ÉCLAIRAGE QUÉBEC

LA LUMIÈRE

Source de bien-être

Volume 2, Nº 1 / Mars-avril 2018

Un effet d'éclairage dramatique
sans le drame de l'installation
Lumentalk, la technologie permettant le contrôle bidirectionnel numérique via le courant porteur, a permis de contrôler l'éclairage à DEL sans aucun câble supplémentaire pour la transmission de données et d'économiser en électricité, temps et argent.
Découvrez Lumentalk sur lumenpulse.com
lumentalk™
Pont John A. Blatnik, Duluth, Minnesota, États-Unis
Photographe: James Kruger
lumenpulse™
Fier manufacturier québécois

À quand l'éclairage urbain personnalisé?

Depuis le siècle dernier, piétons, cyclistes et automobilistes sont devenus différentes incarnations du même protagoniste d'un conflit qui fait rage au sein de toutes les villes du monde : celui entre circulation urbaine et trafic routier.

Cependant, à mesure où le nombre d'« êtres urbains » augmente – plus de 54 % de la planète en 2016 –, les limites visuelles du paysage citadin se transforment. Bientôt, elles ne seront plus matérialisées par l'éclairage rectiligne et cartésien des voies de circulation que sont les routes, rues, pistes cyclables, trottoirs et cheminements. Les besoins de chaque type d'utilisateur des aires urbaines seront plutôt pris en compte en fonction des tâches visuelles à effectuer dans les meilleures conditions pour voir et être vu.

L'éclairage surfacique général de la ville sera ainsi considérablement réduit, et les apports personnels et complémentaires des citadins, piétons, cyclistes et automobilistes combleront le reste. Chacun aura un éclairage correspondant à ses propres besoins quand il le faudra, là où il le faudra et pendant le temps qu'il faut.

Les nouvelles hiérarchies de fonction et d'occupation des espaces urbains nécessiteront des attentions spécifiques à l'accomplissement d'activités humaines ciblées. Si les cyclistes et les automobilistes sont déjà équipés de leurs systèmes autoportés d'éclairage, le plus souvent très sophistiqués dans le cas des véhicules à moteur, les piétons ne bénéficient pas encore de ce genre de technologie mobile.

Toutefois, force est de constater que ce sont les seuls qui peuvent utiliser leurs mains en cours de déplacement sans danger pour eux et ceux qui les croisent. De ce fait, il devient facile d'analyser, de piloter ou d'actionner des systèmes d'éclairage urbains grâce aux technologies de communications, et de les adapter aux diverses situations.

Voir et être vu restera toujours la constante essentielle de l'éclairage urbain, mais la mise en valeur de la ville et de son patrimoine architectural, de son histoire, de son image nocturne ainsi que de ses attraits touristiques et commerciaux sont avec le temps devenues les pierres angulaires de son dynamisme.

Les métropoles du monde sont en mouvement 24 heures sur 24 et les activités nocturnes y sont de plus en plus nombreuses et variées. Alors pourquoi vouloir aller à contresens en supprimant les services d'éclairage et en augmentant le sentiment d'insécurité, sous prétexte de conserver l'énergie ? Toutes les technologies efficientes et écoénergétiques existent aujourd'hui pour répondre aux besoins des individus dans le respect de l'environnement. Les nouveaux architectes urbanistes devraient donc modeler dans ce sens les villes de demain.

Pour paraphraser Voltaire, « les hommes seront libres tant qu'ils seront éclairés. »

Alain Azaïs

AIMEZ-VOUS ÉCLAIRAGE QUÉBEC?

Répondez à notre court sondage au **www.cmeq.org/sondage** d'ici le 27 avril 2018, **vos commentaires sont précieux!**

SOMMAIRE

Éditorial 3

Éclairage du mégahôpital du CUSM
Soucieux à la fois des patients, du personnel et de l'environnement . . 4

Résidences pour aînés
À chaque espace commun son éclairage 9

De l'importance de l'éclairage 14

Attention à l'éblouissement! 16

Éclairage-élevage : un couple gagnant-gagnant 19

Palais de justice de Montmagny
Appréhender les lieux et leurs frontières par la lumière 21

Le grand retour de la lumière naturelle 26

Le secret est dans la lumière 28

De la révolution électrique à la révolution numérique 32

Éclairage commercial nocturne
Transformer le promeneur en client . 33

Calendrier 2018
Événements dans l'industrie de l'éclairage 34

Éclairage du mégahôpital du CUSM

Soucieux à la fois des patients, du personnel et de l'environnement

Depuis juin 2015, la majorité des établissements du Centre universitaire de santé McGill (CUSM) sont regroupés au sein du complexe hospitalier du site Glen, au sud-ouest de Montréal. Éclairage Québec a discuté de l'éclairage du mégahôpital avec l'ingénieur responsable de sa conception en électricité, Alexandre Cloutier, aujourd'hui directeur adjoint en électricité de la division Ingénierie des infrastructures – Est du Canada chez SNC-Lavalin.

Le complexe hospitalier du site Glen est présenté par le CUSM comme « l'un des centres universitaires de santé les plus novateurs en Amérique du Nord ».

Quelles en sont les grandes innovations en matière d'éclairage?

La conception s'est faite en 2010-2011 et, à ma connaissance, il s'agit de l'un des premiers hôpitaux où l'éclairage multi-niveaux contrôlable par le patient a été installé dans chaque chambre individuelle. Il y en a plus de 500, et c'est l'endroit où le patient passe la majeure partie de son temps, donc nous avons voulu lui donner plusieurs options. Il est possible d'avoir un éclairage d'ambiance général contrôlé par un gradateur, ou alors seulement un éclairage de lecture au-dessus du lit. Évidemment, il y a un éclairage d'examen qui peut être moins confortable pour un patient alité, mais qui peut être allumé localement et temporairement, par exemple lors du passage du médecin.

Chaque chambre dispose également d'un « coin parents » avec un divan pour les accompagnateurs. Nous y avons installé un appareil d'éclairage dédié avec un gradateur, qui permet d'éclairer localement cette zone tout en conservant la pénombre dans le reste de la pièce pour le confort du patient.

Les patients ont grandement besoin de sommeil; comment vous êtes-vous assurés de le favoriser tout en respectant les besoins d'éclairage du personnel hospitalier?

Dans chaque chambre, nous avons intégré des veilleuses de couleur ambrée qui permettent aux infirmières de se rendre sécuritairement au patient sans rien allumer d'autre. Plusieurs recherches tendent à montrer que la lumière bleue ralentit la production de mélatonine – et

Le nouveau complexe hospitalier du CUSM finalisé.

donc tient éveillé –, alors que l'éclairage ambré incommode beaucoup moins le patient dans son sommeil.

Du côté des postes des infirmières, souvent situés dans les corridors qui mènent aux chambres, nous avons mis des paralumes à l'éclairage. Ainsi, rien ne semble allumé pour le patient lorsque sa porte est ouverte, mais le personnel soignant dispose des surfaces de travail très éclairées dont il a besoin pour ses tâches de nuit.

Le regard des patients alités se porte naturellement vers le plafond, directement dans les appareils d'éclairage. Quelles mesures avez-vous prises pour les incommoder le moins possible?

Le plus grand problème est l'éblouissement. Pour l'éviter, nous avons caché les lampes des appareils d'éclairage situés au-dessus des lits derrière des paniers métallisés à l'intérieur des appareils, ce qui empêche les patients de voir les sources lumineuses directement.

Lorsqu'ils se déplacent en civière dans les corridors, c'est le même principe. Nous avons choisi des appareils d'éclairage multiples volumétriques dans lesquels on ne voit pas directement la source lumineuse, ce qui est beaucoup plus confortable visuellement.

Il s'agit de l'un des premiers hôpitaux où l'éclairage multi-niveaux contrôlable par le patient a été installé dans chaque chambre individuelle.

RELAXER

Dans les salles d'imagerie médicale et de traitement du cancer, des panneaux lumineux installés au plafond projettent des images destinées à relaxer le patient.

Le site Glen réunit plusieurs établissements : l'Hôpital Royal Victoria, l'Institut thoracique de Montréal, l'Hôpital de Montréal pour enfants, le Centre du cancer des Cèdres et l'Institut de recherche du CUSM. La conception de l'éclairage varie-t-elle par secteur?

Pas vraiment. La grande signature de chaque secteur, ce sont les couleurs d'accentuation sur le plan architectural; les teintes prédominantes sur les murs font office de signalisation primaire.

Toutefois, nous avons porté une certaine attention aux types de patients dans les salles d'imagerie médicale et de traitement du cancer. Au-dessus des civières, juste avant d'entrer dans la « machine », il y a des appareils d'éclairage au plafond dont la seule vocation est de projeter des images destinées à relaxer le patient. Ce sont des panneaux lumineux d'environ 1,22 par 2,44 m (4 x 8 pi) et les images varient selon la clientèle. Dans le coin des enfants, ce sont des éléments un peu plus vifs comme des ballons, des montgolfières… Dans les salles de traitement du cancer, ce sont davantage des paysages.

ADAPTER L'ÉCLAIRAGE AUX TÂCHES MÉDICALES

Les concepteurs d'éclairage ont aussi dû penser aux plus grands utilisateurs du CUSM après les patients : le personnel hospitalier. « Il fallait leur offrir un environnement stimulant, sécuritaire et où ils peuvent performer », précise Alexandre Cloutier. C'est pourquoi, en plus de suivre les recommandations de l'Illuminating Engineering Society of North America (IESNA), ils ont adapté les types et niveaux d'éclairage en fonction des tâches à accomplir. « Nous avons fait une liste catégorisée pour s'assurer d'avoir le bon niveau de confort visuel dans chaque cas, note l'ingénieur. Dans les endroits où il y a des interventions fines, les salles de chirurgies par exemple, les niveaux d'éclairage doivent être très très élevés – environ 2000 lux pour la table d'examen. Et à la demande des médecins, nous avons ajouté un deuxième type d'éclairage avec des lampes vertes, qui est utilisé principalement pour son contraste avec le rouge du sang. »

PLUS DE CONTRÔLE POUR LES CHERCHEURS

Le complexe hospitalier comprend l'Institut de recherche du CUSM, dont l'éclairage a lui aussi été repensé en fonction de ses utilisateurs. « L'approche traditionnelle pour les laboratoires est l'éclairage au plafond, qui donne des niveaux d'éclairement très élevés — de l'ordre de 750 lux — sur les surfaces de travail, explique Alexandre Cloutier. Nous avons préféré installer un niveau un peu moins élevé au plafond et ajouter de l'éclairage de tâches aux endroits d'intérêt. Celui-ci est contrôlé par chaque chercheur à son poste de travail, car les appareils d'éclairage locaux ont été intégrés dans le mobilier. »

Alexandre Cloutier,
directeur adjoint en électricité de la division
Ingénierie des infrastructures – Est du Canada
chez SNC-Lavalin

En février 2016, le complexe hospitalier a obtenu la certification LEED Or NC (nouvelle construction), décernée par le Conseil du bâtiment durable du Canada. Quelle est la part de l'éclairage dans cette reconnaissance environnementale?

