



## Guide sur les considérations liées à l'éclairage de sécurité GSMGC-004 (2020)

Préparé par :  
Gendarmerie royale du Canada  
Principal organisme responsable de la sécurité – sécurité matérielle  
Sous-direction de la sécurité ministérielle  
Direction générale, 73, promenade Leikin, Ottawa (Ontario) K1A 0R2  
Date de publication : 2020-12-02  
Date de modification : 2021-06-03

## Avant-propos

Le *Guide sur les considérations liées à l'éclairage de sécurité* est un document NON CLASSIFIÉ publié en vertu des pouvoirs du principal organisme responsable de la sécurité matérielle de la Gendarmerie royale du Canada (PORS de la GRC).

Il s'agit d'une publication du gouvernement du Canada qui vise à aider les ministères, organismes et employés du gouvernement du Canada lors de la sélection des considérations liées à l'éclairage de sécurité.

Pour toute suggestion de modification et autre information, veuillez écrire au PORS de la GRC au compte [RCMP.LSA-GRC.POSM@rcmp-grc.gc.ca](mailto:RCMP.LSA-GRC.POSM@rcmp-grc.gc.ca).

## Date d'entrée en vigueur

La date d'entrée en vigueur du *Guide sur les considérations liées à l'éclairage de sécurité* est le 2020-12-02.

## Registre des modifications

N° de modification	Date	Auteur(e)	Résumé de la modification
1	2021-06-03	S. Nattress	Ajout du texte Alt pour la publication en HTML et ajout de la mise en garde SA&A.

Nota : Le pouvoir d'autorisation des modifications ou des dérogations appartient à [section] de la Sécurité ministérielle.

## Table des matières

Avant-propos .....	1
Date d'entrée en vigueur.....	1
Registre des modifications .....	1
Table des matières .....	2
1. Introduction.....	3
1.1. But.....	3
1.2. Applicabilité .....	3
1.3. Considérations aux technologies de l'information.....	3
2. Coordonnées.....	4
3. Glossaire .....	4
4. Sigles et acronymes.....	5
5. Aperçu de l'éclairage d'urgence .....	5
5.1. Prévention du crime par l'aménagement du milieu (PCAM).....	6
5.2. Homologation LEED.....	6
6. Résumé des technologies des luminaires .....	7
6.1. Remarques concernant les attributs .....	8
6.2. Système DEL.....	9
6.3. Autres technologies de lampes .....	9
6.4. Critères de sélection des luminaires .....	9
6.5. Papillotement des images vidéo .....	10
6.6. Éclairage infrarouge .....	11
7. Lignes directrices pour l'installation des luminaires .....	12
7.1. Mesure de la lumière .....	12
7.2. Entretien .....	14
8. Intégration aux systèmes de sécurité .....	18
9. Restrictions .....	19
10. Adoption .....	21

# 1. Introduction

En tant que principal organisme responsable de la sécurité (PORS) – sécurité matérielle du gouvernement du Canada (GC), la Gendarmerie royale du Canada (GRC) est chargée de donner des conseils et des directives sur tout ce qui touche la sécurité matérielle, ce qui comprend des directives sur l'éclairage de sécurité extérieur des immeubles et complexes du GC. En collaboration avec la collectivité de la sécurité du GC, elle a élaboré et publié le présent guide.

## 1.1. But

Le présent guide vise à fournir aux praticiens de la sécurité du GC de l'information sur la sélection et l'acquisition d'appareils d'éclairage de sécurité dans le cadre de la sécurité matérielle. Il peut servir d'addenda à l'acquisition d'appareils d'éclairage de sécurité extérieur. Il est fortement recommandé de recourir aux services d'un concepteur d'éclairage qualifié pour tout projet visant l'installation ou le remplacement d'appareils d'éclairage. Les titres de compétence peuvent comprendre des certificats professionnels, des diplômes d'études collégiales ou des certificats propres aux fabricants.

Ce guide doit être utilisé durant l'intégralité du processus d'évaluation et d'autorisation lié à la sécurité des installations (EASI), et chaque fois qu'il est question d'éclairage, notamment :

- Ajout à l'évaluation de la menace et des risques (EMR);
- Contribution à la conception de l'élément d'éclairage de sécurité extérieur pour un nouveau projet de construction ou de mise à jour ou remplacement;
- Lignes directrices pour l'examen des plans de projet;
- Critères pour les essais d'acceptation et la mise en service de l'éclairage;
- Évaluation de l'éclairage de sécurité extérieur actuel, que ce soit dans le cadre d'un examen de sécurité régulier ou à la suite de modifications apportées à l'EMR pour un lieu.

## 1.2. Applicabilité

Ce guide s'adresse aux fournisseurs et praticiens de la sécurité du GC qui conçoivent ou fournissent de l'équipement d'éclairage de sécurité extérieur à leur ministère ou organisme, ainsi qu'aux professionnels en sécurité ou en éclairage qui examinent l'éclairage de sécurité extérieur installé.

Il convient de noter que certaines conditions de sécurité accrue n'entrent pas dans le champ d'application technique de ce guide, mais des mises à jour régulières seront apportées à ce document.

