

**CANADA'S GREEN PLAN
LE PLAN VERT DU CANADA**

**C-2000 PROGRAM REPORT FOR
CRESTWOOD CORPORATE CENTRE
BUILDING NO. 8**

PREPARED FOR:

The CANMET Energy Technology Centre (CETC)
Energy Technology Branch, Energy Sector
Department of Natural Resources Canada
Ottawa, Ontario, K1A 0E4
Contribution Agreement: EA-0730-B2
March 1997

PREPARED BY :

Bentall Properties Ltd.
4 Bentall Centre, Suite 1800
P.O. Box 49001
Vancouver, British Columbia, V7X 1B1
Tel.: (604) 661-5000: Fax: (604) 661-5055

Bunting Coady Architects
171 Water Street, Suite 300
Vancouver, British Columbia
V6B 1A7
Tel.: (604) 685-9913: Fax: (604) 685-0694

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

Bentall Properties Ltd. And Bunting Coady Architects, *C-2000 Program Report for Crestwood Corporate Centre Building No. 8*. The CANMET Energy Technology Centre, (CETC), Energy Technology Branch, Energy Sector, Department of Natural Resources Canada, Ottawa, Ontario, 1996 (168 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 product or person. Neither Canada nor its ministers, officers, employees or agents make any warranty in respect to this report or assumes any liability arising out of this report.

NOTE

Funding for this project was provided by the Government of Canada under the Green Plan.

Acknowledgement

The following are hereby thanked for their contribution to the project:

| | |
|-----------------------------------|--------------------------|
| Westminster Properties - | Joint Venture Partner |
| CWMM Ltd. - | Structural Engineer |
| VEL Engineering - | Mechanical Engineer |
| D.W. Thomson Consultants Ltd. - | Energy Engineer |
| Arnold Nemetz & Associates Ltd. - | Electrical Engineer |
| Theodor Sterling and Associates - | Environmental Consultant |
| Aplin Martin Consultants Ltd. - | Civil Engineer |
| Sharp & Diamond - | Landscape Architect |

**C-2000 Program for
Advanced Commercial Buildings
Report**

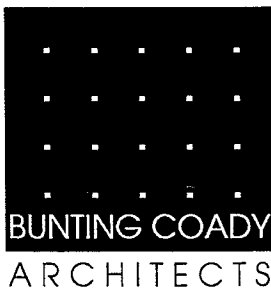
for the

**Crestwood Corporate Centre Building No. 8
Richmond, B.C., Canada**



March 1997

Submitted by



Executive Summary**Résumé****1.0 Introduction**

- 1.1 Overview
- 1.2 C-2000 Program for Advanced Commercial Buildings
- 1.3 Project Team Members
- 1.4 Financial and Corporate Strategy
- 1.5 Promotion and Technology Transfer
- 1.6 Functional Program Report

2.0 Concept Design and Process Development

- 2.1 Introduction
- 2.2 Design Process
 - 2.2.1 Design Process Summary
- 2.3 Project Schedule and Organization Plan
- 2.4 Option Development
 - 2.4.1 Building Orientation and Configuration
 - 2.4.2 Internal Volumes
 - 2.4.3 Envelope Design
 - 2.4.4 Daylighting
 - 2.4.5 HVAC
 - 2.4.6 Power and Lighting
- 2.5 Results of Option Analysis
 - 2.5.1 Configuration and Orientation
 - 2.5.2 Internal Volume
 - 2.5.3 Envelope
 - 2.5.4 Daylighting
 - 2.5.5 Ventilation
 - 2.5.6 HVAC Options

3.0 Building Systems

- 3.1 Development Priorities
- 3.2 Orientation and Configuration
- 3.3 Site & Landscaping
- 3.4 Building Structure
- 3.5 Building Envelope
- 3.6 Windows, Doors & Openings
- 3.7 Non-Structural Architectural Systems
- 3.8 Plumbing and Sanitation Systems
- 3.9 Vertical Transport
- 3.10 Thermal Storage Systems
- 3.11 Thermal Generation Systems
- 3.12 Solar Energy Systems
- 3.13 Thermal Recovery and Transfer Systems
- 3.14 Ventilation Systems
- 3.15 HVAC Delivery Systems
- 3.16 Power Systems
- 3.17 Lighting Systems
- 3.18 Cabling and Building Automation Systems
- 3.19 Office equipment
- 3.20 Appliances

