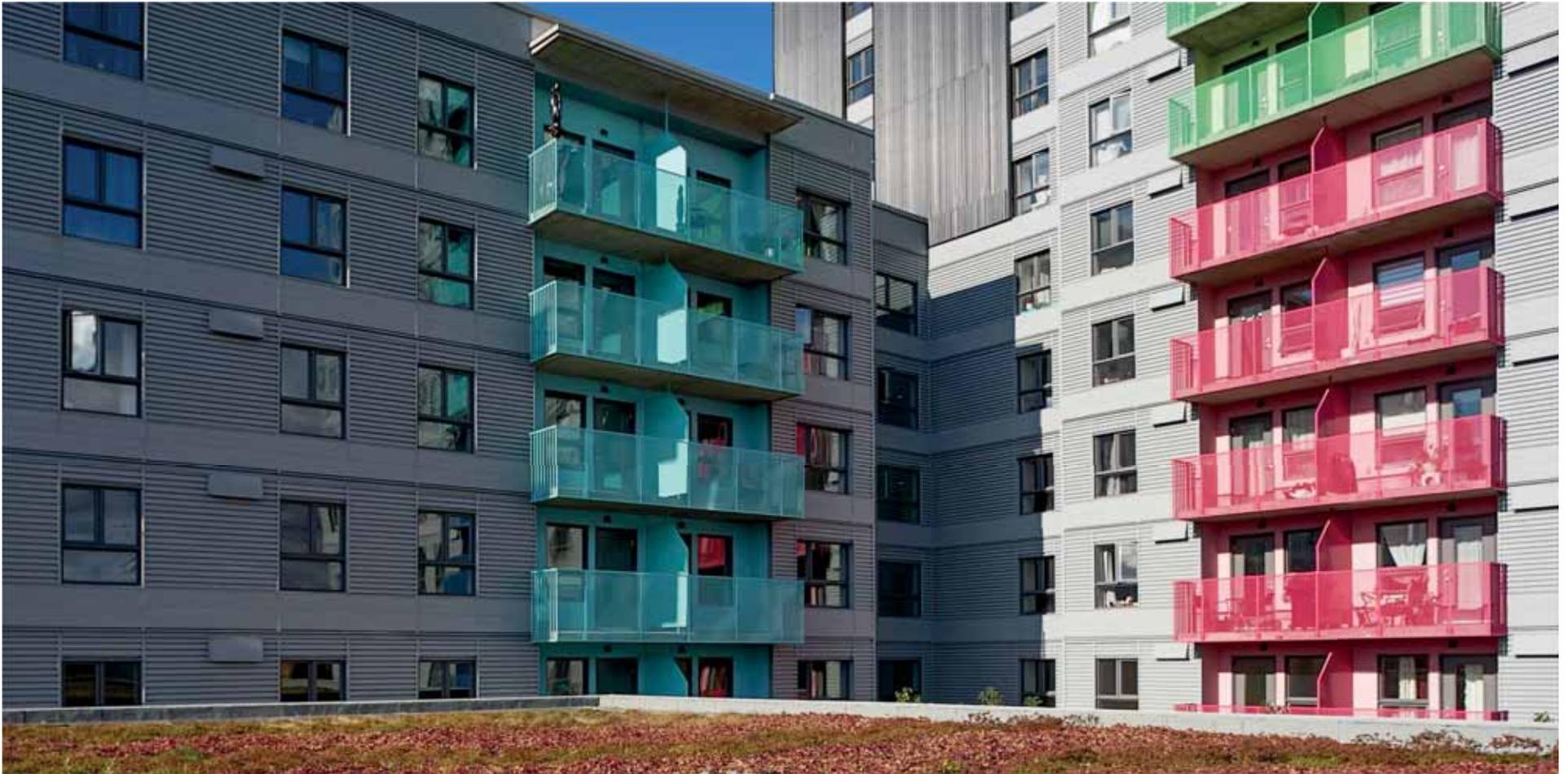


12e rendez-vous de l'habitation - Le 12 novembre, 2018

## ***HABITER AUTREMENT: Vers "Passivhaus"***

*Comment réussirons-nous à réduire l'impact environnemental de nos habitations de demain?*



***Daniel Pearl***, professeur agrégé : École d'architecture, Université de Montréal.  
Architecte, co-fondateur L'OEUF (L'OFFICE DE L'ÉCLECTISME URBAIN ET FONCTIONNEL)



agement collectif :  
flexion des valeurs de la communauté

**ROUGE : VERT**

*lack of representation of poor and working class people in our public forums is  
ed in the wholesale erasure of their narratives from the city history (or its  
sion to fictionalized nostalgia) and their neglect at the hands of public and  
planners. Housing has to be rethought as a social resource, not simply as a  
of opportunities for profit”*

**IF YOU LIVED HERE**

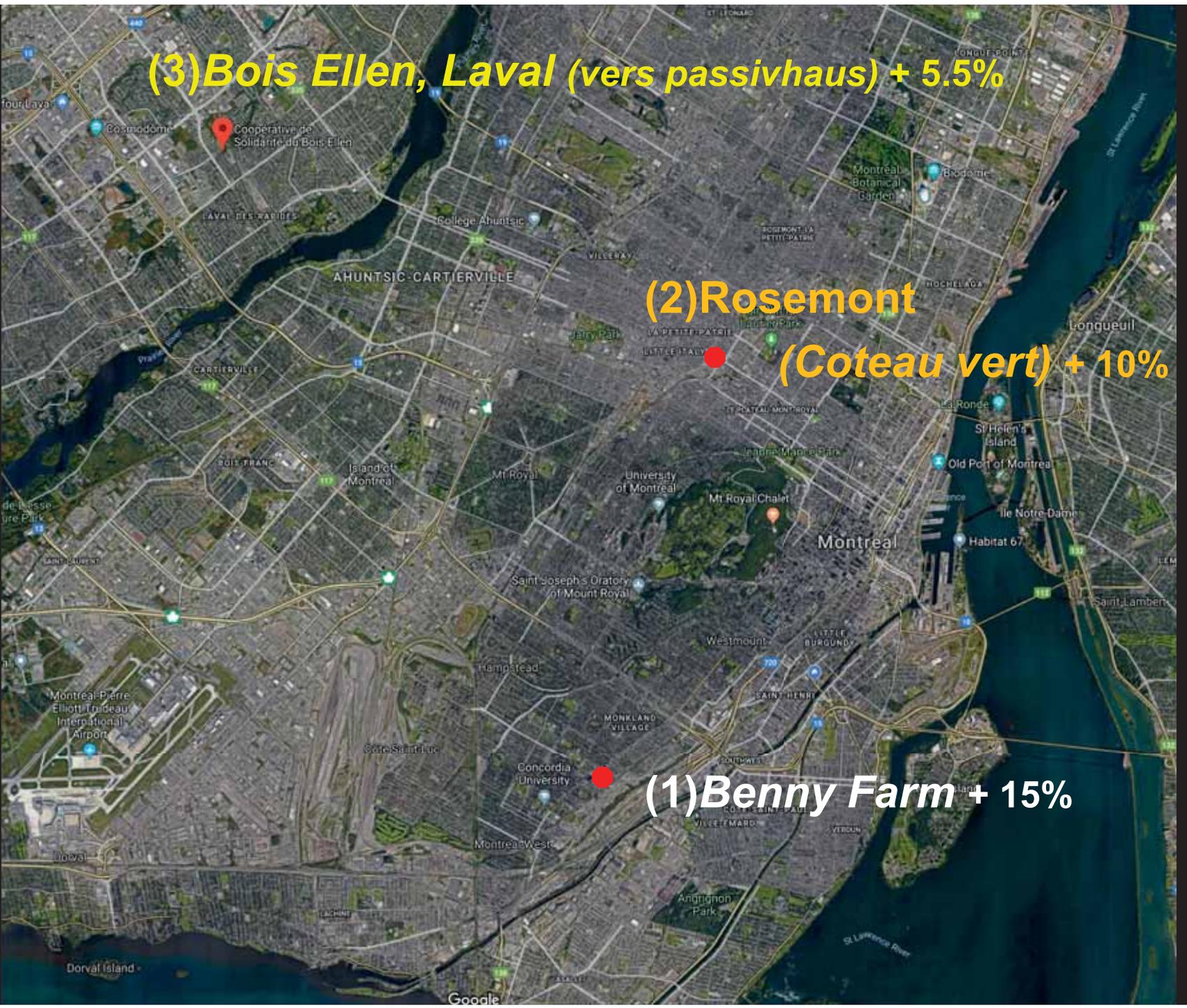
***Fragments of a Metropolitan Viewpoint,***

***Martha Rosler (1992)***

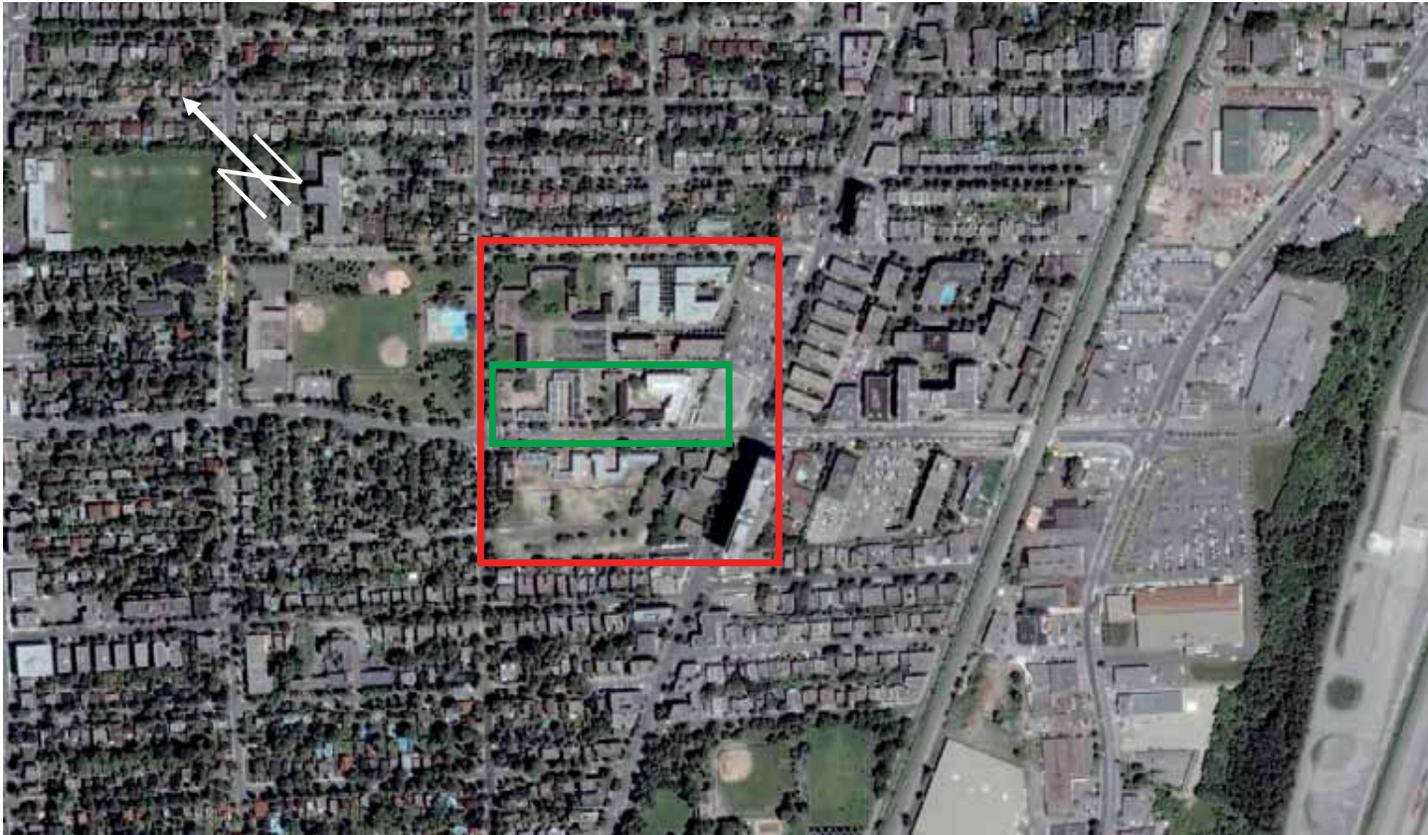
**(3) Bois Ellen, Laval (vers passivhaus) + 5.5%**

**(2) Rosemont  
(Coteau vert) + 10%**

**(1) Benny Farm + 15%**



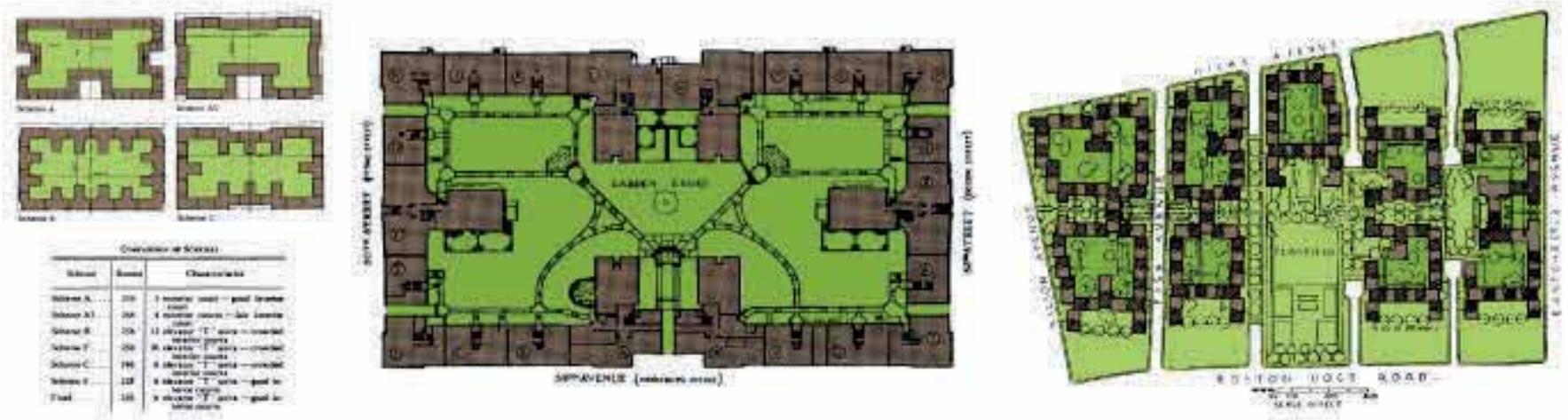
**Reconcilier durabilité et conservation : revisiter le  
“socioculturel, le socioéconomique et l’écologique”  
selon deux échelles extrêmement différentes**



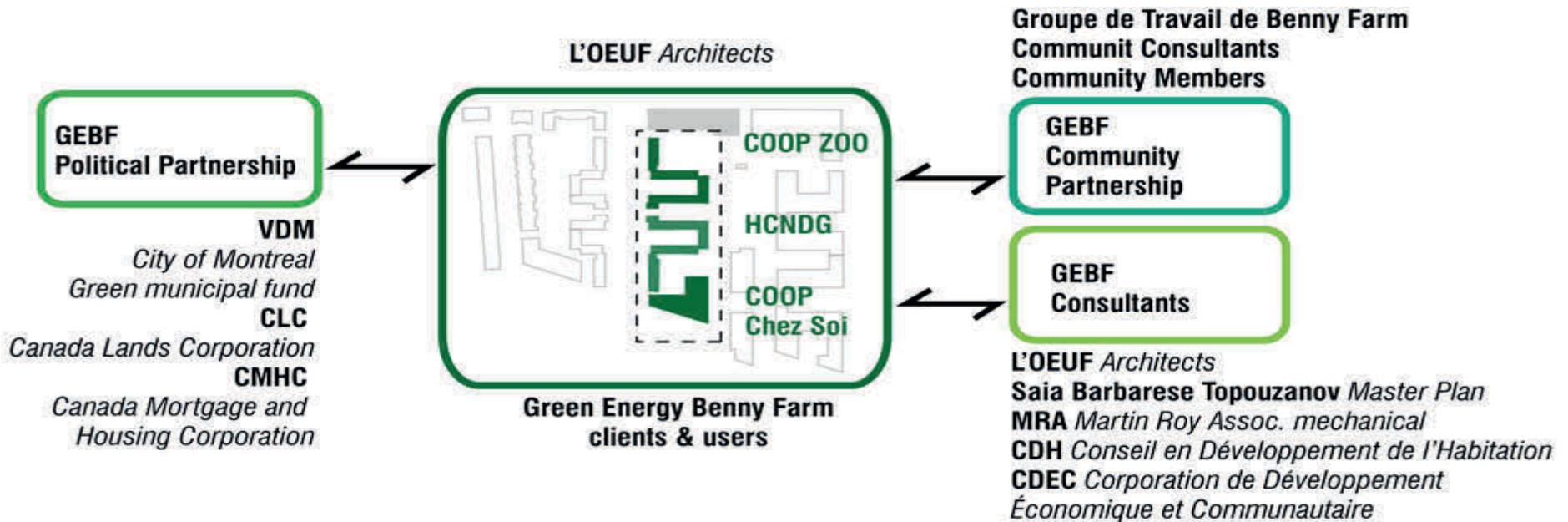
**(1) *Benny Farm* + 15%**

# Benny Farm a été construit en 1946-47 pour les vétérans et leurs familles.

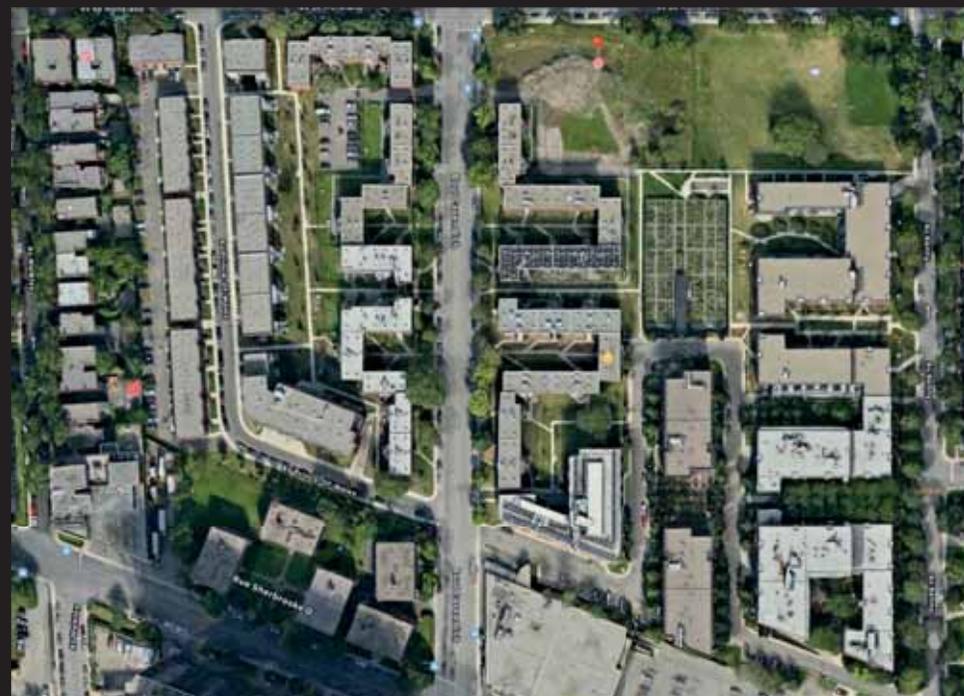
*Un modèle de CITÉ JARDIN*



# PCI (Processus de Conception Intégrée)



# Paysage – Aménagement extérieur



*Proposition par L'OEUF en collaboration avec NIP Paysage  
& la Fiducie foncière communautaire Benny Farm*

*Projet construit*

# Stratégie clé:

*Appropriations des infrastructures par la communauté*



Benny Farm, Montréal

photo Nikkol Rot Holcim Foundation







City [ Montréal ]  
Country [ Canada ]  
Altitude [ 9.1m ]  
Latitude [ 45.5° ]  
Longitude [ -73.7° ]  
Timezone [ -5.0 hrs ]

**installations**  
toits végétalisés  
nouveaux bâtiments  
briques recyclées

**services énergétiques**  
chauffage et refroidissement radiants  
panneaux solaires avec capteurs à tubes sous vide  
*Recharge géothermique et eau chaude*  
récupérateur de chaleur de l'air vicié et du drainage  
*VRC et GFX*

