

A white line-art illustration of a street lamp. It has a tall, slender pole with a decorative base. A horizontal arm extends from the pole, supporting a large, dome-shaped lamp head. The lamp is positioned on the left side of the page, and its light beam illuminates the white area below it.

Projet de lutte contre la pollution lumineuse
dans la région du mont Mégantic

Plan d'action - Août 2003

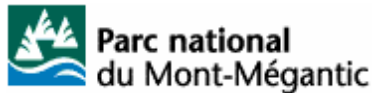
Version 2

Août 2003

Pour leur support technique et leur appui dans ce projet, nous tenons à remercier :

Pierre Goulet, directeur du parc national du Mont-Mégantic
Jean-Pierre Urbain, Fédération des astronomes amateurs du Québec (FAAQ)
Yvan Dutil, ABB, Astrophysicien
David Crawford, International Dark Sky Association (IDA)
Robert Dick et Patrice Scattolin, Société Royale d'Astronomie du Canada (RASC)
Robert Murphy et Eric Ladouceur, Lumec
Francis Lessard et Véronique Koulouris, Graph Architecture
Wilbert Simard, consultant Simelec
Gilles Meunier, Hydro-Québec

Partenaires financiers



Natural Resources
Canada

Ressources naturelles
Canada

Personnes référencées à l'ASTROLab du Mont-Mégantic

Chloé Legris, chargée de projet, 819-888-2941 #228, pollution.lumineuse@astrolab.qc.ca
Pierre Goulet, directeur du parc national du mont Mégantic, #225



Prologue

« L'autre jour, je suis partie avec Pierre-Luc mon papa, pour faire une expédition à la campagne très loin chez des amis de Pierre-Luc. Même que j'avais amené mon filet pour attraper des papillons et des lucioles. Martine, mon professeur de maternelle, m'avait expliqué que les lucioles sont des insectes qui s'allument dans la nuit...Mais, elle dit que c'est difficile d'en voir à Montréal et qu'il faut aller à la campagne pour en attraper.

Alors, après beaucoup d'heures en auto, on est arrivé. Le soleil était en train de se coucher et le ciel était tout orange-rose-bleu... puis on a soupé avec François, Marie-Hélène et Pierrot... Et la nuit est arrivée...le soleil devait faire un très gros dodo parce que c'était vraiment très noir dehors. Alors je me suis rappelé des lucioles, et j'ai vite couru chercher mon filet d'exploratrice!

En arrivant dehors, j'en ai pas trouvé tout de suite, j'ai cherché près du jardin, derrière les buissons et puis j'ai regardé vers le ciel...

« Papa, vite, viens voir, il y a mille millions de lucioles dans le ciel ! »

*C'est alors que Pierre-Luc est arrivé avec François, Marie-Hélène et Pierrot, et là, ils se sont tous mis à rire très fort et même que mon papa a volé un bisou dans mon cou... en me disant dans l'oreille...
« Juliette ma pitchounette, ce que tu vois dans le ciel, ce sont des milliers d'étoiles, pas des milliers de lucioles ! »*

Hé bien, ce soir-là j'ai pas attrapé des lucioles mais j'ai fait de l'ASTRONOMIE, que m'a expliqué mon papa...même que Marie-Claude m'a montré la Voie lactée ... »

Table des matières

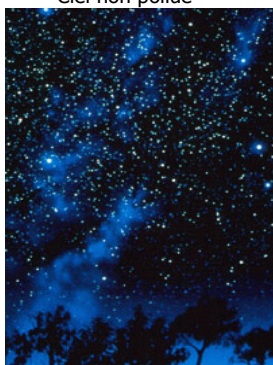
☾	<u>Prologue</u>	p. 2
☾	<u>Problématique</u>	p. 4
	Qu'est-ce que la pollution lumineuse ?	p. 4
	Les conséquences de la pollution lumineuse <i>énergie – environnement – sécurité</i>	p. 6
	Une préoccupation mondiale	p. 10
	La pollution lumineuse au Québec et au Canada	p. 11
	La problématique au mont Mégantic	p. 13
☾	<u>Les objectifs</u>	p. 14
☾	<u>Les moyens de mise en oeuvre</u>	p. 15
	1 ^{er} axe d'intervention - La sensibilisation	
	2 ^{ème} axe d'intervention - La réglementation	
	3 ^{ème} axe d'intervention - La conversion des dispositifs d'éclairage	
☾	<u>Mesure des résultats</u>	p. 19
☾	<u>Budgets</u>	p. 19
	Budget de fonctionnement	
	Budget d'immobilisation	
☾	<u>Les partenaires</u>	p. 20
☾	<u>Références</u>	p. 21
☾	<u>Annexes</u>	p. 22
	Annexe A : Cartes des trois zones	
	Annexe B : Échéancier	
	Annexe C : Lettres d'appui	

Problématique

Qu'est-ce que la pollution lumineuse ?

La surconsommation de lumière extérieure est une menace grandissante face à la richesse que représente un ciel étoilé. Il fut une époque où nous pouvions admirer le ciel nocturne à Montréal. Aujourd'hui, dans une grande ville, il n'y a plus qu'une vingtaine d'étoiles visibles.

Ciel non pollué



Ce sont les éclairages mal conçus, mal orientés ou utilisés abusivement qui sont responsables du voilement des étoiles. Lorsque la lumière se propage vers le ciel et rencontre les particules présentes dans l'atmosphère, elle est réfléchiée vers la Terre, augmentant ainsi la brillance du fond du ciel.

Ciel pollué



Les rues, les stationnements, les parcs, les édifices publics, les commerces, les industries et les résidences privées sont souvent éclairés pendant toute la nuit. En illuminant ainsi le ciel, tous ces luminaires mettent en péril l'observation des étoiles et les recherches en astronomie, nuisent aux amoureux de la nature, portent atteinte à l'équilibre des écosystèmes et génèrent d'importantes pertes d'énergie.

La pollution lumineuse est causée :

- par la lumière émise directement vers le ciel;
- par la lumière qui se propage dans l'atmosphère au-delà de l'horizon;
- par la lumière réfléchiée sur le sol.

De plus, toute lumière éblouissante ou pénétrant dans nos maisons (lumière intrusive) est également considérée comme une source de pollution lumineuse.

Le projet de lutte contre la pollution lumineuse ne vise pas à éliminer l'éclairage nocturne mais plutôt à en faire une utilisation intelligente : la notion d'éclairage prend une tout autre signification de nos jours. Les ingénieurs éclairagistes, les architectes, les fabricants de luminaires, les designers en éclairage et les astronomes s'entendent pour redéfinir l'éclairage extérieur.

