

**Environmental Impact Issues in the
Transformation of Existing Apartments
Into "Ecoresidences" at Macdonald
Campus of McGill University**

PREPARED FOR:

The CANMET Energy Technology Centre (CETC)
Energy Technology Branch, Energy Sector
Department of Natural Resources Canada
Ottawa, Ontario, K1A 0E4
PW&GSC File No. 038SQ.23229-8-3153
March , 1998

PREPARED BY:

Daniel Pearl and Mark Poddubiuk, Architectes
L'Office de L'Eclectisme Urbain et Fonctionnel (L'O.E.U.F.)
995 Girouard, Montréal, Québec, H4A 3B9
Tel: (514) 484-7745: Fax: (514) 484-8897
Email: loeuf@com.org

SCIENTIFIC AUTHORITY:

Nils Larsson
The CANMET Energy Technology Centre (CETC)
Energy Technology Branch, Energy Sector
Department of Natural Resources Canada
580 Booth Street
Ottawa, Ontario, K1A 0E4

CITATION

Daniel Pearl and Mark Poddubiuk, Architectes. L'Office de L'Eclectisme Urbain et Fonctionnel (L'O.E.U.F.), *Environmental Impact Issues in the Transformation of Existing Apartments Into "Ecoresidences" at Macdonald Campus of McGill University*. The CANMET Energy Technology Centre, (CETC), Energy Technology Branch, Energy Sector, Department of Natural Resources Canada, Ottawa, Ontario, 1999 (52 pages).

Copies of this report may be obtained through the following:

The CANMET Energy Technology Centre (CETC)
Energy Technology Branch, Energy Sector
Department of Natural Resources Canada
580 Booth Street, 13th Floor
Ottawa, Ontario,
K1A 0E4

or

Intellectual Property and Technical Information Management
Library and Documentation Service Division, CANMET
Department of Natural Resources Canada
562 Booth Street
Ottawa, Ontario
K1A 0G1