4.0 Performance Issues

- 4.1 Energy Efficiency Performance
 - 4.1.1 Introduction

- 4.1.2 HVAC
- 4.1.3 Lighting and Equipment
- 4.1.4 Envelope
- 4.1.5 Other Observations
- 4.1.6 Final Energy Performance Results

- 4.2 Environmental Impact Performance**
 - 4.2.1 Site Ecosystems Protection
 - 4.2.2 Ozone Layer Protection
 - 4.2.3 Water Conservation
 - 4.2.4 Construction and Demolition Waste Management
 - 4.2.5 Operational Solid Waste Management

- 4.3 Comfort and Productivity Performance**
 - 4.3.1 Indoor Air Quality
 - 4.3.2 Architectural Systems
 - 4.3.3 Illumination
 - 4.3.4 Acoustics
 - 4.3.5 Occupant Control

- 4.4 Functionality, Longevity and Adaptability**
 - 4.4.1 Functionality
 - 4.4.2 Longevity
 - 4.4.3 Adaptability

- 4.5 Envelope and Air Barrier Performance**
 - 4.5.1 Introduction
 - 4.5.2 Roles and Procedures
 - 4.5.3 Assumptions and Calculations
 - 4.5.4 Envelope and Air Barrier Design
 - 4.5.5 Air Barrier System Testing and Verification
 - 4.5.6 Insulation Materials
 - 4.5.7 Moisture Control
 - 4.5.8 Penetrations of the Building Envelope

- 4.6 Quality Assurance and Commissioning**
 - 4.6.1 Quality Assurance Strategy
 - 4.6.2 The Quality Assurance Management Team

- 4.7 Building Operations & Maintenance**
 - 4.7.1 General Building Operations Policies
 - 4.7.2 Training of Building Operations and Maintenance
 - 4.7.3 Strategy for Involving Tenants in Building Operations and Maintenance

- 5.0 Cost Analysis**

- 6.0 Conclusion**

- Appendix**
 - 1 Energy Performance Projections
 - 2 Air Barrier Test Results
 - 3 Envelope Analysis

Introduction

The Crestwood Corporate Centre Building No. 8 is a feature project of the C-2000 Program for Advanced Commercial Buildings, sponsored by CANMET of Natural Resources Canada.

The Crestwood Corporate Centre Building No. 8 is an 80,000 square foot office building that has achieved a high level of design quality, energy efficiency and occupant comfort within an efficient budget. This project combines the economical properties of tilt-up concrete construction with good urban design principals, resulting in an attractive suburban office environment.

Energy Usage

Crestwood Corporate Centre Building No. 8 is built to the strict energy and environmental requirements of the C-2000 Advanced Buildings Program. It is modeled to operate at less than 50% of an ASHRAE/IES 90.1 Reference Building, the benchmark of good energy performance.

Major strategies for reducing the energy usage of Building No. 8 included the selection of a four-pipe fan coil secondary system and the reduction of the lighting density to 0.93 watts/ft². The elimination of reheat, reduced energy requirements with the compartmentalized system, and the reduced lighting density contributed approximately 80% of the energy savings. The lower building loads resulted in a reduced installed cooling capacity and substantial installed cost savings.

Incremental strategies included daylighting control of perimeter lighting, an automatic lighting control system and high efficiency boilers and chiller. Envelope design was designed to exceed ASHRAE/IES 90.1 prescriptive requirements for roof, wall and slab insulation levels. The window units are double pane glazed units with an effective mid-grade low-e coating in a thermally broken aluminum frame. Wider mullion spacing and resultant improved window performance were attained with external cosmetic mullions that match the appearance of the windows on Building No. 7.

The performance of the Crestwood Corporate Centre Building No. 8 will be monitored over the next two years to provide feedback on some of the sophisticated building simulation tools now on the market. Results will be compared to Building No. 7 for analysis. The opportunity to measure the performance of two large twin buildings, built to different standards, has attracted widespread attention.