Un éclairage de qualité et respectueux du ciel étoilé offre

- *Une bonne visibilité*
- *Un environnement sécuritaire*
- *Une économie d'énergie et d'argent*
- *Une lumière douce et contrôlée qui n'est ni intrusive ni éblouissante*
- *Une ambiance nocturne tout en beauté*
- *La sauvegarde d'un ciel étoilé*

Voici donc quelques illustrations commentées permettant de différencier un éclairage respectueux du ciel étoilé.

Exemples d'éclairage inadéquat

Une grande partie de la lumière est perdue vers le ciel



Source : International Dark Sky Association

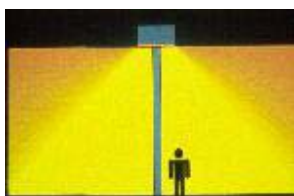
Le flux lumineux mal orienté, illumine les fenêtres des résidences privées



Source : International Dark Sky Association

Exemples d'éclairage de qualité

Le flux lumineux est contrôlé et orienté vers le sol, là où il est nécessaire d'éclairer



Source : International Dark Sky Association

Le contrôle du flux lumineux permet de minimiser la lumière intrusive



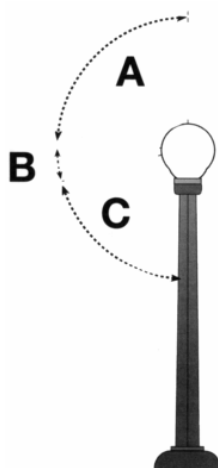
Source : International Dark Sky Association

Éclairage et marketing!

Une étude récente a prouvé qu'une station service qui modifie un éclairage très éblouissant, par un éclairage de qualité, a vu la quantité d'automobilistes - et ses ventes à la pompe - s'accroître instantanément. Cela suggère que les gens trouvent plus attrayant un éclairage de qualité.

Source : Rensselaer Polytechnic Institute ; Lighting Research Center

La lumière utile d'un luminaire



Zone A – Pollution lumineuse

La lumière émise au-dessus de l'horizon est une pure perte. Elle nuit à l'observation des étoiles et gaspille de l'énergie.

Zone B – Éclairage dangereux

La lumière émise à moins de 15° de l'horizon est éblouissante.

Zone C – Éclairage utile

Source : FAAQ, Comité ciel noir

Les conséquences de la pollution lumineuse ***Énergie – Environnement – Sécurité***

Pollution lumineuse et énergie

En Amérique du Nord, on estime qu'il y a environ 30% de la lumière qui s'envole littéralement vers le ciel, se traduisant en une perte annuelle de **1 milliard de dollars américains**.

Effectivement, pour des considérations « marchandes », certains centres commerciaux peuvent éclairer jusqu'à 100 fois les normes actuellement recommandées!

Il y a trois facteurs énergétiques à considérer en éclairage :

- **La conception du luminaire** : les luminaires qui dirigent la lumière à un angle au-dessus de l'horizon ou les luminaires de type boules sont à proscrire : un luminaire efficace éclaire vers le sol réduisant ainsi au minimum les pertes d'énergie vers le ciel.
- **Le type de lampe utilisé** : généralement, les lampes les plus polluantes pour l'observation des étoiles (lumières blanches) sont également celles qui ont un rendement énergétique faible ; elles consomment plus de lumen par watt (lm/w), ***le lumen étant l'unité de mesure du flux lumineux émis par une lampe.***

Efficacité des sources lumineuse en 1998

Types de lampe	Lumens par watt	Durée de vie (heures)
Incandescente	8 – 20	1000 – 2000
Mercure*	15 - 60	12000 – 24000+
Fluorescente	60 - 100	10000 – 24000
Halogénures métalliques	50 - 110	10000 – 15000
Sodium haute pression	70 - 140	12000 – 24000
Sodium basse pression	100 - 180	10000 – 18000

* La lampe au mercure a une bonne durée de vie, mais il faut tenir compte de la dépréciation importante de son flux lumineux en fonction du temps.

- **Le niveau d'éclairage utilisé** : en utilisant des niveaux d'éclairage appropriés, on contribue non seulement à réduire la pollution lumineuse causée par la réflexion de la lumière sur le sol, mais on limite aussi la consommation d'énergie. De plus, les recommandations émises par l'Illuminating Engineering Society (IES), concernant les niveaux d'éclairage, sont reconnues pour être au-delà de ce qui serait nécessaire d'utiliser dans certaines applications.

Pourquoi les lumières blanches sont-elles plus polluantes que les jaunes?

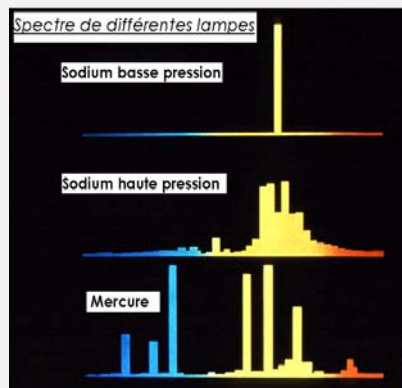
Sources blanches : mercure, halogénures métalliques, incandescente

Sources jaunes : sodium basse pression et sodium haute pression

L'œil humain est beaucoup plus sensible aux longueurs d'ondes associées au jaune qu'à celles associées au bleu. Pour qu'une lumière soit blanche, une source lumineuse doit contenir toutes les couleurs du spectre lumineux. Ainsi, puisque l'œil est moins sensible au bleu, la source lumineuse doit donc produire une plus grande quantité de bleu que de jaune pour obtenir cette blancheur tant convoitée!

Ainsi, pour une même intensité d'éclairage, une source lumineuse blanche est beaucoup plus énergivore que celles émettant principalement des longueurs d'ondes jaunes.

Également, on dit des lumières blanches qu'elles sont plus polluantes parce que les longueurs d'ondes bleues sont plus dommageables pour l'observation des étoiles et ont une plus grande incidence sur les troubles du sommeil!



Pollution lumineuse et environnement

« La vie a besoin de nuit »

La pollution lumineuse et les gaz à effet de serre

Au même titre que tout autre dépense d'énergie, les pertes de lumière vers le ciel se traduisent également en une consommation accrue de CO₂ et contribuent de cette façon à accélérer le dérèglement climatique causé par les gaz à effet de serre.

La lutte contre la pollution lumineuse s'inscrit donc dans une volonté de développement durable et constitue un moyen par lequel le gouvernement canadien pourra réduire l'émission des gaz à effet de serre, tel que ratifié dans le Protocole de Kyoto.