Nous sommes allés chercher deux points associés spécifiquement à l'éclairage. Le premier est un crédit sur la réduction de pollution lumineuse, qui concerne à la fois l'éclairage intérieur et extérieur. À l'intérieur, un des principes est d'avoir un moyen automatique de fermer l'éclairage dans les endroits où il n'y a pas de personnel 24 heures sur 24. Nous avons donc mis en place un système de contrôle d'éclairage centralisé. Il faut aussi qu'il y ait le moins possible d'éclairage intérieur qui sorte par les fenêtres des locaux au pourtour du bâtiment. Une candela maximum a été établie, et nous avons dû valider tous les appareils d'éclairage dans tous les types de locaux pour nous assurer de la respecter.

À l'extérieur, il faut avoir des lampadaires qui n'ont aucune contribution lumineuse vers le ciel, et donc qui éclairent 100 % vers le bas. Cela implique aussi de ne pas rétroéclairer les façades de nos bâtiments à partir du sol. D'autant plus qu'il a des chambres sur le pourtour et que ça aurait nui à la quiétude des patients.

Toujours pour le crédit de réduction de pollution lumineuse, il ne faut pas que les lampadaires éclairent les sites voisins. Nous avons dû faire plusieurs calculs et simulations pour valider les critères de lux maximum à respecter aux limites de la propriété.

Qu'en est-il du second point LEED obtenu pour l'éclairage?

C'est un crédit en innovation et design, pour la réduction de la quantité de mercure dans la fabrication des appareils d'éclairage. Nous avons réussi à l'obtenir en n'utilisant aucune lampe sodium haute pression pour l'éclairage extérieur ni de lampes fluorescentes compactes à l'intérieur.

Qu'avez-vous utilisé à la place?

Il faut se ramener à l'époque de la conception du site, en 2010-2011. Les grandes tendances en éclairage intérieur pour les appareils plus linéaires étaient principalement les appareils fluorescents à tubes T8 ou T5, et des encastrés ronds avec des lampes fluorescentes compactes. L'éclairage DEL était quand même assez embryonnaire au Québec, mais il commençait justement à se retrouver dans les encastrés ronds. Nous avons fait le choix stratégique des DEL pour ceux-ci. Nous avons conservé les lampes fluorescentes dans les corridors, parce que la technologie DEL n'était pas tout à fait rendue là. Par contre, pour l'éclairage extérieur, nous avons choisi parmi les premiers appareils DEL disponibles au lieu d'y aller avec du sodium haute pression.

Avez-vous fait d'autres choix écoénergétiques qui n'étaient pas liés à l'obtention de crédits LEED?

Dans l'ensemble des bureaux fermés et des salles de conférences du site, les interrupteurs qui contrôlent l'éclairage sont munis de détecteurs de mouvements intégrés. Sauf que nous en avons fait des détecteurs d'absence et non de présence; ils sont réglés pour éteindre automatiquement l'éclairage après 15 minutes. Pour l'allumer, il faut absolument une action manuelle sur l'interrupteur. Donc, si quelqu'un vient seulement ramasser une feuille dans son bureau et repart, l'éclairage ne s'allumera pas. C'est un petit détail qui fait toute la différence en termes de consommation énergétique.

▶ Propos recueillis par **Benoîte Labrosse,** journaliste indépendante

Photos : gracieuseté CUSM.

Résidences pour aînés

Avec l'âge, les capacités visuelles humaines déclinent et la probabilité de souffrir de pathologies telle que la cataracte — l'opacification du cristallin qui entraîne une réduction de la quantité de lumière atteignant la rétine — augmente. Et il est très important d'en tenir compte quand vient le temps d'élaborer les cahiers des charges d'une résidence pour aînés.

Un éclairage bien pensé peut en effet maximiser l'indépendance des résidants en facilitant leur compréhension des espaces et en améliorant leur sécurité et leur confort. Qu'elle soit naturelle ou artificielle, la lumière a également plusieurs impacts sur leur bien-être et celui du personnel soignant, donc sur la qualité des soins prodigués.

Une résidence pour aînés comporte plusieurs zones aux fonctions différentes, qui doivent chacune bénéficier d'un éclairage adapté. Voici quelques recommandations propres aux principaux espaces communs.

L'entrée

Zone de passage bref, l'entrée bénéficiera d'un éclairage d'effet semi-intensif mais soutenu pour permettre au personnel d'analyser rapidement les mouvements d'entrées et de sorties. Dans cet espace souvent vitré et pourvu en lumière naturelle, les appareils d'éclairage devront être encastrés et défilés afin que la source lumineuse ne provoque pas de gênes visuelles ou de reflets dérangeants.

L'accueil

C'est ici que les futurs résidants et leurs visiteurs se font une première impression de l'établissement. Son éclairage est donc déterminant pour l'ambiance générale, qui doit en être une de confort et d'apaisement. Les températures de couleurs seront souvent plus chaudes que celles de l'éclairage général. Un éclairage de balisage mural ou de sol dirigera également le regard vers les couloirs et les différents locaux adjacents au hall d'accueil.

Les couloirs

Les couloirs — souvent situés dans les zones sombres du bâtiment — sont des lieux d'échanges, de déambulation, de rencontres et de préparations de toutes sortes (médicaments, repas, etc.). Plusieurs types d'éclairage s'y côtoient : l'éclairage général uniforme pour les tâches du personnel, l'éclairage signalétique et l'éclairage de fond rasant — souvent à la verticale — qui délimite visuellement les changements de direction et les extrémités. Le contraste de couleur entre les mains courantes, les murs et les sols doit lui aussi être marqué.

Des mains courantes (rampes) lumineuses linéaires et ininterrompues facilitent également les déplacements. Tout comme l'éclairage continu du bas des murs, destiné aux personnes dont le regard est souvent dirigé vers le sol. Des serrures de portes autoéclairées peuvent en outre être installées.

L'IMPORTANCE DES COULEURS

Les couleurs — et leur contraste — participent à la création de repères visuels. Elles facilitent donc la lecture et la compréhension de l'espace, surtout pour les personnes aux capacités visuelles ou cognitives réduites. Les teintes choisies pour l'éclairage des murs et des portes dans un couloir seront par exemple déterminantes. Pour les portes de chambres, mieux vaut privilégier une couleur primaire et saturée. À l'inverse, les portes des locaux techniques seront peintes et éclairées de la même teinte que les murs afin de les dissimuler.

Dans les escaliers, le nez des marches sera d'une couleur soutenue et contrastée, différente de celle des marches, contremarches et paliers.

De manière générale, les personnes âgées perçoivent mieux les couleurs chaudes du spectre lumineux, soit le rouge, l'orange et le jaune.

DÉTECTEURS RECOMMANDÉS

La gestion manuelle de l'éclairage peut s'avérer compliquée pour certains aînés. C'est pourquoi il est recommandé d'installer dans les résidences des détecteurs de mouvements — infrarouge ou radio –, idéalement raccordés à un système de gestion centralisée.

Ces technologies sont disponibles sous forme de protocoles de gestion interfabriquants DALI (Digital Addressable Lighting Interface) et KNX. Ceux-ci sont fournis par les principaux manufacturiers d'appareillages électroniques, et compatibles avec les alimentations auxiliaires des appareils d'éclairages des grands fabricants de luminaires.

Il est également possible d'associer aux détecteurs de mouvements des détecteurs de lumière du jour. Ceux-ci permettent de régler le niveau d'éclairage artificiel en fonction des apports de lumière naturelle.

Les salons de repos et bibliothèques

Ces espaces de convivialité seront éclairés avec des distributions lumineuses diffuses ou cachées. Les couleurs plutôt chaudes — brun, jaune, etc. — faciliteront les échanges, contrairement au vert ou bleu froids qui incitent au calme et au repos.

Les salles de jeux et de télévision

Des éclairages généraux indirects, dissimulés ou décoratifs, seront assortis à un éclairage plus important des tables de jeu afin de faciliter l'attention des participants. Des éclairages périphériques disposés à l'arrière des écrans diminueront quant à eux les contrastes, et du même coup la fatigue visuelle des téléspectateurs.

INDISPENSABLE ÉCLAIRAGE DE BALISAGE

L'éclairage de balisage est utilisé de jour et de nuit dans tous les espaces communs d'une résidence pour aînés. Véritable fil d'Ariane, ce repérage lumineux ponctuel, répétitif et régulier situé près du sol permet aux résidants et au personnel de se déplacer et de s'orienter de manière sécuritaire. Il simplifie également la transition entre les différentes parties de l'édifice — escaliers, paliers, ascenseurs — en supprimant tout effet de surprise.

Allumées de façon quasi permanente, les balises de forte luminance, mais de très faible puissance, sont positionnées à la fois pour ne pas créer de gênes visuelles ou de reflets et pour faciliter le repérage des personnes malvoyantes, dont le regard porte souvent en plongée.

La salle à manger

Très attendus des résidants, les repas et collations sont des moments de réconfort et de plaisirs partagés, mais également des repères temporels. La qualité de la lumière sera primordiale pour mettre en valeur les plats, et ainsi stimuler l'appétit. Un bon niveau d'éclairement horizontal sur les tables et dans les couverts, de même que de très bons rendus de couleurs, donneront un air alléchant aux aliments. Ils permettront aussi à ceux qui ont des déficientes visuelles de mieux discerner le contenu de leurs assiettes.

Alain Azaïs,
Consultant en éclairage
Co-éditeur

MILIEU DE VIE

Dans le noir ou **le savoir ?**

Les vrais professionnels se fient à **la technologie DEL Philips**

VRAIS PROs
VRAIE QUALITÉ

Conçue par des experts. Créée pour les professionnels.
La mise à niveau innovante et efficace des tubes fluorescents existants et des lampes traditionnelles.

- ✓ **Une lumière DEL pour chaque besoin, du numéro un mondial en éclairage**
- ✓ Durée de vie 3 × plus longue, jusqu'à 50 000 heures et une garantie de 5 ans
- ✓ Lumière de haute qualité, vive et instantanée
- ✓ Courte période de recouvrement

Maintenant disponible
chez les distributeurs agréés de Philips Eclairage

La technologie DEL Philips
philips.ca/vraispros

LED

PHILIPS

De l'importance de l'éclairage

jennifer.veitch@cnrc-nrc.gc.ca

Dans le cadre de la production de ce numéro d'Éclairage Québec, la contribution de Mme Jennifer A. Veitch, Ph.D., Agente de recherches principale, Construction, Conseil national de recherches Canada. Mme Veitch a mené au CNRC des recherches pendant plus de 20 ans sur les effets de l'éclairage sur la santé et le comportement. Elle est membre de l'Association canadienne de psychologie, de l'American Psychological Association, de l'Association internationale de psychologie appliquée et de l'Illuminating Engineering Society of North America. En 2011, elle a reçu le Waldram Gold Pin for Applied Illuminating Engineering de la Commission internationale de l'éclairage. Elle a bien voulu répondre à quelques questions.