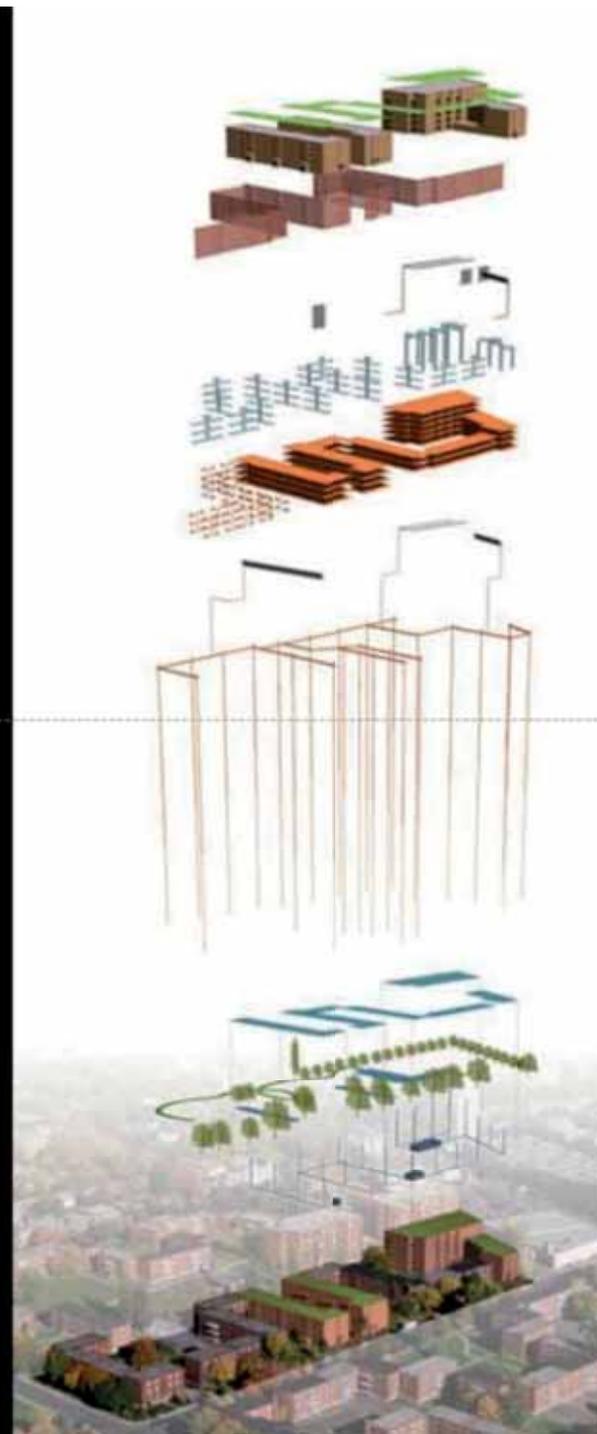
**géothermique / solaire**  
préchauffage solaire  
système de puits géothermiques

*Résilience &  
Pérennité*

**services d'eau**  
rétention des eaux pluviales  
aménagement paysager et lits de percolation  
collecte et réutilisation des eaux grises

**schéma de la stratégie de construction durable**

Référence: Pearl Poddubiuk et ass. architectes (L'OEUF)



# Énergie Verte Benny Farm



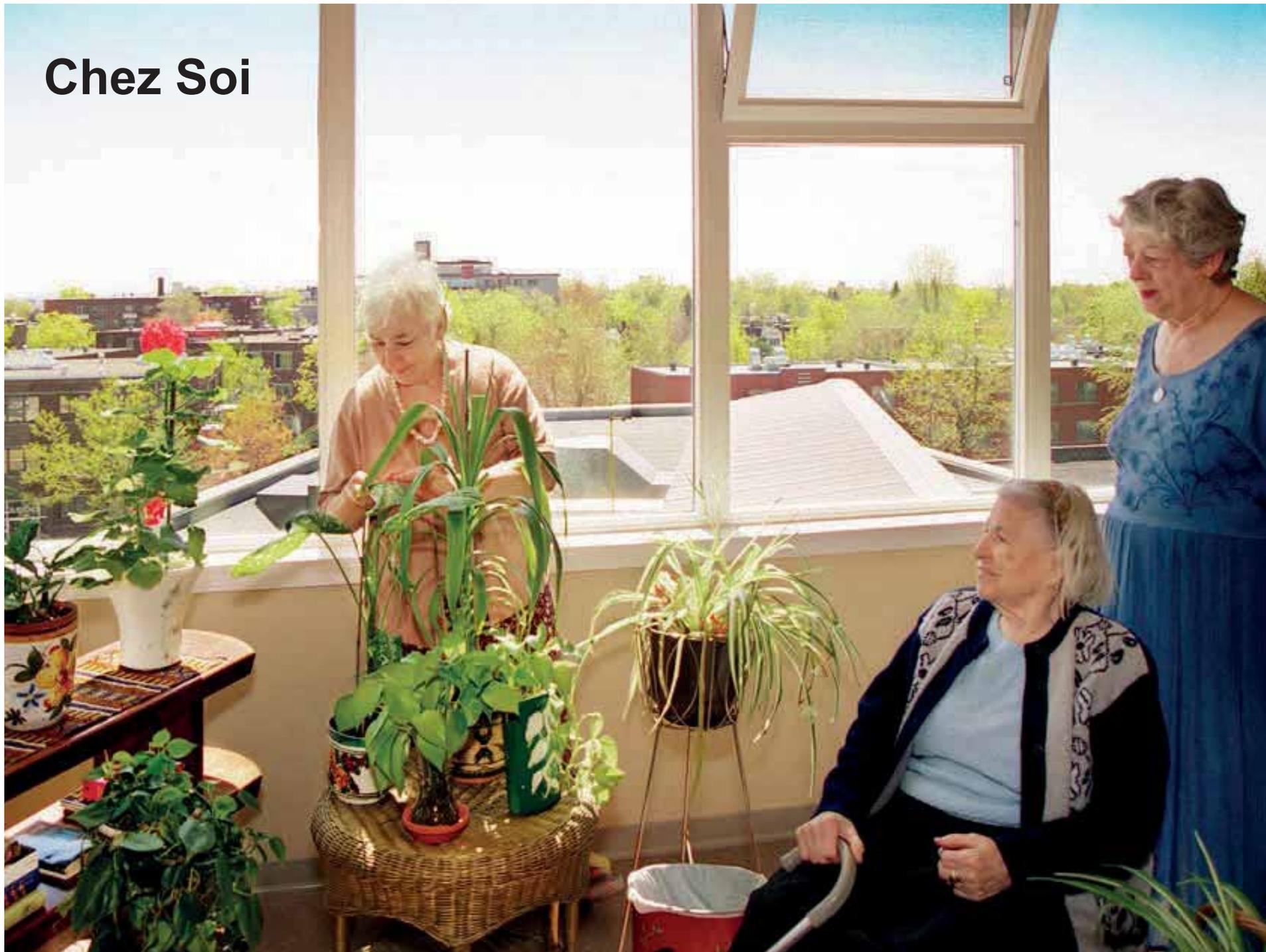
*photo Nikkol Rot Holcim Foundation*

# Projet Chez soi

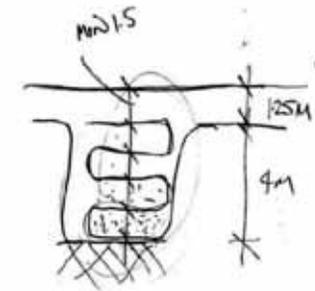
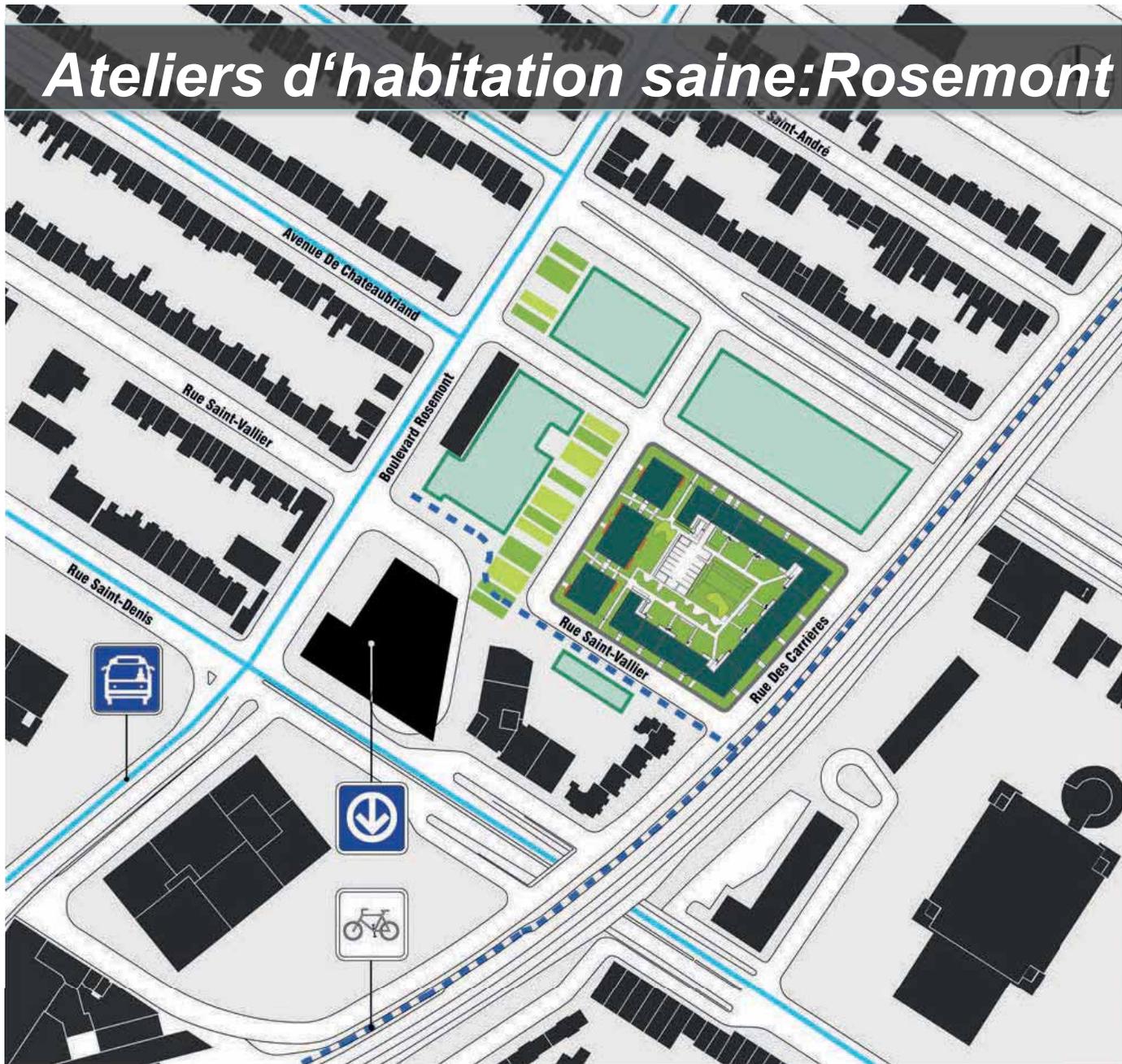


photo Ni

# Chez Soi



# Ateliers d'habitation saine: Rosemont



*Nous avons remarqué pendant les travaux de décontaminations, quand nous avons visité le site, plusieurs grands trous provenant des anciennes fondations des ateliers municipaux, ce qui permet d'envisager des possibilités pour la géothermie. Ces «grands trous» ont tous été remplis pour sécuriser le site.*

