



CoSQM Photo : Remy Boucher

# CoSQM : CAPTEUR MULTISPECTRAL POUR LA DÉTECTION DE LA POLLUTION LUMINEUSE

EDITION 2018-2019  
Prix étudiants de l'ARC

MIA CARON

Étudiante en sciences de la nature  
Cégep de Sherbrooke  
Sous la supervision de  
Martin Aubé,  
enseignant-chercheur

Communication affichée présentée dans le cadre du colloque *Pour que la formation de la relève scientifique soit sur toutes les lèvres* de l'Association pour la recherche au collégial, 87<sup>e</sup> Congrès de l'Acfas, Université du Québec en Outaouais, Gatineau, le 28 mai 2019

## 2 pollution lumineuse

La pollution lumineuse est caractérisée par la transformation radicale de l'éclairage du ciel provoquée par la transition vers la technologie des diodes électroluminescentes (DEL). L'exposition à la lumière artificielle contenant une importante fraction de bleu montre des effets négatifs telle la perturbation

de l'horloge biologique, ainsi qu'une corrélation entre cette exposition et l'incidence du cancer de la prostate et du cancer du sein. L'augmentation de la détection de la couleur du ciel nocturne se révèle ainsi déterminante.

## 5 conditions d'expérimentation

Les mesures ont été réalisées avec un traîneau utilitaire d'expédition fabriqué de polyéthylène haute densité sur lequel était fixé un support stabilisateur multiaxial qui assurait un pointage continu du zénith. La distance a été parcourue durant trois nuits de nouvelle lune sous un ciel dégagé, en présence de neige au sol et à une vitesse moyenne de 3,3 km/h. L'instrument a procédé à la prise d'un point de mesure toutes les cinq minutes.

## 6 résultats

L'unité de mesure correspondant à des magnitudes par seconde d'arc au carré (mag/arc<sup>2</sup>) diminue avec une luminosité croissante, de sorte que la valeur la plus faible est la plus brillante.

**résumé** Le Color Sky Quality Meter est un nouvel appareil portable conçu pour échantillonner les propriétés multispectrales de la lumière artificielle diffusée par l'atmosphère. Cet appareil démontrera mieux comment l'humanité peut influencer sur son environnement nocturne. La capacité de détection des couleurs constitue une amélioration importante par rapport à celle des détecteurs non-imageurs existants, notamment dans le contexte du changement radical de la couleur de la pollution lumineuse provoqué par la transition vers la technologie des diodes électroluminescentes.

## 3 le CoSQM

Le CoSQM est un appareil capable de non seulement mesurer l'intensité de la luminosité nocturne du ciel, mais aussi d'en distinguer la composition chromatique. L'instrument comporte un Sky Quality Meter (SQM) préexistant sur lequel repose une roue à filtre avec cinq différentes transmittances spectrales dans le domaine visible (clair, rouge, bleu, vert et jaune). Il comprend aussi

un ordinateur Raspberry Pi Open source Linux, un module GPS et une caméra. Le dispositif est facile d'emploi grâce à un enregistrement automatisé, une utilisation possible à distance par le protocole ssh et un accès aux données à partir d'un serveur web intégré. Il a été développé sous un modèle d'approche libre et est distribué sous licence Creative Commons.



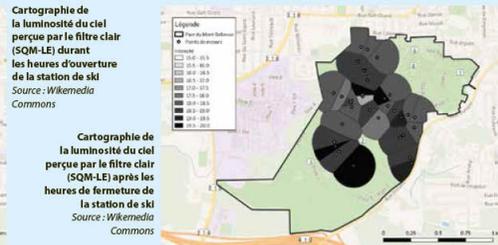
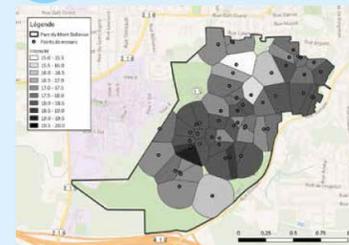
Composition interne du CoSQM  
Illustration : Martin Aubé et Mia Caron

## 4 méthodologie

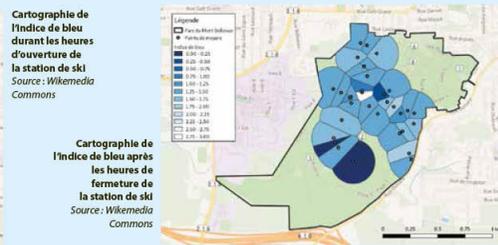
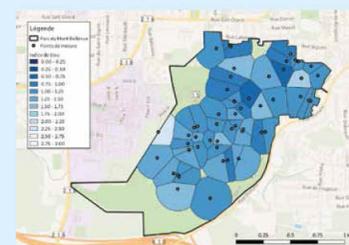
Une méthodologie a été mise sur pied en vue de cartographier la luminosité nocturne du ciel sur le territoire de la réserve naturelle du Parc du Mont-Bellevue (Sherbrooke, Canada). Elle vise à

estimer une partie de l'exposition des organismes vivants à la lumière urbaine indirecte en fonction des couleurs dispersées dans l'atmosphère surplombant la réserve. Cette dernière est

située près du centre-ville de Sherbrooke et environne une station de ski. La luminosité du ciel sera comparée pendant et après les heures d'ouverture de la station de ski.



La deuxième carte présente des données plus sombres que celles sur la première carte, puisque l'éclairage de celle-ci était éteint.



L'indice de bleu représente la différence de brillance du ciel entre les bandes spectrales bleue et visible. Les valeurs mesurées montrent une plus grande proportion de bleu dans le ciel avant la fermeture de la station de ski à proximité des pentes, mais une augmentation de la proportion de bleu loin des pentes après la fermeture de la station de ski.

## 1 objectifs

- Sensibiliser les gens à la problématique de la pollution lumineuse.
- Permettre l'accès libre et gratuit aux résultats et aux technologies.
- Favoriser le développement d'un réseau CoSQM.
- Caractériser la pollution lumineuse sur la réserve naturelle du Parc du Mont-Bellevue en vue de la protection optimale de son intégrité nocturne.