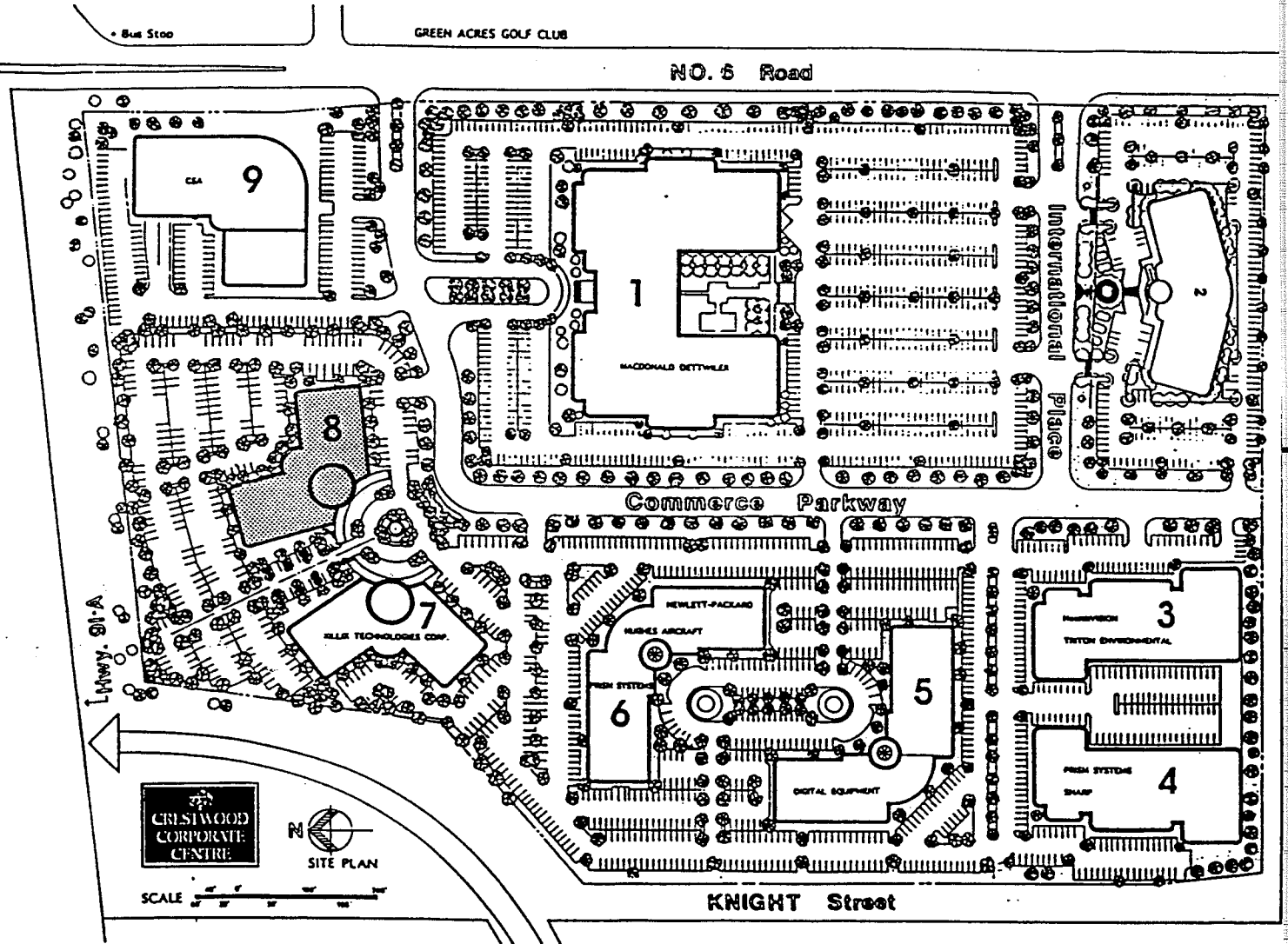
Monitoring will assess both energy efficiency and occupant health and comfort. Efforts have been made to develop an energy efficient, sustainable, healthy building in a real market environment, with easily transferable technology.