La pollution lumineuse et l'être humain

Les études menées à ce jour sur les effets de l'éclairage artificiel sur l'homme, démontrent que l'éclairage artificiel peut affecter les rythmes biologiques de l'humain en dérégulant les horloges internes ou certains processus hormonaux.

Une étude menée par l'**University of Connecticut Health Center** et publiée dans le **National Library of Medicine** affirme que le dérèglement de l'horloge interne causé par la lumière nocturne s'avère un facteur aggravant des risques de cancer du sein dans les sociétés industrialisées.

Également, on soupçonne que toute cette lumière artificielle contribue à affaiblir la capacité d'adaptation de l'œil humain à la noirceur en plus d'être une cause des troubles de sommeil associés aux grandes villes.

La pollution lumineuse et la faune et la flore

Biologistes et environnementalistes s'entendent pour affirmer que l'éclairage artificiel a des conséquences notables auprès de plusieurs espèces animales et végétales. Les animaux nocturnes ont besoin de noirceur et les animaux diurnes de clarté pour se nourrir et s'accoupler.

Que se passe-t-il quand la nuit n'est plus noire? Il y a confusion. On a observé, entre autre :

- ★ que la migration de certains oiseaux est affectée puisqu'ils se guident à l'aide des étoiles, ou encore, qu'ils viennent s'écraser contre les gratte-ciel illuminés des centres-villes. À Toronto seulement, il y a 24 000 volatiles qui meurent de cette façon à chaque année.
- ★ qu'en s'approchant trop des zones artificiellement éclairées les insectes et les papillons de nuit sont piégés, causant leur perte, et fragilisant ainsi la chaîne alimentaire.
- ★ que les bébés tortues ne trouvent plus leur chemin vers la mer et vont, par millions, vers des sources lumineuses autres que le reflet des étoiles sur la mer.
- ★ que certaines espèces peuvent désertir complètement une région puisqu'elles fuient les zones artificiellement éclairées la nuit.

Pollution lumineuse et sécurité



Source : International Dark Sky Association

Exemple d'un éclairage de sécurité approprié :

- ★ Bon contrôle du flux lumineux (éclaire vers le sol)
- ★ Niveau d'éclairage suffisant
- ★ Pas d'éblouissement

Deux mythes qui subsistent liés à la puissance de l'éclairage utilisé, à savoir que, « plus on éclaire, mieux on voit et moins il y a de voleurs ».

Cependant, il est faux de croire qu'en augmentant la quantité de lumière on obtient une meilleure visibilité ou un environnement plus sécuritaire.

Les éclairages mal conçus, mal dirigés ou utilisés à des intensités trop élevées peuvent créer de l'éblouissement et de la confusion chez les conducteurs, les piétons et les cyclistes. Tout éclairage qui se situe à 15° sous l'horizon est éblouissant, donc moins sécuritaire.

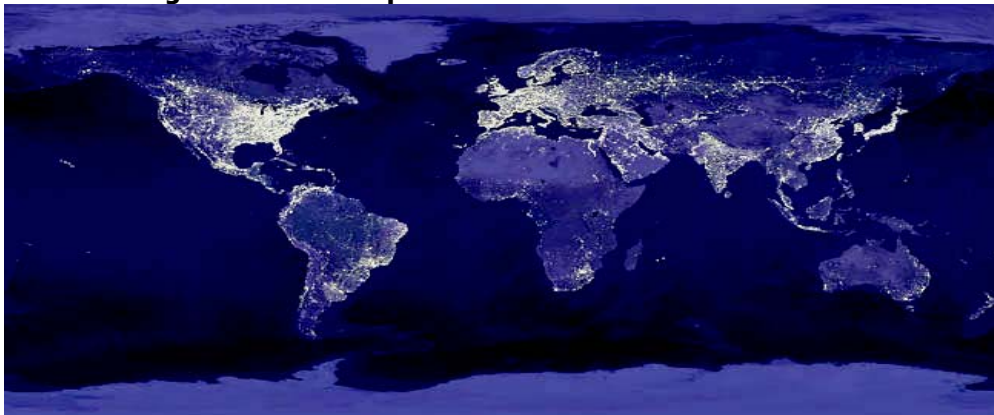
Ceci s'explique par le fait que l'œil humain a besoin d'un certain temps pour s'adapter à l'éclairage environnant. Ainsi, lorsqu'un individu quitte ou arrive sur un lieu où l'éclairage est trop élevé, il est aveuglé pendant un certain temps, limitant sa capacité de réaction et augmentant ainsi la probabilité de provoquer un accident ou d'en être victime.

D'autre part, une étude menée par le « **National Institute of Justice** » des États-Unis sur le crime et la violence intitulée « *Preventing crime : What Works, What doesn't, What's Promising* » montre que la corrélation « plus c'est clair, plus c'est sécuritaire » est très faible et que dans certains cas, **une mauvaise utilisation de l'éclairage augmente la vulnérabilité** du lieu ou de la personne : une forte intensité d'éclairage sur un sentier piétonnier crée des zones plus sombres et les boisés sont plus noirs dû au contraste fait par la lumière vive. Un éclairage plus faible mais plus uniforme s'avère plus approprié puisqu'il augmente la profondeur de champs.

Il existe un « Dark Campus Program » aux États-Unis, où l'absence de tout éclairage a réduit le vandalisme dans ces institutions.

Une préoccupation mondiale

Image satellite de la pollution lumineuse à travers le monde



Source: P. Cinzano, F. Falchi (University of Padova), C. D. Elvidge (NOAA National Geophysical Data Center, Boulder). Copyright Royal Astronomical Society

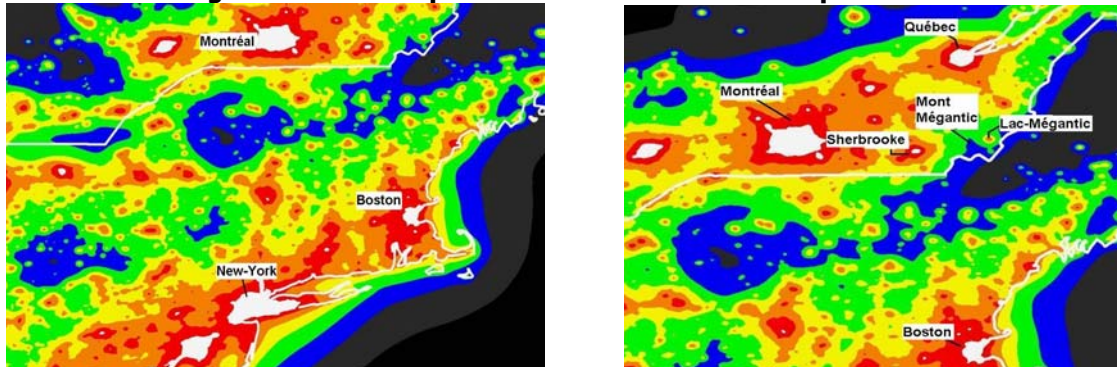
La pollution lumineuse est un sujet d'actualité dans plusieurs pays et des actions concrètes le prouvent quotidiennement. Voici un très bref aperçu d'actions posées, démontrant clairement la volonté internationale à conscientiser la population et les gouvernements face à cette problématique.

