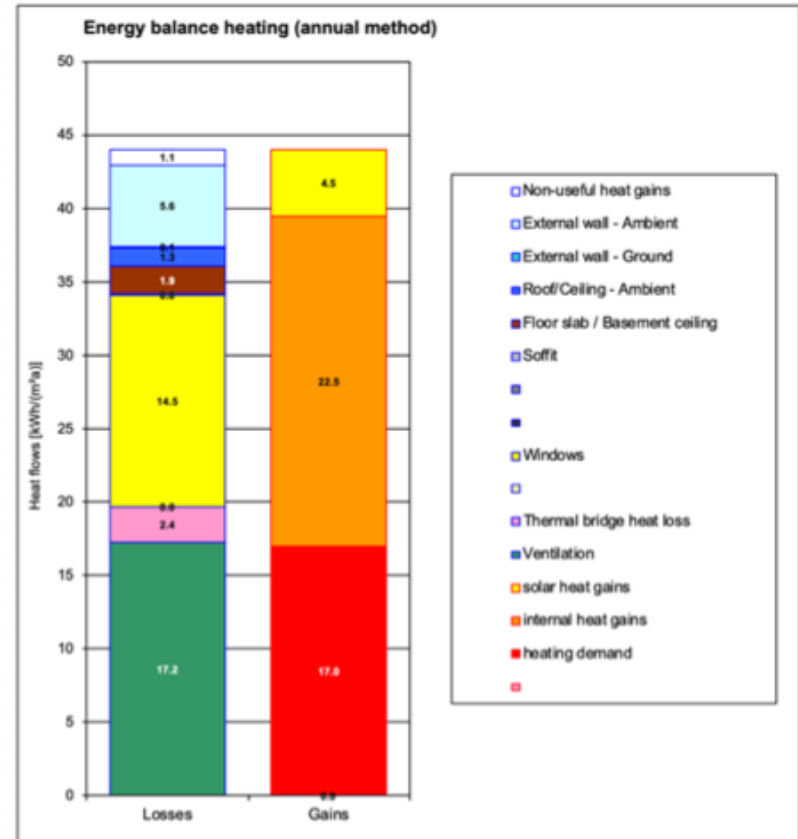
local • Image: ©Local Practice Architecture + Design
www.localpractice.ca

La modélisation énergétique PHPP

PHPP est un outil de modélisation énergétique Maison Passive qui permet de quantifier l'impact des décisions de conception sur la performance.

C'est un outil relativement accessible :

- Plateforme Excel permet de tracer tous les calculs
- Abordable (\$260 pour une licence individuelle)

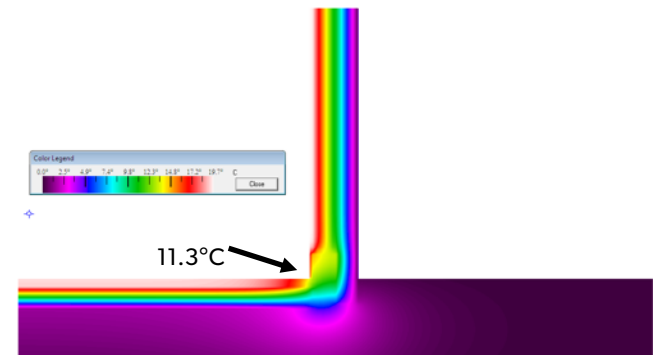
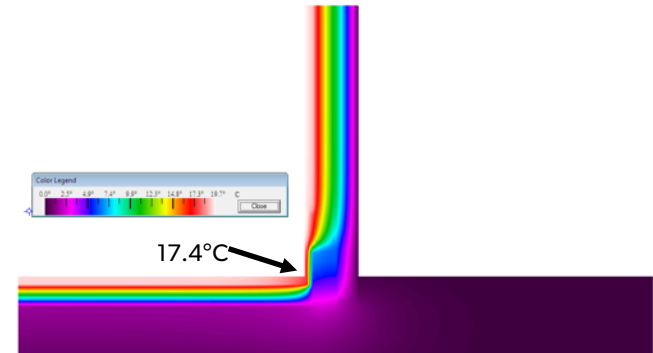


L'importance de connaître les limites d'un outil

Un modèle énergétique est un outil de conception extrêmement utile, mais il est important de comprendre ses limites pour décider quand d'autres outils sont nécessaires.