Santé et lumière sont intiment liées, quels sont les éléments à privilégier pour arriver à une efficacité optimale?

Peu importe l'installation, l'éclairage idéal est atteint lorsqu'il y a équilibre entre les besoins humains, l'architecture et les aspects pratiques liés à l'environnement ainsi qu'aux préoccupations d'ordre économique. L'éclairage devrait se prêter le mieux aux activités poursuivies dans l'espace prévu, tout en consommant l'énergie de façon judicieuse et en se fondant dans le décor. Autant que possible, on exploitera la lumière du jour, car elle procurera aux occupants la vive luminosité dont ils ont besoin une partie de la journée, tout en réduisant la quantité d'énergie employée pour l'éclairage. Bien sûr, même avec un éclairage naturel, on devrait éviter l'éblouissement. Personne n'aime travailler le soleil dans les yeux. La lumière du jour présente également un attrait visuel. En effet, puisque son intensité change constamment, elle nous renseigne sur les conditions extérieures, de même que sur le passage du temps.

RECHERCHE

L'une des principales préoccupations des concepteurs d'éclairage est l'économie d'énergie. Y a-t-il contradiction entre économie d'énergie et éclairage efficace (rendement, santé, bonheur optimal)?

Pareille contradiction n'a pas sa raison d'être, surtout si l'on utilise avec discernement les nouvelles technologies d'éclairage et les nouveaux systèmes de réglage. Avec le perfectionnement de l'éclairage à semi-conducteurs, on dépensera de moins en moins d'énergie pour obtenir un flux lumineux identique. Les systèmes de contrôle feront en sorte que chaque endroit soit éclairé adéquatement quand il est occupé, et pas quand il n'y a personne. Les erreurs sont moins nombreuses lorsqu'il y a plusieurs détecteurs de présence, par exemple. En diminuant le nombre de résultats faussement négatifs (extinction de l'éclairage quand il y a quelqu'un dans la pièce), on raccourcira les temps morts, ce qui peut réduire considérablement la consommation d'énergie. Ensemble, les nouvelles sources de lumière, les nouveaux appareils et les nouveaux systèmes de réglage devraient engendrer les conditions voulues pour que l'économie d'énergie ne constitue plus une préoccupation pour le concepteur, qui pourra alors se concentrer sur l'obtention d'un éclairage de qualité, en mesure de satisfaire tous les besoins, c'est-à-dire non seulement de mieux voir et de maintenir l'esprit alerte, mais aussi de privilégier le confort et la beauté.

Beaucoup de travaux de rénovation sont prévus dans les écoles. Au niveau de l'éclairage, quelles seraient les meilleures mesures à prendre pour améliorer le confort des étudiants et de leurs professeurs?

Bien que les nouvelles technologies d'éclairage, notamment les systèmes qui permettent le réglage du spectre, retiennent considérablement l'attention dans les magazines de la profession, ces jours-ci, les preuves manquent quant aux bienfaits qu'elles procurent. La tendance va plutôt à la satisfaction des besoins de base, ce qui a de surcroît le mérite de réduire la consommation d'énergie. Les étudiants comme les enseignants ont besoin d'un éclairage suffisant pour voir leurs tâches visuelles qui sont à la fois sur leur bureau et les murs. Quand on utilise des projecteurs, l'éclairage devrait pouvoir être atténué sélectivement afin que l'image reste claire. Diminuer l'éblouissement garde son importance, même avec l'écran des ordinateurs modernes. Il est capital d'avoir accès à la lumière du jour et à une vue. En effet, on a démontré que l'exposition à une très forte luminosité durant la journée revêt de l'importance pour la santé de l'œil chez l'enfant. Un éclairage chroniquement anémié pourrait expliquer en partie la progression de la myopie. La lumière du jour et la capacité de voir dehors ont également leur importance sur le plan psychologique, car on assiste à une réduction du stress chez l'enfant et l'adulte. Si la vue ouvre sur la nature, ce n'est que pour le mieux.

En quoi la composante de bleu dans la lumière émanant de l'éclairage de rue et pénétrant dans les chambres à coucher des demeures peut-elle perturber le sommeil des occupants?

La mélatonine est une importante hormone libérée durant la nuit. Elle signale à l'organisme que le moment est venu de dormir pour qu'il se reconstitue. L'éclairage nocturne interrompt instantanément la sécrétion de mélatonine. N'importe quelle couleur du spectre visible aura cet effet, mais l'organisme est plus sensible aux courtes longueurs d'onde (les nuances de bleu, entre 450 et 495 nm). À un certain degré d'exposition, les rayonnements de courte longueur d'onde freinent plus la sécrétion de la mélatonine que ceux à longueur d'onde supérieure (par ex., le rouge, entre 620 et 750 nm). Si l'exposition est continue (comme c'est le cas quand un lampadaire dans la rue éclaire la chambre toute la nuit), la concentration de mélatonine sera généralement plus basse dans le corps et les signaux déclenchés par la succession du jour et de la nuit seront plus ténus. S'en suivra un sommeil moins réparateur, auquel s'ajouteront des problèmes liés à la digestion, à la fonction immunitaire et à d'autres hormones. C'est pourquoi la plupart des experts préconisent des stores opaques, de lourdes tentures ou le port d'un masque pour dormir pour faire en sorte que l'on dorme dans le noir.

Attention à l'éblouissement!

Pierre se déplace en début de nuit sur une autoroute sans éclairage. Il savoure l'expérience de conduire sur une route pratiquement déserte en écoutant sa musique favorite. La météo est parfaite, il n'y a personne à l'horizon et il peut même réfléchir à voix haute. Que demander de mieux? Et puis... un véhicule le croise avec ses puissants feux de route — familièrement appelées « les hautes » – allumés!

Caroline est rayonnante, car c'est sa toute première journée dans un nouvel emploi. On la dirige vers son nouveau bureau, dans un vaste espace à aires ouvertes. Une fois au travail sur son nouvel ordinateur, elle réalise rapidement qu'elle a de la difficulté à lire l'écran et qu'elle ressent de la tension oculaire. Elle lève les yeux vers le plafond : elle est directement installée en dessous d'un puissant luminaire de bureau!

Marie est bien heureuse de se chauffer la couenne en Floride, d'autant plus qu'une tempête de neige s'abat sur le Québec. Elle lit un livre sur le bord de la piscine, en évitant de diriger les reflets du soleil vers ses yeux. Elle remarque bien un scintillement du coin de l'œil, mais ça ne l'incommode pas, puisqu'elle est concentrée sur sa lecture. Puis, tout d'un coup, elle est frappée d'une lancinante migraine!

Avez-vous trouvé le point commun entre Pierre, Caroline et Marie?

Ils sont victimes d'éblouissement. Malheureusement, nous sommes pratiquement tous exposés chaque jour à de l'éclairage éblouissant. Que la source lumineuse soit naturelle ou artificielle, cette situation peut avoir des effets sur notre humeur et même sur notre santé. Pourtant, nous ne remarquons habituellement pas à quel point elle nous affecte. Comme Marie, nous pourrions penser qu'il s'agit d'un regrettable aléa de la vie, alors qu'en réalité, nous sommes victimes d'éblouissement.

Surtout, ne pas imiter le soleil

Le soleil bien entendu est la source d'éblouissement que nous remarquons le plus. Quand nous nous déplaçons sur une route humide et qu'il est bas sur l'horizon, par exemple. Il devient vite difficile de conduire, et incommodant de le faire dans de telles conditions pendant plus de quelques minutes. Le tout parce que notre sens de la vue est agressé par une combinaison fatale de contraste et de luminosité trop élevés. Celle-ci peut causer des maux de tête et même de l'inconfort musculaire autour des yeux.

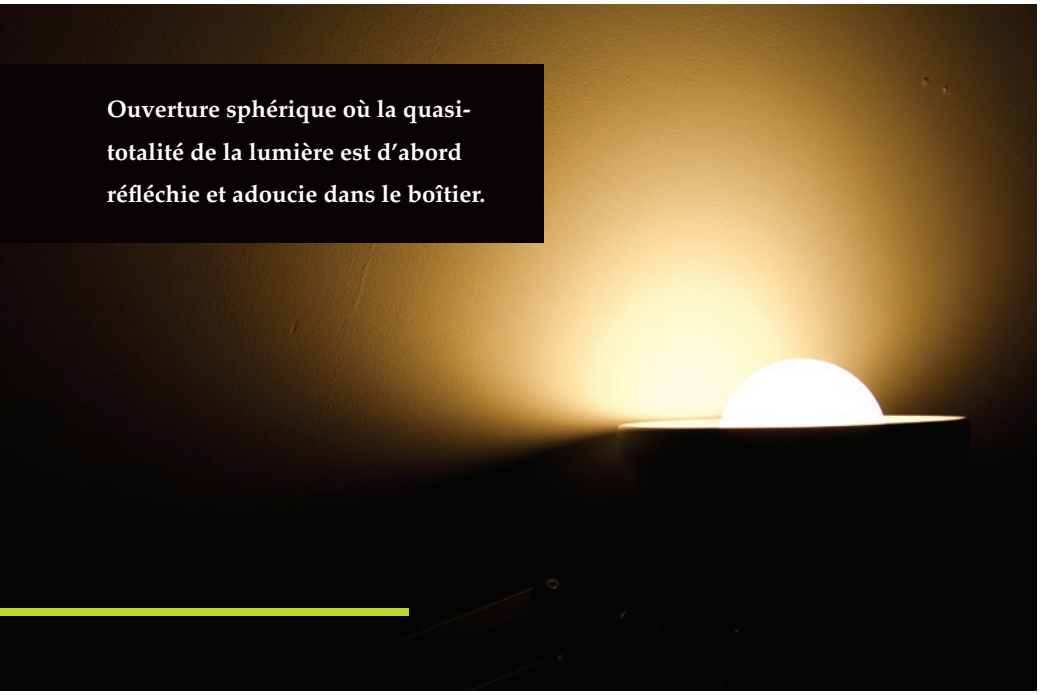
Comme si ce n'était pas assez, une luminosité élevée semble élargir notre champ de vision périphérique. Ce phénomène est dû au contraste élevé d'une telle scène, qui peut aussi bien se produire en éclairage direct qu'indirect. Le soleil et ses reflets — la plus puissante source lumineuse entre toutes — peuvent en effet dérégler notre sens de la vue. Nous ne sommes souvent victimes d'aucun inconfort ni aveuglement sur le moment, mais un mal de tête peut frapper quelques heures plus tard.