- ★ En 1972, Tucson, en Arizona devient la première ville (600 000 habitants) à adopter une réglementation de l'éclairage extérieur. En plein cœur de la ville, la Voie lactée est accessible à tous !
- ★ En 1988, l'International Dark Sky Association (IDA) est créée. Elle compte aujourd'hui 10 000 membres et 450 organismes répartis dans 70 pays.
- ★ En 1992, l'UNESCO a officiellement reconnu le ciel nocturne comme partie intégrante du patrimoine mondial à conserver.
- ★ En 2000, le premier Atlas mondial des cartes de pollution lumineuse voit le jour. On y révèle, entre autre, qu'environ 97% de la population nord américaine et européenne vit sous un « ciel lumineusement pollué ».
- ★ Les gouvernements de l'Australie, du Chili, de l'Italie, de la République Tchèque et des états de l'Arizona, de la Californie, du Colorado, du Connecticut, du Maine, du Nouveau Mexique et du Texas, ont déjà adopté des lois réglementant l'éclairage urbain à des fins de protection du ciel nocturne et d'économie d'énergie.
- ★ En mai et en septembre 2002, lors des Congrès sur la pollution lumineuse de Venise et de Lucerne, des appels ont été lancés à l'ensemble des gouvernements pour la sauvegarde du ciel nocturne.
- ★ En mars 2003, plusieurs pays européens envoient un appel au Conseil Européen de voter un ordre du jour pour que le ciel soit déclaré et considéré comme un bien et un patrimoine environnemental qui doit être protégé par des normes législatives spécifiques.

La pollution lumineuse au Québec et au Canada

Le Québec, en raison de sa grande capacité à produire de l'énergie hydroélectrique est devenu un champion de la consommation d'énergie et de l'éclairage nocturne ! D'après l'Atlas de pollution lumineuse, **le Québec est l'un des endroits le plus lumineusement pollué au monde.** On estime que la lumière qui sert à éclairer le ciel équivaut à une perte annuelle de **45 millions de dollars.**

Image satellite de la pollution lumineuse en Amérique du Nord



Source: P. Cinzano, F. Falchi (University of Padova), C. D. Elvidge (NOAA National Geophysical Data Center, Boulder). Copyright Royal Astronomical Society

D'après ces cartes de pollution lumineuse, on constate que :

- La Ville de Québec avec ses quelques 300 000 habitants est aussi lumineuse que Boston avec ses 5 millions d'habitants!
- La Ville de Montréal est aussi lumineuse que New-York!
- La région du mont Mégantic demeure un des seuls endroits dans le sud du Québec où le ciel est encore peu pollué.

Voici l'échelle de Bortle qui permet de classer la qualité du ciel nocturne en fonction de la lumière émise à partir de la Terre.

Couleur	Échelle de Bortle	Description
	1	Brillance naturelle du ciel.
	2	La Voie lactée est visible.
Blue	3	Faibles lueurs à l'horizon au-dessus des villes éloignées.
Green	4	Impact sur l'observation du ciel.
Yellow	4.5	Impact important sur l'observation du ciel et le travail des astronomes.
Orange	5	La Voie Lactée n'est plus visible.
Red	6 or 7	Moins de 100 étoiles visibles à l'oeil nu, dôme lumineux beaucoup plus importants au-dessus des villes.
White	8 or 9	Moins de 20 étoiles visibles à l'oeil nu, le ciel est coloré jaune ou vert.

Les villes succès

Certaines villes ont déjà pris le taureau par les cornes en modifiant leur éclairage routier afin de minimiser leur dépense énergétique. C'est le cas des villes de Lasalle et de Ste-Foy. En cinq ans, Ville Lasalle a amorti ses investissements et depuis elle réalise des économies d'énergie et d'argent de près de 55%.

La ville de Calgary s'apprête à emboîter le pas et prévoit effectuer des économies d'argent de l'ordre de 2,5 millions de dollars annuellement en plus de réduire d'au moins 40% les émissions de CO₂, soit une réduction de 21 500 000 kg de CO₂ par année.

Les organismes et les observatoires au Canada

- ★ En 1991, la Société Royale d'Astronomie du Canada (SRAC) met en place un programme de soutien et de reconnaissance pour les organismes et les municipalités qui luttent significativement contre la pollution lumineuse. Actuellement, il existe au Canada 3 réserves de ciel étoilé reconnues par la SRAC.
- ★ Le comité ciel noir, formé au sein de la Fédération des Astronomes amateurs du Québec (FAAQ), déploie de multiples efforts depuis déjà quelques années afin de sensibiliser les gens à la problématique.
- ★ En 2003, sur l'initiative de la FAAQ, la section québécoise de l'International Dark Sky Association (IDA) est ouverte.
- ★ Sur la carte de pollution lumineuse de l'ensemble du Canada, on constate que la majorité des observatoires astronomiques au Canada se retrouvent dans des zones où le ciel est relativement pollué. Même si, plus de six mois par année les sols sont enneigés, amplifiant ainsi la réflexion de la lumière vers le ciel, l'Observatoire du Mont-Mégantic se distingue encore par la qualité de son ciel!

La problématique au mont Mégantic

L'Observatoire du Mont-Mégantic (OMM) fait figure de proue en astronomie au Québec et au Canada. Son télescope de 1,6 m. est le plus puissant à l'Est de l'Amérique du Nord et le quatrième en importance au Canada. De plus, la qualité de l'instrumentation qu'on y retrouve en fait l'un des observatoires universitaires les mieux équipés au monde!

La pollution lumineuse enregistrée à l'OMM **a doublé en 20 ans**, et ce, malgré la sensibilisation faite auprès de la population. Lors de sa construction en 1979, la brillance du ciel était 25% supérieure à sa valeur naturelle alors qu'elle a grimpé à 50% en 1999.