Quelques exemples des limitations de PHPP, l'outil de modélisation Maison Passive:

- Ne considère pas l'énergie intrinsèque des matériaux
- Risque localisé de surchauffe dans les grands bâtiments
- Risque de surfaces froides localisées



Atteindre les objectifs Zéro

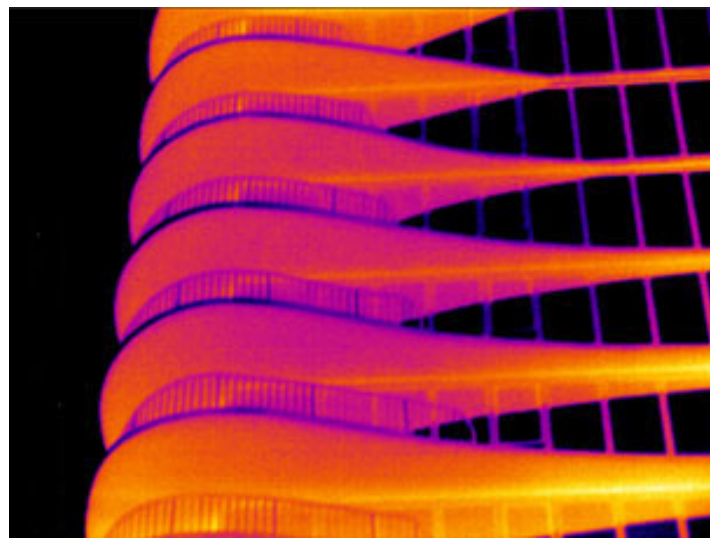
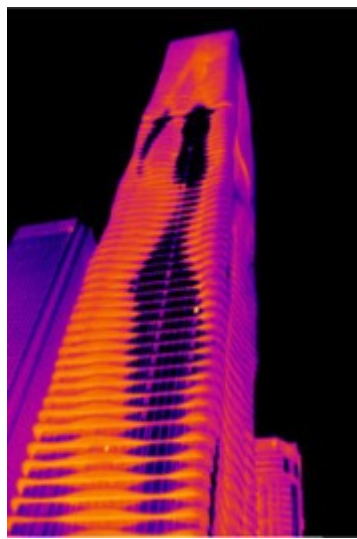
Principe #3 :