Toute source d'illumination suffisamment puissante peut malheureusement nous affecter de façon semblable au soleil. En fait, toute source d'éclairage brut peut nous éblouir jusqu'à un certain degré. Généralement, l'éblouissement est minimal et nous affecte peu, donc nous ne le remarquons pas. Parfois, une source plus intense réussit à dérégler notre perception des contrastes. La taille et la puissance de la source lumineuse sont les deux facteurs qui influent sur l'acuité de l'inconfort, qui peut même aller jusqu'à la cécité temporaire. Voilà pourquoi l'éclairage est un paramètre de conception si important, quel que soit l'espace.

Il existe divers types d'éclairage pour illuminer un espace — lumière ambiante, d'accent et de tâche —, ainsi qu'une grande variété de techniques d'éclairage — au plafond, sur les murs ou le plancher, direct ou indirect. Avec tant d'options, il convient de spécifier soigneusement le type et le positionnement des luminaires. Prenons l'exemple d'une applique murale : à première vue, cela semble un excellent moyen d'envelopper un corridor d'une lumière douce… à condition que l'applique comporte un déflecteur efficace.

La même réflexion s'impose pour un plafonnier ; que ce soit pour une utilisation résidentielle ou commerciale, l'éblouissement doit demeurer une préoccupation. Dans le cas d'un appareil d'éclairage non encastré, le boîtier est apparent, souvent dans le but de l'incorporer à l'architecture de la pièce. Il est alors essentiel de choisir un modèle dont la lampe est occultée par un écran quelconque. La présence d'un déflecteur protège de l'éblouissement et rediffuse la lumière dans la pièce. Il faut cependant s'assurer de l'opacité suffisante du déflecteur ou de l'abat-jour. Et encore là, une bonne opacité peut s'avérer insuffisante si le design de l'appareil comporte des interstices qui laissent filtrer la lumière directement.

Bien que ce type d'éclairage semble agréable, il cause néanmoins de l'éblouissement aux occupants.



Ouverture sphérique où la quasi-totalité de la lumière est d'abord réfléchie et adoucie dans le boîtier.

Ce qui ne veut pas non plus dire que les modèles encastrés ne peuvent pas éblouir. Au contraire! Même si les probabilités sont moindres, il faut malgré tout s'en méfier. Par exemple, si la lampe est trop longue ou si sa face se trouve à égalité avec le boîtier, une partie de l'énergie est directement émise dans la pièce, sans réflexion interne dans le boîtier. Pour pallier cette situation, certains fabricants proposent des modèles comportant un déflecteur interne de forme quasi sphérique ou une efficace surface interne réfléchissante. Dans les modèles munis de garniture telle une sphère pourvue d'une ouverture sphérique, la quasi-totalité de la lumière est d'abord réfléchie et adoucie dans le boîtier avant de s'échapper vers la pièce.

Avec l'avènement des technologies à diodes électroluminescentes (DEL), la question de l'éblouissement est plus d'actualité que jamais. D'une manière apparemment contradictoire, les DEL peuvent à la fois faciliter la résolution de ce problème et l'amplifier. La raison? La petite taille de ce type de source lumineuse. Du côté positif, les concepteurs d'appareils d'éclairage ont su tirer profit de cet avantage pour intégrer des DEL aux luminaires de façon créative. Même qu'avec des DEL, la seule limite est l'imagination des concepteurs, dit-on. Il est ainsi possible d'élaborer des appareils de toutes tailles et de très haute intensité avec des réflecteurs et déflecteurs procurant d'excellentes qualités optiques. Ces appareils facilitent aussi le déploiement de stratégies d'éclairage indirect dans des garnitures plus élégantes les unes que les autres.

Toutefois, il est évident que certains produits offerts sur le marché ne partagent pas ce souci du détail. Comme les sources lumineuses à DEL sont très compactes, nous remarquons l'apparition d'appareils générant des éblouissements plus intenses que jamais. En effet, une source très concentrée et sans diffusion peut aisément engendrer une luminosité se rapprochant de celle du soleil! Malheureusement, ces appareils sont beaucoup trop nombreux et se présentent dans tout type d'incarnation : lampes encastrées, lampes décoratives, éclairage industriel haute puissance ou éclairage de stationnement. C'est donc dire les DEL constituent à la fois une bénédiction et une malédiction. Les concepteurs doivent s'en méfier et ne pas oublier les méfaits de l'éblouissement.

En résumé, il ne faut jamais négliger les effets de l'éblouissement sur l'acuité visuelle et l'humeur des occupants d'un bâtiment. Grâce à l'utilisation judicieuse de déflecteurs, réflecteurs et diffuseurs, les fabricants sont en mesure de proposer des appareils d'éclairage possédant toutes les qualités optiques requises, et ce, sans provoquer d'éblouissement. Surtout depuis l'arrivée des DEL, qui permettent de concevoir des appareils aux propriétés inimaginables il n'y a pas si longtemps.

Consacrez le temps et les efforts nécessaires pour spécifier un éclairage de qualité, positionné de façon à ne pas affecter l'utilisation optimale du bâtiment. Idéalement, il ne devrait y avoir qu'une seule source d'éblouissement... Le soleil!

Eli Weissman, IES, LS
Directeur des ventes et marketing, conseiller en éclairage
Shortall Électrique Ltée/Lumi-Spec
eweissman@shortall.ca

Éclairage-élevage : un couple gagnant-gagnant

Par sa formidable polyvalence, l'arrivée de la DEL dans le monde de l'éclairage offre de nouvelles perspectives dans tous les secteurs : industriel, résidentiel, tertiaire…

Sa souplesse d'utilisation, cette capacité à pouvoir s'adapter à toutes les situations en termes d'intensité, de température de couleur et de spectre, sa longue durée de vie (jusqu'à 100 000 h contre 1 500 h pour une lampe à incandescence), sa robustesse et sa frugalité énergétique, la présentent comme une candidate hors compétition dans notre quotidien et pour nos yeux d'humains.

Mais l'arrivée de cette petite étrangère dans un monde qui ne connaissait que l'incandescence et les lampes à décharge bouscule un vieil ordre établi et suscite la curiosité. Sa capacité d'adaptation sur le plan spectral, des blancs chauds vers les blancs froids et sur l'ensemble de la gamme chromatique, permet toutes les études possibles. Chez l'humain, les effets notoires de la lumière bleue et des blancs froids (>6500 °K) sur la mélatonine et donc sur l'éveil sont indiscutables. Des effets comparables aux conséquences « désirables » ont également été observés chez les vaches laitières.

Quand l'intérêt économique rejoint le bien-être animal…

Un œil bovin, pas si bête mais si différent

Avant de parler d'éclairage et d'aborder les sujets d'intérêt économiques en vue d'améliorer et d'optimiser les conditions d'élevage, il est important de connaître et de comprendre la perception lumineuse de l'utilisateur final : le bovin.

Photo fournie par l'auteur

La vision des bovins n'est pas identique à celle de l'homme et ses particularités doivent être prises en considération dans la conception et dans l'éclairage des différents espaces fonctionnels.

Le champ de vision, la netteté, la perception des couleurs, les effets du stress sur la vue, la perception des mouvements… sont également bien différents d'un oeil humain et constituent des éléments d'informations nécessaires au métier d'éleveur. Nous n'aborderons ici que certains aspects liés à l'éclairage, avec notamment la perception de la lumière et des contrastes[1].

Une forte sensibilité visuelle et un phénomène d'éblouissement

Un éclairage peu intense pour nos yeux peut se révéler intense et éblouissant pour une vache : le reflet d'une vitre, le pont en inox d'une bétaillère ou des rayons lumineux dans un couloir de contention se présentent comme un obstacle à franchir.

Les variations de contraste ou un changement de couleurs au sol peuvent également constituer un motif de stress pour les bovins.

Un éclairage adapté, sans ombre ni contraste

Si les tunnels de nos routes sont fortement éclairés à l'entrée, c'est pour laisser à notre œil d'humain le temps

de s'adapter. Ce temps pour passer de la lumière à l'ombre, de l'extérieur à l'intérieur d'une étable par exemple, est d'environ 30 secondes pour l'humain quand il faut compter plus de trois minutes pour une vache. L'éclairage est une science qui doit se plier aux exigences de l'œil de l'utilisateur final.

Des normes et des contraintes législatives

Les normes, les recommandations et les lois, pour tous types d'élevages, sont légions et contribuent au bien-être animal quelle que soit la finalité du type d'élevage, de la grillade au biberon de lait. Elles peuvent paraître contraignantes et élèvent l'éleveur au rang d'expert toutes catégories : ingénieur, juriste, expert en biologie animale, chef d'entreprise, vétérinaire, comptable… Un métier passionnant mais à multiples casquettes.

La température, l'humidité, la ventilation, la qualité de la litière, les soins vétérinaires, l'alimentation, l'espace… sont souvent bien traités et bien encadrés par le législateur mais qu'en est-il de l'éclairage?

Bien-être et production font la paire

Toutes les études concernant l'élevage en général et la production laitière en particulier convergent vers une seule et même conclusion : meilleures sont les conditions animales, plus importante est la production laitière. Qu'il s'agisse d'un éclairage adapté, avec une augmentation de +2 kg/jour/vache soit +8 à 16 %, ou du brossage avec +1 kg/jour/vache, un animal heureux est un animal qui produit plus[2-5].

Par des rendements accrus, l'éleveur trouve déjà son intérêt en conciliant bien-être animal, technologie et réglementation.

Peut-on faire mieux encore? Oui, avec la DEL notamment. En lice, deux candidats sérieux, concurrents ou complémentaires : la DEL et le tube fluorescent. Seul bémol pour la DEL : son coût, mais imbattable sur la durée de vie (> à 50 000 h contre 20 à 30 000 h pour le tube fluorescent), sur les conditions d'utilisation, la robustesse, l'efficacité lumineuse et la souplesse d'utilisation (la DEL est insensible à la gradation et cette dernière accroît même sa durée de vie et son efficacité).

Dans une étable, la lumière naturelle est toujours à privilégier (toit ajouré, ouvertures sur les côtés, etc.) en évitant les zones d'ombre. Avec des ballasts intelligents, il est également possible de diminuer l'éclairage des zones situées proche des fenêtres et d'effectuer, là encore, des économies substantielles. Les luminaires à DEL restent les seules sources dont l'intensité peut être facilement modulée sans perte sur leur durée de vie.

Vers le « *all inclusive* » : les « *Smart-Grid* »

Depuis plusieurs années, le Canada investit dans les énergies « propres » et notamment dans le photovoltaïque. À travers des programmes nationaux comme le Feed-In Tariff (FIT) soutenu par le CanmetENERGIE, les grandes surfaces que sont les toits des exploitations agricoles représentent un fort potentiel pour le photovoltaïque et les microFIT[6].

La synergie du photovoltaïque, de la DEL et du bien-être animal peut conduire, en bonne intelligence, vers une production accrue pour un coût d'exploitation réduit sur le plan énergétique[7].

Quand élevage rime avec éclairage… Une petite aventure d'un couple gagnant-gagnant.