Si cette tendance devait se maintenir, la capacité de recherche du télescope pourrait être affectée à tel point que la rentabilité scientifique de l'Observatoire pourrait être compromise **dès 2015**.

Cette dégradation du ciel nocturne aura également des impacts sur l'observation amateur des étoiles. En effet, l'utilisation des deux autres télescopes du mont Mégantic à des fins éducatives et récréatives attire plus de **20 000 personnes** à chaque année. Mettre en péril ces activités affecterait sérieusement la notoriété de l'ASTROLab, du parc national du Mont-Mégantic et des régions environnantes.

Les retombées des activités astronomiques et la qualité du ciel étoilé sont bénéfiques pour les municipalités des MRC du Granit et du Haut-Saint-François. Cependant, malgré leur petite taille, ces municipalités contribuent significativement à la pollution lumineuse enregistrée à l'Observatoire.

Effectivement, en raison du principe qui veut que l'effet de la lumière décroît en fonction du carré de la distance, les sources de pollution lumineuse les plus dommageables pour l'Observatoire sont celles qui sont situées à proximité du mont Mégantic. Pour illustrer ce phénomène, le comparatif suivant en dit long.

« Une ville d'environ 3000 habitants à 10 km d'un observatoire pollue autant le ciel qu'une ville de 1 million d'habitants à 100 km de ce même observatoire ! »

C'est pour cette raison que les municipalités qui sont situées dans un rayon de 25 km autour du mont Mégantic produisent environ 50% de la pollution lumineuse alors que la grande ville de Sherbrooke regroupant plus de 135 000 habitants ne contribue qu'à environ 25% du total.

Contribution respective à la pollution lumineuse enregistrée à l'Observatoire du Mont-Mégantic	
Sources situées dans un rayon de 25 km autour du mont Mégantic	50%
Sherbrooke	25%
Autres sources	25%



Les objectifs

Bien que l'enjeu principal de ce projet soit d'assurer la pérennité des activités astronomiques au mont Mégantic, il n'en demeure pas moins que le sens plus large donné à la notion d'un éclairage « respectueux du ciel étoilé » permettra aux municipalités et aux citoyens d'en retirer des avantages directs.

Ainsi, en tenant compte des besoins de tous et chacun et dans un esprit de solidarité régionale, voici donc les objectifs que nous nous sommes fixés.

1. Réduire de 50%, d'ici 2006, la pollution lumineuse qui peut être mesurée à l'Observatoire du Mont-Mégantic, de manière à retrouver la qualité du ciel étoilé qui prévalait en 1979, au moment de la construction de l'observatoire astronomique.
2. Préserver la capacité de recherche de l'Observatoire du Mont-Mégantic ainsi que le potentiel récréotouristique de l'ASTROLab et du parc national du Mont-Mégantic.
3. Préserver la beauté du ciel nocturne pour tous les citoyens et citoyennes de la région (considéré par l'UNESCO comme une partie intégrante du patrimoine mondial).
4. Favoriser la mise en place de dispositifs d'éclairage de qualité de façon à :
 - réduire la consommation d'énergie associée à l'éclairage nocturne et ainsi réaliser des économies d'argent tout en contribuant à diminuer l'émission de gaz à effet de serre dans l'atmosphère ;
 - réduire l'impact de l'éclairage artificiel sur la santé humaine et sur les écosystèmes;
 - améliorer la sécurité des piétons, des automobilistes et des bâtiments ;
 - réduire l'inconfort généré par les phénomènes d'éblouissement et d'aveuglement associés aux mauvais dispositifs d'éclairage ;
 - réduire l'éclairage intrusif qui pénètre dans les maisons et qui nuit à la quiétude de leurs occupants ;
 - réduire les coûts des programmes d'entretien;
 - rehausser le cachet nocturne des municipalités et de la région ;
 - favoriser un développement harmonieux de la région.
5. Améliorer la notoriété de l'Observatoire, de l'ASTROLab et du parc national du Mont-Mégantic ainsi que des MRC du Granit et du Haut-Saint-François et de la Ville de Sherbrooke en donnant à la région un statut particulier tout en favorisant d'importantes retombées médiatiques.



Les moyens de mise en oeuvre

Afin d'atteindre ses objectifs, l'ASTROLab entend proposer la création d'une **réserve de ciel étoilé** qui regrouperait les MRC du Granit et du Haut-Saint-François ainsi que la Ville de Sherbrooke.

Une réserve de ciel étoilé

L'IDA et la SRAC émettent des reconnaissances aux villes, organismes, ou régions qui ont lutté significativement contre la pollution lumineuse. Cependant, il n'existe aucun statut officiel et reconnu internationalement permettant de définir une réserve de ciel étoilé. Nous souhaitons encourager une démarche de la sorte afin qu'un organisme comme l'UNESCO puisse émettre des reconnaissances d'une telle envergure.

Cette réserve de ciel étoilé qui serait la plus importante au Canada, serait centrée sur l'Observatoire du Mont-Mégantic et comporterait trois zones géographiques distinctes en raison du nombre de luminaires qu'elles comportent et de leur contribution respective à la pollution lumineuse qui est enregistrée à l'Observatoire du Mont-Mégantic :

★ **Zone 1 – Aire A et B**

La zone de 0 à 25 km, constituant le voisinage immédiat de l'Observatoire du Mont-Mégantic (50% de la pollution lumineuse) ;

★ **Zone 2 – Aire C**

La zone de 25 à 50 km, constituant la zone périphérique de la réserve de ciel étoilé (25% de la pollution lumineuse) ;

★ **Zone 3 - Ville de Sherbrooke**

Elle représente l'agglomération urbaine la plus importante de toute la région (25% de la pollution lumineuse).

Voir à l'Annexe A la carte des trois zones d'intervention

Un ensemble de mesures visant à contrer la pollution lumineuse serait adopté pour chacune de ces zones. Ces mesures seraient regroupées sous **trois axes d'intervention** :

- **la sensibilisation ;**
- **la réglementation ;**
- **la conversion des dispositifs d'éclairage extérieurs.**

1^{er} axe d'intervention - La sensibilisation

Afin de favoriser l'implication du milieu, de faciliter la mise en place de la réglementation et d'assurer une conversion importante des dispositifs d'éclairage existants, la sensibilisation de la population, des intervenants régionaux et des élus face aux enjeux et aux impacts positifs inhérents à ce projet s'avère essentielle.

L'intervention en sensibilisation se fera donc par des rencontres à divers niveaux, par le développement d'outils de sensibilisation ainsi que par des relations de presse.