Changer les pratiques

Ponts thermiques
Étanchéité aux fuites d'air
Fenêtres

Changer les pratiques

Ponts thermiques

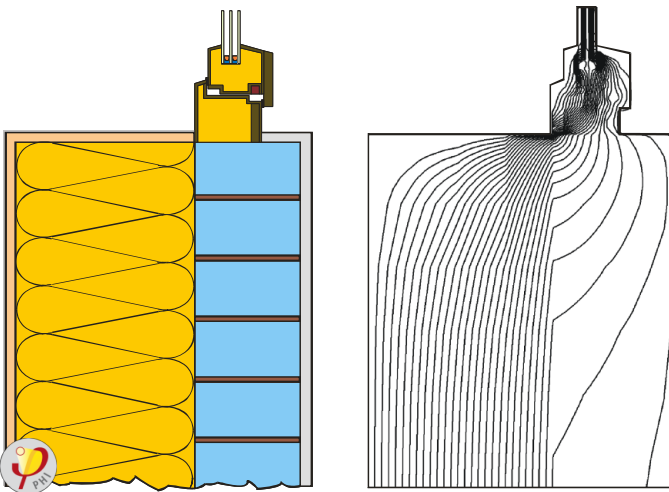


Changer les pratiques

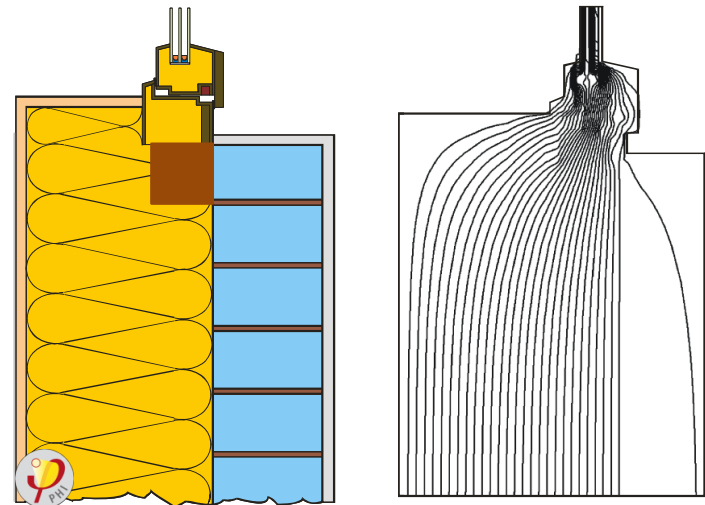
Ponts thermiques

Les « petits » détails ont un impact

Détail typique d'installation de fenêtre
 $\Psi = 0.15 \text{ W/mK}$



Détail amélioré d'installation de fenêtre
 $\Psi = 0.005 \text{ W/mK}$



Changer les pratiques

Ponts thermiques

Les « petits » détails ont un impact

Un immeuble de 45 logements a 293m de seuils de fenêtres.

Détail typique d'installation de fenêtre

$$\Psi = 0.15 \text{ W/mK}$$

$$0.15 \text{ W/mK} \times 293 \text{ m} = 43.95 \text{ W/K}$$

S'il fait 20C à l'intérieur et -10C à l'extérieur
(différence de 30C = 30K):

$$43.95 \text{ W/K} \times 30\text{K} = \mathbf{1,319 \text{ W}}$$



Détail amélioré d'installation de fenêtre

$$\Psi = 0.005 \text{ W/mK}$$

$$0.005 \text{ W/mK} \times 293 \text{ m} = 1.465 \text{ W/K}$$

S'il fait 20C à l'intérieur et -10C à l'extérieur
(différence de 30C = 30K):

$$1.465 \text{ W/K} \times 30\text{K} = \mathbf{44 \text{ W}}$$

Une réduction de 96%!