**(2) Rosemont (Coteau vert et UTPT) + 10%**



# Espace commun

COOP COTEAU VERT

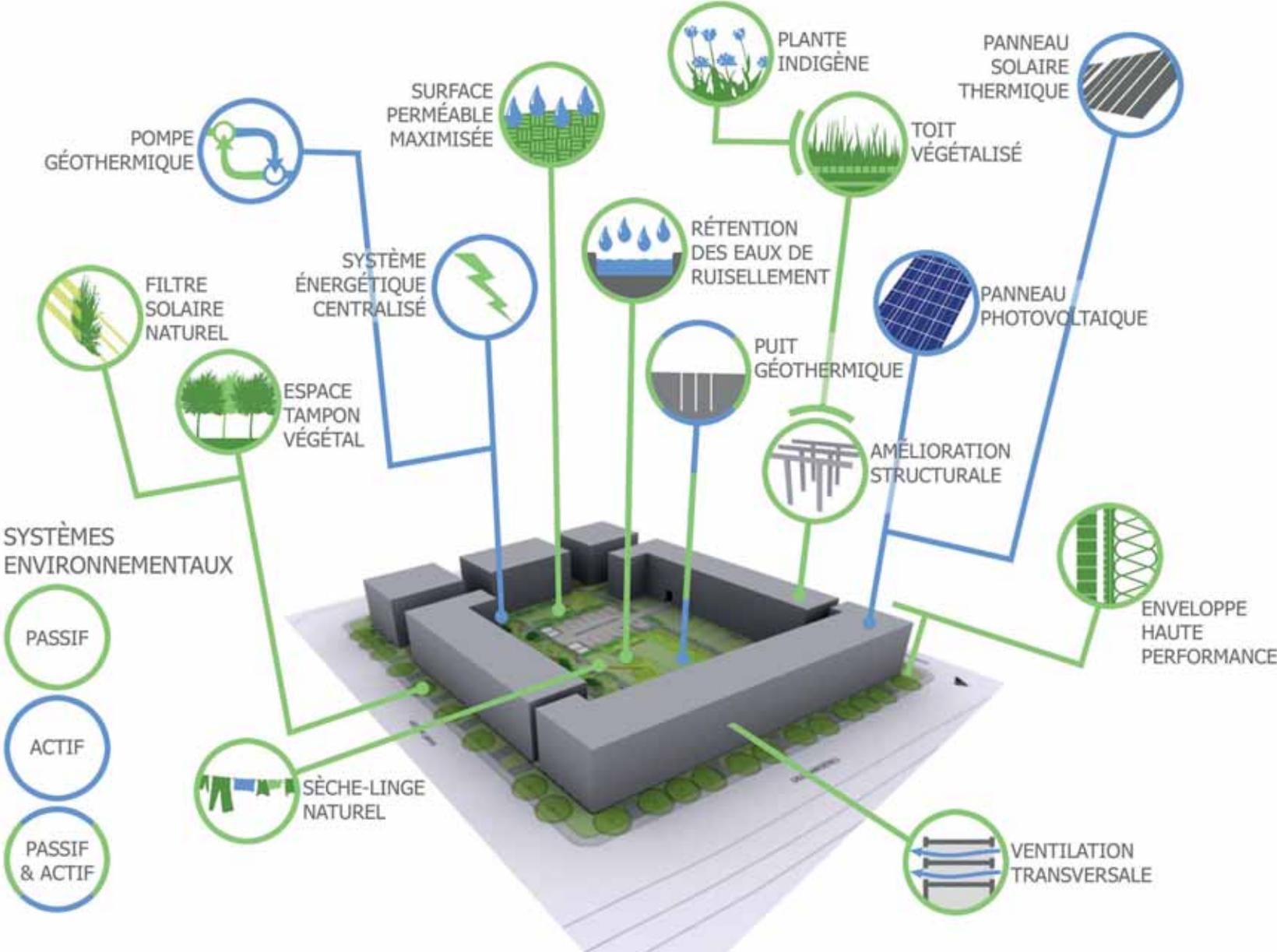


*Ateliers d'habitation saine à Rosemont, Montréal*

*photo Nikkol Rot Holc*

# Approches passive et active combinées

## COOP COTEAU VERT



# Approche évolutive : Futurité:

ÉNERGIE PRODUITE  
SUR LE SITE

92%

SYSTÈME  
D'ÉNERGIE  
DURABLE  
POUR L'EAU  
CHAUDE

74%

ÉNERGIE  
DURABLE  
POUR LE  
CHAUFFAGE

60%

EAUX GRISES

42%

AMÉLIORATIONS  
AU PROJET  
DE BASE

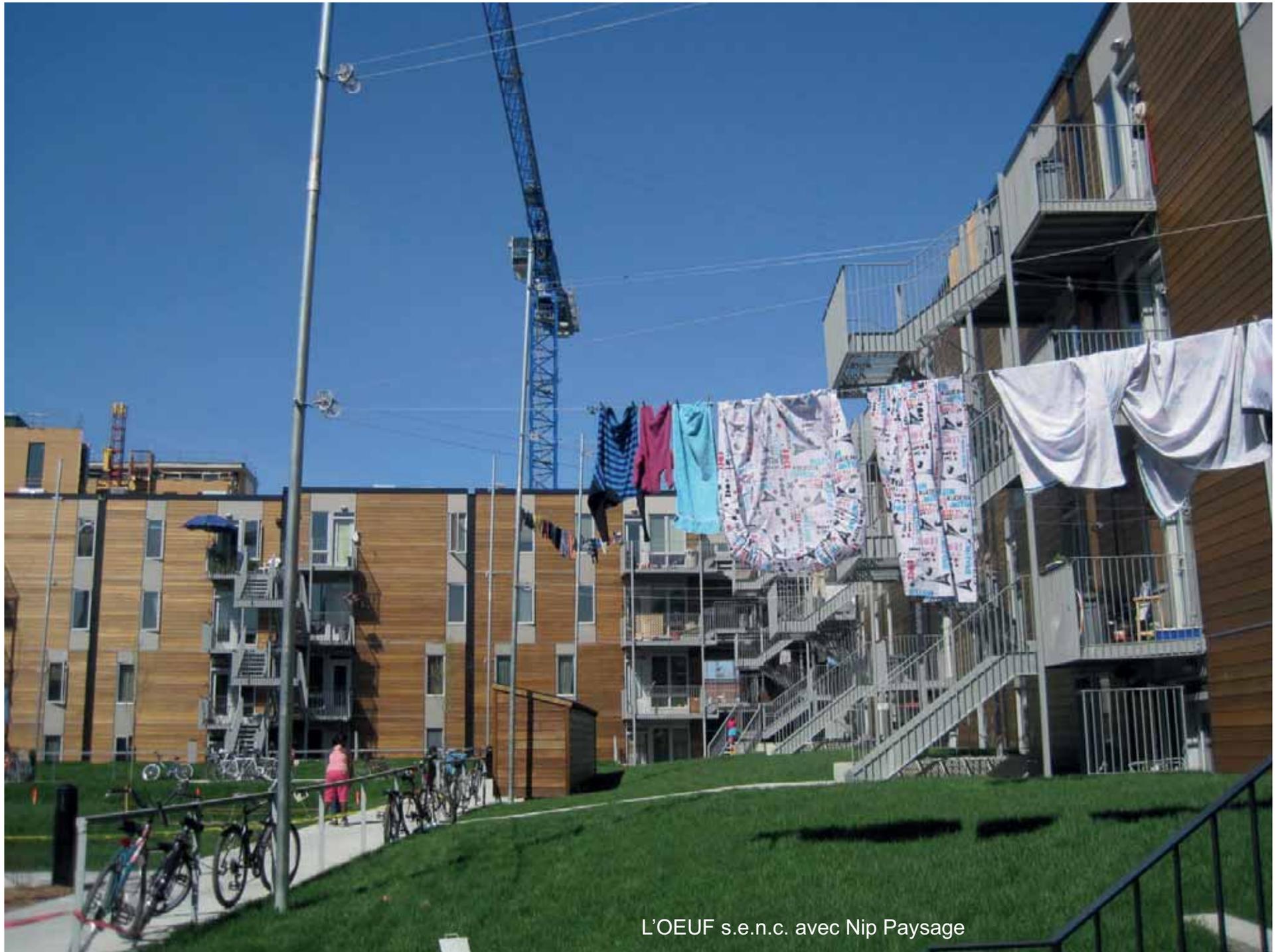
36%

PROJET  
DE BASE

0%



Coteau vert à Rosemont, Montréal : L'OEUF s.e.n.c. avec Nip Paysage



L'OEUF s.e.n.c. avec Nip Paysage

# Ateliers d'habitation saine à Rosemont, Montréal



photo Nikkol Rot Holcim Foundation

# Matériaux sains

COOP COTEAU VERT



L'OEUF s.e.n.c. avec Nip Paysage

Photo: N. Rot

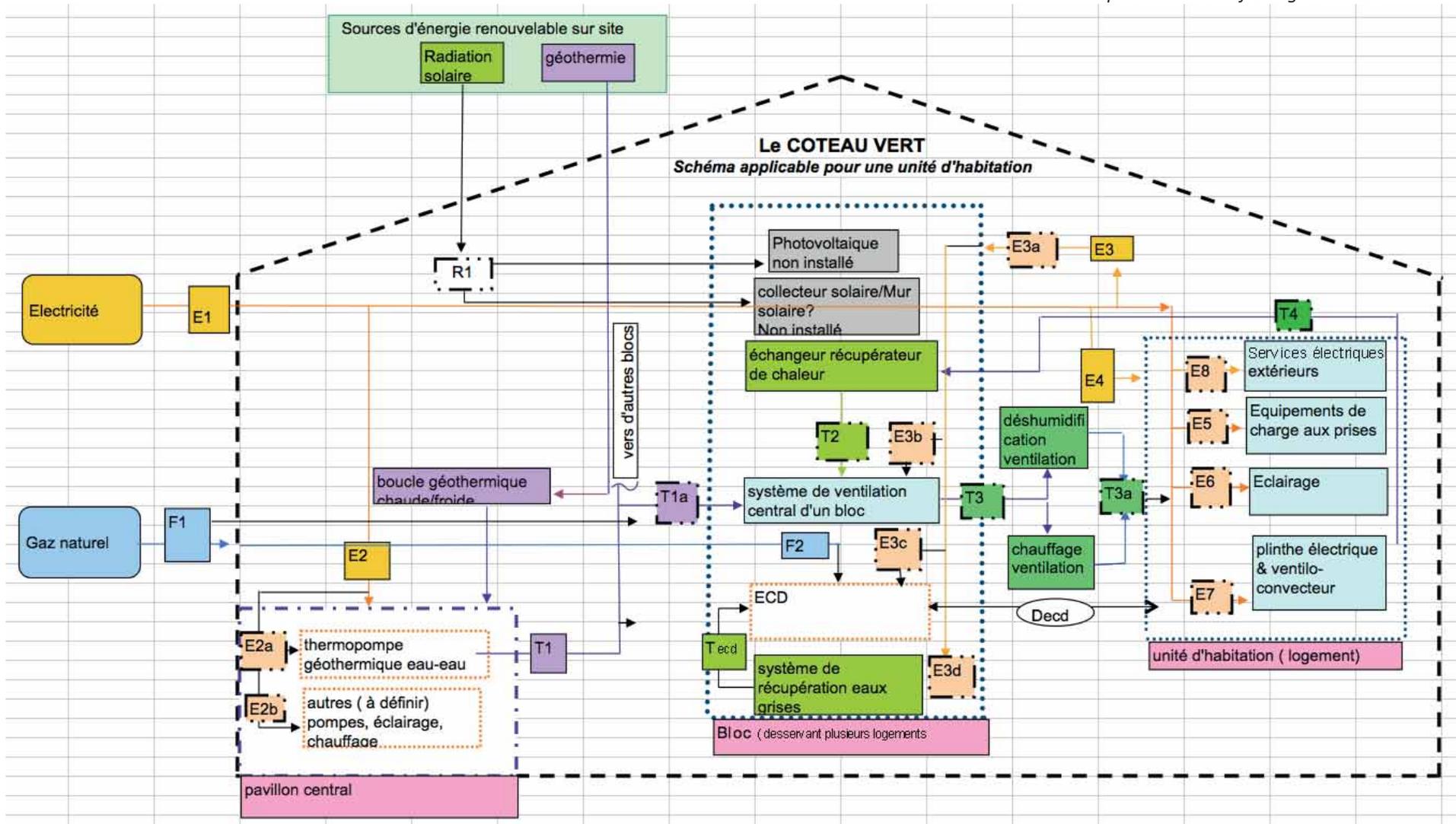


# Projet de contrôle et suivi :

## *Implication du client après la construction:*

Accepter les commentaires et les leçons apprises

par Michel Tardif Énergie CanMET



# Approche 'passivhaus'

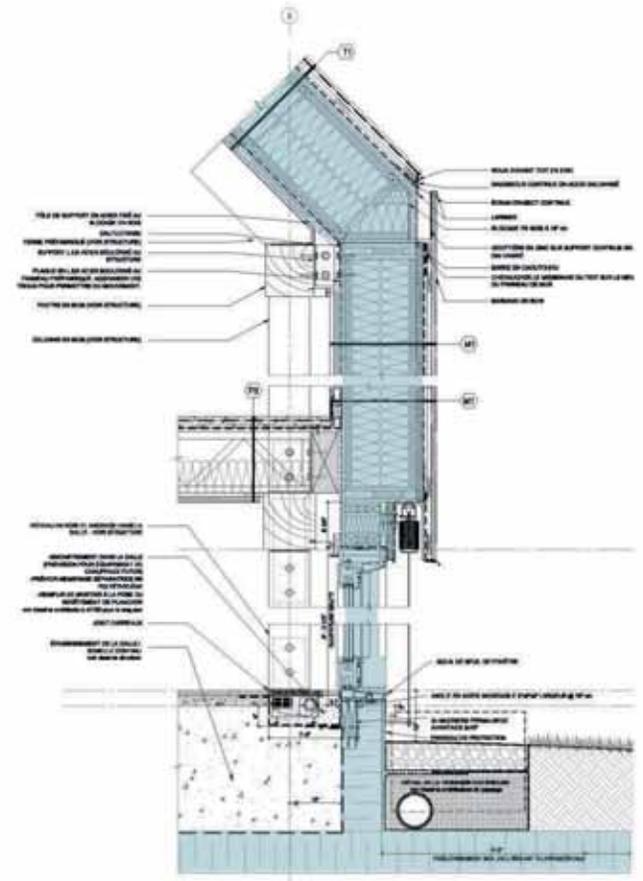


*La Bergerie* L'OEUF s.e.n.c. avec Nip Paysage

gain/perte énergétique en kilowattheures par année (kwh/a)



total kwh/année +1305



performance de l'enveloppe



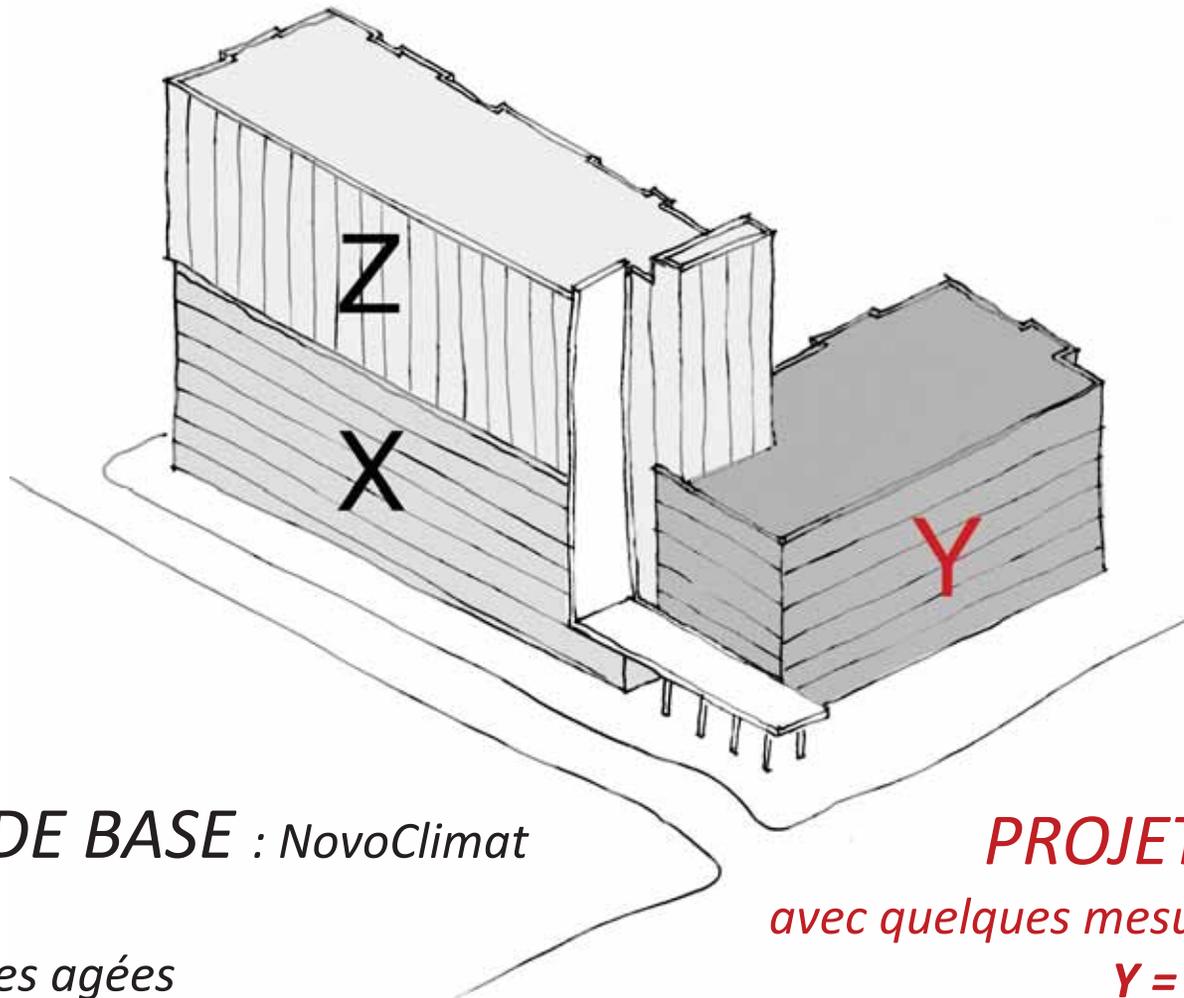
# RÉSIDENCE DE LA COOPÉRATIVE DE SOLIDARITÉ DU BOIS ELLEN



**(3) COOP BOIS ELLEN “vers passivhaus” + 5.5%**

**Associé en charge à L’OEUF: Bernard Olivier / Associé en charge à GFA: Lorraine Ménard**

## ***DEUX PROJETS COMPLÉMENTAIRES :***



***PROJET DE BASE : NovoClimat***

*X = familles*

*Z = personnes âgées*

***PROJET NOVATEUR***

*avec quelques mesures additionnelle*

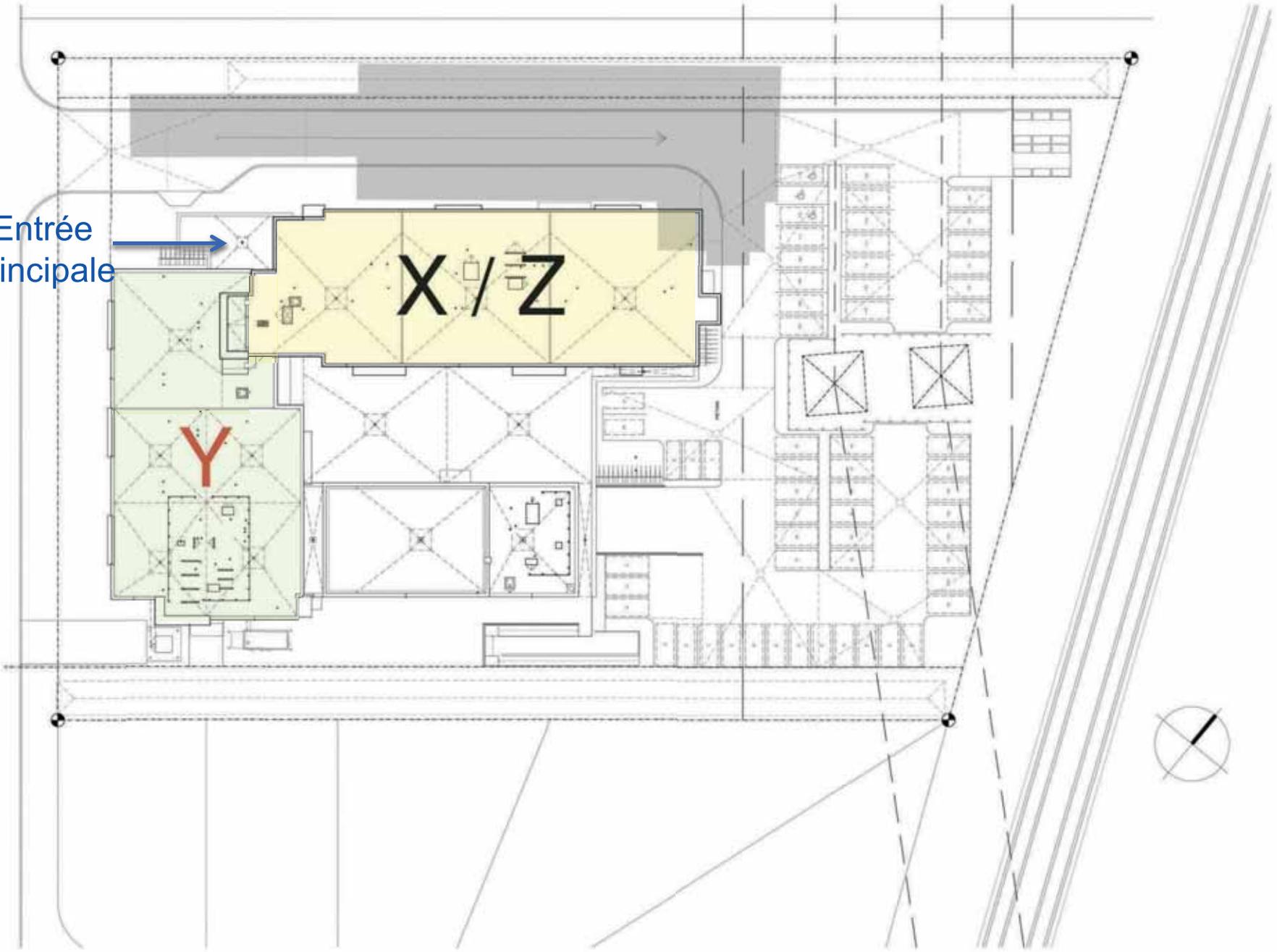
***Y = personnes âgées***

Entrée principale



X / Z

Y



## HOW CAN PASSIVHAUS REQUIREMENTS BE ACHIEVED?

RÉDUIRE  
OU ÉLIMINER LES  
PONTS  
THERMIQUES

### Insulation and thermal bridging

External walls, slabs to the ground, and roofs are within 0.1 to 0.15 W/m<sup>2</sup>K. All significant thermal bridges should be designed out.

The most important principle of a PassivHaus is insulation applied continuously around the building envelope without thermal bridging – this significantly reduces heat losses. As a consequence the heat losses during winter are negligible. Another consequence is that the temperatures of the internal surfaces are almost the same as the indoor air temperature. This leads to a very comfortable indoor climate and avoids damage caused by the humidity of indoor air.

During hot periods in summer, a high level of thermal insulation is a protection against heat. To ensure high thermal comfort during summer, well designed shading and sufficient ventilation are important, too. All construction methods can be used for PassivHaus and have been tested successfully: masonry construction, lightweight construction, prefabricated elements, insulating concrete formwork construction, steel construction, and all combinations of the methods above.



**PassivHaus windows and insulated doors**  
Windows to be triple glazed and achieve 0.8 W/m<sup>2</sup>K for both the glazing and the frame. Doors must be insulated.

Even in the milder UK climate triple glazed PassivHaus windows need to be specified if the supply air is to be used to heat the dwelling – without triple glazing the heat loss is too high and it is not possible to achieve the PassivHaus standard. A benefit of triple glazing is that the surface temperature of the windows is similar to that of the surrounding internal surfaces – the occupants will not experience any discomfort, even on the coldest winter day, when seated near a PassivHaus window. Triple glazing also reduces sound transmission from outside.

### Airtightness

$n_{10}$  of 0.6 h<sup>-1</sup> @ 50 Pa or less.

Unwanted air leakage can significantly increase the space heating requirement of a dwelling, cause localised discomfort due to draughts and possibly cause moisture to build up within the building fabric which may eventually reduce the performance and lifespan of the building. Achieving PassivHaus levels of airtightness can eliminate these problems.

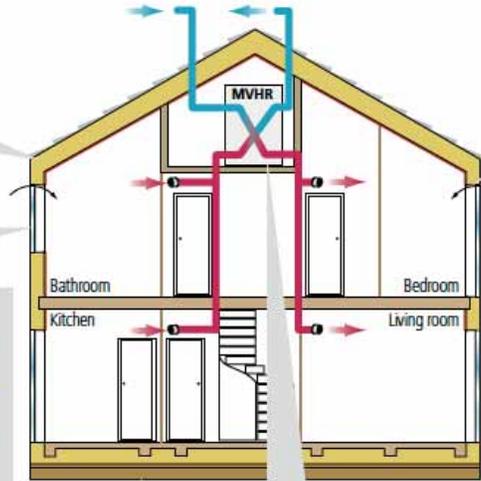
Achieving this level of airtightness requires a strategy to be developed at the design stage, with the final result also being sensitive to the quality of workmanship.

Achieving airtightness onsite requires careful use of appropriate membranes, tapes, wet plastering and/or vapour membranes to form a continuous airtight barrier.



CONSTRUIRE UNE  
ENVELOPPE  
ÉTANCHE

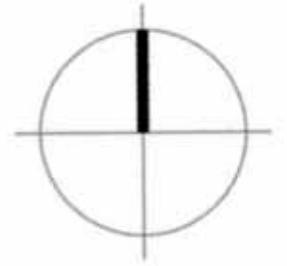
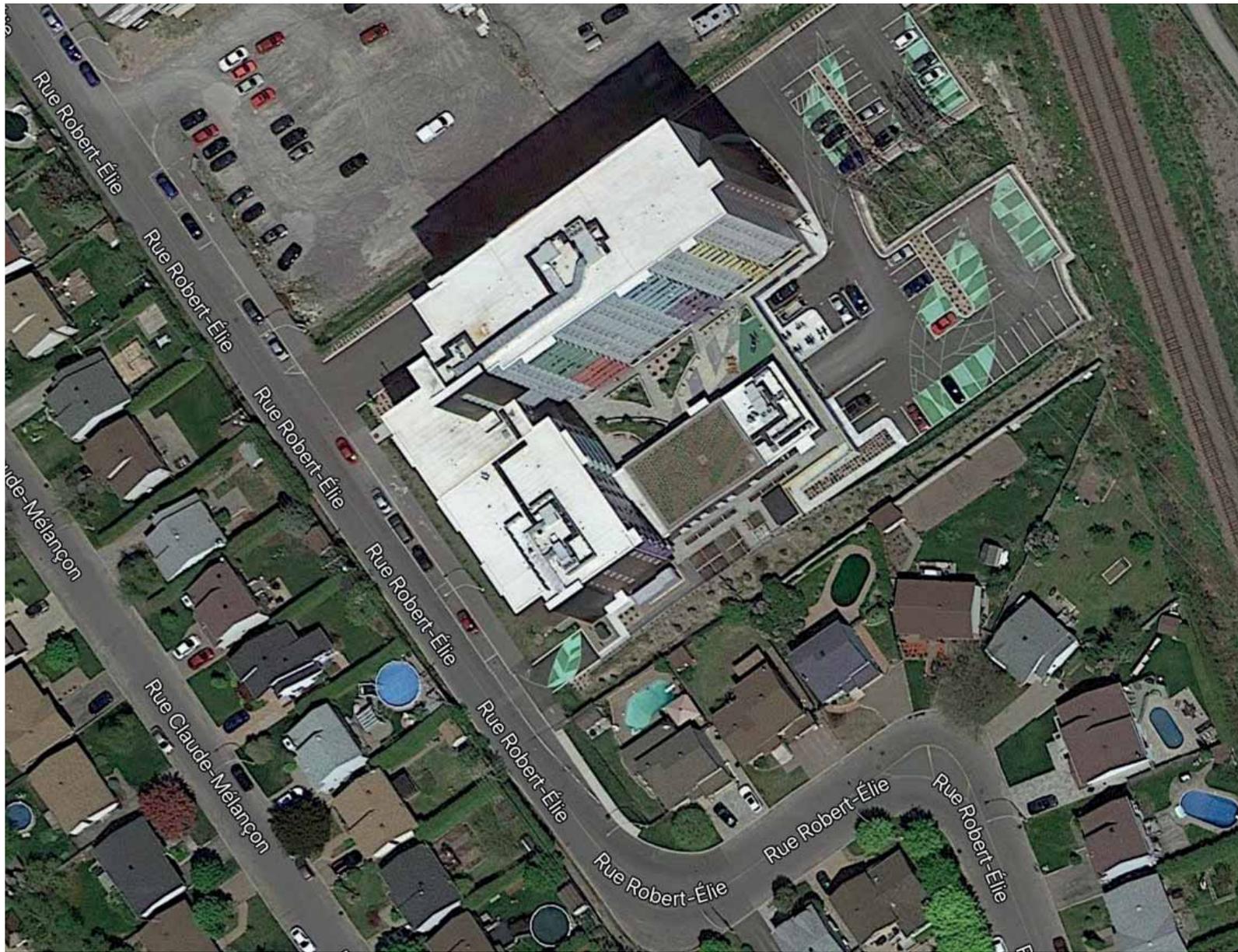
INSTALLER DES  
PORTES ET  
FENÊTRES  
BIEN ISOLÉES  
ET ÉTANCHES