Crestwood Corporate Centre Building No. 8 represents a holistic approach to energy savings, and a commitment to the preservation of resources, with a special emphasis on the health and well-being of occupants.

Transportation Program

The Crestwood Corporate Centre is located near the Westminster Highway, which is a major transportation link as defined in Richmond's Go Green Plan that is intended to reduce commuters' reliance on the automobile and to support alternative forms of mass transit. With this in mind, the City of Richmond approved the reduction parking area standards from a norm of 4 per 1,000 square feet to 2.9 per 1,000 square feet.

Executive Summary



Crestwood Corporate Centre Site Plan

Executive Summary

Showers are provided to encourage building users to cycle to work. This site offers a jogging trail and a natural water course to encourage walking and jogging.

Indoor Air Quality

The materials for the Crestwood Corporate Centre Building No. 8 were selected to reduce potentially harmful off-gassing. Where ever possible, adhesives were eliminated and replaced with mechanical fastenings. The wall finishes were selected as water based coating materials throughout, instead of a high off-gassing wall vinyl. Floor vinyls were not used. The site was designed to help the building maintain cool, clean air, with thick shade trees and shrubs planted all around the building perimeter.

A ventilation strategy has been adopted that complements the material selection strategy. The initial ventilation rate is set at 30 CFM per person and is intended to assist with the initial surge of off gassing and particulate generation associated with a new building over the first two years. It is anticipated that long term indoor air quality testing and occupant comfort monitoring will allow the total average ventilation rate to be gradually reduced to 20 CFM per occupant, or lower, in accordance with current ASHRAE recommendations and energy performance projections. The ventilation system provides unmixed, unvitiated outside air directly to a four-pipe fan coil and ceiling diffuser system in each individual HVAC zone, using a roof mounted ventilation air handler. The outside air is mixed with local return air in the fan coil and provided directly to the space. The fan coil supplies a constant volume of conditioned air.

Every effort was made during construction to minimize dust contamination of the plenum spaces. All ducts were blocked off and all construction was sequenced to avoid contamination. The spray fireproofing to the underside of the steel deck was eliminated through careful design to codes.

Water Conservation

The plants selected for the development are low-water consumption and indigenous plants for the broad landscape areas. Plants were chosen for the Richmond area growing conditions of warm summers and quick drying soils. The selected plants require much less water than others, but still maintain the highly attractive corporate image of the Centre.

The feature area flower beds are fed by an irrigation system designed to use as little water as possible through controlling the watering program and by spacing the heads carefully. The irrigation water management program will have a significant impact on water conservation.

The plumbing fixtures selected are low flow water closets; lavatories are metering off and low flow. Shower heads are low flow fixtures.

The C-2000 Program for Advanced Commercial Buildings has established a target of 40% reduction in total water consumption from base building levels. On going monitoring will determine if the adopted strategies were successful.

Specific Environmental Considerations

The large trees on the site were recycled from the Expo '86 site, and provide a mature leafy canopy throughout the site.

Materials have been selected for their low embodied energy. The structure is concrete tilt-up which minimizes wooden form work and is durable to 100 years. The scored and painted facade mimics high embodied energy aluminum cladding, which was not used on this project. Where metal cladding was required at the columns and rotunda, low embodied energy zinc panels were used.

All cardboard, wood, glass and drywall were recycled on site. Form work was reused where practical. Recycled crushed concrete was used as an asphalt sub-base instead of gravel. Excess roof ballast was recycled as drain rock. The gypsum board and ceiling tile have a high recycled materials content. The floors are sealed concrete rather than vinyl tile in most service areas. The use of natural tropical hardwood was avoided. Plastic laminate was avoided where possible.

The building owner is committed to an extensive recycling program after the building is operational.

Costs

Funding for the incremental design costs and construction costs was provided by CANMET and B.C. Hydro, B.C. Gas, Bentall Properties Ltd. and Westminster Management Corporation. At this time, the incremental capital expenditure for energy and environmental measures is estimated at 5.13% of the total construction cost of Building No. 8. Analysis indicates a simple payback of 5.1 years based on energy savings.