Dr Laurent Canale,
Ingénieur de Recherche CNRS, France
Collaboration spéciale

1. Alexandre DIMBERTON, Thèse vétérinaire n°92, ENV Lyon, France, 1999.
2. Buyserie, A. Gamroth, M., & Dahl, G. "Managing Light in Dairy Barns for Increased Milk Production. Oregon State University
3. G.E. Dahl & D. Petitclerc, Management of Photoperiod in the dairy herd for improved production and health, J. Anim. Sci. 2003, 81(suppl.3):11-17
4. Ministère de l'Agriculture, de l'alimentation et des Affaires Rurales, Éclairage écoénergétique sur les fermes laitières. www.omafra.gov.on.ca/engineer/facts/06-008.htm
5. P. Chemineau, B. Malpaux, J.-P. Brillard, A. Fostier, Saisonnalité de la reproduction et de la production chez les poissons, oiseaux et mammifères d'élevage, INRA Prod. Anim. 2009, 22 (2), 77-90
6. Situation présente et évolution du photovoltaïque, rapport annuel canadien 2015, CanmetÉNERGIE, Ress. Nat. Canada, Y. Poissant, L Dignard-Bailey, P. Bateman, Ass. des industries solaires du Canada (CanSIA) ww.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/canmetenergy/pdf/2016-019_FR.pdf /
7. J. Xue, Photovoltaic agriculture – New opportunity for photovoltaic applications in China, Renewable and Suitable Energy Reviews 73 (2017) 1-9

Palais de justice de Montmagny

Appréhender les lieux et leurs frontières par la lumière

Le palais de justice de Montmagny, dans la région de Chaudière- Appalaches, a retrouvé sa prestance en 2014 grâce à la mise en valeur de l'architecture existante, en harmonie avec le caractère contemporain de son agrandissement. Cette dualité a d'ailleurs guidé l'ensemble du projet conçu par le consortium CCM2, Groupe A et Roy-Jacques architectes.

FICHE TECHNIQUE

Réalisation : 2014

Budget : 24 M$

Client : Société québécoise des infrastructures (SQI)

Design d'éclairage : CCM2 + Groupe A + Roy-Jacques architectes

Collaborateurs pour l'éclairage : LumiGroup

Manufacturiers d'éclairage : Traxon Technologies, Flos Architectural, Éclairage Solavanti, Éclairage Pathway

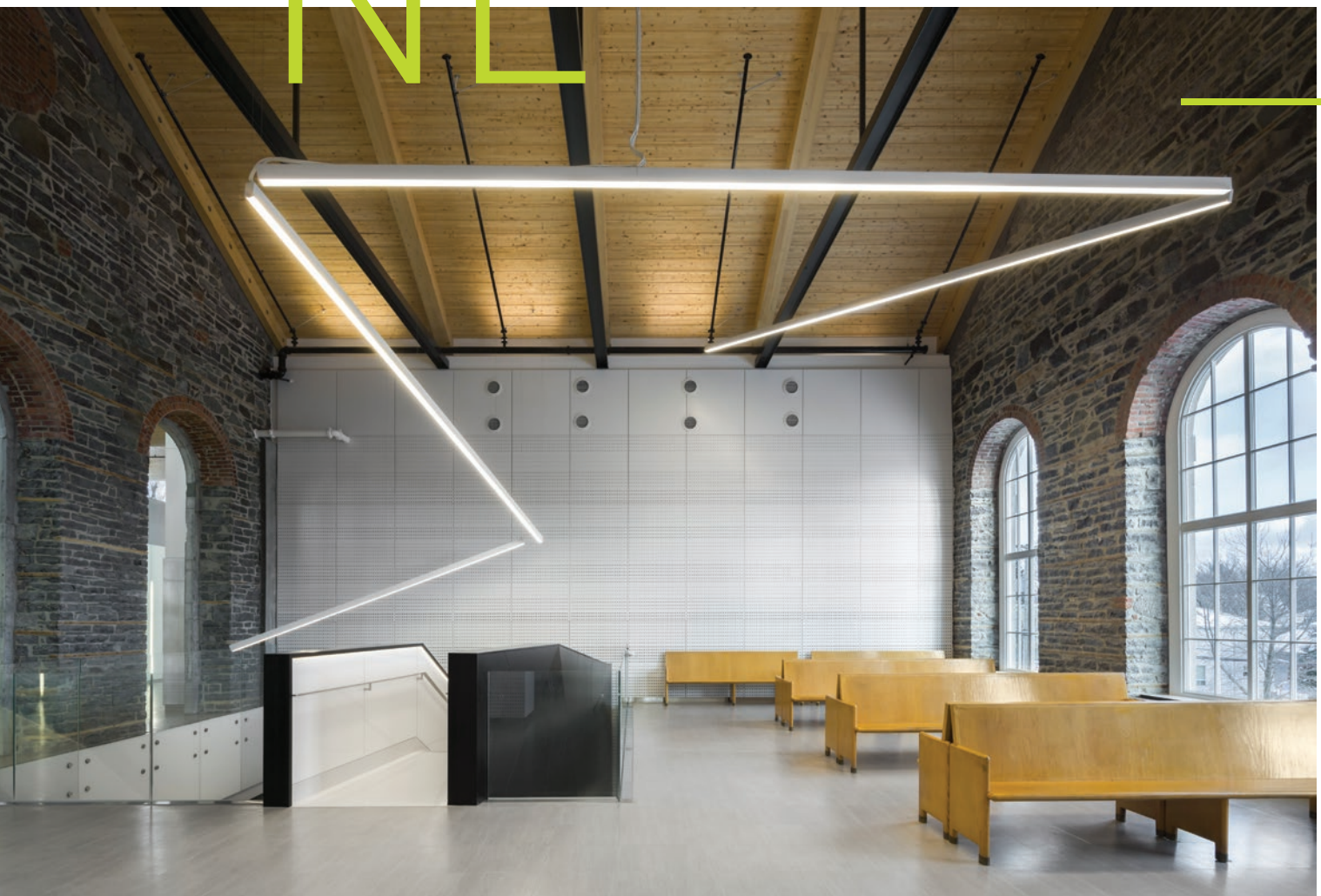
Entrepreneur électrique : Ernest Boutin

Lauréat Grand Prix du design 2015 – Catégorie projet public

Coup de cœur AAPPQ 2016

L'éclairage, mis en scène par les architectes en collaboration avec LumiGroup, joue un rôle de premier plan dans la matérialisation du concept. Dans ce bâtiment construit en 1865 où règnent en maître la rigueur et la rectitude, les gestes architecturaux sont vifs et tranchants. La ligne — tantôt physique, tantôt imaginaire — trace la frontière entre espaces publics et espaces privés, entre ancien et contemporain.

LIGNE



Dès l'entrée dans l'édifice du 110, avenue Jacques-Cartier, le plafond est marqué par une ligne lumineuse fluorescente guidant l'usager vers un escalier monumental. Ce symbole identitaire des grandes institutions publiques dans l'architecture classique est ici traité avec modernité et fantaisie, brisant momentanément la régularité de l'espace. La coquille extérieure de l'élément sculptural, fait de frêne teint noir, contraste avec le blanc immaculé des marches de quartz et des parois intérieures laquées, magnifiées par un éclairage aux DEL dissimulé dans la partie haute du garde-corps.

La ligne lumineuse refait son apparition en un zigzag vertical suspendu au cours de l'ascension vers l'étage supérieur — qui abrite les salles d'attente, de rencontres et d'audience —, terminant sa course sous le plafond cathédrale. Tel un mouvement insolite figé dans le temps, elle ajoute une certaine légèreté dans cet univers rationnel qu'est un palais de justice.

Ensuite, la lumière reprend son rôle signalétique dans la salle des pas perdus, où l'ambiance est rappelée à l'ordre. Suspendu au plafond, l'éclairage linéaire ininterrompu longe le vaste vestibule, tandis que des bandes verticales lumineuses encastrées bornent le parcours des usagers et rythment l'espace.

ESPACE

L'éclairage des salles d'audience, ces lieux hautement hiérarchisés, joue un rôle très important de barrière psychologique. Il délimite l'espace public de celui réservé à la magistrature. Un concept de frontière lumineuse également utilisé au comptoir du greffe.

En plus de répondre à des besoins très spécifiques à la fois fonctionnels, signalétiques et sécuritaires, les architectes du projet et l'équipe de LumiGroup ont su soutirer le potentiel créatif de la lumière et ainsi apporter au palais de justice de Montmagny une nouvelle énergie résolument contemporaine.

▶ Auteur : **v2com**

[Crédit photos : Stéphane Groleau]