RÉCUPÉRER LA  
CHALEUR AVEC UN VRC  
(VENTILATEUR DE  
RÉCUPÉRATION DE CHALEUR)

### Mechanical Ventilation and Heat Recovery (MVHR)

Heat recovery efficiency of greater than 75% and a low specific fan power is required. The health and comfort of the inhabitants are the most important objectives of PassivHaus design. The necessity for an extremely airtight building fabric means that MVHR is required to maintain the quality of indoor air by replacing unwanted odours, moisture and carbon dioxide generated by the occupants with fresh air. Occupants can still freely open and close the windows as they see fit, however to achieve adequate



PRINCIPES IMPORTANTS :

**A \* EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE** EFFICACITÉ ET  
COMPLÉMENTARITÉ DES SYSTÈMES DU BÂTIMENT

**B \* CONFORT** CONFORT THERMIQUE ET QUALITÉ DE  
L'AIR À L'INTÉRIEUR DU BÂTIMENT

**C \* DURABILITÉ** RÉSILIENCE (GESTION DES RISQUES)

**D \* FUTURITÉ** ADAPTATION ET ÉVOLUTION DES SYSTÈMES  
DU BÂTIMENT « FUTURE-PROOFING » À LONGUE TERME

LES COÛTS À CONSIDÉRER (sur 30 années) :

A \* EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

B \* CONFORT

C \* DURABILITÉ

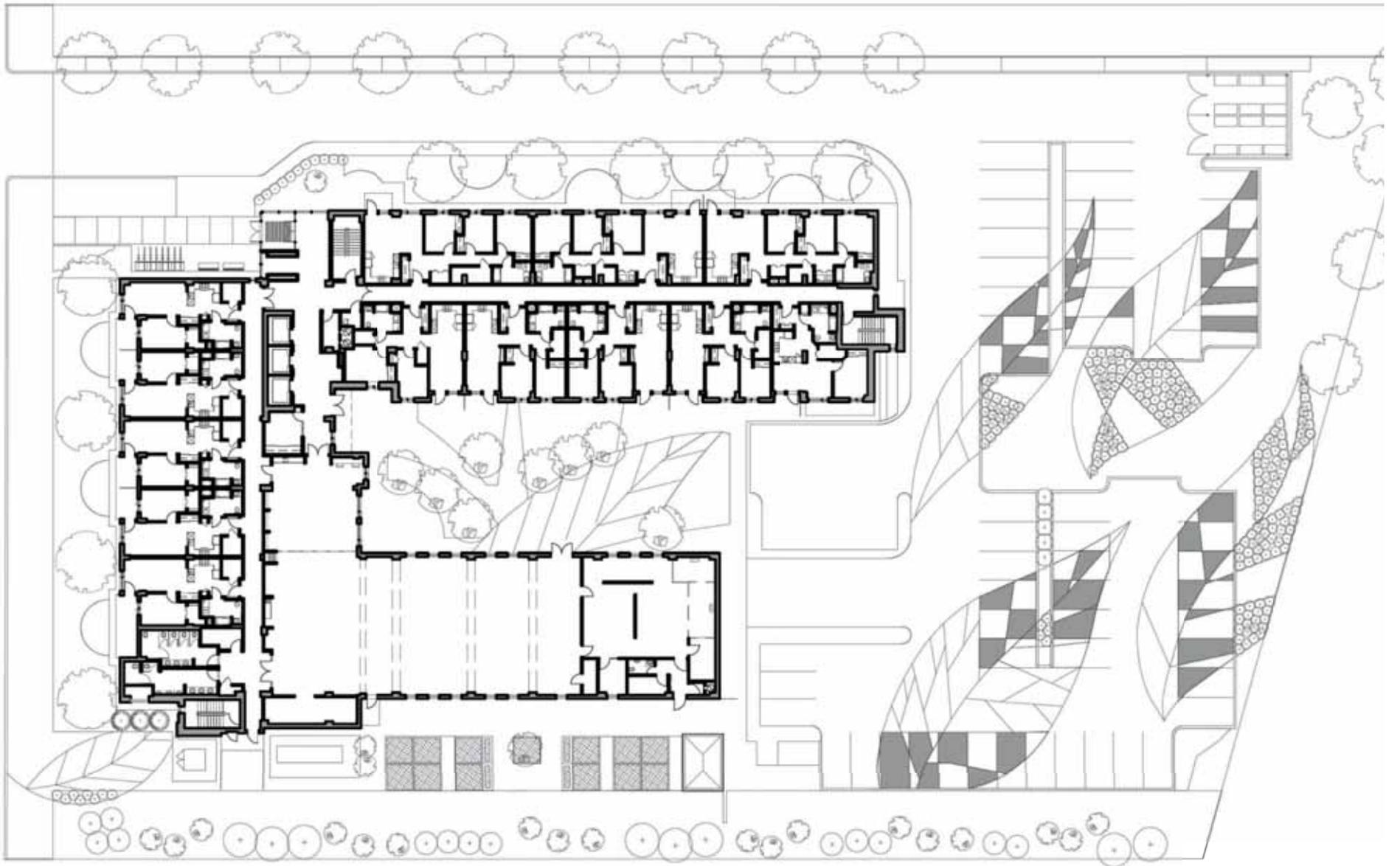
D \* FUTURITÉ



i) coûts initiaux

ii) coûts d'opération

iii) coûts de  
remplacement



# **UNE MEILLEURE ENVELOPPE ARCHITECTURALE**

## **1 AMÉLIORATION DES FENÊTRES ET DES PORTES**

*(pour le bloc de 6 étages avec triple vitrages)*

## **2 AMÉLIORATION DE L'ISOLATION (R EFFECTIF)**

## **3 RÉDUCTION DES PONTS THERMIQUES INTRA-MURAUX**

*(pour le bloc de 6 étages avec triple vitrages)*

## **4 RÉDUCTION DES PONTS THERMIQUES AUX**

**LINTEAUX STRUCTURAUX**

## **5 RÉDUCTION DES PONTS THERMIQUES AUX BALCONS**

# ***UNE MEILLEURE ENVELOPPE ARCHITECTURALE***

6 AMÉLIORATION DE L'ÉTANCHÉITÉ DE  
L'ENVELOPPE EXTÉRIEURE

7 INSTALLATION DES BRISE SOLEIL

*(pour le bloc de 6 étages avec triple vitrages)*

8 COORDINATION DES OUVERTURES AUX MURS EXTÉRIEURS  
POUR DES SYSTÈMES MÉCANIQUES

## COÛTS DÉTAILLÉS POUR L'ENVELOPPE AMÉLIORÉE

73%

«PEAU» — LES AMÉLIORATIONS DE L'ENVELOPPE DU BÂTIMENT (ARCH)

## COÛTS DÉTAILLÉS POUR MÉC/ÉLEC/PLOMBERIE

27%

«POUMONS/SANG» — LES AMÉLIORATIONS MÉC/ÉLEC/PLOMBERIE

## 1 AMÉLIORATION DES FENÊTRES ET DES PORTES



LES FENÊTRES AMÉLIORÉES FACILITENT LE  
CONFORT THERMIQUE POUR LES RÉSIDENTS



Résidence de la Coopérative de Solidarité du Bois Ellen  
VERS PASSIVHAUS - L'AVENIR DE LOGEMENT ABORDABLE



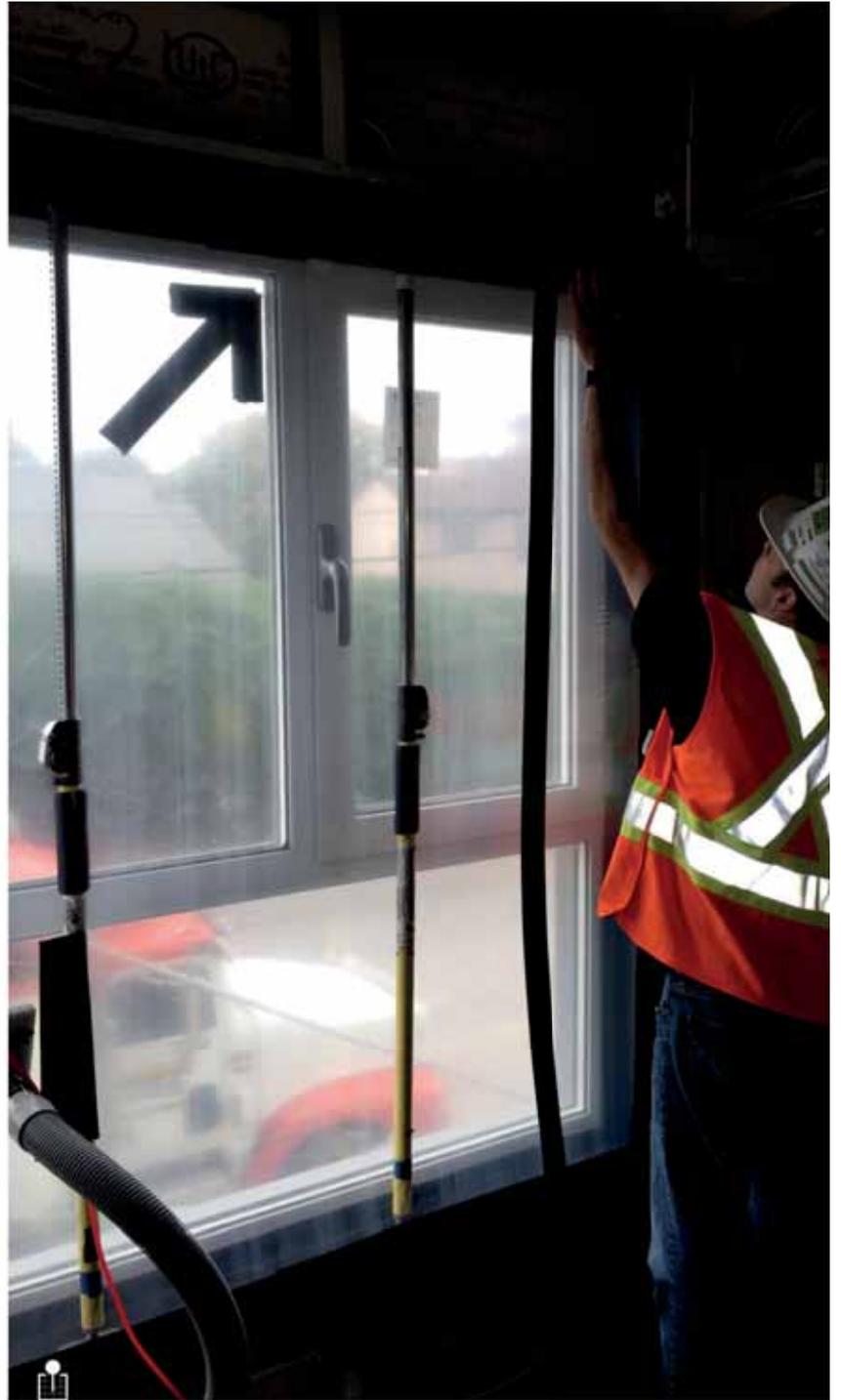
DensGlass

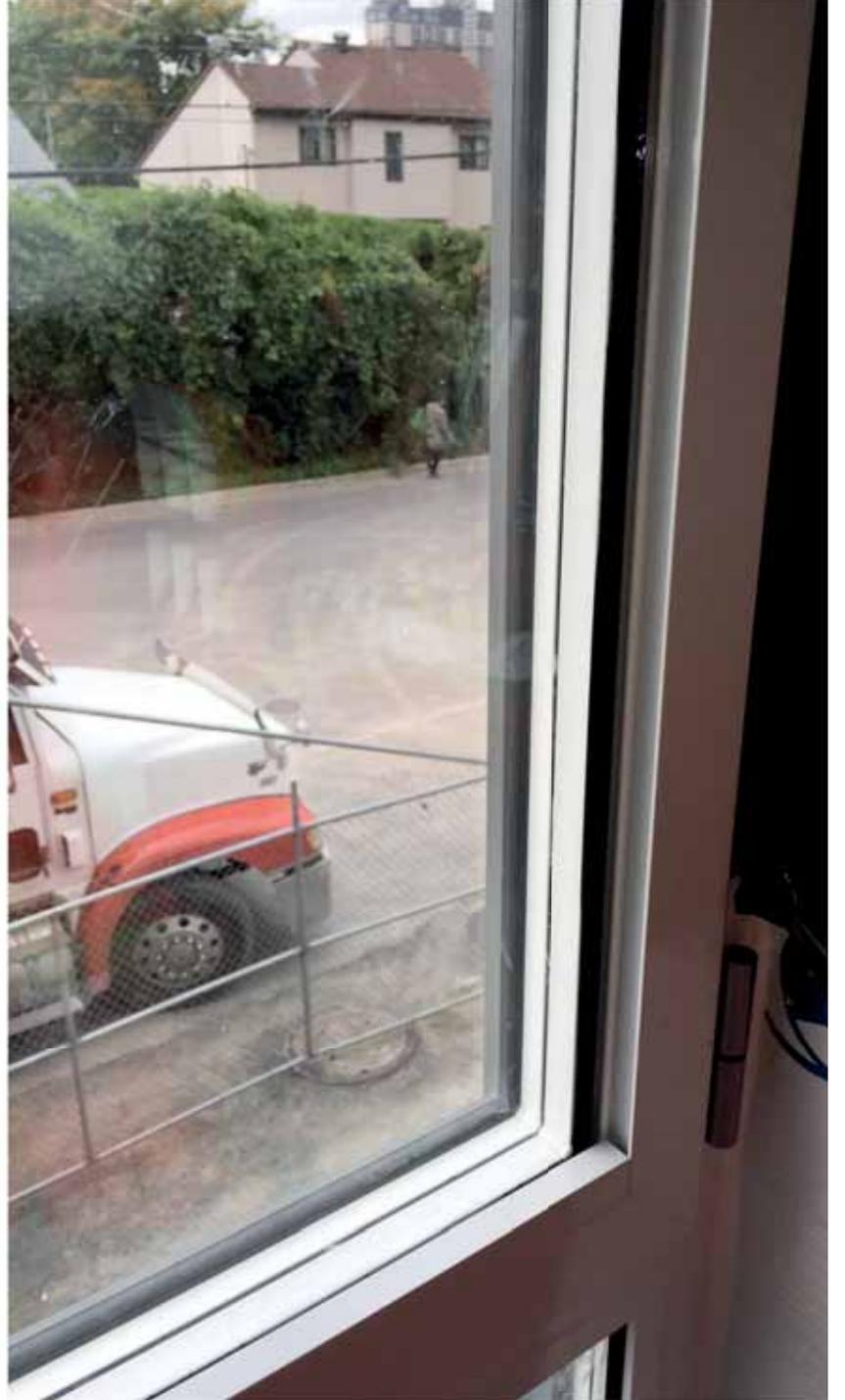
DensGlass

Sheathing

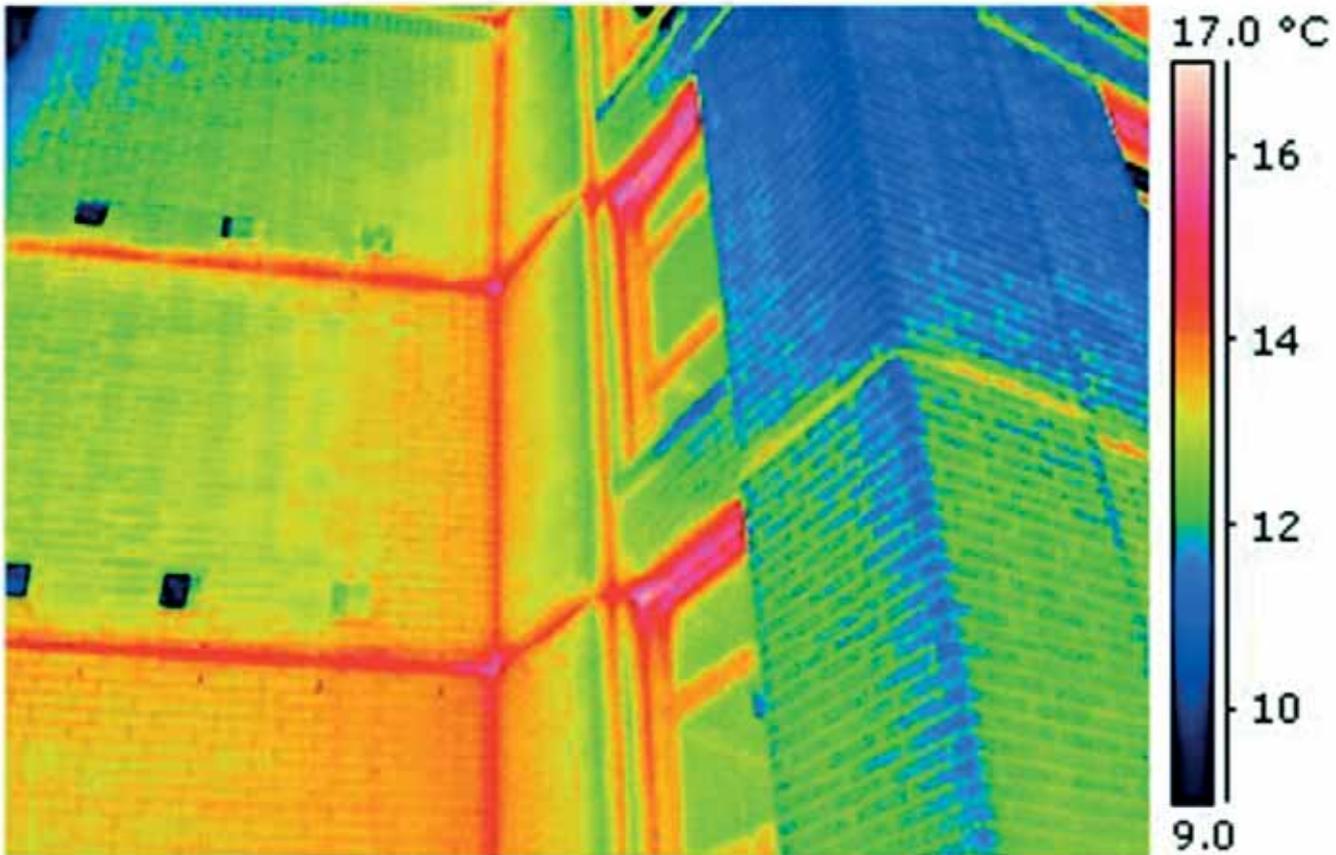
WARNING: CAUSES EYE IRRITATION. OBSERVE GOOD INDUSTRIAL HYGIENE PRACTICES. WASH THOROUGHLY AFTER HANDLING. DO NOT EAT, DRINK OR SMOKE WHEN USING. IF SWALLOWED, CALL A DOCTOR. IF IN CONTACT WITH SKIN, REMOVE CLOTHING AND WASH WITH WATER FOR SEVERAL MINUTES. REMOVE CONTACT LENSES IF EYE IRRITATION PERSISTS. GET MEDICAL ATTENTION. STORE AWAY FROM STRONG HEAT. KEEP AWAY FROM CHILDREN. FOR ADDITIONAL PPE, ACCESSES AND USE INFORMATION GO TO [WWW.BUILDINGSAFETYINFO.COM](http://WWW.BUILDINGSAFETYINFO.COM) OR CALL 1-800-325-5389.