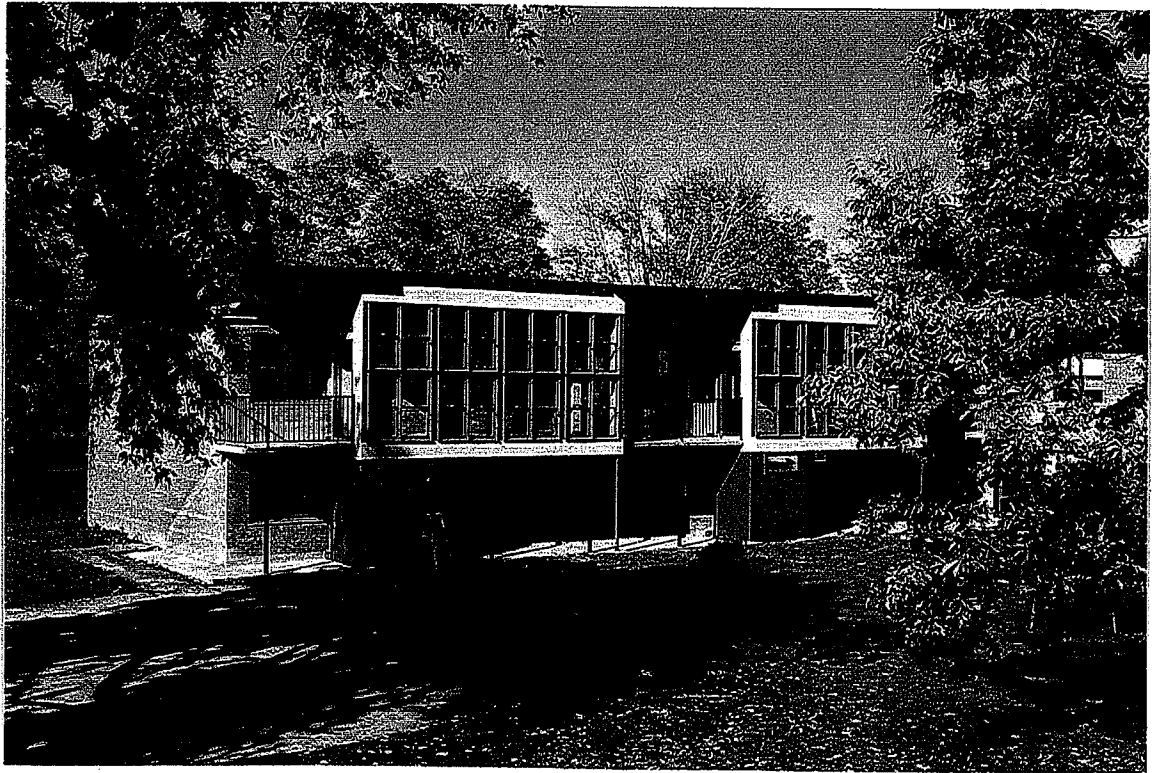
DISCLAIMER

This report is distributed for informational purposes only and does not necessarily reflect the views of the Government of Canada nor constitute an endorsement of any commercial products or persons. Neither Canada nor its ministers, officers, employees or agents make any warranty in respect to this report or assume any liability arising out of this report.

NOTE

Funding for this project was provided by the Federal Panel on Energy Research and Development.

Catalogue No. M91-7/448-1999E
ISBN 0-660-17820-6



EXECUTIVE SUMMARY

The EcoResidence Project is located on Macdonald Campus of McGill University in Sainte-Anne-de-Bellevue at the western tip of the island of Montreal.

The project consists of a renovation of an existing 60 apartment student residence building (originally called Robertson Terrace) built over 30 years ago. The renovation process places emphasis on environmental performance, through the re-use of existing facilities, the re-use and recycling of materials, the introduction of suitable environmental initiatives (or at least the minimal infrastructure to allow these items to be easily added in the future) and the improvement of energy performance.

The EcoResidence project has been committed to an environmental position, combining a research farm, arboretum and academic campus with housing for staff and students, who were integrally involved in the development, research and monitoring of the project. The construction phases 1 and 2 addressed the programming and transformation requirements of the project, as well as the integration of numerous ecologically sound responses to sustainability without burdening the project with major cost increases or scheduling delays.

The "environmental initiatives" represent innovative and environmentally sensitive approaches, systems or attitudes that are fundamental to creating a project that can be both a model and a laboratory of environmental sustainability. These initiatives, broken down into infrastructure and item cost, were to be integrated throughout the construction period and beyond, as research is completed and funding becomes available.

These "environmental initiatives" include active solar energy heating of hot water, rain water collection and distribution, passive solar heating from greenhouses, reuse and recycling of dismantled components, waste water treatment facility or gray water recuperation, innovative organic gardening and landscaping, replacement of existing electric heat source with alternative renewable heat source(s), specific energy efficiency measures, innovative environmentally-friendly furniture and equipment and creating a PVC-free project.

A couple of ecologically-sensitive components of our project resulted in minimal cost increases and a very modest lengthening of the timetable of the project. These items included insulating the new roof/attic space and separating masonry from other demolition components. Other "environmental initiatives" (such as upgrading existing windows and doors, reusing on site other windows and doors etc...) in fact led to significant cost savings and no increase in the time for construction. In order to meet the concerns of the numerous client representatives it was necessary to simultaneously improve energy performance and transform the overall aesthetic of the buildings.

The reuse of windows and doors was the most ambitious aspect of reuse carried out on the project. The exercise required a considerable amount of additional coordination for us, including detailed inspections of the condition of each door and window in order to specify necessary work and considerable follow-up as the work proceeded. In producing detailed schedules and specifications, we were able to direct the work of the contractor very precisely, controlling both costs and scheduling effectively. Certainly such work is time consuming and labor intensive, but there were no undue delays and the final costs of the work certainly make this approach very attractive.