Rencontres et présentation du projet

Tout d'abord, il est primordial de présenter les tenants et aboutissants du projet aux décideurs politiques tels les conseils municipaux, les organismes gouvernementaux et para-gouvernementaux et les comités environnement, et ainsi faire en sorte que leur implication soit active au coeur de ce projet.

En plus de conscientiser et d'impliquer les décideurs politiques, les interventions de sensibilisation permettront de promouvoir les bonnes techniques d'éclairage auprès des firmes de génie conseil, des architectes, des fabricants de luminaires et même des quincailliers et électriciens! Tous ces maîtres d'oeuvre doivent saisir le rôle technique important qu'ils ont à jouer dans la lutte contre la pollution lumineuse.

Finalement, puisque l'atteinte de ces objectifs dépend en partie de l'ouverture qu'auront les citoyens à convertir leurs dispositifs d'éclairage extérieurs, toutes les informations relatives au projet, à la sauvegarde du ciel étoilé, aux notions d'éclairage de qualité, doivent être aisément accessibles à tous. Tel sera le rôle des outils de sensibilisation : éduquer tant les particuliers que les industriels, agriculteurs, commerçants...

Développement d'outils de sensibilisation

Le développement d'outils de sensibilisation prendra diverses formes telles :

- La réalisation d'une brochure informative destinée au grand public et distribuée dans les journaux locaux ;
- la réalisation d'un document destiné aux enfants d'âge scolaire, aux enseignants ainsi qu'aux parents ;
- la réalisation d'un guide technique destiné aux municipalités, aux ingénieurs et aux architectes ;
- la création d'un site Internet destiné à tous et regroupant l'ensemble des informations.

Relations de presse

La lutte contre la pollution lumineuse que mènent depuis quelques années différents organismes, a suscité un intérêt certain auprès des médias des quatre coins du globe, et ce, tant d'un point de vue environnemental, que scientifique ou éducatif.

Ceci nous permet d'affirmer que la nature et l'ampleur de ce projet, lié à la création d'une réserve de ciel étoilé, éveillera la curiosité populaire et offrira une visibilité médiatique à l'OMM, à l'ASTROLab, au parc national du Mont-Mégantic ainsi qu'à l'ensemble de la région.

2^{ème} axe d'intervention - La réglementation

Une démarche réglementaire de l'éclairage extérieur assurera aux municipalités environnantes que toute nouvelle installation soit respectueuse du ciel étoilé et soit en accord avec les principes d'un éclairage de qualité. Également, sachant que le Québec est un grand consommateur d'énergie, cette démarche s'inscrira dans une volonté de développement durable et d'économie d'énergie.

Au cours des prochains mois, un cadre réglementaire sera élaboré en regard des nouvelles tendances qui se dessinent en éclairage extérieur et qui sera fait de concert avec les recommandations émises par des organismes ayant une expertise en pollution lumineuse et en éclairage extérieur tels la Commission Internationale de l'éclairage (CIE), l'International Dark Sky Association (IDA), l'Institution of Lighting Engineer (ILE), Illuminating Engineering Society of North America (IESNA) et le « National Outdoor Lighting Code » (NLOC – Groupe de travail aux E.-U. qui vise à uniformiser les réglementations nationales et internationales). Une attention particulière sera portée au cas de la Californie qui vient d'élaborer et d'adopter des normes concernant l'éclairage extérieur faisant suite à d'importantes études d'impact mené par la « California Energy Commission ».

L'intervention réglementaire proposée se situera aux niveaux municipal et national.

Municipal

Des avis légaux confirment le droit que possèdent les municipalités à réglementer l'éclairage extérieur. Le règlement type qui sera élaboré, sera proposé aux MRC du Granit et du Haut-Saint-François afin qu'elles puissent l'introduire au sein de leur schéma d'aménagement. Par la suite, chacune des municipalités pourra l'adopter dans leur règlement d'urbanisme.

National

Hormis l'établissement d'une réglementation municipale, il est tout naturel d'encourager l'émergence d'un cadre législatif et normatif auprès des divers ministères et des sociétés d'états comme le ministère des ressources naturelles du Canada, les ministères de l'Environnement, le ministère des Transports du Québec, Hydro-Québec, ...

Actuellement, il existe déjà des lois, des règlements et des normes régissant l'efficacité énergétique concernant certains produits et leur installation mais ceux-ci ne s'appliquent pas aux dispositifs d'éclairage extérieurs ni à leur utilisation. Il serait pertinent que des normes similaires existent afin de minimiser l'installation de dispositifs d'éclairage mal conçus ou l'utilisation de lampes énergivores ou dommageables pour l'environnement.

3^{ème} axe d'intervention - La conversion des dispositifs d'éclairage

Même si une réglementation est garante de l'avenir, elle n'est pas rétroactive et c'est par le biais de la conversion que nous pourrions modifier de façon graduelle les dispositifs d'éclairage et ainsi assurer une réduction de la lumière émise vers le ciel.

L'importance de la conversion qui sera réalisée constitue l'élément clé à la réduction de la pollution lumineuse. Pour cela, la conversion devra se faire autant auprès du réseau public qu'auprès des commerçants, des industriels, des agriculteurs et des résidences privées.

La conversion pourra se faire soit **par attrition**, lorsque les installations sont désuètes ou lors de la revitalisation d'un secteur particulier, soit **d'une manière active**, en remplaçant l'ensemble des dispositifs d'éclairage publics et privés d'une municipalité. Cependant, puisque la conversion active s'effectuera sur une base volontaire, il va de soi que des incitatifs seront mis en place tels la création d'un fonds de conversion et l'élaboration d'un système de reconnaissance des établissements respectueux du ciel étoilé. De plus, la chargée de projet accompagnera techniquement les municipalités et résidents qui procéderont à toute forme de conversion.

La nature de la conversion à réaliser différera selon les zones d'intervention autour du mont Mégantic et se définit comme tel :

★ **Zone 1**

C'est la zone prioritaire et une **conversion active** y sera effectuée en raison de l'impact majeur qu'ont les quelques luminaires se trouvant dans cette zone sur l'observation des étoiles à l'OMM. Ainsi, en nécessitant un investissement modique de la part des municipalités, la pollution lumineuse sera considérablement réduite.

★ **Zone 2 et 3**

Il est impensable d'avoir recours à une conversion active au sein de la ville de Sherbrooke ou au sein de l'ensemble des municipalités situées dans la zone 2 d'intervention. C'est par le biais d'une **conversion par attrition** que progressivement un éclairage respectueux du ciel étoilé sera alors mis en place. Certaines municipalités pourront tout de même avoir recours à une conversion active et bénéficier d'un support financier.

