



# INNOVATION

## DANS L'HABITATION

Rénover en vert plutôt que démolir

Les écorésidences de l'Université McGill

### Résumé



L'Université McGill craignait d'avoir à démolir deux résidences d'étudiants grandement délabrées; des étudiants voulaient y créer un groupe de vie écologique. Avec un budget très limité (de 390 \$ par mètre<sup>2</sup> ou 36 \$/pi<sup>2</sup>), on a opté pour le gros bon sens et la basse technologie, en regroupant et en rénovant les appartements tout en réutilisant plusieurs matériaux.

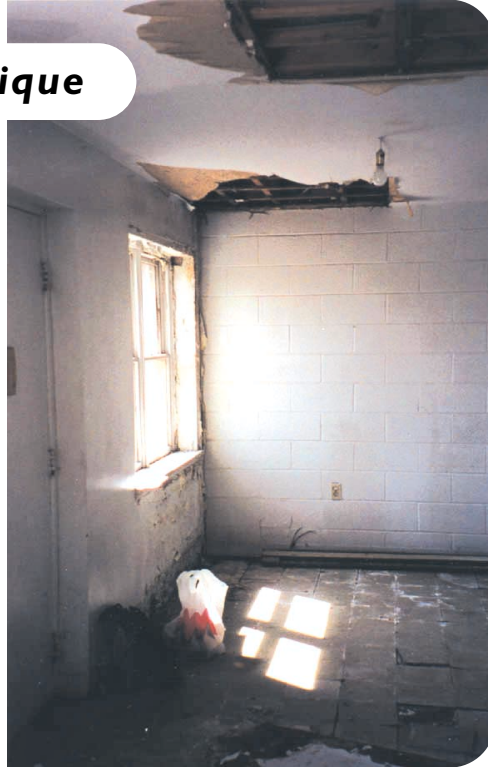


AU COEUR DE L'HABITATION

Canada

## ***La problématique***

- Le manque d'entretien chronique et infiltration d'eau par la toiture avaient entraîné une dilapidation majeure;
- garde-corps en métal rouillés;
- parement de brique qui s'effrite;
- cadres et fenêtres de bois pourris;
- quincaillerie architecturale;
- couvre-planchers de vinyle et électroménagers à remplacer;
- immeubles trop froids en hiver et trop chauds en été;
- faible isolation de vermiculite dans les murs en blocs de béton;
- la moitié des entretoits isolés à la fibre de verre dans les années 80, sans espace de ventilation;
- isolant, placoplâtre et contreplaqué attaqués par la condensation;
- hypothèque impayée de 600 000 \$. Le client espérait éviter la démolition.



## ***La solution proposée***

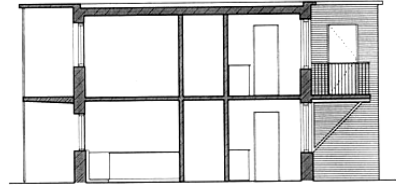
Les architectes ont proposé de recycler les immeubles en écorésidences, en réutilisant et recyclant plusieurs produits. Les écorésidences offriront l'occasion d'amorcer des recherches écologiques novatrices, par exemple en y ajoutant diverses technologies environnementales, tels des serres et un système de traitement des eaux usées par les plantes. Les étudiants étaient ravis, mais l'Université craignait de dépasser son budget. La réparation et le remplacement des portes et fenêtres furent jugés plus rentables que l'isolation des murs de maçonnerie qui, au sud, servaient de capteurs solaires.