WARNING: CAUSES EYE IRRITATION. OBSERVE GOOD INDUSTRIAL HYGIENE PRACTICES. WASH THOROUGHLY AFTER HANDLING. DO NOT EAT, DRINK OR SMOKE WHEN USING. IF SWALLOWED, CALL A DOCTOR. IF IN CONTACT WITH SKIN, REMOVE CLOTHING AND WASH WITH WATER FOR SEVERAL MINUTES. REMOVE CONTACT LENSES IF EYE IRRITATION PERSISTS. GET MEDICAL ATTENTION. STORE AWAY FROM STRONG HEAT. KEEP AWAY FROM CHILDREN. FOR ADDITIONAL PPE, ACCESSES AND USE INFORMATION GO TO [WWW.BUILDINGSAFETYINFO.COM](http://WWW.BUILDINGSAFETYINFO.COM) OR CALL 1-800-325-5389.





## 2 AMÉLIORATION D'ISOLATION (EN TERMES DE VALEUR "R" EFFECTIF)



Résidence de la Coopérative de Solidarité du Bois Ellen  
VERS PASSIVHAUS - L'AVENIR DE LOGEMENT ABORDABLE

19 septembre 2013

CHANTEPLEURES @  
600mm. c/c.

SOLIN INTRAMURAL

ISOLANT EN POLYSTYRÈNE  
EXTRUDÉ, 64MM D'ÉPAISSEUR

ISOLANT DE MOUSSE DE  
VERRE "FOAMGLAS" 50MM  
D'ÉPAISSEUR

PLAQUE EN ACIER  
GALVANISÉ PLIÉE.  
ÉPAISSEUR 2mm.

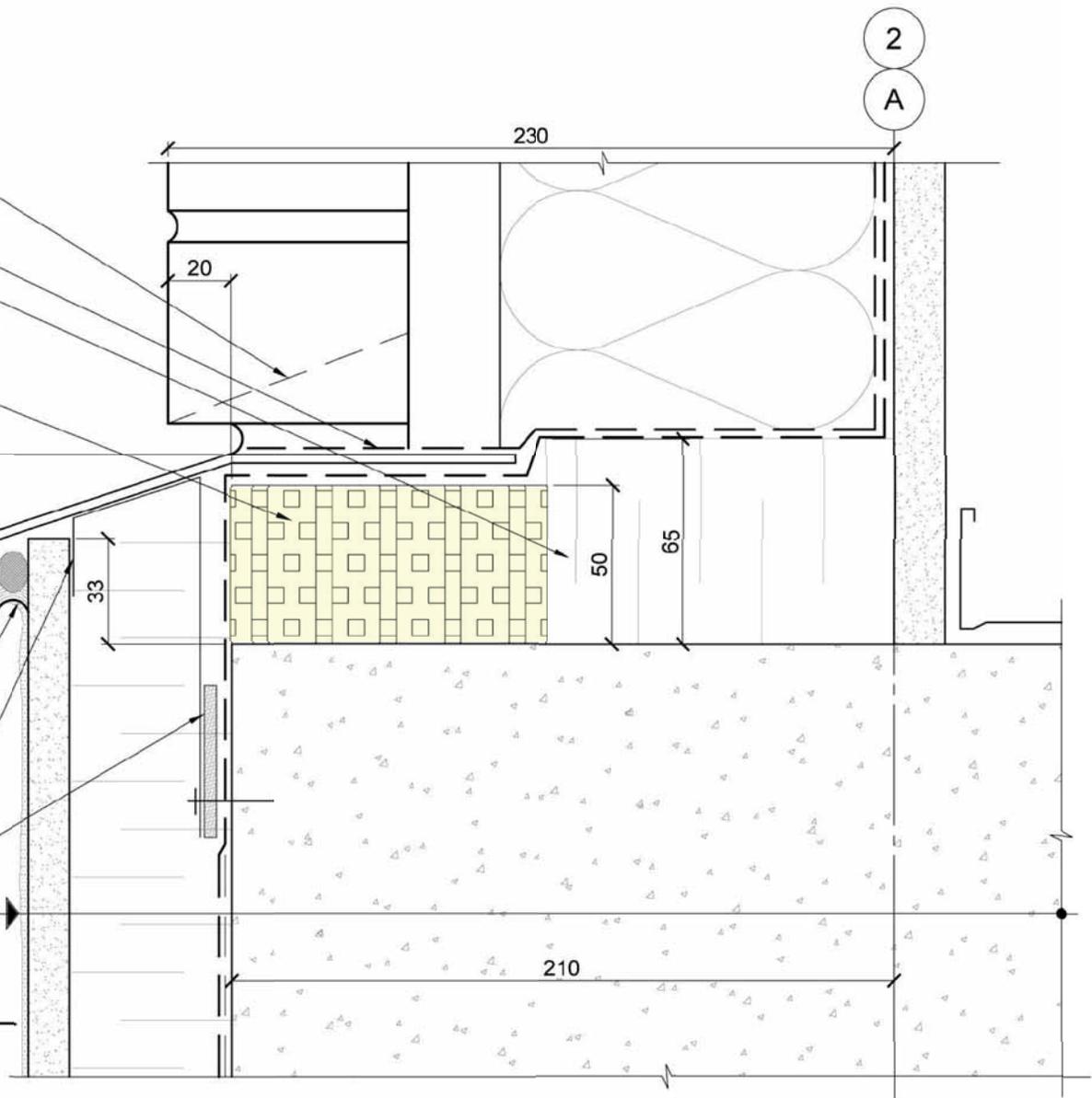
SCCELLANT DYMERIC

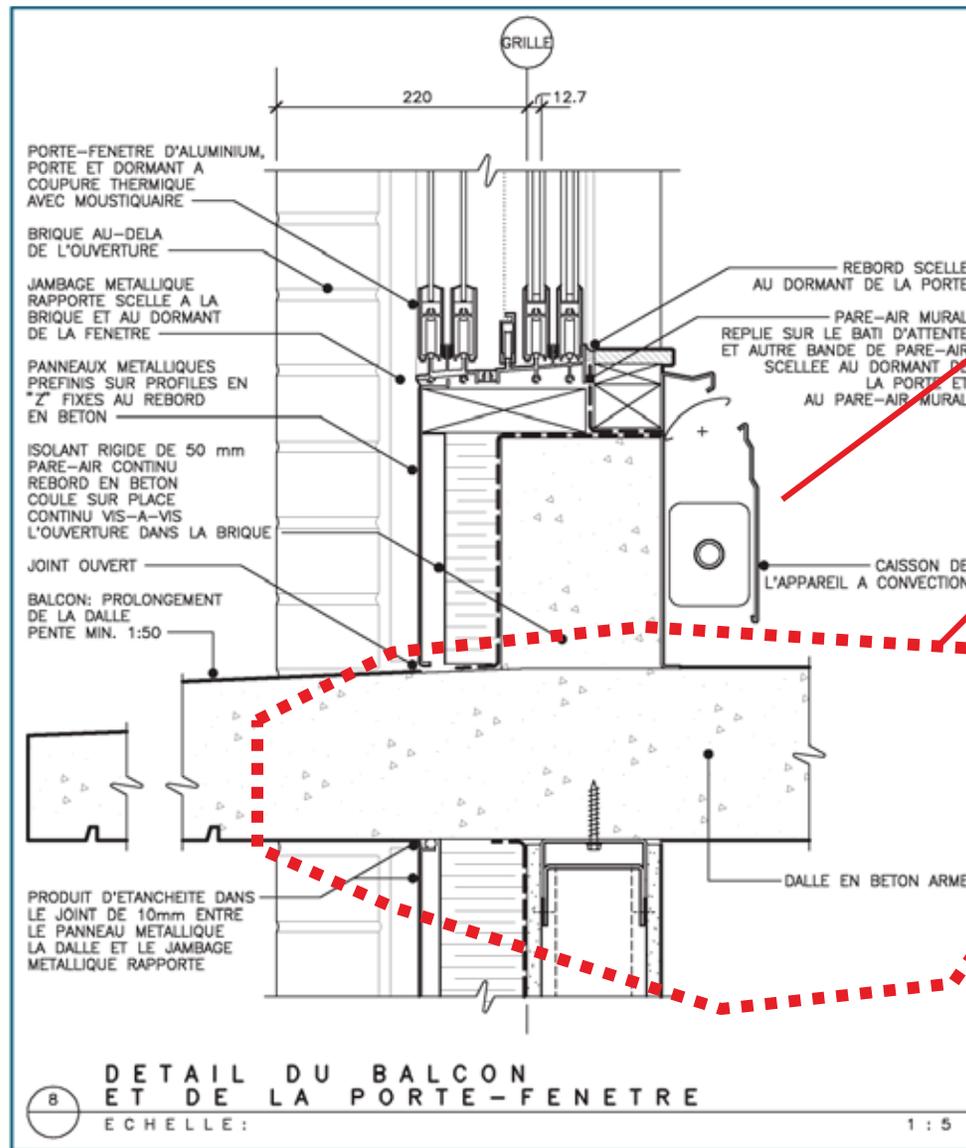
ENTREMISE EN ACIER  
GALVANISÉ

RUBAN THERMIQUE

1  
A402

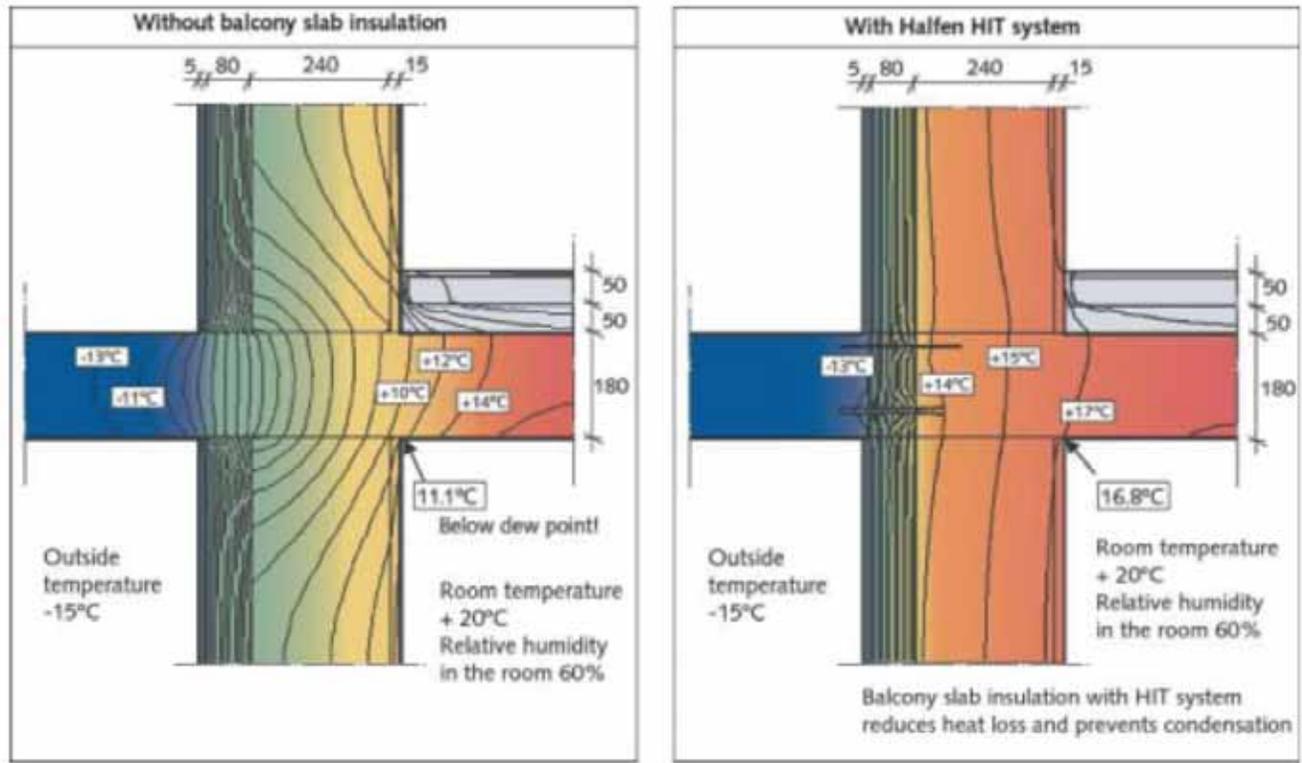
DÉTAIL COUPE - AXE A ET AXE 2  
APPUI BRIQUE À LA FONDATION  
ÉCHELLE: 1:2





Guide des règles de l'art – technologie du bâtiment : Ossature en acier et placage de brique , SCHL

## 5 RÉDUCTION DES PONTS THERMIQUES AUX BALCONS ET AUX LOGGIAS

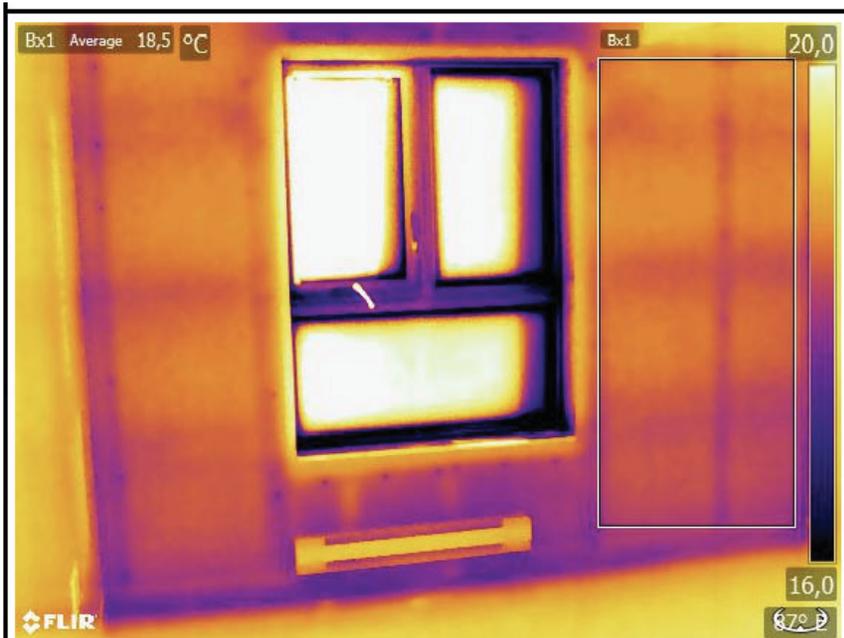






### 3 RÉDUCTION DES PONTS THERMIQUES POUR LES FIXATIONS INTRA-MURALES – POUR LES ATTACHES DE MAÇONNERIE ET LES FIXATIONS POUR L'ISOLANT



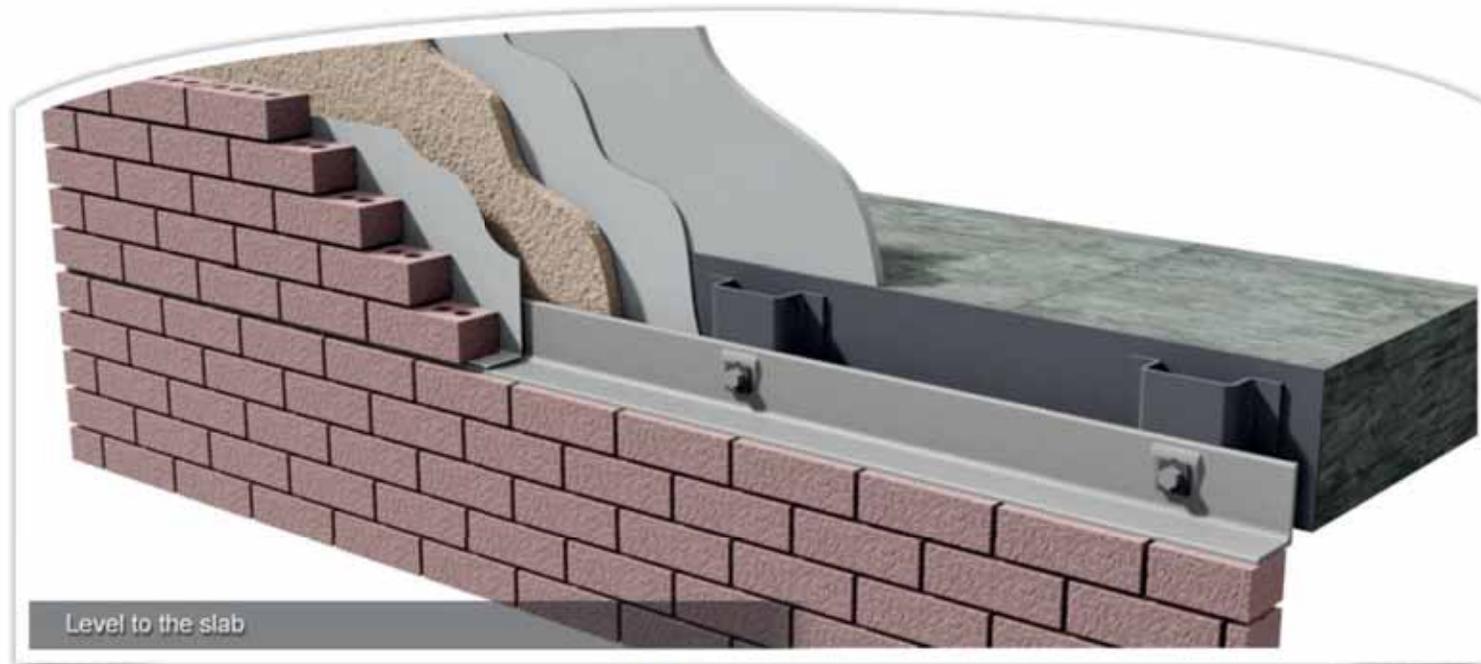


**Thermogramme n° 15:** (Unité 316 en conditions usuelles) On peut percevoir l'effet du refroidissement causé par les sous-entremises horizontales du mur en revêtement métallique. La température de surface enregistrée dans la partie courante est d'environ 18,5 °C, soit presque 2 °C plus froid que le mur de l'unité 314.



**Thermogramme n° 14:** (Unité 314 en conditions usuelles) Bon comportement thermique du mur avec des attaches en fibre de verre. Dans la partie courante du mur, la température de surface moyenne est d'environ 20,4 °C.