Although this project has attempted in many ways to incorporate some energy saving and sustainable development measures which rely on newer technologies (if not the complete

item, then at least its planning or infrastructure so as to facilitate its eventual inclusion), the majority of these environmental measures taken have in fact been based on “low-tech” common sense principles applied through a careful transformation of the buildings.

To complete a built project that is genuinely founded on environmental principles, numerous conditions and factors must be created and set in place; collectively defining and committing to common project goals and team participant roles from the outset of a project; anticipating the sensitivity of a project to time and financial constraints, scale of economies and collaboration efforts, while addressing client expectations; and having the courage to attempt an innovative process outside of traditional conventions.

When a myriad of diverse goals are initially outlined, their eventual compatibility is heavily dependent on clearly defining team roles and prioritizing project goals. Our case study project included the participation of numerous players; client (Dean of the faculty, student user representatives and management employees), project manager (separate from the client, but acting as an agent for the client), fundraising team, consulting engineers (structural, and mechanical / electrical) and ourselves, architects. Although as architects we often coordinated the group of participants with respect to environmental research, planning and technical solutions, the responsibility for financial decisions (which impacted directly on the order of priorities) was controlled and shared by different participants during different phases. By not creating a unique collaborative unit, working in parallel on all decision-making responsibilities, the environmental depth of the project was dependent on the efforts of individual participants and their capacity to convince their fellow colleagues. More emphasis should be placed on developing a collaborative process from the outset, that allows innovative projects to be built. This may result in increased project start-up costs, risk-taking (but not necessarily from a financial perspective), and increased time commitments, but it could save considerable time and money in the long run.

Reuse of building materials and components in this project dictated a supplementary degree of coordination and collaboration between design professionals, client representatives and the builder. The design process actually extended well into the preparation of contract documents, tendering and some aspects continued into the construction phase as well. With a traditional client (in our case study, a university), financial uncertainty is not acceptable after the completion of final design..

The approach of incorporating numerous sustainable development principles in our base design while planning (and in some cases including) additional environmental initiatives for future phases, is both promising but highly complex and messy.

We believe that, given the right circumstances, there are many latent opportunities out there awaiting motivated clients. Two key elements to promoting the potential of these dormant projects are the following:

The need to assemble and disseminate well documented case studies supporting sustainable development as both a philosophical and financially viable alternative.

The need to encourage both consultants and clients to partake actively in the labor-intensive processes of the project. In order not to simply rely on the good-natured enthusiasm of these consultants and clients, grants, subsidies or tax breaks should be created to compensate and acknowledge the complex roles that these participants must perform. The real costs to society would still nonetheless be reduced.

Incidences sur l'environnement de la transformation d'appartements existants en « écorésidences » sur le campus Macdonald de l'Université McGill

RÉSUMÉ

Le projet d'ÉcoRésidence du campus Macdonald de l'Université McGill est situé à Sainte-Anne-de-Bellevue à l'extrême ouest de l'île de Montréal. Il s'agit de la rénovation d'une résidence existante pour étudiants de 60 appartements (nommée à l'origine Robertson Terrace) construite il y a 30 ans. La rénovation vise avant tout à améliorer le rendement environnemental des bâtiments; seront incorporés au processus la réutilisation d'installations existantes, la réutilisation et le recyclage de matériaux, l'introduction d'options écologiques valables (ou au moins de l'infrastructure de base permettant de les ajouter facilement dans l'avenir) et l'amélioration du rendement énergétique.

En associant une ferme expérimentale, un arboretum et un campus universitaire au logement des membres du personnel et des étudiants qui ont participé à l'élaboration ainsi qu'aux activités de recherche et de suivi, le projet d'ÉcoRésidence a traduit une attitude respectueuse de l'environnement. Les étapes 1 et 2 de la construction ont porté sur la programmation et la rénovation ainsi que sur l'intégration de nombreuses caractéristiques écologiques pour un environnement durable sans pour cela grever le budget de hausses de coûts importantes ou causer des retards dans le calendrier des travaux.