The final tendering and construction costs were evaluated after construction. The construction cost of Crestwood Corporate Centre Building No. 8 was \$5,150,000, including the cost of additional insulation, mechanical and electrical systems, improved glazing and other energy saving measures valued at \$264,000. The construction value also included envelope testing during construction for \$10,750. Additional monitoring costs of \$100,000 over 2 years have been set aside for the project. The additional research, design and reporting costs relating to the C-2000 Program for Advanced Commercial Buildings totaled \$75,000.

Summary

Base building work at Crestwood Corporate Centre Building No. 8 was completed in September 1996. As of January 1997, the building was 90% occupied by office and light manufacturing tenants.

Since its completion, Building No. 8 has been the recipient of a number of awards. The Urban Development Institute awarded the 1996 Award for Excellence in Urban Development (Office Park Development) and the Award for Environmental and Energy Efficient Design. The project also received the 1996 Pinnacle and Earth Awards from the Building Owners and Managers Association (BOMA). Most recently, the project was awarded the 1996 Power Smart Excellence Award from B.C. Hydro.

Introduction

L'immeuble n° 8 du Centre administratif Crestwood compte parmi les réalisations caractéristiques du Programme des bâtiments commerciaux performants C-2000 parrainé par Ressources naturelles Canada.

Le Centre Crestwood se présente comme un immeuble à bureaux de 80 000 pieds carrés qui offre une qualité élevée de conception, d'efficacité énergétique et de confort intérieur dans des limites budgétaires adéquates. Il s'agit d'une réalisation qui combine les caractéristiques économiques d'une construction en béton mis en place par relèvement avec les principes d'une conception urbaine adéquate, ce qui résulte en un attrayant milieu de travail en secteur de banlieue.

Consommation énergétique

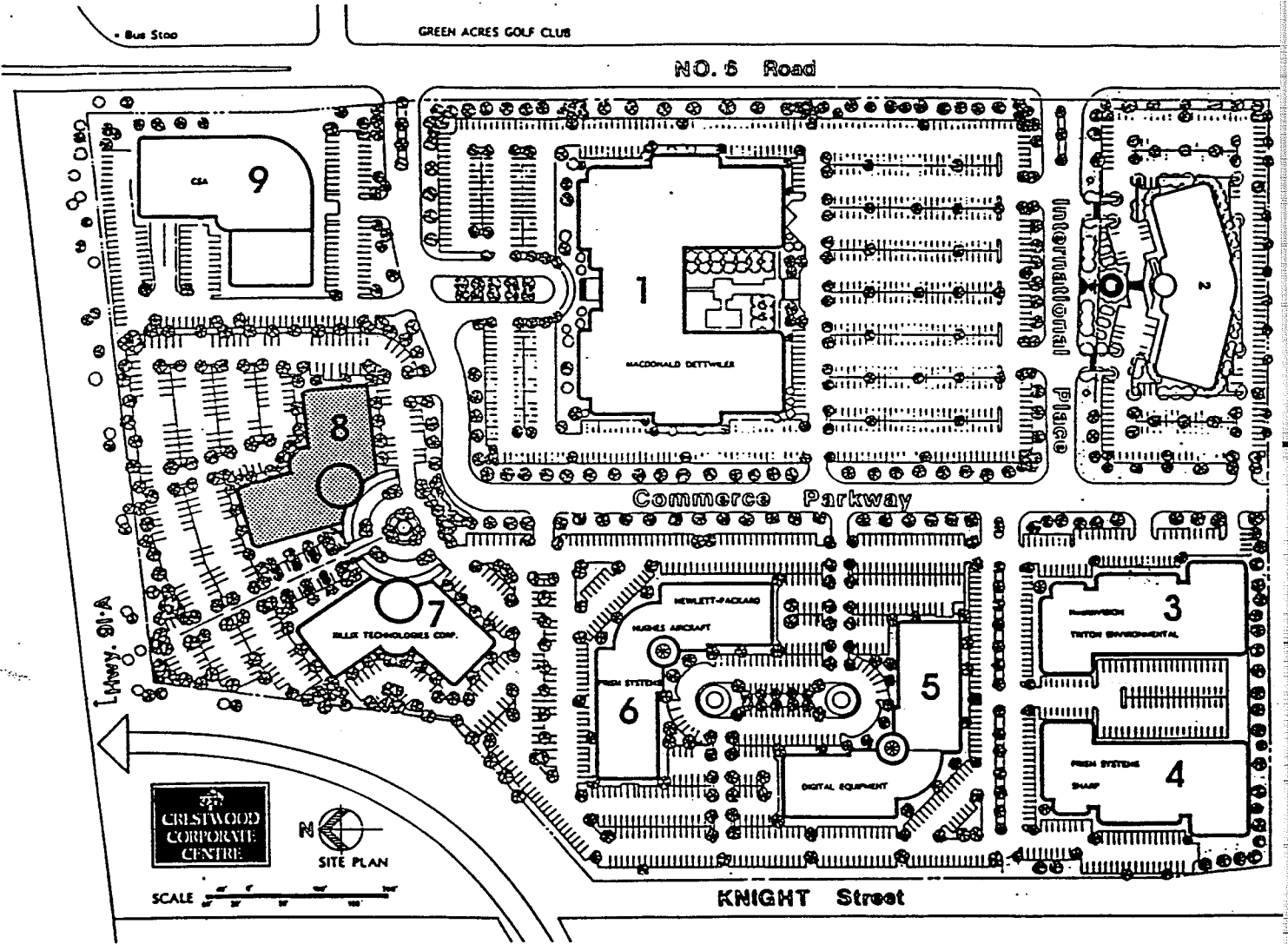
L'immeuble n° 8 du Centre administratif Crestwood est construit en fonction des exigences énergétiques et environnementales très strictes du Programme des bâtiments commerciaux performants C-2000. Il est conçu pour fonctionner à moins de 50 % d'un bâtiment de référence 90,1 de l'ASHRAE/IES, la norme de comparaison d'un bon rendement énergétique.