## 1.3. Considérations aux technologies de l'information

Suite aux menaces qui évoluent constamment et l'intégration de la sécurité physique et de la technologie de l'information (TI), il est essentiel d'évaluer le risque de toute application et/ou de tout logiciel connecté à un réseau pour faire fonctionner et soutenir l'équipement dans les bâtiments contrôlés par le gouvernement du Canada.

Avant de mettre en œuvre des applications et/ou des logiciels qui contrôleront et/ou automatiseront certaines fonctions de l'immeuble, votre service de sécurité ministériel exige la réalisation d'une évaluation et d'une autorisation de sécurité (SA&A). Cela permettra de s'assurer que l'intégrité et la disponibilité des composants que les applications et/ou logiciels contrôlent sont maintenues et que tout risque mis en évidence sera atténué. Il est fortement recommandé de commencer le processus SA&A tôt afin de s'assurer que les calendriers de livraison des projets ne sont pas affectés. Pour plus d'informations sur le processus SA&A, veuillez consulter votre service de sécurité ministériel.

## 2. Coordonnées

Pour plus de renseignements :

Gendarmerie royale du Canada  
Principal organisme responsable de la sécurité – sécurité matérielle  
73, promenade Leikin, arrêt postal 165  
Ottawa, ON K1A 0R2  
[RCMP.LSA-GRC.POSM@rcmp-grc.gc.ca](mailto:RCMP.LSA-GRC.POSM@rcmp-grc.gc.ca)

## 3. Glossaire

Terme	Définition
<b>Alimentation sans coupure</b>	Appareil électrique qui fournit une alimentation d'urgence à une charge quand la source d'alimentation principale fait défaut. La source d'alimentation d'urgence peut fonctionner à l'aide de piles ou d'un volant.
<b>Éclairage lumineux</b>	Flux lumineux total reçu par une surface.
<b>Facteur d'uniformité</b>	Rapport entre l'éclairage minimum (en lux) et l'éclairage moyen (en lux). Mesure de l'uniformité de l'éclairage lumineux.
<b>Indice de rendu des couleurs (IRC)</b>	IRC est une valeur calculée mathématiquement basée sur le SPD (spectral power distribution) de la source de lumière mesurée par rapport à un illuminant de référence.
<b>Lumen</b>	Unité SI de mesure du flux lumineux correspondant à 1 candela/stéradian
<b>Luminaire</b>	Dispositif d'éclairage électrique complet qui inclut les câbles et les pièces électriques.
<b>Lux</b>	Unité SI équivalant à 1 lumen/m <sup>2</sup>
<b>Processus d'évaluation et d'autorisation lié à la sécurité des installations (EASI)</b>	Processus consistant à examiner et à valider les composants de sécurité de l'installation à chaque étape d'un projet.
<b>Température de couleur proximale</b>	Température, exprimée en degrés Kelvin, du corps noir dont la couleur perçue ressemble le plus à celle d'un stimulus donné à la même luminosité et dans des conditions d'observation définies. Les couleurs perçues vont du jaune (couleur chaude) au bleu (couleur froide). La gamme de couleurs est souvent qualifiée de « chaude » (jaune) à « froide » (bleue), à l'inverse de la température de rayonnement.

## 4. Sigles et acronymes

Abréviation/acronyme	Signification
<b>AC</b>	Autorité compétente
<b>ASC</b>	Alimentation sans coupure
<b>CIE</b>	Commission internationale de l'éclairage
<b>DEL</b>	Diode électroluminescente
<b>EASI</b>	Processus d'évaluation et d'autorisation lié à la sécurité des installations
<b>EMR</b>	Évaluation de la menace et des risques
<b>GC</b>	Gouvernement du Canada
<b>IR</b>	Infrarouge
<b>IRC</b>	Indice de rendu des couleurs
<b>MVCF</b>	Matériel vidéo en circuit fermé
<b>PCAM</b>	Prévention du crime par l'aménagement du milieu
<b>PoE</b>	Alimentation électrique par Ethernet
<b>PORS</b>	Principal organisme responsable de la sécurité
<b>SI</b>	Système international (d'unités)
<b>TCP</b>	Température de couleur proximale

## 5. Aperçu de l'éclairage d'urgence

La sécurité matérielle des immeubles et des complexes du GC est importante pour la sécurité du public, du personnel et des visiteurs. L'éclairage de sécurité extérieur est un élément fondamental d'une sécurité matérielle équilibrée, qui devrait découler d'une EMR à jour pour chaque emplacement, compte tenu des menaces passées et des menaces prévisibles.

Bien que l'éclairage soit un élément de sécurité passive, il est requis à des fins de détection visuelle, d'évaluation, et d'intervention en cas de menace par les agents de sécurité; et de surveillance, d'évaluation et d'enregistrement par la majorité du matériel vidéo en circuit fermé (MVCF). Voici les objectifs de l'éclairage de sécurité :

- Décourager les crimes contre les personnes ou les biens en augmentant la probabilité qu'ils soient observés;
- Offrir une bonne visibilité à un endroit pour facilement repérer toute personne qui se trouve à cet endroit ou aux alentours;
- Éliminer les endroits où une personne pourrait se cacher, en particulier à proximité des allées piétonnes;
- Permettre l'identification physiologique et l'interprétation du langage corporel à distance pour favoriser une intervention;
- Appuyer le fonctionnement des autres mesures de contrôle de la sécurité matérielle, comme le MVCF ou la PCAM.