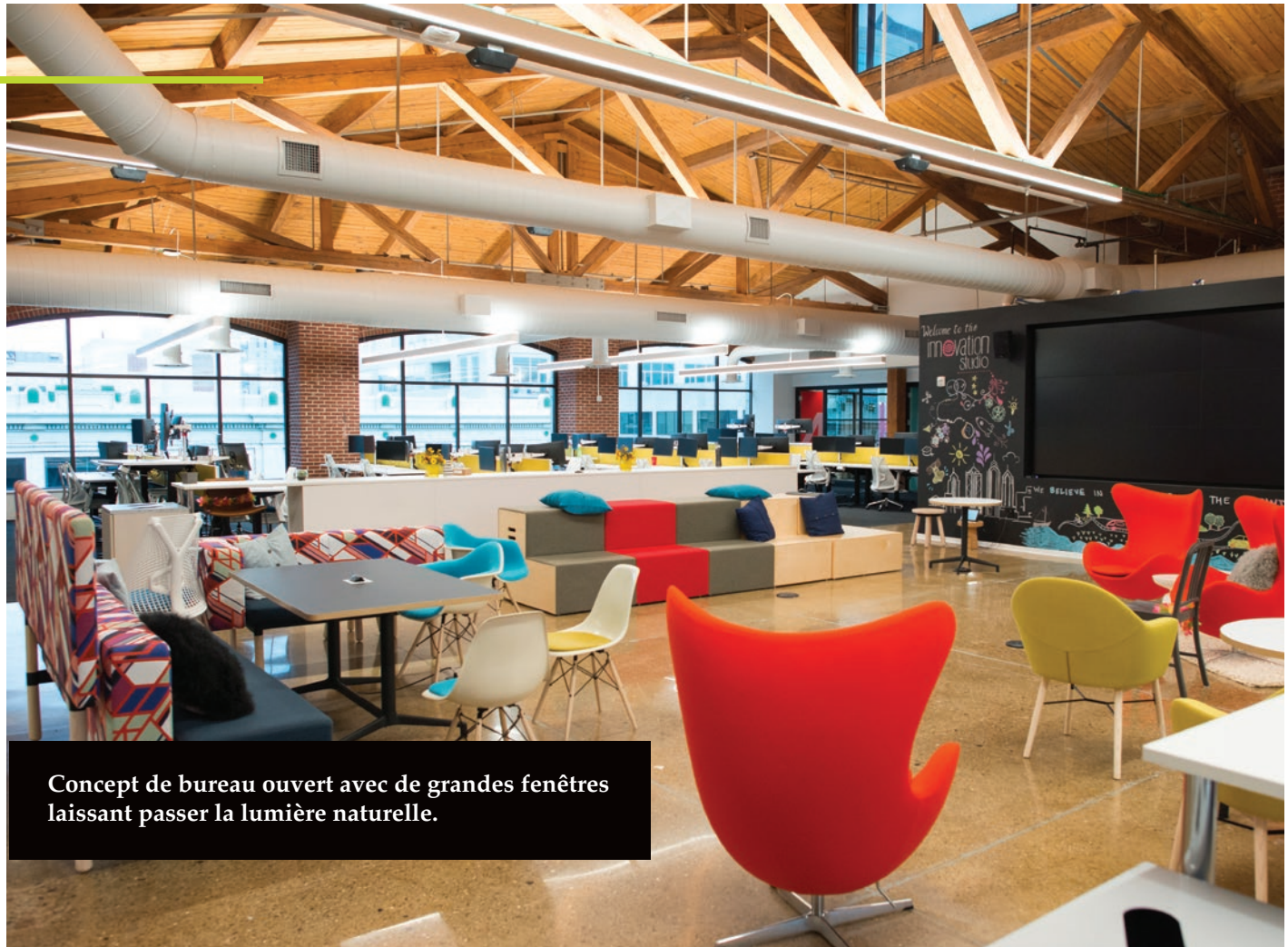
Le grand retour de la lumière naturelle

La lumière naturelle, appelée aussi lumière du jour, correspond à l'éclairage direct ou indirect provenant du soleil. Cette lumière blanche possède un spectre complet et continu, c'est-à-dire qu'elle émet dans toutes les longueurs d'onde du spectre visible et assure une qualité optimale à la lumière. Ainsi qu'un apport fondamental à un éclairage efficace.

En plus de participer pleinement à l'ambiance d'un lieu ou d'un espace donné, la lumière naturelle permet en effet de faire des économies d'énergie et d'argent. En tant que lumière de référence, elle exerce aussi une influence prépondérante sur la santé humaine et le comportement quotidien des gens, à qui elle donne des repères temporels et spatiaux. Sans oublier son apport à la qualité de vie, sachant que la vue sur l'extérieur a plusieurs impacts psychologiques et physiologiques positifs.

Sur le plan architectural, la lumière naturelle apparaît comme un « outil » particulièrement riche. Elle peut révéler un bâtiment par son action sur les espaces, les formes, les structures, les matériaux, les couleurs et les significations de l'édifice.

Complément indispensable à l'éclairage artificiel, la lumière naturelle traitée et maîtrisée (infrarouges, rayons UV et orientation) est donc devenue une composante importante de l'architecture et de l'ergonomie des bâtiments modernes. Elle y constitue entre autres, une source de sécurité, de confort et de bien-être.



Concept de bureau ouvert avec de grandes fenêtres laissant passer la lumière naturelle.

Le « mariage » des lumières

En matière d'éclairage naturel, l'éclairage diffus fait office de référence. La lumière naturelle est directement liée à la course du soleil, à la latitude, au jour, à l'heure, mais également à la dimension des prises de jour, à la nature des vitrages et aux facteurs de réflexions de leurs parois intérieures et extérieures.

Même si le niveau de référence moyen peut être défini autour de 250 lux, la lumière naturelle peut dans certains cas avoisiner 400 lux à l'intérieur. Ce niveau d'éclairement permet d'accomplir des tâches visuelles de base, tels la lecture et certains travaux de précision.

Évidemment, les dimensions des locaux concernés — et plus particulièrement les hauteurs et les surfaces de pénétration lumineuse — sont les composantes déterminantes des études d'éclairages et de photométrie. Une chose est claire : les nouvelles normes et exigences d'éclairage liées à l'efficacité énergétique pousseront les architectes, ingénieurs et concepteurs à se pencher sur la lumière naturelle et à l'associer avec la lumière artificielle en amont des projets afin de développer des méthodes et techniques d'éclairage innovantes et moins énergivores.

Complémentaire à la lumière électrique et aux nouvelles sources lumineuses à diodes électroluminescentes (DEL), elle devrait aussi permettre aux fabricants de luminaires intelligents de développer des solutions innovantes et adaptées aux nouvelles exigences d'efficacité énergétique. Des luminaires hybrides intérieur et extérieur (int/ext) traversant les façades des bâtiments pourraient ainsi faire leur apparition. Leurs incorporations devraient permettre d'éclairer l'intérieur des locaux avec des lumières « mixtes », à la fois naturelles et électriques.

Sachant que les accumulateurs d'électricité solaire photovoltaïque peuvent restituer de nuit la lumière captée le jour, la lumière naturelle devrait également être associée de façon complémentaire à l'éclairage nocturne, grâce et aux sources lumineuses à DEL et à diodes électroluminescentes organiques (DELo – voir encadré).

Éclairage originel, la lumière naturelle est donc à la fois celle d'hier, d'aujourd'hui et sans aucun doute celle de demain, car ses qualités intrinsèques – associées à l'imagination et aux besoins des personnes – en font un élément fondamental de l'architecture contemporaine.

LES DELo ENTRENT EN SCÈNE

Les diodes électroluminescentes organiques (DELo) sont issues d'une technologie totalement nouvelle qui permet entre autres de regarder directement une source lumineuse sans être ébloui, contrairement aux lampes à incandescence, aux lampes halogènes et aux sources lumineuses à diodes électroluminescentes (DEL).

Les DELo blanches et leur spectre d'émission à bande large émettent un éclairage de haute qualité avec un excellent rendu des couleurs (ICR de 80 ou plus). Elles peuvent être facilement gradées à n'importe quel niveau en modifiant le courant de fonctionnement, et être installées sur de grandes surfaces.

Leurs couches actives organiques et largement transparentes sont extrêmement fines, avec une épaisseur globale de moins de 500 nm, soit 100 fois plus fine qu'un cheveu humain. Si le substrat de verre rigide et le type d'encapsulation posent actuellement des limites en termes de souplesse et de design ultramince, de telles propriétés particulières ouvriront de tout nouveaux domaines d'application et des marchés en pleine croissance aux DELo.

Complémentaires à la plupart des sources lumineuses existantes, les DELo inspirent déjà les créateurs et renforceront le marché des luminaires design haute qualité dans un avenir très proche.

▶ Source : **OSRAM**

Le secret est dans la lumière

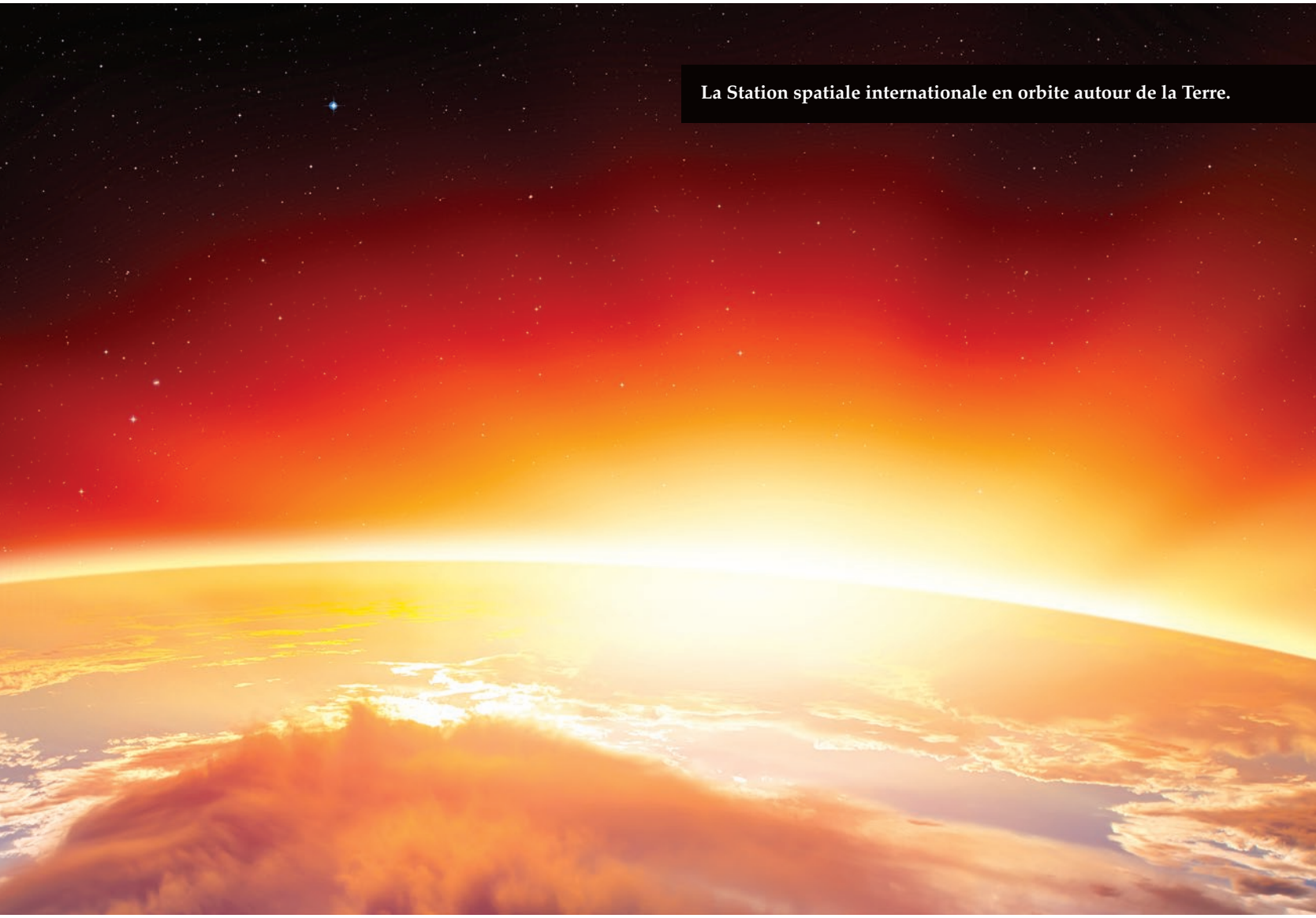
Chaque 90 minutes, la Station spatiale internationale (SSI) effectue un tour autour de la Terre. C'est pourquoi les astronautes de la SSI voient 16 levers et 16 couchers de soleil par jour. Ce cycle rapide de jour et de nuit dérègle les horaires de sommeil des astronautes qui fonctionnent en dehors d'un horaire normal de 24 heures, le rythme biologique habituel aussi appelé rythme circadien. Pour remédier à ce problème, la NASA a effectué des recherches en explorant les vertus de la lumière.