## Écorésidence – été

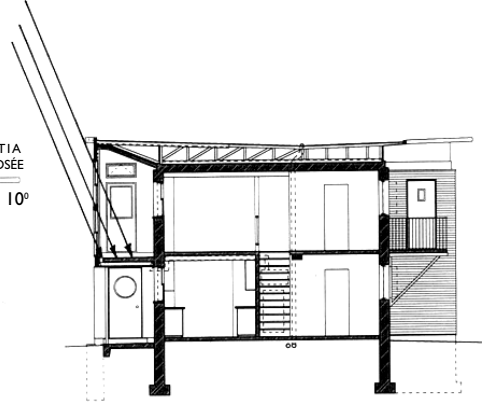
UNITÉ TYPE RT1A  
COUPE EXISTANTE

0° 10°



UNITÉ TYPE RT1A  
COUPE PROPOSÉE

0° 10°

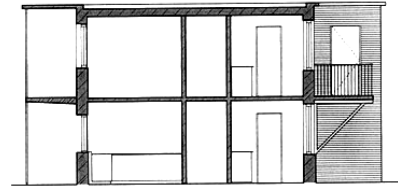


ÉTÉ - 68° F

## Écorésidence – hiver

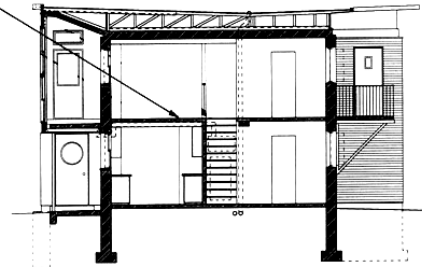
UNITÉ TYPE RT1A  
COUPE EXISTANTE

0° 10°



UNITÉ TYPE RT1A  
COUPE PROPOSÉE

0° 10°



HIVER - 32° F

## **Maçonnerie**



Les dalles de béton intérieures et extérieures ont été sciées par endroits pour installer des escaliers. Plusieurs murs en bloc de béton creux ont été démontés pour agrandir les appartements, pour démolir les parapets et pour insérer de nouvelles fenêtres. La brique d'argile qui tombait du mur nord a été remplacée par une brique de même couleur. On a également retiré de la brique en démolissant les parapets et en pratiquant les nouvelles ouvertures de fenêtres. Les architectes ont fait séparer le béton et la brique des autres déchets dans l'espoir de s'en servir comme masse thermique sous les serres, comme pavage ou comme remblai. Faute de temps, de budget et de marché de recyclage bien établi au Québec, la majorité de la maçonnerie fut mise aux rebuts. Il y a eu un léger surcoût pour remplir un conteneur, mais le chantier ne fut pas retardé indûment.

### **Bois**

Les planchers et escaliers de bois ont été vernis au polyuréthane à base d'eau. Les soffites démontés au-dessus des galeries furent la principale source de bois retiré. Des planches (5 x 8 cm) furent réutilisées pour fabriquer les planchers des vestibules. D'abord entreposé, presque tout le bois a été jeté, car le marché québécois de récupération de bois est peu développé et l'entrepreneur n'a pas eu le temps d'en retirer les clous.

### **Métal**

À l'extérieur, les garde-corps rouillés, quatre escaliers d'urgence et des colonnes ont été remplacés. On a pu réparer les deux escaliers principaux et réutiliser la plupart des colonnes pour supporter les serres. On a aussi remplacé les solins d'aluminium, mais conservé et restauré les seuils de fenêtres en aluminium de même que 19 balcons sur 20 ainsi que leurs garde-corps. L'entrepreneur a remplacé les garde-corps sans frais additionnels, car ils devaient initialement être réparés. On a aussi installé 400 mètres de nouveaux colombages en acier 50 x 100 mm.

## Bilan des efforts de recyclage et réutilisation

Composante	Réparé/réutilisé	Jeté
Fenêtres	237	40
Portes intérieures	208	11
Portes extérieures	88	0
Béton armé	152 m <sup>3</sup>	9 m <sup>3</sup>
Blocs de béton	150 m <sup>3</sup>	51 m <sup>3</sup>
Brique d'argile	60,4 m <sup>2</sup>	269 m <sup>2</sup>
Métal	126,5 m	723 m (recyclé)
Bois	2250 m <sup>2</sup>	230 m <sup>2</sup>
	450	650 m
Comptoirs de cuisine (60)		105 m
Armoires de métal (60)		306 m
Plomberie		
Infrastructure	100 %	
Éviers de cuisine	40 (100 %)	
Éviers de toilette	60 (100 %)	
Électricité	100 %	
Plaques de plâtre	1840 m <sup>2</sup>	635 m <sup>2</sup>
(Posé 1960 m <sup>2</sup> de nouveaux panneaux)		

### Conclusion

Bien qu'une levée de fonds auprès de donateurs n'ait pas réussi à financer le remplacement de toutes les fenêtres et des salles de bains, l'Université est heureuse d'avoir pu rendre les résidences habitables à long terme. Aujourd'hui, les écorésidences comptent quelque 100 chambres confortables louées à 98 % et fortement en demande, car elles sont privées plutôt que partagées par deux étudiants. Les 30 appartements sont câblés en fonction des ordinateurs et de l'Internet, dotés de nouveaux meubles, de bacs de recyclage et de compostage, et de pommes de douches à débit réduit.