Les principales stratégies adoptées pour diminuer la consommation énergétique comprennent le recours à un système secondaire de ventilo-convecteur à quatre conduits et la réduction de la densité de l'éclairage jusqu'à 0,93 watts/pi². L'élimination du réchauffement, le fait de restreindre les exigences énergétiques grâce au système à cloisons et l'abaissement de l'intensité de l'éclairage ont contribué à près de 80 % des économies d'énergie. Les actions moins intenses imposées au bâtiment ont abouti à une réduction de la capacité de climatisation installée et à de substantielles économies de coûts en matière d'éléments installés.

D'autres stratégies prévoyaient le contrôle de la lumière du jour dans le périmètre éclairé, un système automatique pour contrôler l'éclairage, ainsi que des chaudières et des refroidisseurs à haut rendement énergétique. L'enveloppe du bâtiment a été conçue pour dépasser les exigences de la norme 90,1 de l'ASHRAE/IES en ce qui a trait aux niveaux d'isolation du toit, des murs et de la dalle. Chaque fenêtre possède des carreaux doubles vitrés dotés d'un revêtement à faible émissivité de moyenne catégorie dans un encadrement d'aluminium thermocentré. Des meneaux esthétiques à l'extérieur, qui ressemblent aux fenêtres de l'immeuble n° 7, permettent un espacement plus large et une amélioration du rendement des fenêtres.

Le rendement de l'immeuble n° 8 du Centre administratif Crestwood sera évalué dans les deux prochaines années afin de recueillir des données concernant certains des outils de simulation des bâtiments les plus perfectionnés actuellement sur le marché. Les résultats obtenus seront comparés à ceux de l'immeuble n° 7 à des fins d'analyse. La possibilité d'évaluer le rendement de deux grands bâtiments semblables, construits selon des normes différentes, a suscité un grand intérêt.

L'évaluation du bâtiment permettra d'en vérifier l'efficacité énergétique, de même que la santé et le confort des occupants. De fait, on s'est efforcé de concevoir un bâtiment sain, durable et à haut rendement énergétique, placé dans un milieu réel et disposant d'une technologie facile à transférer.