#### 4 RÉDUCTION DES PONTS THERMIQUES AUX LINTEAUX STRUCTURAUX POUR LE PAREMENT DE MAÇONNERIE



ASL-LSA Lintech Inc. installation des support pour la brique



***Bris thermique structural aux linteaux en acier  
pour soutenir la maçonnerie***

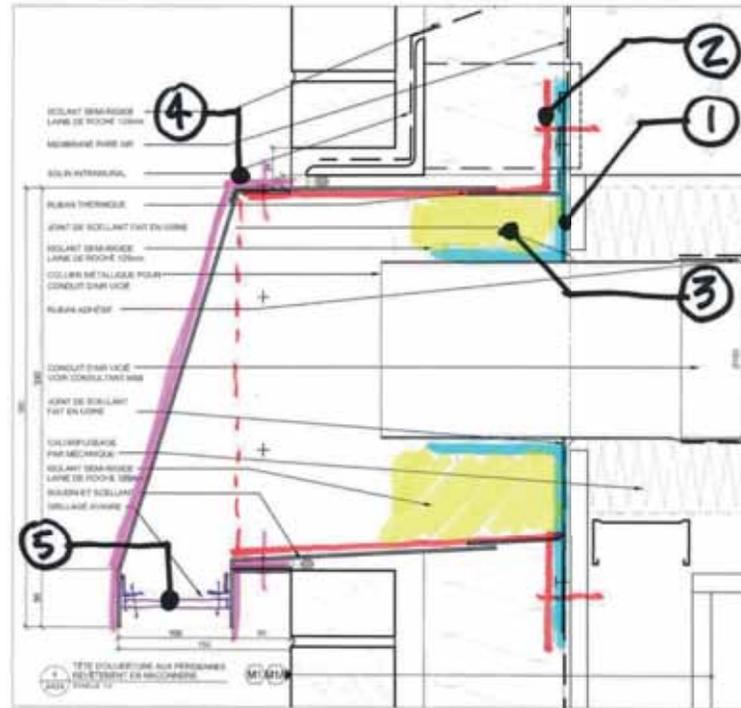
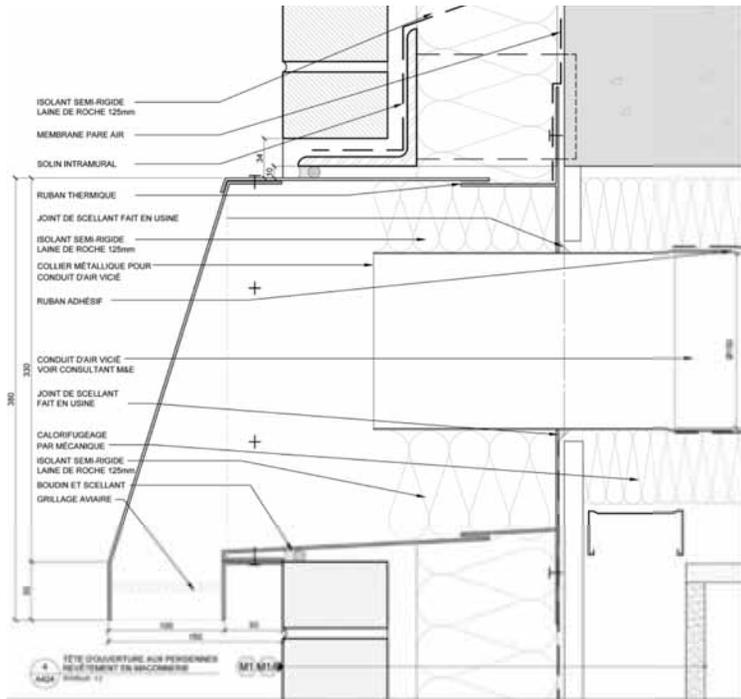
## 6 AMÉLIORATION DE L'ÉTANCHÉITÉ DE L'ENVELOPPE EXTÉRIÈRE











7 INSTALLATION DES BRISE-SOLEIL FIXES À LA FAÇADE SUD-OUEST À 16h00 :

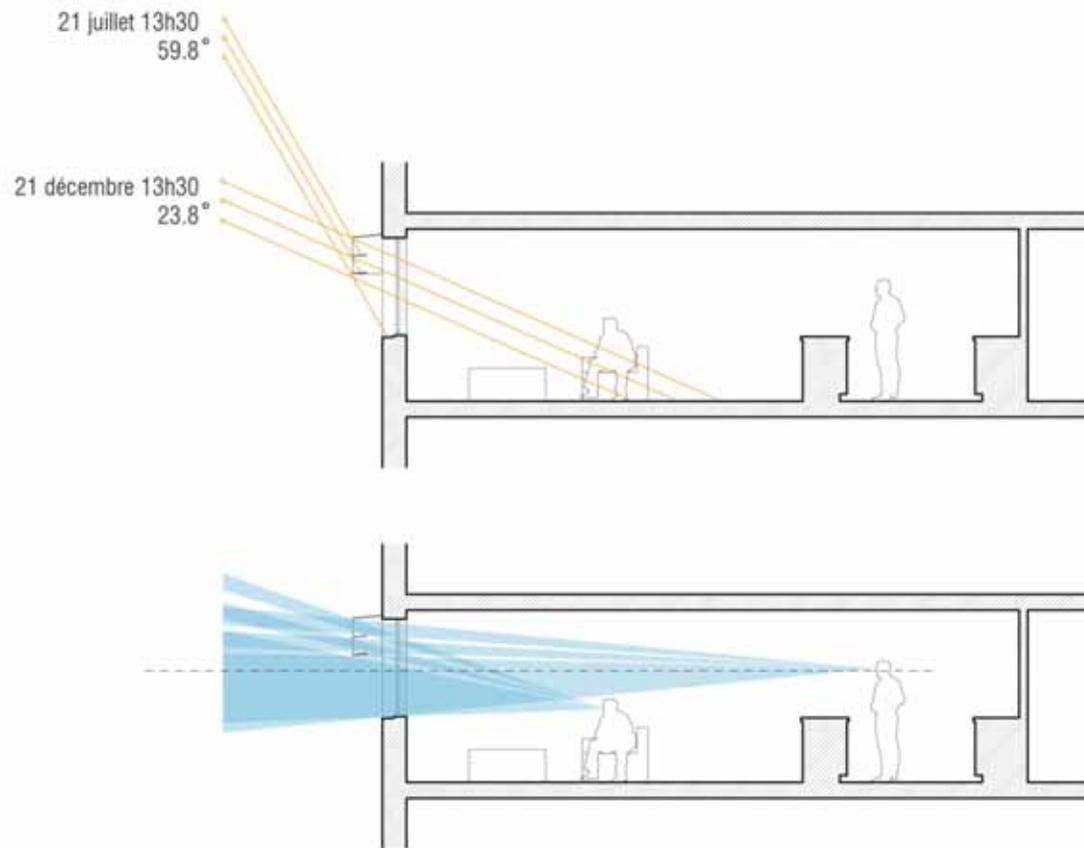


*décembre 21 (solstice d'hiver)*



*juillet 21 (solstice d'été)*

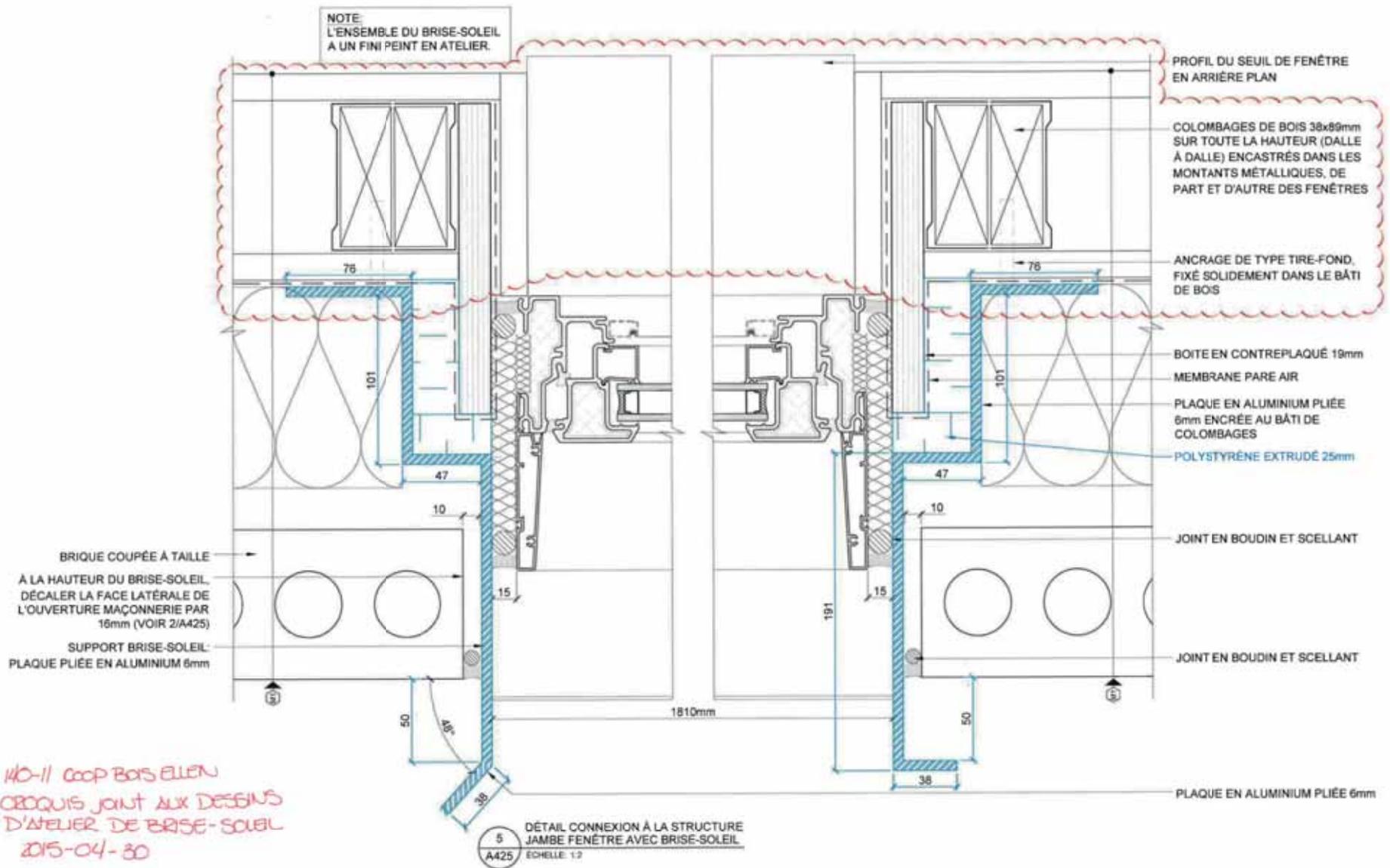
## 7 INSTALLATION DES BRISE-SOLEIL FIXES À LA FAÇADE SUD-OUEST :



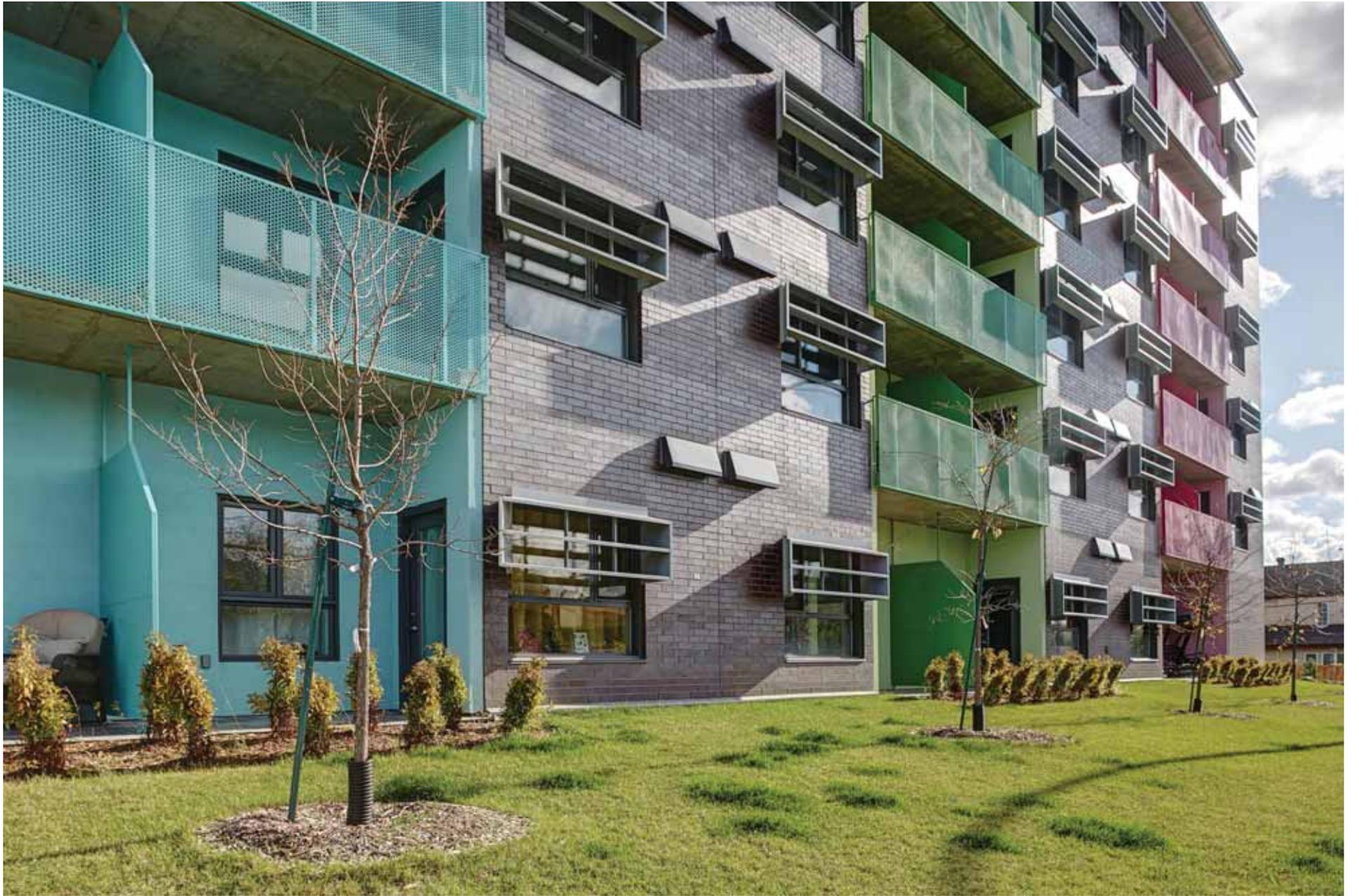
*Étude de la pénétration de rayonnement solaire directe*

*Étude des angles de visibilité de l'intérieur à l'extérieur (dessinée avec une personne de 5'-9")*





140-11 Coop Bois Ellen  
CROQUIS JOINT AUX DESSINS  
D'ATELIER DE BRISE-SOLEIL  
2015-04-30





## 11 SYSTÈME D’AIR NEUF EXTÉRIEUR CENTRALISÉ POUR L’ENSEMBLE DES LOGEMENTS

### *SYSTÈMES DE VENTILATION (LES POUMONS)*

Plusieurs défis de ventilation au départ

1. Systèmes de pré-chauffage de l’air extérieur centralisé
2. Systèmes mécaniques des logements

## **Les défis de ventilation**

Assurer la qualité de l'air extérieur alimenté dans le bâtiment

Défi de l'équilibre entre étanchéité à l'air et alimentation en air extérieur

Défi du confort en été dans un projet dont le budget ne permet pas la climatisation

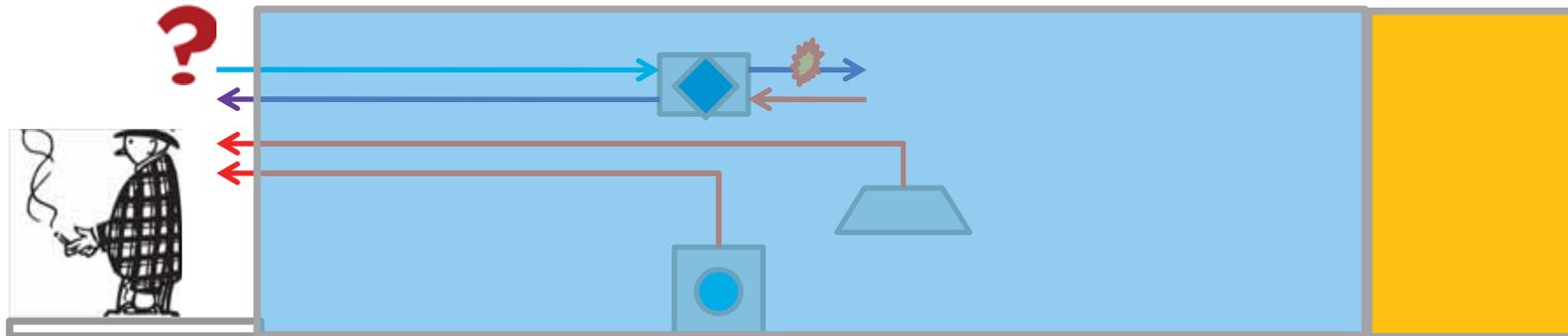
Défi d'éviter les problèmes de condensation et d'humidité élevée

Défi d'éviter une dépressurisation des logements compte tenu de l'usage intermittent des hottes et sècheuses par les occupants

## Les défis de ventilation

Assurer la qualité de l'air extérieur alimenté dans le bâtiment

- Ventilation mécanique usuelle pour des IRLM
  - *Toutes les prises d'air et bouches d'évacuation sont au balcon/en façade*
  - *Et les fumeurs aussi...*
  - *L'air aspiré par le VRC/E est potentiellement « pollué » (fumée de cigarettes, odeurs, etc.)*



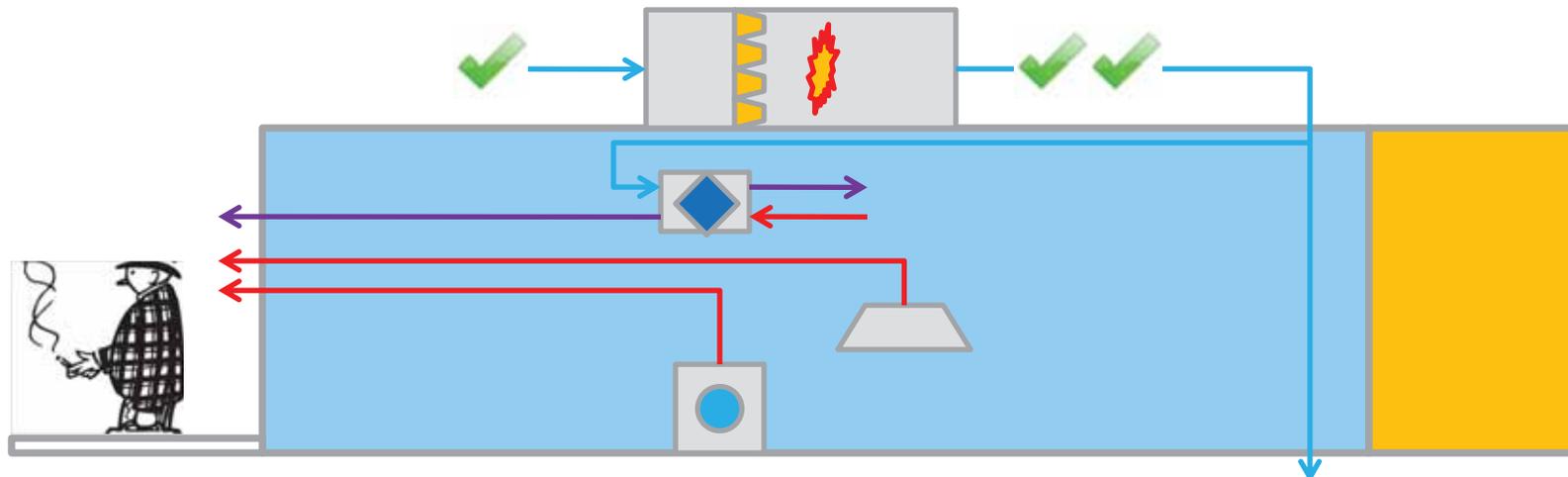
par PMA – Frédéric Genest

Résidence de la Coopérative de Solidarité du Bois Ellen  
VERS PASSIVHAUS - L'AVENIR DE LOGEMENT ABORDABLE

## Les défis de ventilation

Assurer la qualité de l'air extérieur alimenté dans le bâtiment

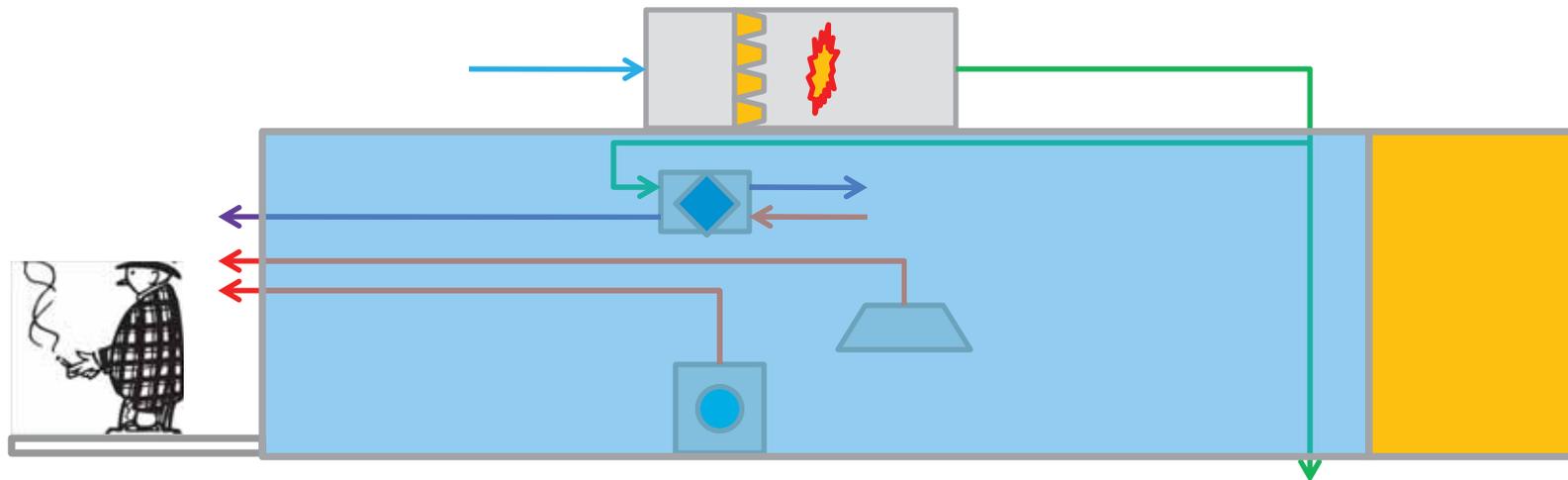
- Ventilation mécanique proposé – UTA au toit
  - *Source d'air propre*
  - *Permet une filtration particulière très efficace (contre la poussière, le smog, ...)*
    - *Augmente la durée de vie des filtres des VRC/E*
    - *Réduit les causes d'asthme, allergies au pollen et etc.*



