



SOLAR SIMULATOR—
ENVIRONMENTAL CHAMBER



SIMULATEUR SOLAIRE
ET CHAMBRE CLIMATIQUE

SOLAR SIMULATOR- ENVIRONMENTAL CHAMBER

Buildings account for a whopping 40% of North America's fossil fuel consumption. Researchers at Concordia are working to reverse this trend by improving how solar power is harnessed and augmenting construction standards to the point where future buildings can generate as much electricity as they use, resulting in a net-zero consumption. To do so, they now have the perfect piece of equipment: the Solar Simulator-Environmental Chamber. The only facility of its kind worldwide, this laboratory enables researchers and industry leaders to investigate solar energy applications and advanced envelope systems that will enable the development of cost effective net-zero energy buildings.

Research using the Simulator focuses on building-integrated solar systems, such as the unique photovoltaic/thermal system at Concordia's John Molson School of Business. The hybrid system provides the building with electricity while reducing its traditional heating requirements by providing free solar heating for ventilation air. It can test solar collectors using both air and water as the heat transfer liquid.



SIMULATEUR SOLAIRE ET CHAMBRE CLIMATIQUE

En Amérique du Nord, les bâtiments consomment pas moins de 40 % de l'énergie provenant des combustibles fossiles. Les chercheurs de l'Université Concordia visent à renverser cette tendance en améliorant la manière d'exploiter l'énergie solaire et en rehaussant le niveau des normes de construction. Ainsi, les édifices de demain pourront générer autant d'électricité qu'ils en utilisent, d'où une consommation nette zéro. À cet effet, Concordia dispose maintenant de l'équipement parfait, à savoir un simulateur solaire et une chambre climatique. Seules installations en leur genre au monde, elles offrent aux scientifiques et aux dirigeants de l'industrie la possibilité d'étudier les applications de l'énergie solaire et les systèmes d'enveloppe évolués qui déboucheront sur la conception de bâtiments économiques à consommation énergétique nette zéro.

Les travaux menés à l'aide du simulateur se concentrent sur les systèmes solaires intégrés aux bâtiments, comme le système photovoltaïque/thermique, unique en son genre, de l'École de gestion John-Molson de Concordia. Ce système hybride alimente l'édifice en électricité tout en réduisant les besoins traditionnels en chauffage en assurant gratuitement le chauffage solaire de l'air de ventilation. Il permet de tester les capteurs solaires qui

The Environmental Chamber with the integrated Solar Simulator enables further research into the collection, storage and use of solar energy, as well as the optimal use of natural light in buildings. Most of the research is focused on a building's "envelope" to determine how this outer shell can best facilitate climate control. The Chamber is equipped to rate an envelope's ability to store heat and to resist frost/thaw damage, air infiltration, condensation and other adverse conditions. It can also test composite materials and structures, such as floors and windows with special coatings.

The facility enables researchers to conduct experiments in a matter of days instead of months outdoors. Lab conditions ensure the greater accuracy and repeatable circumstances essential for high-quality research.

Concordia's Solar Simulator-Environmental Chamber was built with a \$4.6-million investment through the Knowledge Infrastructure Program jointly funded by the Government of Canada and Québec's Ministère du développement économique, de l'innovation et de l'exportation (MDEIE).



recourent aussi bien à l'air qu'à l'eau comme fluide caloporteur.

La chambre climatique et son simulateur solaire intégré favorisent l'approfondissement des recherches sur le captage, le stockage et l'utilisation de l'énergie solaire ainsi que sur l'utilisation optimale de la lumière naturelle dans les bâtiments. L'approche est principalement axée sur « l'enveloppe » d'un édifice pour déterminer de quelle manière cette coquille extérieure peut faciliter au mieux le conditionnement de l'air. La chambre permet d'évaluer l'aptitude d'une enveloppe à stocker la chaleur et à résister aux dommages dus au gel et au dégel, à l'infiltration d'air, à la condensation et à d'autres conditions nuisibles. Elle peut également servir à tester des matériaux et structures composites, comme les planchers et fenêtres protégés par des revêtements spéciaux.

Ainsi, les chercheurs peuvent mener des expériences en quelques jours au lieu de plusieurs mois à l'extérieur. Par ailleurs, les conditions en laboratoire garantissent la précision accrue et la répétabilité essentielles à une étude de haute qualité.

La construction du simulateur solaire et de la chambre climatique de l'Université Concordia est le résultat d'un investissement de 4,6 millions de dollars dans le cadre du Programme d'infrastructure du savoir, financé conjointement par le gouvernement du Canada et le ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation (MDEIE) du Québec.