Plan de l'emplacement du Centre administratif Crestwood

La construction de l'immeuble n° 8 constitue le résultat d'une formule globale adoptée pour obtenir des économies d'énergie, en plus d'un engagement pris à l'égard de la préservation des ressources, avec l'accent mis spécialement sur la santé et le bien-être des occupants.

Programme de transport

Le Centre administratif Crestwood se trouve à proximité de l'autoroute Westminster, une importante voie de transport qui, dans le *Go Green Plan* de Richmond, vise à réduire la dépendance envers l'automobile lors des déplacements d'une ville à l'autre et à appuyer des moyens différents de transport en commun. C'est en ayant à l'esprit ces notions que la municipalité de Richmond a autorisé la réduction des normes relatives aux aires de stationnement qui sont passées de 4 par 1 000 pieds carrés à 2,9 par 1 000 pieds carrés. Des installations de douche sont offertes pour inciter les utilisateurs d'immeuble à venir travailler à bicyclette. De plus, l'emplacement comporte une piste de course et un cours d'eau naturel pour favoriser la marche et la course à pied.

Qualité de l'air intérieur

Les matériaux choisis pour la construction de l'immeuble n° 8 du Centre administratif Crestwood l'ont été en fonction de leurs capacités à diminuer les émissions de gaz éventuellement nocifs. Dans la mesure du possible, on a éliminé toute trace de colle et remplacé celle-ci par des accessoires de pose. Le fini appliqué sur les murs a été sélectionné en tenant compte de matériaux de revêtement à base d'eau, plutôt qu'en ayant recours sur les murs au vinyle à fortes émissions de gaz. On s'est abstenu du vinyle sur les planchers. L'emplacement lui-même est conçu pour aider à garder le bâtiment au frais et à profiter de l'air pur grâce à des grands arbres et arbustes à ombrage qui sont plantés tout autour de l'immeuble.

On s'est également tourné vers une stratégie de la ventilation qui vient compléter celle de la sélection des matériaux. Le taux de ventilation a d'abord été réglé à 30 pieds cubes à la minute afin d'appuyer l'évacuation préliminaire des gaz émis et des particules produites qui marquent un bâtiment fraîchement construit dans les deux premières années. On s'attend à ce que l'évaluation à long terme de la qualité de l'air intérieur et du confort des occupants puisse permettre de réduire graduellement le taux moyen total de ventilation à 20 pieds cubes à la minute par occupant, ou même en deçà de ce chiffre, en conformité avec les recommandations actuelles de l'ASHRAE et les projections du rendement énergétique. Le système de ventilation amène directement l'air extérieur, non mélangé et non vicié, vers un ventilo-convecteur à quatre conduits et un diffuseur plafonnier dans chaque zone de CVC grâce à un appareil de traitement d'air de ventilation logé dans le toit. L'air extérieur, mélangé dans le ventilo-convecteur avec l'air de retour local, est soufflé directement dans chaque espace. Le ventilo-convecteur apporte un constant volume d'air conditionné.

Durant la construction, on a mis tous les efforts nécessaires pour réduire au maximum la contamination des chambres de répartition d'air par la poussière. Ainsi, on a bloqué tous les conduits, alors que la construction s'est déroulée en séquences pour éviter la contamination. L'ignifugation par pulvérisation de la partie inférieure du platelage en tôle a été éliminée en s'en tenant à une conception soigneuse qui se conforme aux divers codes.

Économies d'eau

Les plantes choisies pour servir à l'aménagement paysager des grandes surfaces ne consomment que peu d'eau et proviennent de la région même. Elles ont été sélectionnées en fonction des conditions de plantation de la région de Richmond qui se distingue par des étés chauds et des sols séchant rapidement. En fait, ces plantes ont besoin de beaucoup moins d'eau que les autres, tout en préservant la très séduisante image de marque du Centre.

Les massifs caractéristiques de fleurs sont alimentés à l'aide d'un système d'irrigation conçu pour une utilisation maximale de l'eau grâce à un programme de contrôle et à l'espacement rigoureux des gicleurs. Le programme de gestion de l'eau d'irrigation influera d'une manière substantielle sur les économies d'eau.