Tout ce qui manque aux Écorésidences, c'est un casse-croute, disent les étudiants. Ceux-ci apprécient les serres qui servent de séchoirs à linge solaires et où des chercheurs pourront éventuellement étudier la croissance des plantes. L'Université cherche aussi à financer la construction d'un système de traitement des eaux usées en serre, à base de plantes, de poissons et de colonies d'escargots. Le professeur d'ingénierie Robert Bonnell, dit qu'il s'agirait d'un projet de recherche de 350 000 \$ à 600 000 \$, non rentable économiquement à l'échelle du campus.

Entre temps, on cultive des jardins individuels et communautaires tout en songeant à verdir la toiture.

Ces succès furent surtout dus à l'excellente collaboration entre tous les partenaires, et surtout à l'appui et à l'enthousiasme de la doyenne de la Faculté, la personne clé qui dénoua plusieurs problèmes ponctuels. Initialement sceptiques, les entrepreneurs furent particulièrement raisonnables.

Les architectes ont fait preuve de passion et de patience dans leur coordination des efforts de réparation et de réutilisation. Ils ont évité l'usage de PVC, sauf en ce qui a trait aux couvre-planchers de vinyle (qui en fait contiennent moins de 10 % de PVC). Déçus d'avoir à jeter des matériaux triés pour le recyclage, ils conclurent qu'à l'avenir il faudrait pouvoir dénicher des recycleurs avant l'ouverture des appels d'offre. Bien que les budgets aient manqué pour réaliser tous les objectifs environnementaux, les architectes ont néanmoins vu à l'aménagement d'infrastructures minimales permettant la pose facile d'éventuels équipements écologiques tels un chauffe-eau solaire, un système de captage des eaux de pluie et de traitement végétal des eaux usées.

### Coûts

Le projet a coûté 1,4 million \$, soit en moyenne 14 000 \$ pour chacune des 100 chambres réparties dans 30 appartements ou 390 \$ le mètre<sup>2</sup> (excluant les taxes, les dons amassés et les honoraires professionnels). Environ 300 000 \$ de dons en argent et en matériaux sont inclus dans le budget.

#### Détails

Architectes	72 000 \$	
Ingénieur en structure	3 500 \$	
Administration et profit	104 000 \$	(1 040 \$ par chambre)
Démolition	50 000 \$	(500 \$ par chambre)
Toiture (structure incluse)	267 000 \$	(169 \$ par m <sup>2</sup> pour 1580 m <sup>2</sup> )
Fascias et soffites	22 000 \$	(220 \$ par chambre)
Isolation de la toiture	23 500 \$	(15 \$ par m <sup>2</sup> )
Pare-vapeur/étanchéité	10 000 \$	(100 \$ par chambre)
Portes et fenêtres	180 000 \$	(1 800 par chambre)
Incluant 5 serres de 10,2 m <sup>2</sup>	50 000 \$	( 980 \$ / m <sup>2</sup> )
et 5 vestibules de 5,5 m <sup>2</sup>	15 000 \$	(545 \$ / m <sup>2</sup> )
Plomberie	33 000 \$	(330 \$ par chambre)
Électricité	113 000 \$	(1 130 \$ par chambre)
Ventilation	23 000 \$	(230 \$ par chambre)
Plaques de plâtre	77 000 \$	(770 \$ par chambre)
Peinture	85 000 \$	(850 \$ par chambre)
Armoires et comptoirs	46 000 \$	(460 \$ par chambre)
Métal oeuvré	53 000 \$	(530 \$ par chambre)
Maçonnerie	36 000 \$	(400 \$ par chambre)
Couvre-planchers	62 000 \$	(620 \$ par chambre)
Pavage	3,508 \$	
Isolation des plafonds	99,004 \$	
<b>Total</b>	<b>1 400 000 \$</b>	