Peu importe la nature de la conversion, la mise en place de nouveaux luminaires devra être faite avec le souci d'un développement harmonieux. L'élaboration d'un **plan lumière** peut être une avenue intéressante à exploiter, celui-ci permettant à la municipalité de se doter d'une vision globale de l'ambiance nocturne qu'elle souhaite créer afin de mettre davantage en valeur ses rues et son patrimoine tout en contribuant à la pérennité des nuits étoilées et de l'astronomie!

Mesure des résultats

Afin de mesurer la décroissance de la pollution lumineuse au cours des années à suivre, l'ASTROLab et l'Observatoire du Mont-Mégantic (OMM) assureront la mise en place d'un instrument de mesure de pollution lumineuse sur la coupole de l'OMM. Les données seront colligées régulièrement et permettront de dresser un portrait détaillé de la décroissance de la pollution lumineuse autour de l'Observatoire.

Le spectrophotomètre à haute intensité, que développe présentement le groupe de recherche et d'applications en physique au Collège de Sherbrooke (GRAPHYCS) permettra, en plus de mesurer la pollution lumineuse, de reconnaître l'origine géographique des sources lumineuses ainsi que les spectres lumineux émis dans le ciel.

Budgets

Budget de fonctionnement

La mise en œuvre du projet nécessitera un investissement de 180 713 \$ sur une période de trois ans.

Budget d'immobilisation

Le projet comprendra également un budget d'immobilisation destiné :

- à produire des outils de sensibilisation et à les diffuser ;
- à créer un fonds de conversion des dispositifs d'éclairage publics et privés existants ;
- à mettre en place des outils de mesure de la pollution lumineuse et à faire le monitoring des résultats obtenus.

Fort de l'appui des ses partenaires locaux et régionaux, l'ASTROLab compte également négocier des alliances stratégiques avec des fabricants de luminaires et solliciter des commanditaires majeurs afin de financer le budget d'immobilisation.



Les partenaires

Porteurs de dossiers

Le projet de lutte contre la pollution lumineuse est une initiative de l'ASTROLab du Mont-Mégantic qui regroupe les administrateurs suivants :

- Bernard Malenfant, ASTROLab du Mont-Mégantic
- Pierre Goulet, Parc national du Mont-Mégantic
- Pierre Bastien, Observatoire du mont Mégantic
- Jean-Pierre Urbain, Fédération des astronomes amateurs du Québec
- Jean-Marc Richard, Club des astronomes amateurs de Laval
- Nil Longpré, CLD de la MRC du Granit
- Jean-Paul Gendron, SADC du Haut-Saint-François

Autres partenaires potentiels (liste non exhaustive)

- MRC du Granit et du Haut-Saint-François
- Municipalités du Granit et du Haut-Saint-François
- Ville de Sherbrooke

- Centre local de développement (CLD) du Granit et du Haut-Saint-François
- Société d'aide au développement de la collectivité (SADC) du Granit et du Haut-Saint-François
- Société de développement économique de la région sherbrookoise (SDERS)

- Conseil régional de développement Estrie (CRDE)
- Développement économique Canada (DEC)

- Ministère de l'Environnement du Québec (MENVIQ)
- Ministère des Transports du Québec
- Ministère des Ressources naturelles, Faune et Parcs du Québec (Agence de l'efficacité énergétique du Québec)
- Hydro-Québec

- Ministère de l'Environnement du Canada
- Ministère des Ressources naturelles du Canada (Centre de la technologie de l'énergie, Office de l'efficacité énergétique)
- Fédération canadienne des municipalités

- Fédération des Astronomes amateurs du Québec (FAAQ)
- Société Royale d'Astronomie du Canada (RASC)
- L'international Dark Sky Association (IDA)



Références

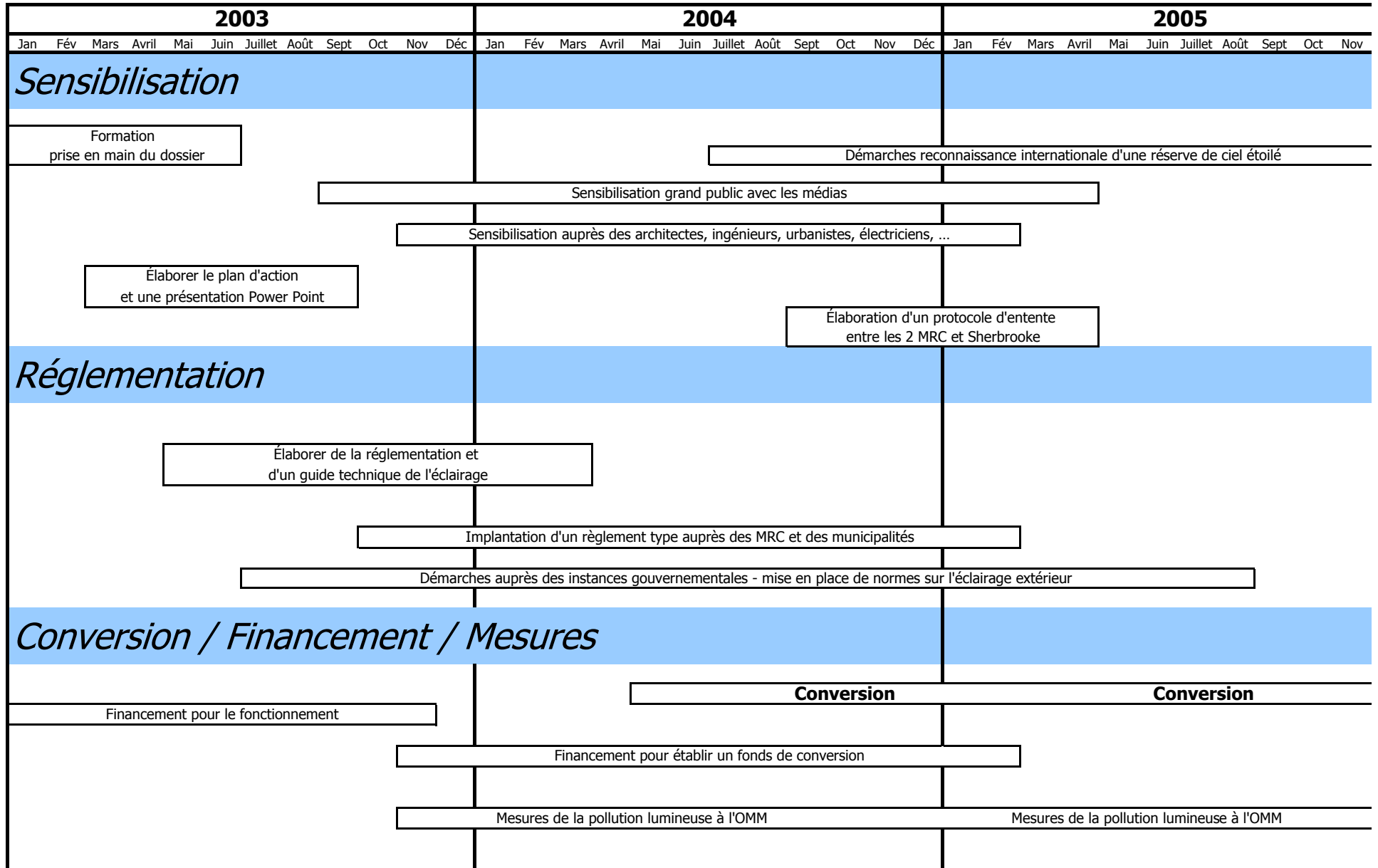
Sites internet :