## Les défis de ventilation

Défi d'éviter les problèmes de condensation et d'humidité élevée

- Autre cas: air froid circulé dans le bâtiment = surface froide additionnelle et condensation potentielle (même isolée)
  - *L'air alimenté par l'UTA sera préchauffé jusqu'à -5 °C*
  - *Évite aussi le givrage des VRC/E, et la génération de condensation à l'intérieur de ceux-ci*



par PMA – Frédéric Genest

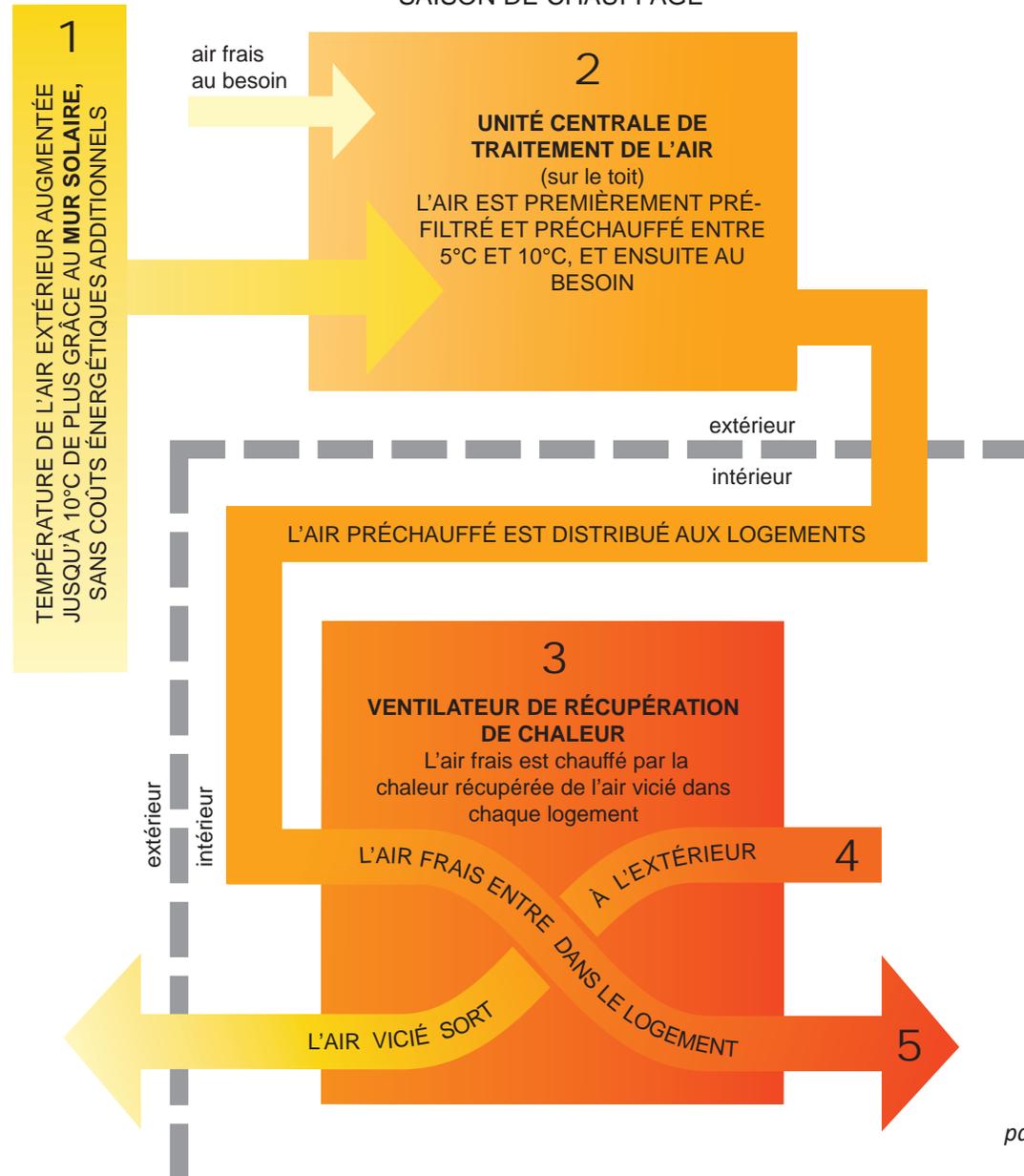
Résidence de la Coopérative de Solidarité du Bois Ellen  
VERS PASSIVHAUS - L'AVENIR DE LOGEMENT ABORDABLE



# BOIS ELLEN

## DIAGRAMME DE VENTILATION DU BÂTIMENT

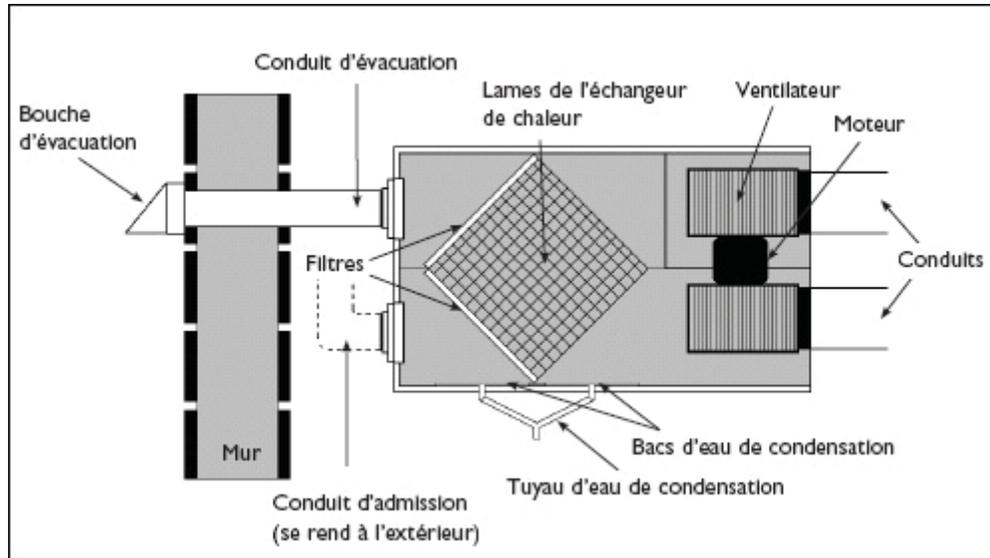
POUR LES LOGEMENTS PENDANT LA SAISON DE CHAUFFAGE



par L'ŒUF et Frank Seurick-Gulick

# Systèmes de ventilation des logements

PROJET NOVATEUR – LES POUMONS



Chaque logement a son Ventilateur Récupérateur de Chaleur/Énergie (VRC/E)

Chaque logement a trois événements (hotte/salle de bain/secheuse) regroupés ensembles

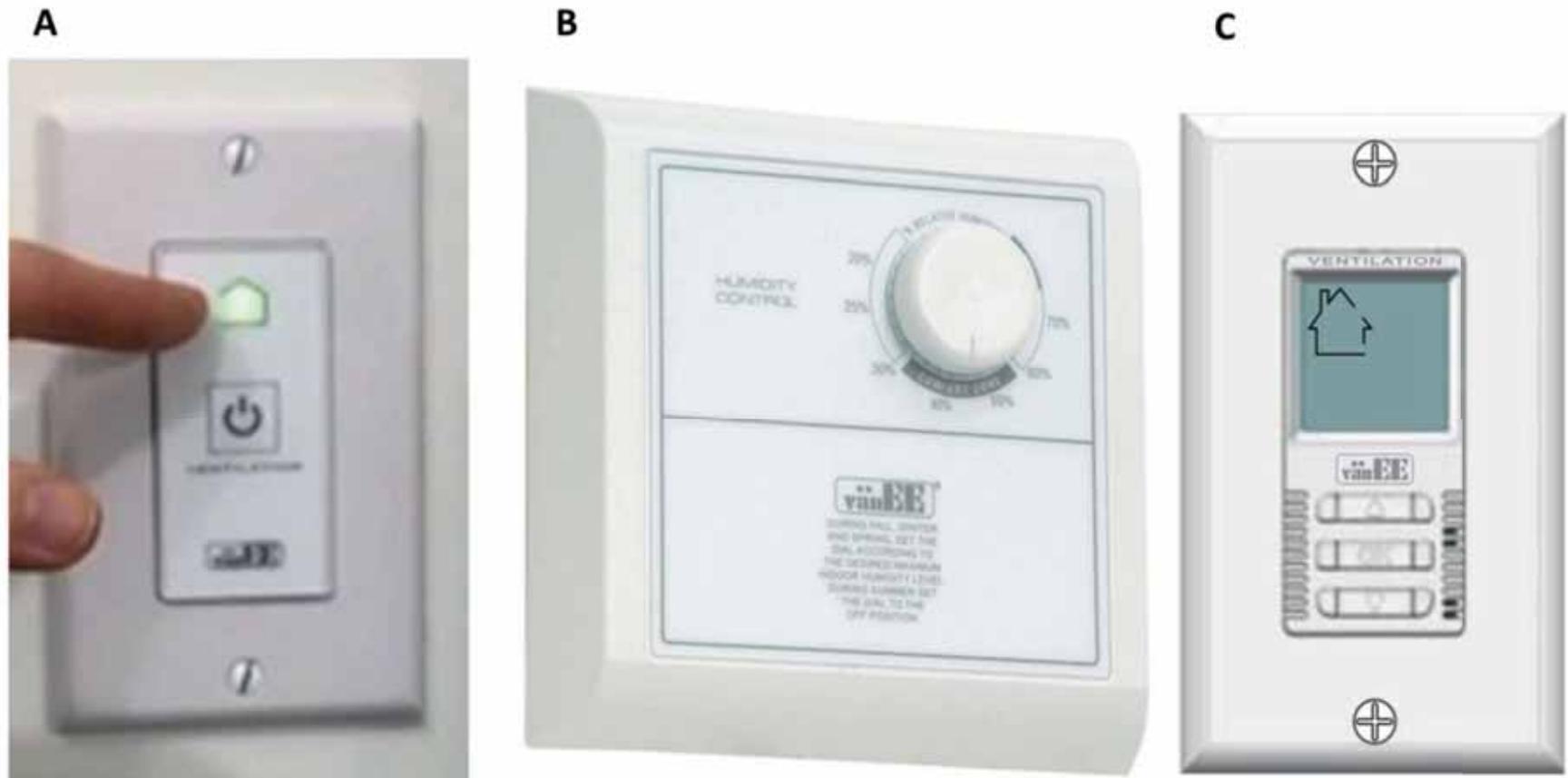


Figure 2. Les trois panneaux de contrôle du VRC. A et B : les deux panneaux se trouvant dans la salle de bain, pour activer le VRC à vitesse maximale pendant 20 minutes (A), et pour activer le VRC en fonction du taux d'humidité. C : le panneau se trouvant près de la porte d'entrée. (Voir texte pour plus de détails.)

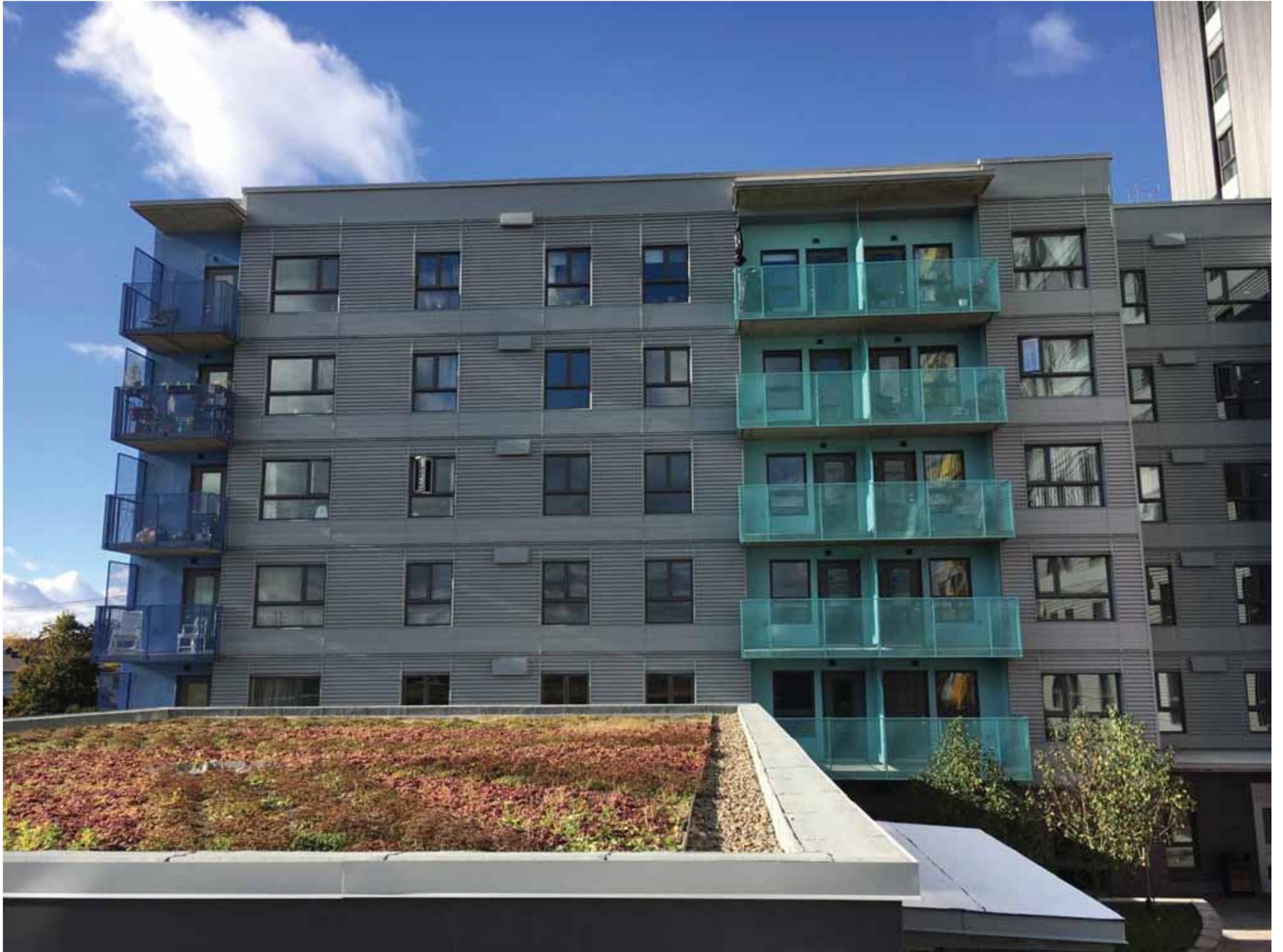
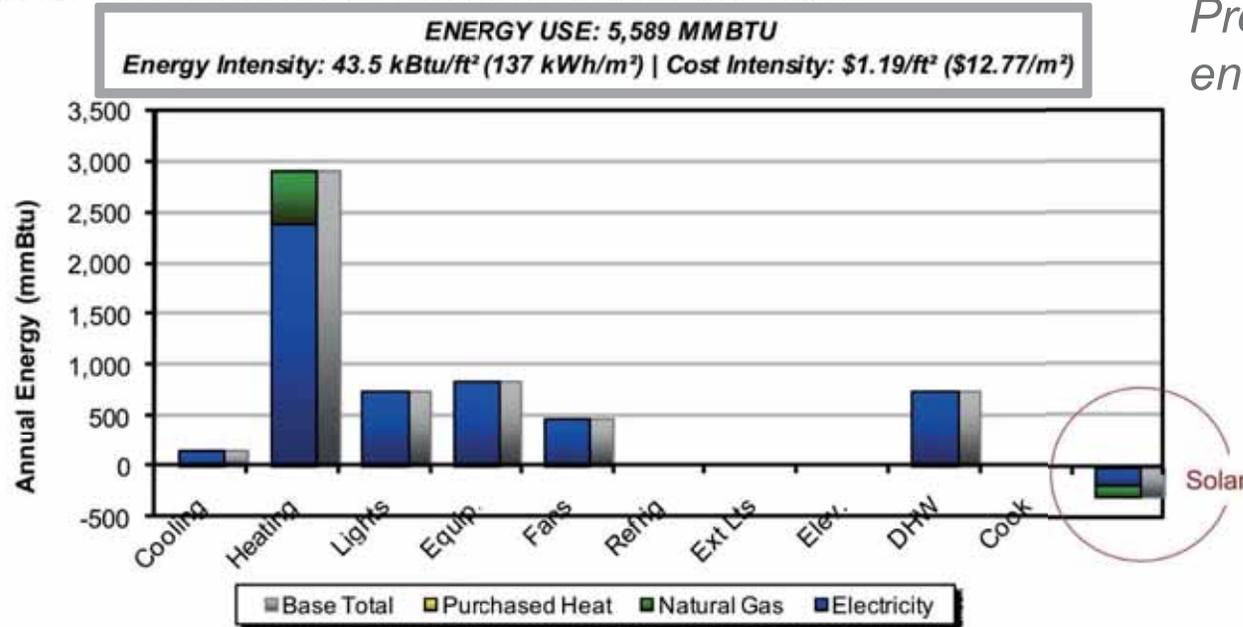


Tableau C2

Résumé des résultats pour le Bloc 2 : aile de treize étages

*Projet conventionnel est entre 185 et 220 kWh/m<sup>2</sup>*



END-USE	ANNUAL UTILITY COSTS & OPTION SAVINGS								ANNUAL ENERGY	
	Electricity		Natural Gas		Purchased Heat		TOTAL COSTS		mmBtu Savings	
	\$	Savings	\$	Savings	\$	Savings	\$	Savings		
Cooling	4,309	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	4,309	0.0%	151	0.0%
Heating	65,709	0.0%	9,554	0.0%	0	0.0%	75,263	0.0%	2,906	0.0%
Int. Lighting	20,193	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	20,193	0.0%	745	0.0%
Equipment	24,087	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	24,087	0.0%	849	0.0%
Fans & Pumps	13,318	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	13,318	0.0%	478	0.0%
Refrigeration	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
Ext. Loads	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
Elevators	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
DHW	21,021	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	21,021	0.0%	743	0.0%
Cooking	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
Solar	-4,228	0.0%	-1,604	0.0%	0	0.0%	-5,832	0.0%	-284	0.0%
<b>TOTAL</b>	<b>144,411</b>	<b>0.0%</b>	<b>7,950</b>	<b>0.0%</b>	<b>0</b>	<b>0.0%</b>	<b>152,361</b>	<b>0.0%</b>	<b>5,589</b>	<b>0.0%</b>
Suite Owners	132,627	0.0%	1,589	0.0%	0	0.0%	134,215	0.0%	4,834	0.0%
Common Meter(s)	16,011	0.0%	7,966	0.0%	0	0.0%	23,977	0.0%	1,039	0.0%

## 9 COORDINATION ET INTÉGRATION DES SYSTÈMES INNOVATEURS COMPLÉMENTAIRES

*COORDINATION DES SYSTÈMES COMPLÉMENTAIRES pour mécanique, électrique,  
plomberie, structure et architecture*

*AGENT EN MISE EN SERVICE engagé par l'entrepreneur général*

*CONTRÔLES ADDITIONNELS pour monitoring à long terme*





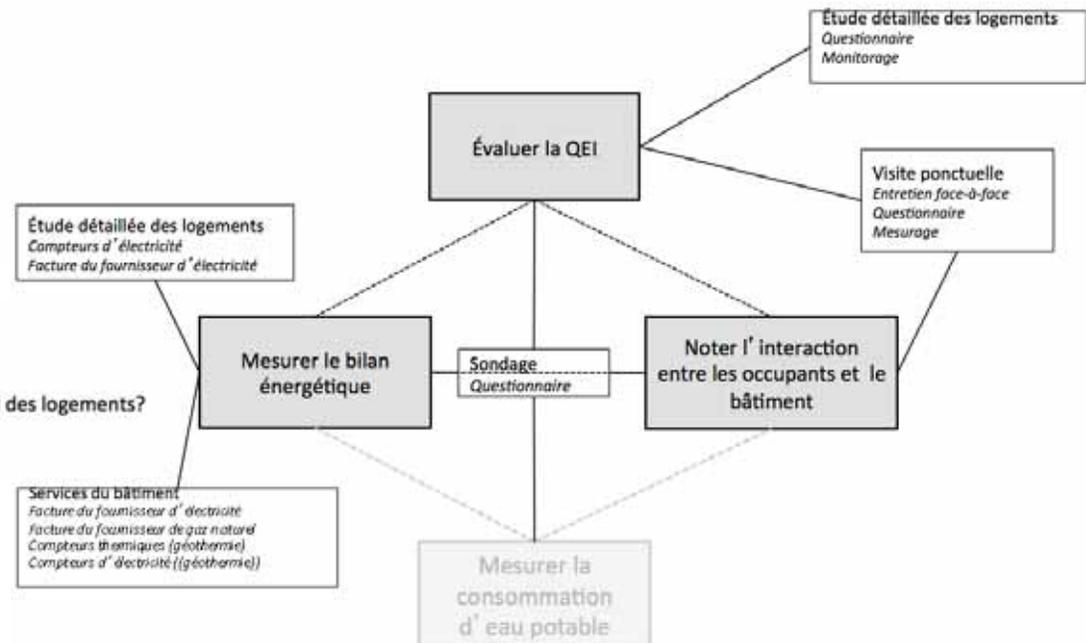
## 9 COORDINATION ET INTÉGRATION DES SYSTÈMES INNOVATEURS COMPLÉMENTAIRES



### Étude détaillée de la QEI dans les logements

- Quel est le comportement de l'environnement thermique et de la QAI des logements?
- Quelle est la perception de l'occupant?