Changer les pratiques

L'étanchéité aux fuites d'air

Le test d'infiltrométrie permet de quantifier la performance

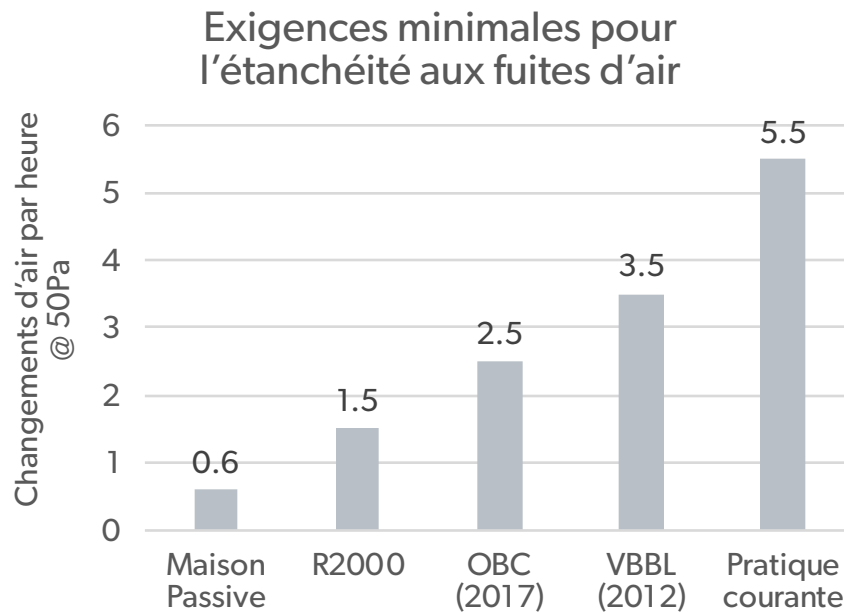


Image: 363house.net

Changer les pratiques

Continuité du pare-air

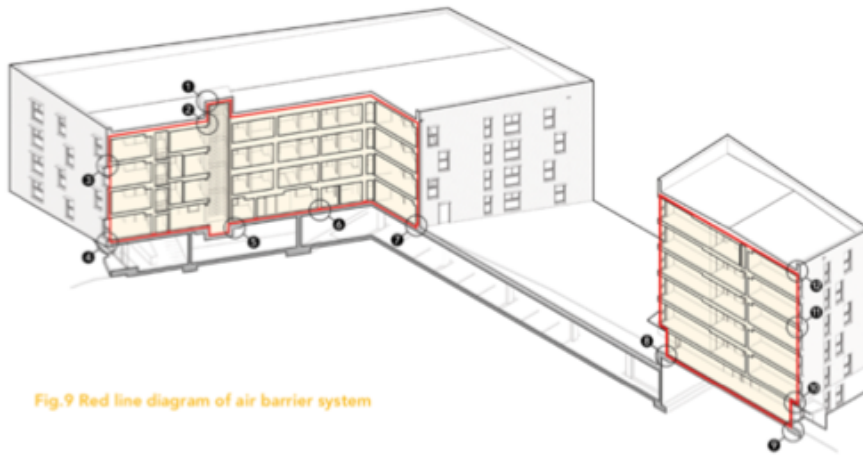
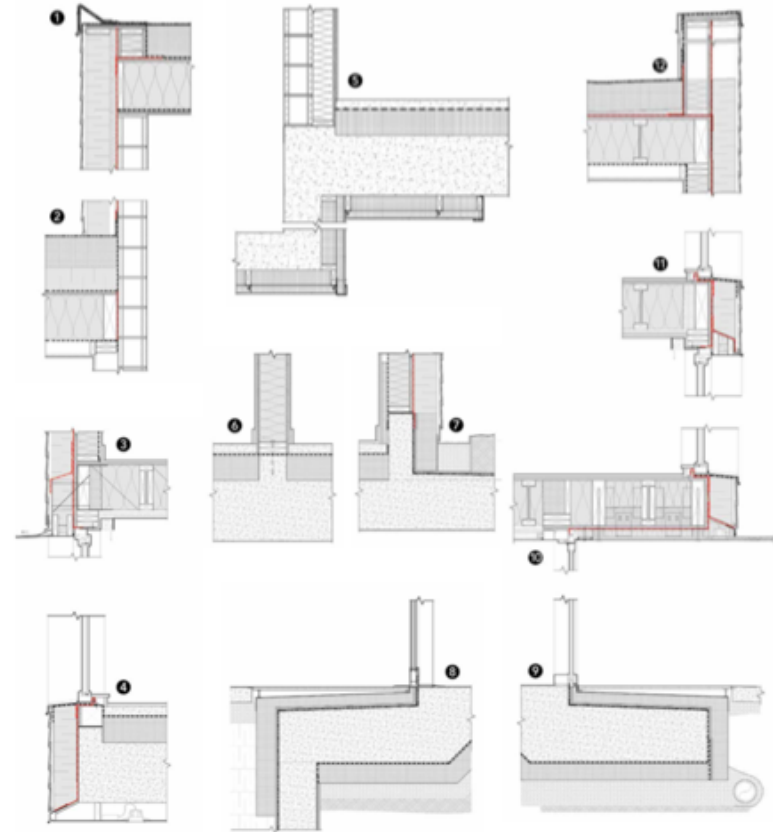