Solar Simulator:

- One of just five worldwide to accurately test solar systems under standard test conditions with full simulated sun
- Can test air and water collectors, photovoltaic systems, windows with different coatings, and advanced components such as semitransparent photovoltaics (that generate electricity while eliminating ultraviolet and infrared radiation)
- Has 8 special lamps individually controllable with artificial sky to remove infrared heat from lamps



Simulateur solaire :

- L'un des cinq appareils au monde permettant de tester avec précision les systèmes solaires dans des conditions standards avec simulation intégrale du soleil
- Permet de tester les capteurs à air et à eau, les systèmes photovoltaïques, les fenêtres munies de différents revêtements et les composants évolués comme les systèmes photovoltaïques semi-transparents (qui génèrent de l'électricité tout en éliminant les rayons ultraviolets et infrarouges)
- Doté de huit lampes spéciales réglables individuellement et d'un ciel artificiel pour éliminer la chaleur infrarouge des lampes

Environmental Chamber:

- Can be used to test building envelope components, such as advanced wall systems that may include solar energy utilization components, under a range of conditions from Arctic to desert
- Can test equipment from -40° to 50°C under specific conditions within 1°C and relative humidity ranging from 2 to 95% depending on temperature
- Specially designed windows on one side of the chamber admit solar light produced by a 6-lamp mobile solar simulator
- Can test wall systems such as curtain walls up to 4.5 m by 7 m high and test-huts up to 3.5 m wide, 6m long and 6m high for HAM (heat, air, moisture) response and energy performance, including possible heat and electricity output
- Can be used to develop test methods and design standards for predictable relative hydrothermal performance and durability of different building envelope systems under various climatic conditions.

Other Equipment:

- Mobile test room with removable test façade to evaluate the performance of advanced window or wall systems
- Solar air-collector testing platform
- Data acquisition and energy measurement equipment

Chambre climatique :

- Peut servir à tester les composants de l'enveloppe d'un bâtiment, comme les systèmes de murs évolués comprenant des éléments qui utilisent l'énergie solaire, dans toute une gamme de conditions climatiques, de l'Arctique jusqu'aux déserts
- Permet de tester des équipements de -40 °C à 50 °C dans des conditions précises à 1 °C près, l'humidité relative variant de 2 % à 95 % selon la température
- Sur l'un des côtés de la chambre, des fenêtres de conception spéciale laissent passer la lumière solaire produite par un simulateur mobile à six lampes
- Permet de tester les systèmes de murs comme les murs-rideaux allant jusqu'à 4,5 m par 7 m de hauteur ainsi que les cabanes d'essai allant jusqu'à 3,5 m de largeur par 6 m de longueur et 6 m de hauteur afin de connaître la réaction à la chaleur, à l'air et à l'humidité (HAM), et de mesurer la performance énergétique, y compris en ce qui a trait à la production possible de chaleur et d'électricité
- Peut servir à élaborer des méthodes d'essai et des normes de conception se rapportant à la durabilité et aux performances hydrothermiques relatives prévisibles de différents systèmes d'enveloppe de bâtiment dans des conditions climatiques variées

Autres équipements :

- Salle d'essai mobile munie d'une façade d'essai amovible servant à l'évaluation des performances des systèmes de fenêtres ou de murs évolués
- Plate-forme d'essai de capteurs solaires à air
- Matériel d'acquisition de données et de mesure d'énergie

FOR MORE INFORMATION, PLEASE CONTACT:

Concordia University
Department of Building, Civil and
Environmental Engineering – SNEBRN
Sir George Williams Campus
Room EV 15.401
1515 St. Catherine St. West
Montreal, Quebec, Canada
H3G 2W1 Canada
Tel: 514-848-2424 x 7029
Fax: 514-848-7965
lynedee@solarbuildings.ca

Mailing Address:

1455 De Maisonneuve Blvd. West,
EV 15.401
Montreal, Quebec
H3G 1M8 Canada

RENSEIGNEMENTS :

Département de génie du bâtiment,
civil et environnemental – Réseau de
recherche stratégique du CRSNG sur les
bâtiments intelligents à consommation
énergétique nette zéro.
Campus Sir-George-Williams
Université Concordia

1515, rue Sainte-Catherine Ouest,
Salle EV 15.401
Montréal (Québec) H3G 2W1
CANADA

Téléphone : 514 848-2424, poste 7029
Télécopieur : 514 848-7965

Courriel : lynedee@solarbuildings.ca

Adresse postale :

1455, boul. De Maisonneuve Ouest, salle
EV 15.401
Montréal (Québec) H3G 1M8
CANADA

concordia.ca/kip
biology.concordia.ca