### Objectifs et Techniques d'évaluation Résumé



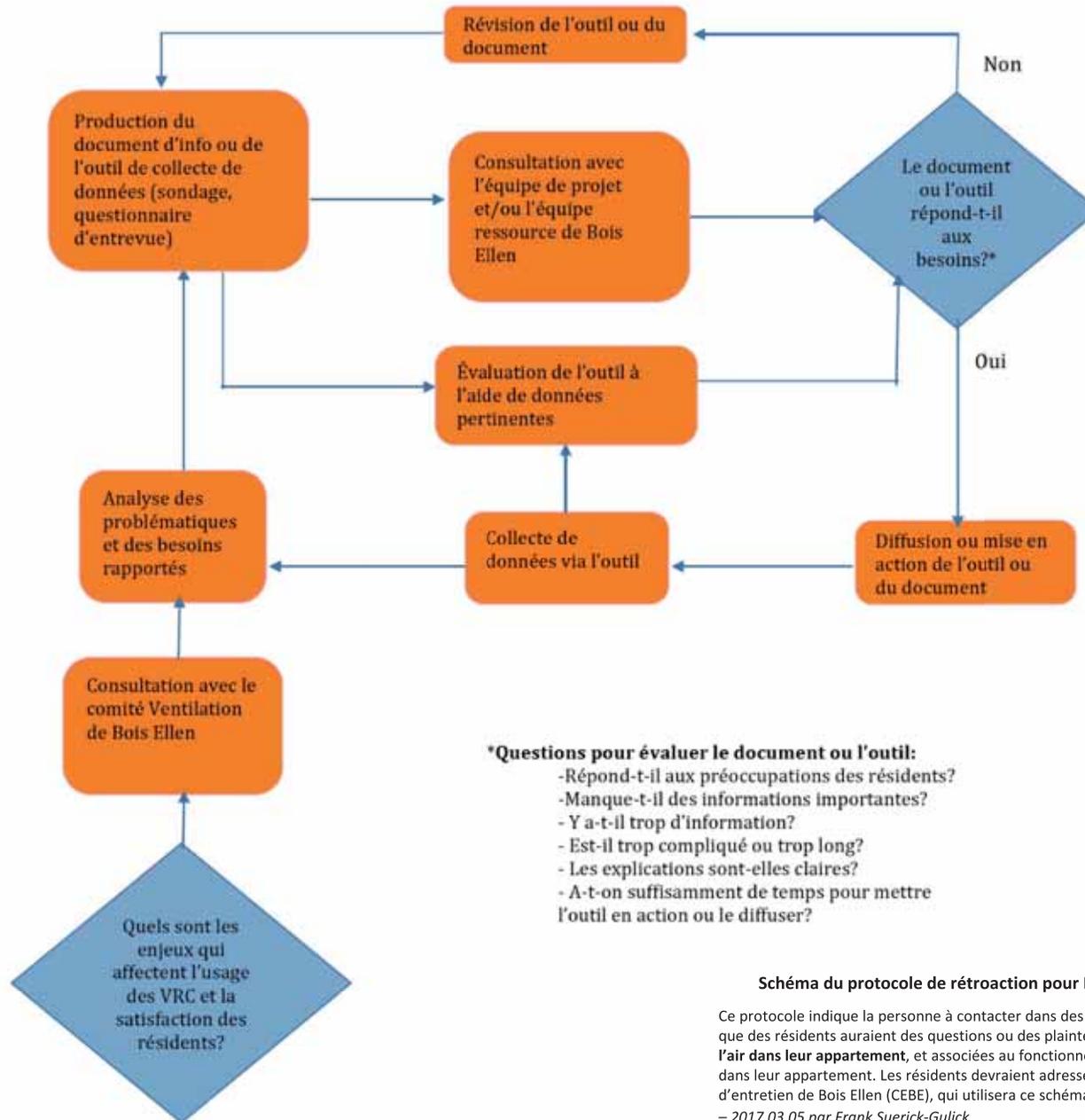


Figure 3. Diagramme du processus utilisé pour la confection du document d'information qui sera distribué aux résidents.

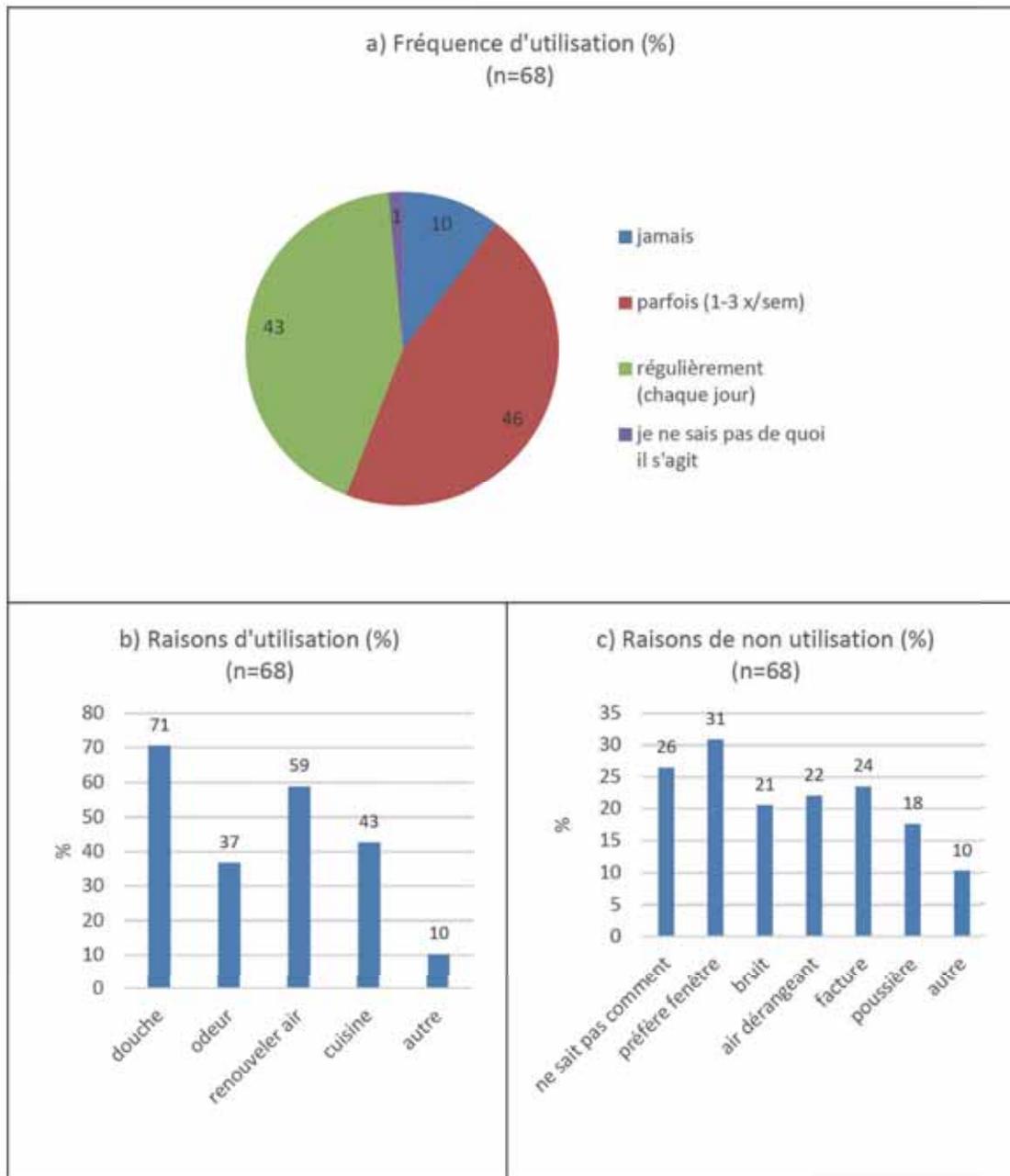


Figure 4. Résultats quantitatifs du sondage sur l'utilisation du VRC. En a), les réponses étaient mutuellement exclusives; pour b) et c), plus d'une réponse pouvait être choisie.

par Frank Suerick-Gulick et Juliette Colinas

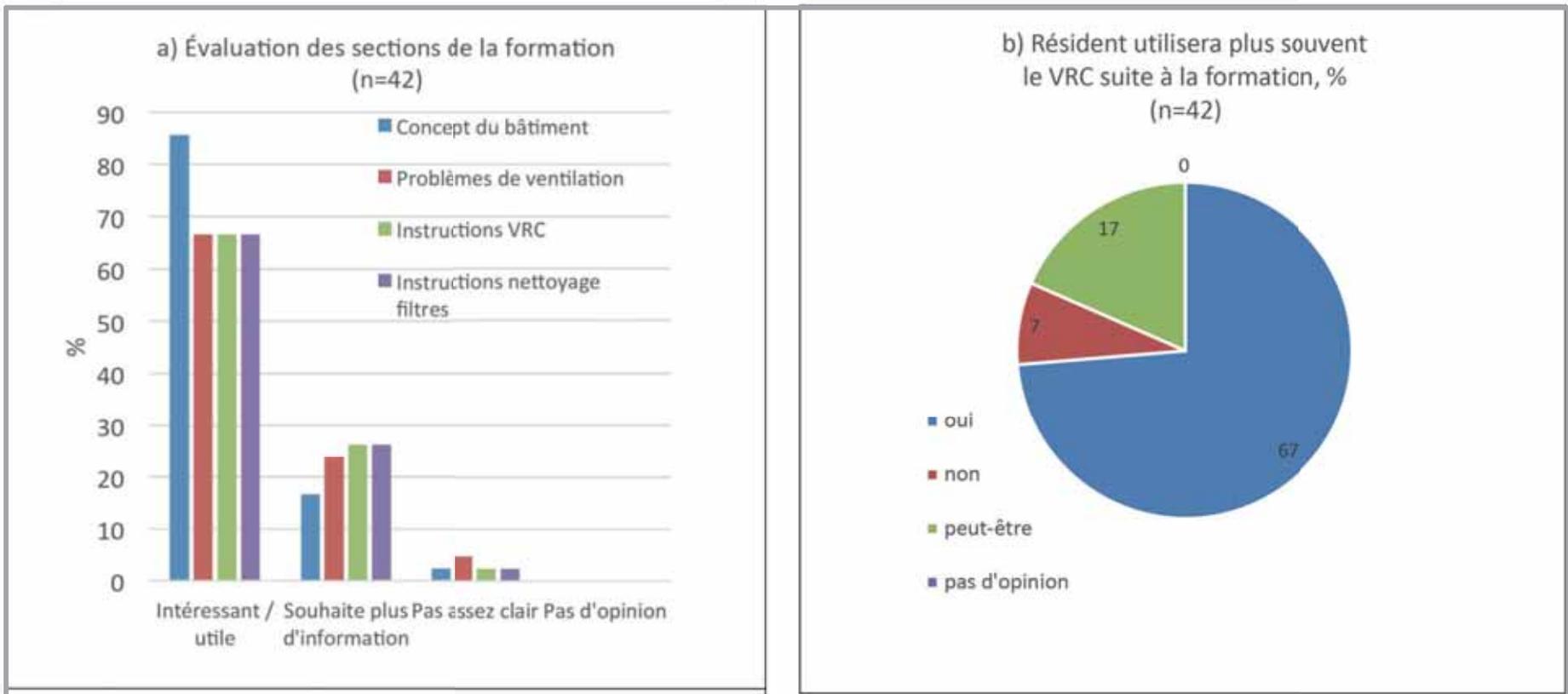
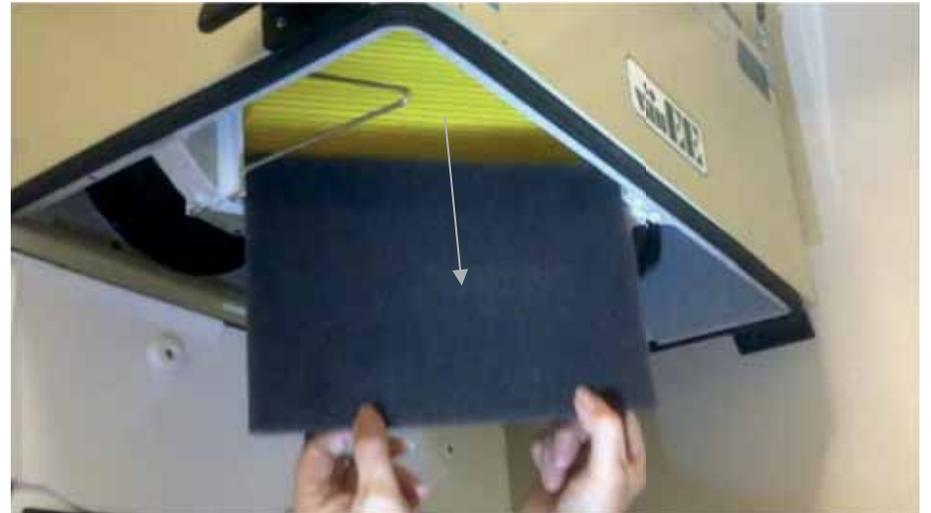


Figure 5. Résultats quantitatifs du sondage post-formation.

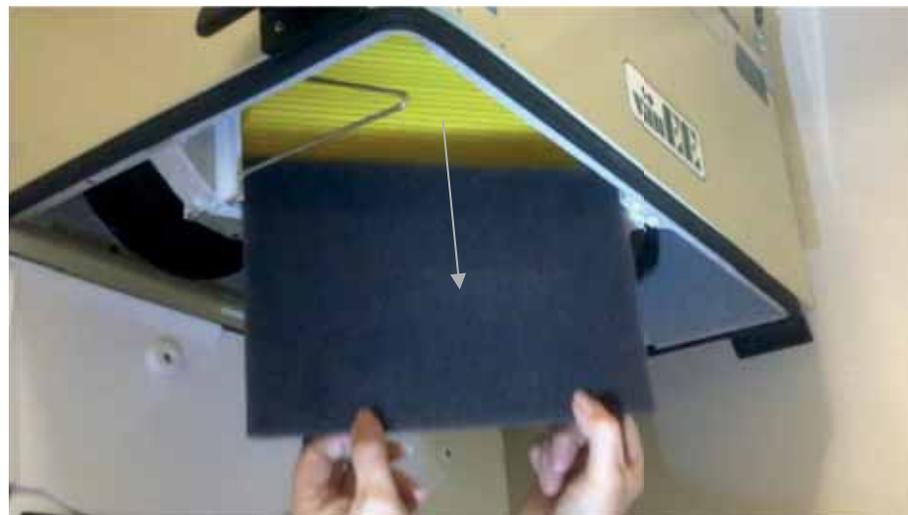
**Généralité:** Le ventilateur récupérateur de chaleur (VRC) se trouve dans votre garde-robe d'entrée. Il est maintenu par de chainettes, il est donc normal qu'il bouge légèrement



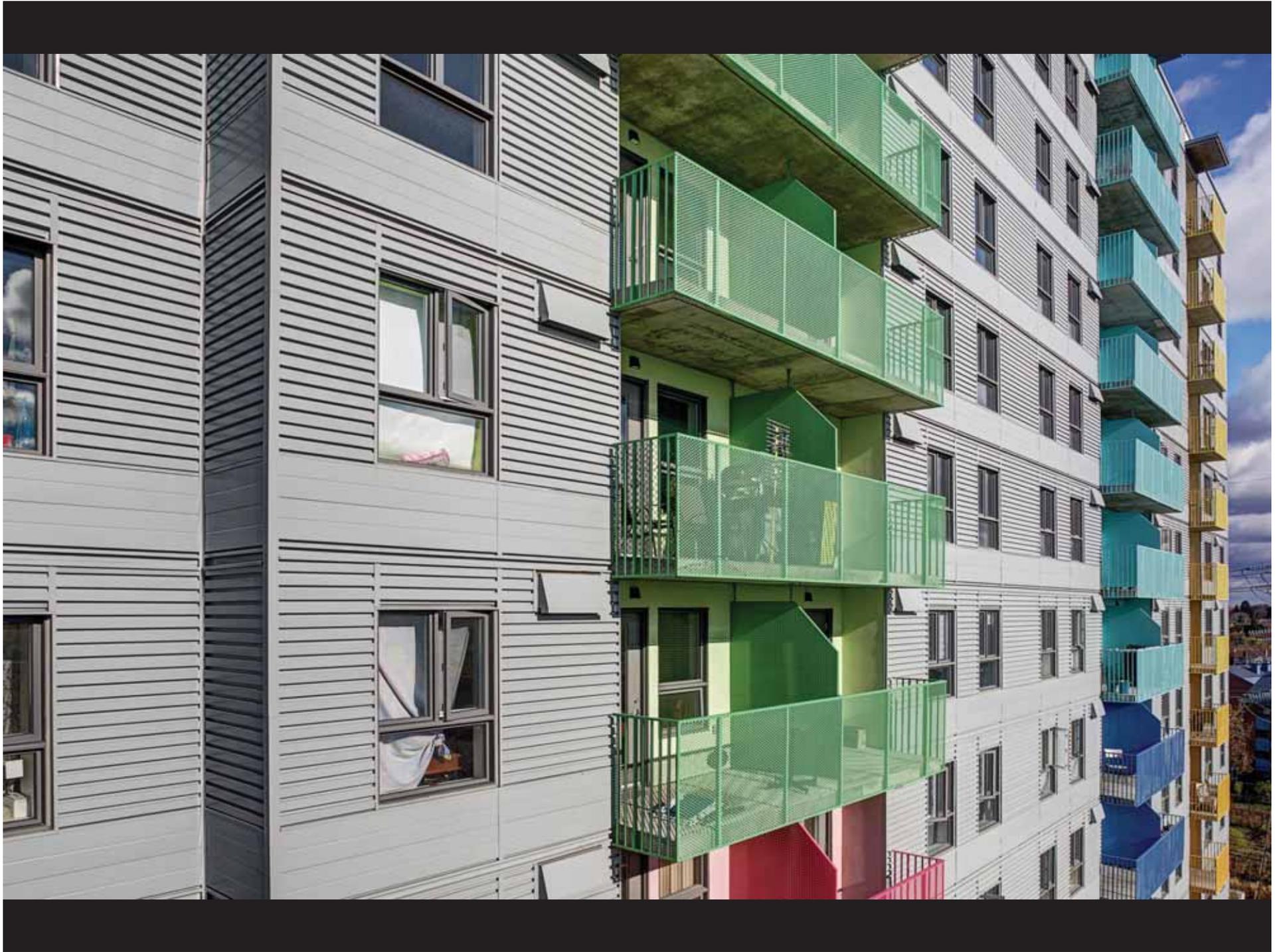
Étape 4: Retirer les deux filtres noirs en retirant l'attache de métal et en les faisant glisser



## Étape 5: Laver les filtres noirs









# Community-inspired housing in Canada