Fig.9 Red line diagram of air barrier system

- Joints et jonctions
- Éléments de structure
- Tuyaux & câbles
- Fenêtres & portes (quand elles sont mal scellées au pare-air, pas parce qu'on peut les ouvrir!)



local

Image: ©Local Practice Architecture + Design
www.localpractice.ca

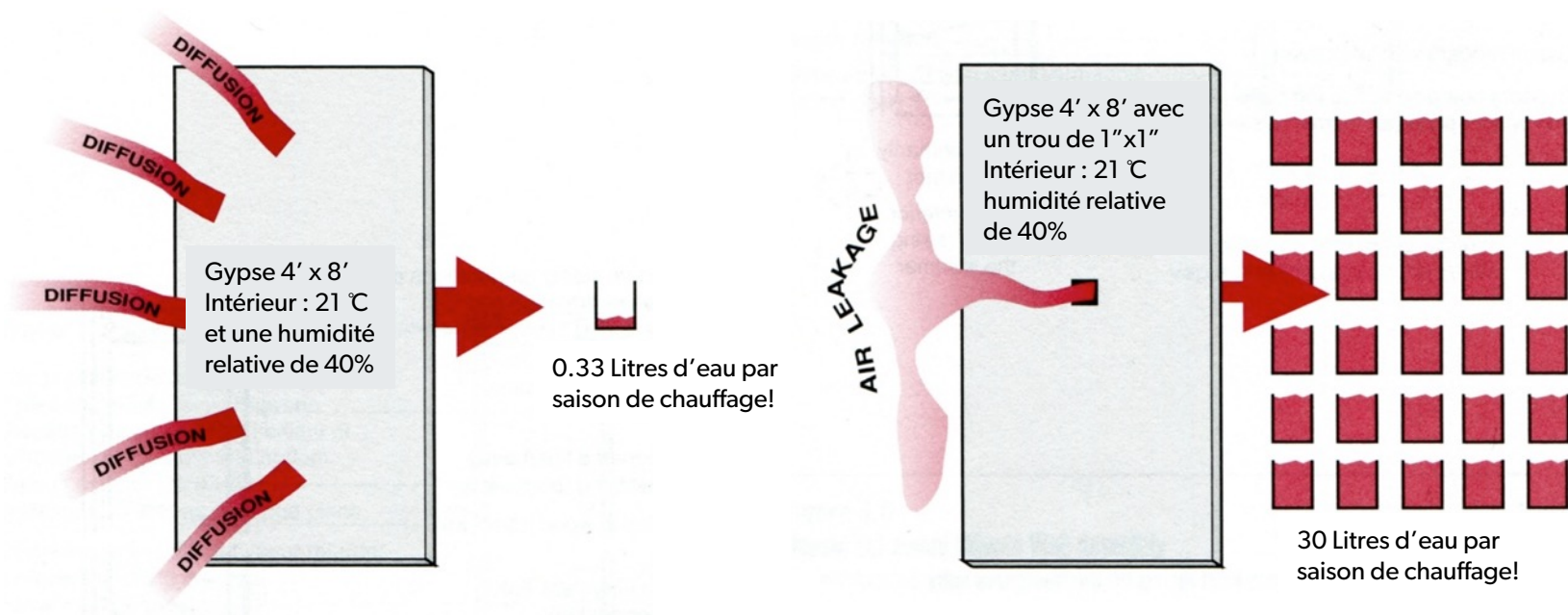
Changer les pratiques

L'étanchéité aux fuites d'air – sur le chantier



Changer les pratiques

Étanchéité, humidité et durabilité



Diffusion de vapeur d'eau causée par une différence de pression

Transport de vapeur d'eau causé par une fuite d'air

L'étanchéité aux fuites d'air a un impact plus important sur le risque d'humidité que la diffusion de vapeur.