- ★ Comité Ciel noir de la Fédération des astronomes amateurs du Québec
<http://www2.globetrotter.net/faq/cielnoir.htm>
- ★ Comité national pour la protection du ciel nocturne de la Société astronomique de France (ANPCN)
<http://www.astrosurf.com/anpcn/pollution>
- ★ International Dark Sky Association
<http://www.darksky.org/>
- ★ New England Light Pollution Advisor Group (NELPAG)
<http://www.darksky.org/handouts/gnol.html>
- ★ Société Royale d'Astronomie du Canada (SRAC)
<http://www.rasc.ca/light/home.html>
- ★ Illuminating Engineering Society (IES)
<http://www.iesna.org/>
- ★ Commission internationale de l'éclairage (CIE)
<http://members.eunet.at/cie/div5/index.html>
- ★ Syndicat de l'éclairage
<http://www.feder-eclairage.fr/>

Annexe A

Annexe B

Échéancier du projet de lutte contre la pollution lumineuse dans la région du mont Mégantic



Annexe C



FÉDÉRATION DES ASTRONOMES AMATEURS DU QUÉBEC
4545, AV. Pierre De Coubertin, C.P. 1000, Succursale M, Montréal (Québec) H1V 3R2
Téléphone: (514) 252-3038 - Télécopieur : (514) 251-8038

3 juillet 2003

Mme Chloé Legris
Chargée de projet, ASTROLab du Mont-Mégantic
Projet de lutte contre la pollution lumineuse

Objet : Appui au projet de lutte contre la pollution lumineuse

La FÉDÉRATION DES ASTRONOMES AMATEURS DU QUÉBEC (FAAQ), au nom de ses 1,150 membres, appuie sans réserve le projet visant à contrer la pollution lumineuse dans la région du Mont-Mégantic. Incidemment, nous avons identifié la protection du ciel nocturne comme une des priorités de notre plan d'orientation stratégique des trois prochaines années et ce projet particulier est un volet important de notre démarche.

La dégradation progressive du ciel nocturne de cette région pourrait, si rien n'est fait, compromettre une partie des attraits du parc et des environs pour les amateurs, les professionnels et le public en général. La pollution lumineuse étant un problème de plus en plus pressant, il est impératif que des actions concrètes soient prises pour conscientiser la population et les autorités gouvernementales à cette problématique.

En effet le parc national du Mont-Mégantic est visité chaque année par des milliers d'astronomes et d'amants de la nature, en plus d'être un important centre de recherche universitaire reconnu internationalement. On y retrouve également un centre d'interprétation de la nature ainsi qu'un observatoire dédié au grand public permettant de créer un heureux continuum de la terre aux étoiles. Toutes ces activités contribuent non seulement à l'avancement de la science et à la pratique de loisirs scientifiques mais de plus contribuent de façon significative à l'économie régionale.

Notons que les problèmes dus à la pollution lumineuse inquiètent nos membres à travers le Québec. En conséquence, nous avons planifié de mettre sur pied une section québécoise de l'International Dark Sky Association (IDA) qui compte plus de 10,000 membres dans plus de 70 pays. L'ASTRO LAB du Mont-Mégantic fera partie de la section québécoise de l'IDA.

Au nom du conseil administratif de la FAAQ et de ses membres, je tiens à souligner l'importance de ce projet de lutte contre la pollution lumineuse et j'espère que les différents intervenants se joindront à nous pour mettre en place des actions concrètes à court, moyen et long terme afin de protéger notre ciel nocturne.

Rémi Lacasse
Président

International Dark-Sky Association

3225 N First Avenue, Tucson AZ 85719 USA

14 May 2003

Chloé Legris
ASTROLab du Mont Megantic
189 route du Parc
Notre Dame des Bois PQ J0B 2E0
Canada

Dear Miss Legris,

I am very pleased to hear from you that your organization is expanding your efforts to preserve the dark skies at and near the Observatory at Mont Megantic. This observatory is probably the best in the entire Northeast (and Midwest as well) of North America. It deserves as much protection as possible to preserve its dark skies.

It is most encouraging to hear that the local communities are cooperating well. We have found that this support has happened here in the Tucson area, in behalf of the major observatories near here, and in Flagstaff AZ, some of the locales in California, and for the major facilities in Chile and in Hawaii (where Canada has a share in a major telescope facility, as you know). That has happened here now for over 30 years, and the result is that we still have very good dark skies for all the research work done here at the many observatories in the area. In addition, all the citizens and businesses benefit from the improved quality of the outdoor lighting, and they save a great deal of energy as well, by using light effectively rather than wasting it. Visibility is much improved,

We are happy to work with you in this cause, as our mission is to do just that everywhere in the world. Everyone, including astronomy, needs better night lighting and dark skies. There are also benefits to human health and to wildlife. We all truly do win.

I urge that all the communities and organizations in your area continue to help in the mission, expanding such support as they can: educational outreach, fiscal and juridical support, and many other routes. We certainly also urge the adoption of local and regional lighting codes. As you know, we at IDA are working on models of such codes, and they should be released soon. These have the cooperation and interest of lighting professional and manufacturers as well, and will be of great benefit to any communities that adopt them.

Please do stay in touch about progress there, and be sure that IDA will help in any way it can. Good luck with this important cause.

Sincerely,

Dr. David L. Crawford, FIES
IDA's Executive Director