Les dispositifs de plomberie choisis incluent des toilettes à faible débit, ainsi que des lavabos à dosage limité et à faible débit. Les pommes de douche présentent également un faible débit.

On a, dans le cadre du Programme des bâtiments commerciaux performants C-2000, établi un objectif de 40 % de la consommation totale d'eau à partir des niveaux de base des bâtiments. Une évaluation continue permettra de déterminer si les stratégies adoptées se sont avérées utiles.

Considérations environnementales particulières

Les grands arbres que l'on retrouve sur le terrain ont été recyclés de l'emplacement d'Expo 1986; ils fournissent une voûte de feuillage en pleine maturité partout aux alentours de l'immeuble.

Les matériaux ont été choisis en fonction de leur faible énergie intrinsèque. La structure faite de béton mis en place par relèvement, permettant ainsi de restreindre la construction de coffrages de bois, est prévue durer 100 ans. La façade peinte à entailles imite un bardage d'aluminium à énergie intrinsèque élevée que l'on retrouve nulle part dans la construction de l'immeuble. Lorsqu'il fallait recourir à un bardage métallique pour les colonnes et la rotonde, on se tournait vers des panneaux de zinc à faible énergie intrinsèque.

On a procédé au recyclage sur place de toute la quantité de carton, de bois, de verre et de cloisons sèches utilisée. Lorsque cela s'avérait pratique, les formes construites étaient réemployées. Le béton broyé recyclé a servi de fondation à l'asphalte en remplacement du gravier. Le lest de toiture en trop a également fait l'objet d'un recyclage à titre de cailloux de drain. Le placoplâtre et les carreaux de plafond sont faits de plusieurs matériaux recyclés. Dans la majorité des aires de service, les planchers sont recouverts de béton verni plutôt que de tuiles en vinyle. On a évité de faire appel aux bois tropicaux naturels et, autant que possible, au plastique stratifié.

Le propriétaire de l'immeuble s'est engagé à poursuivre un programme intensif de recyclage après la mise en service du bâtiment.

Coûts

CANMET, B. C. Hydro, B. C. Gas, Bentall Properties limitée et Westminster Management Corporation ont fourni les fonds pour couvrir les coûts additionnels de conception et les coûts de construction. Pour l'instant, les dépenses marginales de capital consécutives aux mesures prises dans les domaines de l'énergie et de l'environnement sont évaluées à un total de 5,13 % des dépenses globales de construction de l'immeuble n° 8. En se basant sur les économies d'énergie, des analyses indiquent que la période de récupération s'étendrait à 5,1 ans.

L'évaluation des coûts définitifs relatifs aux appels d'offres et à la construction s'est faite après l'achèvement des travaux. De fait, la construction du Centre administratif Crestwood a atteint un coût de 5 150 000 \$, ce qui englobait un montant de 264 000 \$ pour l'installation de matériaux additionnels d'isolation, de systèmes mécaniques et électriques, de vitrage renforcé et d'autres mesures d'économies d'énergie. Le coût de construction comprenait également la vérification de l'enveloppe au cours de la construction qui s'est chiffrée 10 750 \$. On a également réservé 100 000 \$ pour les deux prochaines années afin de procéder à un contrôle supplémentaire du fonctionnement du bâtiment. Finalement, les autres coûts reliés à la recherche, à la conception et au rapport dans le cadre du Programme des bâtiments commerciaux performants ont totalisé 75 000 \$.

Résumé

Les principaux travaux de construction du Centre administratif Crestwood ont été achevés en septembre 1996. En janvier 1997, l'immeuble était à 90 % occupé par des locataires de bureaux et un fabricant d'appareils d'éclairage.

Depuis qu'il est terminé, l'immeuble n° 8 a été honoré par de nombreux prix. Ainsi, l'Institut canadien d'aménagement urbain lui a décerné le Prix 1996 pour l'excellence en aménagement urbain (aménagement d'un parc à bureaux) et le Prix de la conception respectueuse de l'environnement et de l'efficacité énergétique. De plus, la *Building Owners and Managers Association* lui a décerné ses *Pinnacle and Earth Awards* 1996. Finalement, B. C. Hydro lui a récemment accordé son *Power Smart Excellence Award* 1996.