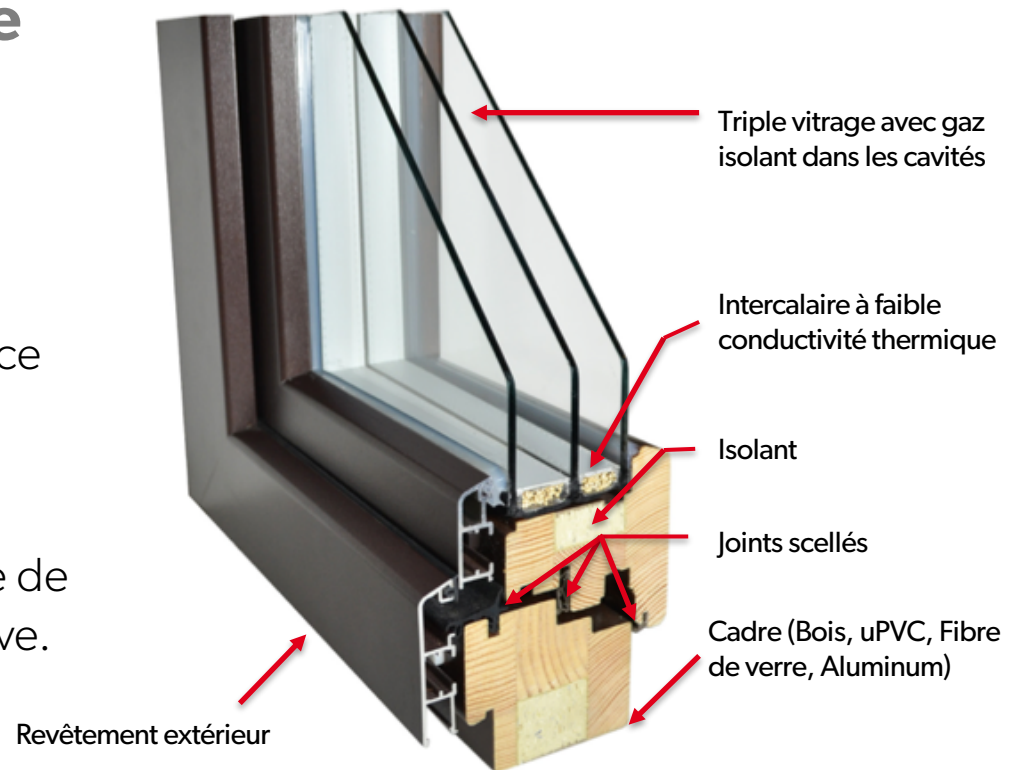
Source: Building Science Corp., Builders Guide to Cold Climates

Changer les pratiques

Les fenêtres

L'anatomie d'une fenêtre

- Les fenêtres représentent la plus grande perte d'énergie de l'enveloppe du bâtiment (résistance thermique la plus faible).
- Les fenêtres sont la seule composante du bâtiment capable de capter l'énergie de manière passive.