La recherche a démontré que les astronautes ne dorment que 6 heures de manière fragmentée par nuit, alors que 8,5 heures sont prévues à leurs horaires[1]. Effectuer un gros volume de travail, travailler la nuit, dormir dans un espace exigu ou encore l'excitation du vol spatial sont tous des facteurs qui contribuent à perturber leur sommeil dans l'espace. Et ce manque de sommeil a des répercussions majeures sur la concentration, sur l'accomplissement des tâches et sur le risque d'erreurs.

SPATIAL

L'astronaute canadien Chris Hadfield nous montre où il dort à la Station spatiale canadienne.

Photo : Agence spatiale canadienne



La Station spatiale internationale en orbite autour de la Terre.

Sur Terre, la lumière régule notre rythme de vie. En fonction de la longueur d'onde de la lumière, notre horloge interne gère la production de différentes hormones dont la mélatonine, l'hormone du sommeil. La production de cette hormone est stimulée par la lumière chaude, rougeâtre comme un coucher de soleil, et stoppée par la lumière bleue.

Il est connu que la lumière bleu-turquoise[2] émise par les écrans peut perturber notre rythme circadien. Le message « d'éveil » envoyé par la lumière de l'écran à l'organisme retarde l'heure d'endormissement. En partant de ce constat, la NASA subventionne une étude qui a cours depuis 2016, *The lighting effects study*[3], dont les principaux co-auteurs sont les docteurs Steven Lockley[4] et George Brainard[5].

1 www.nasa.gov/feature/ames/nasa-research-reveals-biological-clock-misalignment-effects-on-sleep-for-astronauts

2 www.wikipedia.org/wiki/Effects_of_blue_light_technology

3 www.science.nasa.gov/news-articles/the-power-of-light, www.nasa.gov/mission_pages/station/research/experiments

4 Steven Lockley, PhD, Neuroscientifique associé, Hôpital Brigham et des femmes, Professeur de médecine associé, faculté de médecine de l'Université Harvard

5 George Brainard, PhD, Université Thomas Jefferson, Directeur du Programme de recherche de la lumière, Professeur de neurologie

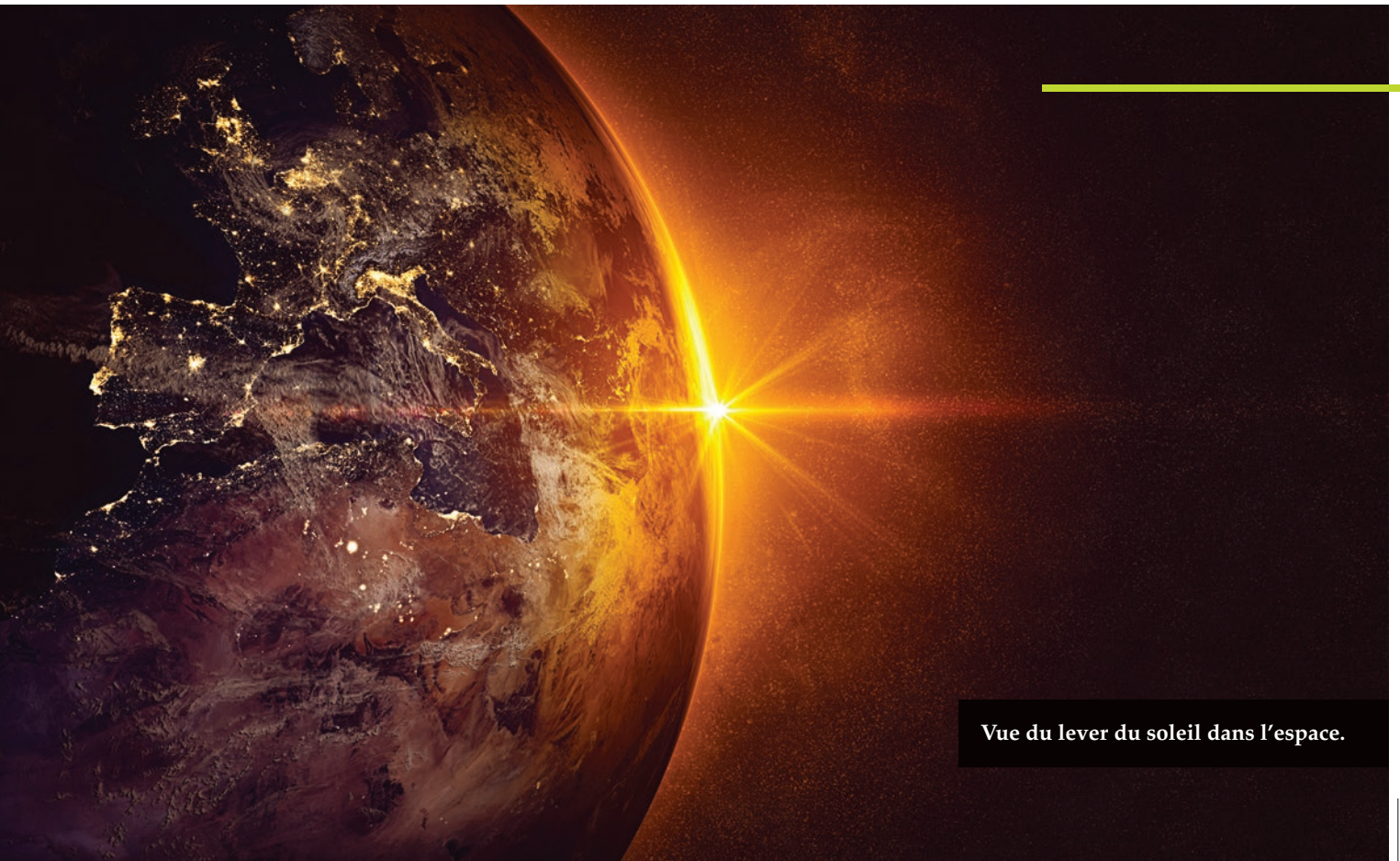
La recherche révèle qu'en augmentant ou en diminuant la proportion des longueurs d'onde bleues dans la lumière blanche sur la SSI, il est possible d'améliorer la vigilance ou de favoriser le sommeil des astronautes.

La NASA a ainsi effectué un remplacement des lumières fluorescentes dont la lumière émise pouvait contribuer à causer de l'insomnie. Les nouveaux assemblages d'éclairage à semi-conducteurs mis en place contiennent des lumières DEL (diodes électroluminescentes). Ce système d'éclairage multi-LED pourrait fournir des millions de spectres de lumière et de couleurs différents. Cependant, la NASA a choisi trois réglages de lumière[6] :

1. Un réglage de lumière général qui fournit une bonne lumière pour bien voir lorsque les astronautes effectuent un travail normal;
2. Un réglage de lumière bleue enrichie d'une plus grande intensité pour stimuler la vigilance et aider à rétablir l'horloge circadienne, au besoin;
3. Un réglage de lumière bleue « présommeil », diminuée en longueur d'onde, d'intensité plus basse pour calmer le cerveau et favoriser le sommeil.

Les résultats de la recherche en cours aideront la NASA à définir les protocoles d'éclairage de la SSI au cours des missions futures et détermineront comment utiliser au mieux les réglages de lumière.
De plus, la NASA souhaite étendre l'analyse des résultats aux impacts de la lumière sur Terre.

[6] www.space.com/35997-led-lights-help-astronauts-sleep-better.html



Vue du lever du soleil dans l'espace.

Comment recycler vos lampes gratuitement?

Avez-vous de grandes quantités de lampes au mercure à faire recycler? Déposez-les dans un point de dépôt ou demandez une collecte directe: nos services sont gratuits!

RecycFluo est un programme gratuit de recyclage de lampes au mercure!

RecycFluo

Visitez le RecycFluo.ca ou composez le 1-888-860-1654

De la révolution électrique à la révolution numérique

Depuis sa création en 1944, Hydro-Québec déploie des efforts considérables pour sensibiliser les Québécois à la bonne utilisation de l'électricité. L'éclairage est l'un de ses premiers usages, et il a toujours été au cœur des initiatives de la société d'État : démonstrations de nouvelles technologies, programmes en efficacité énergétique, élaboration de normes, campagnes publicitaires, etc.

Ainsi, grâce à l'effet conjugué des progrès de la technologie et des programmes en efficacité énergétique, la consommation d'énergie liée à l'éclairage a fortement diminué. De fait, les clients d'Hydro-Québec ont rapidement adopté les diodes électroluminescentes (DEL), profitant d'un effort d'information important, d'appuis financiers significatifs, de l'accès à des produits de qualité abordables et du soutien de spécialistes compétents.

Considérée comme émergente il y a quelques années à peine, la technologie DEL est aujourd'hui la référence pour de nombreux usages. Ceci n'a rien d'étonnant, sachant qu'elle permet de réduire la consommation d'électricité de plus de 80 % par rapport aux lampes à incandescence, et ce, sans aucun compromis sur la qualité de l'éclairage. Les fabricants d'éclairage public sont également en voie de délaisser les lampes à vapeur de sodium à haute pression, ce qui encourage les municipalités à se tourner vers la technologie DEL.

Malgré ses avantages indéniables, cette technologie tarde pourtant à s'imposer dans certains secteurs, dont celui des bâtiments commerciaux, où l'éclairage peut encore compter pour 40 % de la consommation électrique. C'est pourquoi la plupart des provinces canadiennes et des États américains misent maintenant sur la réglementation pour accélérer la transition amorcée par les programmes en efficacité énergétique à participation volontaire. Ceux-ci ont évolué au fur et à mesure que le surcoût des technologies performantes diminuait. Bientôt, seule la technologie DEL permettra de se conformer aux normes de performance en cours d'élaboration. Bien que des aides financières soient encore offertes aux entreprises pour l'installation de produits d'éclairage à DEL, ces soutiens disparaîtront lorsque la réglementation imposera un meilleur rendement énergétique.

Par ailleurs, l'éclairage est appelé à jouer un rôle central dans la numérisation de l'économie mondiale, car les systèmes d'éclairage vont se transformer en réseaux intelligents multifonctions. Ils pourront bientôt prendre en charge une foule d'applications telle la télégestion de l'éclairage public, qui permettra d'optimiser les installations municipales et d'offrir de nouveaux services aux citoyens. Les systèmes d'éclairage adaptatifs réduiront quant à eux la consommation d'électricité tout en maximisant la productivité et le confort des occupants, grâce à des luminaires à spectre lumineux modulable. Sans oublier la microgéolocalisation, une stratégie marketing qui met à profit la fonction « Localisation » des appareils mobiles pour proposer des services contextualisés aux consommateurs, et ainsi améliorer leur expérience en magasin.

Les systèmes d'éclairage intelligents pourront donc servir de support à toutes ces innovations, et à bien d'autres qui sont sur le point de transformer le marché. Hydro-Québec est très heureuse de pouvoir compter sur Éclairage Québec pour informer ses clients et les spécialistes œuvrant auprès d'eux. Plus que jamais, ils auront besoin de sources d'informations fiables pour faire des choix éclairés !

