

LE MICROCLIMAT DU CAMPUS

Le nouveau pavillon Kruger de l'Université Laval s'avère être le premier bâtiment du campus à redonner à ses occupants un certain contrôle du bruit, de la lumière et de la température ambiante.

L'automne dernier, l'Université Laval inaugurerait le pavillon Kruger à la suite d'un processus de design environnemental intégré auquel collaboraient les architectes Gauthier, Gallienne, Moisan et le Groupe de recherche en ambiances physiques (GRAP).

Sur le plan thermique, les principaux objectifs de design consistaient à minimiser la charge de chauffage en optimisant les gains solaires passifs et leur conservation par une enveloppe performante, et à minimiser la charge de refroidissement par une protection solaire adéquate et le recours à des stratégies de refroidissement passif telle la ventilation naturelle. Sur le plan de la lumière, l'objectif était d'optimiser la qualité de l'éclairage naturel en minimisant les risques de surchauffe ou de refroidissement. Enfin, au niveau acoustique, le principal objectif était de contrôler les bruits urbains ambiants afin de pouvoir profiter de stratégies passives de refroidissement telles que l'ouverture des fenêtres, sans nuire à l'intelligibilité de la parole dans les espaces d'enseignement. L'approche systémique de design a nécessité une investigation aux échelles urbaine (microclimats locaux), architecturale (organisation spatiale) et à celle des matériaux (propriétés physiques et écologiques).



ÉCHELLE URBAINE

Le pavillon est implanté selon l'orientation générale du campus, soit à 45 degrés par rapport au sud, dans une configuration en L offrant de nombreuses possibilités d'exploitation microclimatique. La cour principale, ouverte au sud-est, est protégée des vents froids dominants en hiver et demeure bien éclairée en toute saison. L'orientation générale du bâtiment assure une pénétration efficace et directe des rayons solaires, particulièrement en hiver, au moment où la course de l'astre est limitée. En outre, les gains solaires passifs sont maximisés en matinée par d'importantes ouvertures au sud-est, dans les espaces publics, au moment de la plus grande demande de chauffage. La configuration en L assure aussi l'exposition d'une plus grande surface de

murs extérieurs perpendiculaires aux vents dominants pour le refroidissement passif de la section industrielle du pavillon. Finalement, le positionnement des ateliers lourds protège les locaux administratifs et les salles de réunion de l'importante source de bruit que constitue l'autoroute Du Vallon.

ÉCHELLE ARCHITECTURALE

Les espaces industriels lourds ne sont équipés d'aucun système mécanique de refroidissement pour la période estivale. Ils bénéficient d'une ventilation transversale ou par effet de cheminée ou les deux. La ventilation par effet de cheminée est fournie par les ouvertures mécanisées pratiquées dans les murs orientés perpendiculairement aux vents dominants ainsi que dans les puits de lumière. Un système de ventilation hybride dans les espaces publics et les bureaux permet de choisir entre le mode de ventilation naturelle ou mécanique en fonction des conditions extérieures. Ce système est activé par le système de contrôle du bâtiment dans les espaces publics et par les occupants dans les espaces privés. Des lanterneaux procurent une lumière naturelle abondante dans les ateliers et les circulations lourdes tout en assurant un contrôle idéal de l'éblouissement. Les espaces administratifs et éducatifs possèdent tous un éclairage au poste de travail de source naturelle, qui ne requiert donc aucun apport additionnel d'électricité durant le jour.

ÉCHELLE DU MATÉRIAU

Le processus de design intégré a permis de démontrer que, pour les ateliers, une construction tout bois, comparativement à une construction tout acier, permettait de réduire de 40 % la consommation d'énergie primaire pour la construction du bâtiment et de 75 % l'indice de pollution global relatif à l'air, à l'eau et aux déchets solides. Les brise-soleil sur les façades sud-est et sud-ouest ont été géométriquement dimensionnés afin de maximiser le contrôle solaire en été et assurer des gains solaires directs en hiver. Le verre dépoli a été choisi comme matériau d'occultation car il combine une haute réflectance à la lumière visible et une faible réflectance à la chaleur. Ces propriétés physiques permettent donc d'optimiser l'éclairage naturel tout en minimisant les risques de surchauffe estivale. Un système de chauffage solaire de l'air permettant à lui seul de diminuer de 6 % la consommation énergétique du bâtiment a été intégré architecturalement à la façade sud-ouest.



Un processus continu d'hypothèses et de vérifications à l'aide d'outils de simulation analogiques et numériques a permis de faire en sorte que l'architecture du pavillon Kruger contribue à une réduction importante de la consommation énergétique par rapport au *Code modèle national de l'énergie pour les bâtiments (CMNÉB)*. Pour des raisons contextuelles complexes qui étaient hors du contrôle des professionnels, les techniques de récupération d'énergie n'ont pu être implantées à la livraison du projet, ce qui illustre le caractère particulier des ensembles institutionnels centralisés du point de vue de l'évaluation et de la gestion de la performance énergétique.

Le pavillon Kruger représente un premier pas important vers la transformation durable du campus de l'Université Laval. Il marque surtout un retour nécessaire des échanges intérieur-extérieur entre l'architecture et l'environnement pour minimiser l'impact écologique du bâtiment et stimuler l'adaptabilité environnementale de ses usagers.