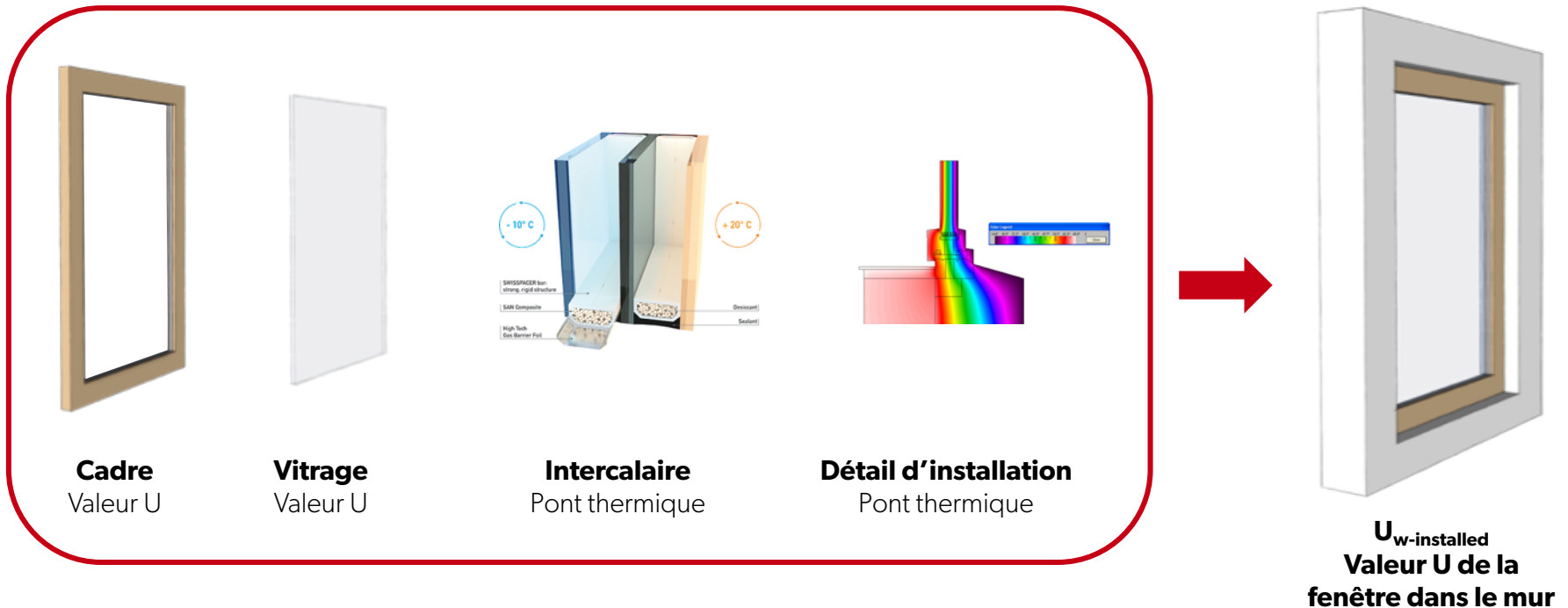


Changer les pratiques

Les fenêtres

Toutes les fenêtres à triple vitrage ne sont pas créées égales.

Il faut considérer chacune des composantes ci-dessous pour connaître l'impact réel sur la performance.

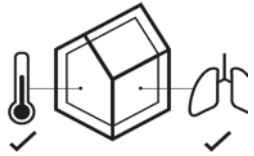


Conclusion

Un bâtiment construit aujourd'hui **fixe son efficacité (ou son inefficacité) pour les 50 à 100 prochaines années.**

Nous disposons des outils et des connaissances nécessaires pour créer des bâtiments **dès maintenant** qui consomment de 75 à 90% moins d'énergie de chauffage que les bâtiments traditionnels.

Au-delà de l'énergie, un projet Maison Passive c'est :



Une qualité de l'air et température intérieures stables toute l'année



Un environnement silencieux et confortable au fil des saisons



Une réduction importante des coûts d'exploitation



Des systèmes durables et faciles à utiliser



La tranquillité d'esprit!

Questions?

Prochain webinaire, le 18 février :

Le Plan Climat de la Ville de Montréal

Pour plus d'information:



www.tandemarch.ca

evelyne@tandemarch.ca

514-816-3722

MAISONPASSIVE CANADA

passivehousecanada.com

info@passivehousecanada.com

778-265-2744



PassiveHouseCan



PassiveHouseCan