Ces caractéristiques ou « options » écologiques correspondent à des procédés, à des systèmes ou à des attitudes novateurs et écologiques qui sont essentiels pour créer un projet pouvant servir de modèle et devenir un laboratoire de durabilité environnementale. Les options, réparties en coûts d'infrastructure et en coûts d'éléments, devaient être intégrées pendant et après la construction, au fur et à mesure que les recherches se terminaient et que les sommes nécessaires à leur concrétisation étaient débloquées.

Ces options écologiques englobent le chauffage de l'eau chaude à l'énergie solaire active, la collecte et la distribution des eaux de pluie, le chauffage solaire passif au moyen de serres, la réutilisation et le recyclage des matériaux de démolition, la mise en place d'une station d'épuration des eaux usées ou la récupération des eaux grises, le jardinage et l'aménagement paysager organiques novateurs, le remplacement des sources de chaleur électriques existantes par des sources de chaleur renouvelables et l'adoption de mesures précises d'amélioration du rendement énergétique, l'utilisation de mobilier et d'équipement « verts » novateurs et l'élaboration d'un projet sans PVC.

Quelques-uns des éléments écologiques de notre projet n'ont entraîné que des

coûts marginaux minimales et un léger retard par rapport au calendrier prévu, par exemple l'isolation du nouveau comble et la séparation des matériaux de maçonnerie des autres matériaux de démolition. D'autres options écologiques (comme la rénovation des anciennes portes et fenêtres, la réutilisation des autres portes et fenêtres, etc.) ont en réalité permis de faire des économies importantes et n'ont pas causé de retard dans l'exécution des travaux. Pour rassurer les nombreux représentants du client, il a fallu améliorer le rendement énergétique des bâtiments tout en modifiant leur architecture.

La réutilisation des portes et fenêtres était l'aspect le plus ambitieux du volet réutilisation du projet. Cela a exigé beaucoup plus de coordination de notre part, entre autres l'évaluation détaillée de l'état de chaque porte et fenêtre pour déterminer le travail de rénovation à faire et énormément de suivi pendant les travaux. En établissant un calendrier détaillé et en élaborant des directives, nous avons pu guider très précisément le travail de l'entrepreneur maîtrisant par le fait même les coûts et l'ordonnancement des travaux. Il est vrai que ces activités prennent beaucoup de temps et de travail, mais malgré cela, elles n'ont causé aucun retard exagéré et le coût final des travaux rend ce procédé très intéressant.

Bien qu'on ait tenté, au cours du projet, diverses façons d'incorporer des mesures d'économie d'énergie et de développement durable qui s'appuient sur des technologies nouvelles (si ce n'est pas l'élément en soi, du moins sa planification ou son infrastructure pour en faciliter l'incorporation ultérieure), la majeure partie de ces options écologiques se sont appuyées, en réalité, sur des éléments de « technologie rudimentaire », c'est-à-dire qu'on a fait appel au simple bon sens en procédant à une transformation prudente des bâtiments.

Pour mener à terme un projet de construction authentiquement écologique, de nombreuses conditions et de nombreux facteurs sont essentiels : il faut que tous les intervenants participent à la définition du projet, s'engagent à réaliser les objectifs communs et chacun doit connaître son rôle au sein de l'équipe dès le départ; il faut prévoir dans quelle mesure le projet sera sensible aux délais courts et aux contraintes financières; il faut aussi avoir une idée des économies d'échelle à réaliser et des efforts de collaboration nécessaires, et ce tout en répondant aux attentes du client; il faut enfin avoir le courage d'adopter un processus novateur qui s'écarte des sentiers battus.