Patrick Martineau, ing.,
Développement des affaires Québec,
Hydro-Québec Distribution

Éclairage commercial nocturne

Transformer le promeneur en client

L'éclairage commercial nocturne permet avant tout aux consommateurs de sélectionner certains produits dont ils ont besoin ou qui leur font envie. Pour transformer le simple passant en client, il s'agit donc de présenter la marchandise au mieux sous des lumières justes, afin de l'inciter à se laisser influencer par ses obligations ou ses désirs.

Deux types d'éclairages sont alors complémentaires. L'éclairage de « besoin », qui doit être général, volumétrique et fonctionnel. Il permet à l'acheteur de se diriger spontanément, rapidement et directement vers le produit — ménager ou alimentaire, par exemple — qu'il a déjà la ferme intention de se procurer. Cette acquisition n'est liée à aucun sentiment.

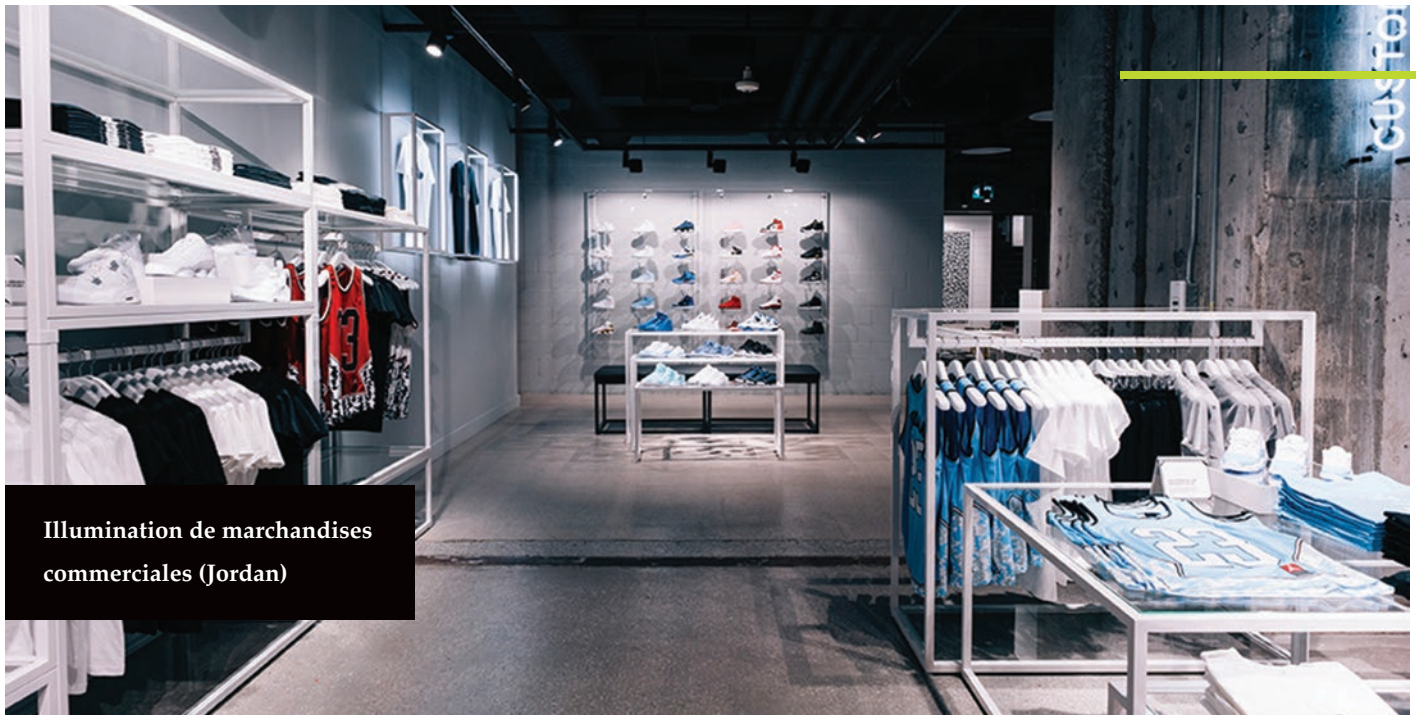
À l'inverse, l'éclairage de « désir » doit mettre en valeur des produits et des marques, dans le but d'influencer la décision d'achat. Ce type d'éclairage ciblé permet d'isoler un objet, de le magnifier afin qu'il fasse naître des émotions et un sentiment d'envie.

C'est ainsi qu'à partir du crépuscule, un passant déambulant dans une rue commerçante peut tout d'abord être attiré de loin par une enseigne lumineuse. Mouvante, colorée ou porteuse d'une symbolique, cette enseigne peut captiver son regard et susciter son intérêt à s'approcher de la boutique.

Si l'enseigne lui rappelle un besoin, il entrera dans ce magasin pour se procurer le produit qui lui est nécessaire. Si elle éveille plutôt ses émotions, c'est le désir qui le fera s'avancer vers la vitrine. Et peut-être même entrer pour s'informer, le transformant donc en acheteur « potentiel ».

Un éclairage intérieur bien pensé pourra ensuite le convertir en acheteur « probable ». Car une fois au cœur de l'espace de vente, le consommateur va découvrir l'ensemble de la gamme du produit qui l'y a d'abord attiré. L'éclairage de mise en valeur et l'éclairage général joueront alors leurs rôles complémentaires dans sa décision d'achat. Si la boutique est conviviale et la présentation du produit soignée, l'acheteur « probable » deviendra finalement un client « heureux ».

Guidé par ses émotions — mais aussi beaucoup par un éclairage commercial réfléchi —, le passant s'est ainsi transformé en l'espace de quelques minutes en client, qui reprendra ensuite sa promenade nocturne. Probablement jusqu'à la prochaine enseigne lumineuse qui attirera son regard…



Illumination de marchandises commerciales (Jordan)

Calendrier 2018

Événements dans l'industrie de l'éclairage

8-10 AVRIL
IES REASEARCH SYMPOSIUM
Light + Humain Health Symposium
Atlanta, Géorgie
https://www.ies.org/research/research-symposia-workshops/light-human-health-symposium/

19 AVRIL
WEBINAIRE IES
Design for Color and Illumination
Webinaire en ligne gratuit, 12 h HAE
https://www.ies.org/education/electronic-resources/webinars/

2-3 MAI
MEETSHOW
The exhibition for technology innovators
Moncton, Nouveau-Brunswick
http://www.meetshow.ca/

6-10 MAI
PRÉ-CONFÉRENCE, EXPOSITION ET CONFÉRENCE LIGHTFAIR INTERNATIONAL
Chicago, Illinois
https://www.lightfair.com/

17 MAI
WEBINAIRE IES
Tunable White Controls
Webinaire en ligne, 12 h HAE
https://www.ies.org/education/electronic-resources/webinars/

14 JUIN
WEBINAIRE IES
IES Method for Evaluating Light Source Color Rendition
Webinaire en ligne gratuit, 12 h HNE
https://www.ies.org/education/electronic-resources/webinars/

14-16 JUIN
The 63rd Annual IES Maritime Regional Conference
Tracadie, Nouveau Brunswick
https://mailchi.mp/0e0031603507/63rd-annual-maritime-ies-conference-illuminating-the-path-ahead?e=503700628c

12 JUILLET
WEBINAIRE IES
Lighting for Residential
Webinaire en ligne gratuit, 12 h HNE
https://www.ies.org/education/electronic-resources/webinars/

9-11 AOÛT
2018 IES ANNUAL CONFERENCE
Boston, Maine
https://www.ies.org/events/annual-conference/

16 AOÛT
WEBINAIRE IES/NALMCO
Recommended Pratice for Lighting Maintenance
Webinaire en ligne gratuit, 12 h HNE
https://www.ies.org/education/electronic-resources/webinars/

20 SEPTEMBRE
WEBINAIRE IES
Lighting for Horticulture
Webinaire en ligne gratuit, 12 h HNE
https://www.ies.org/education/electronic-resources/webinars/

30 SEPTEMBRE AU 3 OCTOBRE
2018 STREET AND AREA LIGHTING CONFERENCE
Orlando, Floride
https://www.ies.org/events/street-area-lighting-conference/

18 OCTOBRE
WEBINAIRE IES
Solving LED Dimming Issues in Retrofit Projects
Webinaire en ligne gratuit, 12 h HNE
https://www.ies.org/education/electronic-resources/webinars/

15 NOVEMBRE
WEBINAIRE IES
A new Measure of Color Discrimination
Webinaire en ligne gratuit, 12 h HNE
https://www.ies.org/events/street-area-lighting-conference/

INDEX DES ANNONCEURS

Lumenpulse Group inc. 2

Lumisolultion inc. 11

Philips Canada 13

Product care Association - RECYCFLUO 31

VOLUME 1, NUMÉRO 2
MARS-AVRIL 2018

Éditrice : Danielle Dumas

Co-éditeur : Alain Azaïs

Réviseur : Michel Sormany

Comité de lecture : Alain Azaïs, Isabelle Bérard, Imed Laouini, ing., Ph.D., Mihai Pecingina, ing., Michel Sormany, Stéphanie Fortin, Jean Thibault et Jean-Luc Vincent.

Collaboratrice : Benoîte Labrosse, journaliste indépendante

PUBLICITÉ
Isabelle Bérard, B.A.
Conseillère publicitaire | Advertising Consultant
CPS Média
Tél. : 450 227-8414 poste 300
Fax : 450 227-8995
iberard@cpsmedia.ca
cpsmedia.ca

ABONNEMENT
www.cmeq.org>Entrepreneurs Électriciens>Publications mensuelles>Éclairage Québec
Téléphone : 514 738-2184 / 1 800 361-9061
Télécopieur : 514 738-2192

PHOTOGRAPHIE COUVERTURE
Stéphan Poulin
www.stephanpoulin.photoshelter.com

CONCEPTION GRAPHIQUE/PRODUCTION
Pogz

IMPRESSION
Transcontinental Interweb

CHANGEMENT D'ADRESSE
Chaque demande de changement d'adresse doit parvenir par courriel à : abonnement.eclairageqc@cmeq.org

SITE INTERNET
www.cmeq.org

COURRIEL
eleclairage.quebec@cmeq.org

Les opinions exprimées dans la revue Éclairage Québec n'engagent que la responsabilité de leur auteur. Reproduction interdite sans l'autorisation écrite de l'éditrice. Toute demande de reproduction doit être acheminée à eclairage.quebec@cmeq.org

Dépôt légal :
Bibliothèque nationale du Québec
Bibliothèque nationale du Canada
Poste-publications : 40062839

Retourner toute correspondance ne pouvant être livrée au Canada au :
5925, boul. Décarie
Montréal (Québec) H3W 3C9