Lorsqu'on établit au départ une myriade d'objectifs différents, leur compatibilité éventuelle est étroitement liée à la clarté des rôles définis pour chaque membre de l'équipe et à leur degré de priorité. Notre projet-pilote a exigé la participation de nombreux acteurs : le client (doyen de la faculté, représentants des étudiants utilisateurs et employés d'entretien), le gestionnaire du projet (différent du client, mais agissant aussi à titre de représentant du client), l'équipe de levée de fonds, les ingénieurs-conseils (ingénieur des structures et ingénieur électricien et

mécanicien) et nous-mêmes, les architectes. Même si en tant qu'architectes nous avons souvent coordonné les efforts du groupe d'intervenants pour ce qui est de la recherche environnementale, de la planification et de l'élaboration de solutions techniques, les décisions financières (qui influent directement sur l'ordre de priorités) étaient prises par des participants différents suivant les étapes. La mise en place de plusieurs unités de collaboration et le travail parallèle pour toutes les prises de décisions ont créé une situation où l'ampleur du projet environnemental dépendait des efforts individuels de chaque participant et de sa capacité à convaincre ses collègues. Il faudrait s'efforcer d'instaurer un processus de collaboration dès le début, collaboration qui permettra de mener à bien des projets innovateurs. Les coûts de démarrage, les risques (pas nécessairement du point de vue financier) et le nombre d'heures à investir seraient peut-être plus élevés, mais cela permettrait de réaliser à long terme des économies considérables de temps et d'argent.

Dans ce projet, la réutilisation de matériaux de construction et d'éléments a exigé encore plus d'efforts de coordination et de collaboration entre les concepteurs, les représentants et le constructeur. Le processus de conception a débordé sur les étapes de la préparation des documents contractuels et de l'appel d'offres, certains points n'ayant été réglés que pendant la construction proprement dite. Avec un client traditionnel (dans le cas présent, une université), l'incertitude financière est inacceptable après l'achèvement du plan final.

Le fait d'incorporer de nombreux principes de développement durable dans notre conception de base tout en planifiant (et dans certains cas en incluant) des options écologiques additionnelles pour des étapes ultérieures, est très prometteur mais aussi très complexe et propice à la confusion.

Nous croyons que, en présence de circonstances favorables, il y a beaucoup de possibilités qui n'attendent que des clients motivés à les exploiter. Voici deux éléments clés pour faire valoir le potentiel de ces projets dormants :

Il faut élaborer des études de cas bien documentées appuyant le développement durable comme solution viable tant d'un point de vue philosophique que financier et les diffuser.

Il faut encourager les consultants et les clients à participer activement aux processus des projets à forte densité de main-d'oeuvre. Pour ne pas compter seulement sur l'enthousiasme de ces experts-conseils et de ces clients, des bourses, des subventions ou des allègements fiscaux devraient être créés pour soutenir et reconnaître le rôle complexe que ces participants doivent jouer; il en coûterait quand même moins cher à la société.

TABLE OF CONTENTS

page

EXECUTIVE SUMMARY	i
1. INTRODUCTION	1
A. Background;	
B. Project Mandate	
C. Project Description;	
2. IDENTIFICATION OF ENVIRONMENTAL INITIATIVES FOR THIS PROJECT AND SIMILAR PROJECTS;	3
A. Overall summary in table format;	
B. Detailed description of each individual environmental initiative.	
3. TRACKING OF MAJOR EVENTS IN THIS CASE STUDY PROJECT IMPLEMENTATION;	14
4. IDENTIFICATION OF MAJOR MATERIAL FLOWS RELATED TO RE-USE, RECYCLING AND DEMOLITION OF MATERIALS (including issues affecting the project's cost and time table);	15
A. Overall summary in table format;	16
B. Detailed description of each individual material and product.	18
5. DESCRIPTION OF IMPROVED ENERGY PERFORMANCE AND THE EFFECTS AS RELATED TO COST, ORGANIZATION AND SCHEDULING.	33
A. Overall summary in table format;	
B. Detailed description of each improved energy initiative.	
6. GENERAL CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS	35
A. Reuse in design and construction;	
B. Overview of this study within larger research context.	
7. APPENDIX	
A Photos	37
B Site plan	47
C Unit plans	49
D Elevations and sections	51
E Detailed section	52