Le MVCF actuel peut saisir d'excellentes images en couleur à des niveaux d'éclairage inférieurs à ceux requis pour la visualisation par des personnes. Par conséquent, les niveaux d'éclairage acceptables pour les personnes sont généralement suffisants pour les caméras de sécurité

actuelles. La différence est que l'éclairage requis à des fins de sécurité ne se mesure pas depuis le sol vers le haut, mais plutôt à hauteur (nominale) de la tête, soit à 1,5 m du sol, face à la caméra ou aux observateurs. Le détail des mesures est couvert à la section 7 *Lignes directrices pour l'installation des luminaires*.

## 5.1. Prévention du crime par l'aménagement du milieu (PCAM)

L'éclairage est un point clé de la PCAM et appuie directement plusieurs de ses objectifs. La PCAM vise à faire respecter le principe selon lequel la fonction définit la forme, afin d'exercer une influence positive sur le comportement et les activités, tout en les décourageant s'ils sont indésirables. La PCAM recense diverses entrées de prévention circonstancielle du crime; des objectifs à atteindre durant la désignation, la définition et la conception de la sécurité de l'environnement à l'aide des principes de PCAM. La PCAM ne précise pas les niveaux d'éclairage requis, mais définit les fonctions d'éclairage. Les quatre principes et objectifs d'éclairage de la PCAM sont les suivants :

- Surveillance naturelle – Pour voir et, tout aussi important, être vu, un éclairage suffisant est nécessaire. Cela vaut pour les personnes et pour le MVCF;
- Contrôle naturel de l'accès – L'éclairage fonctionne comme une méthode d'identification des périmètres et souligne les entrées, les chemins et les stationnements. Un éclairage accru aux points d'entrée et à proximité facilite l'identification des visiteurs et la détermination de leur but;
- Renforcement territorial – L'éclairage indique le périmètre d'un site en fournissant une surveillance naturelle. Il se combine aussi à une clôture pour renforcer les limites de la propriété;
- Entretien – Les dispositifs d'éclairage doivent être nettoyés pour maintenir un bon rendement lumineux, et entretenus ou réparés en cas de panne ou de vandalisme. Un entretien régulier et des réparations rapides sont signe que les propriétaires et les responsables des lieux sont attentifs.

## 5.2. Homologation LEED

Bien qu'il ne s'agisse pas d'une considération liée à la sécurité, le fait de consulter un concepteur certifié LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) pourrait aider à réduire les coûts tout en augmentant l'efficacité des plans d'éclairage de sécurité.

L'homologation LEED des immeubles est un signe de l'efficacité énergétique et de l'empreinte écologique pour les constructions commerciales nouvelles ou améliorées. Elle utilise des points pour divers choix énergétiques et positifs pour l'environnement, notamment lorsque la densité de puissance utilisée pour l'éclairage extérieur est atteinte ou dépassée compte tenu de la désignation des zones extérieures. Des sources lumineuses plus efficaces ou des temps ou intensités de fonctionnement réduits sont utilisés pour ce faire. Des points sont aussi accordés lorsqu'on réduit la pollution lumineuse. La pollution lumineuse est uniquement la lumière qui est libérée dans le ciel (au-dessus de l'horizon) sans avoir été réfléchi sur une autre surface (bâtiment, sol, etc.) Un meilleur contrôle de la dispersion de lumière permet d'y parvenir. Consulter un concepteur certifié LEED pour connaître les critères actuels.

## 6. Résumé des technologies des luminaires

Dans le cadre de la stratégie nationale du GC, la première priorité d'Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) consiste à « interdire la fabrication et l'importation des types de lampes contenant du mercure les plus courants ». La solution privilégiée pour les applications futures est la diode électroluminescente (DEL) en raison de son efficacité élevée, des coûts de durée de vie réduits, de l'effet réduit sur l'environnement, et du contrôle du faisceau. Les luminaires à DEL sont disponibles pour tous les usages, y compris l'éclairage infrarouge. Le tableau ci-dessous précise les types d'éclairage et les statistiques connexes. Toutes les autres sources lumineuses sont des données historiques uniquement, utiles pour comprendre la différence entre l'infrastructure installée existante et les nouvelles sources lumineuses, mais ne sont normalement pas encore utilisées pour les nouvelles installations.

Attribut	Indice de rendu des couleurs (IRC)	Température de couleur proximale (TCP)	Intensité (lumen/watt)	Délai d'amorçage (min)	Délai de réamorçage (min)	Dispersion de la lumière/contrôle du faisceau	Durée utile (1000 heures)	Températures extérieures (voir notes ci-dessous)	Plage d'intensité réglable (%)	Résistance aux chocs	Coût en capital	Coûts liés au cycle de vie	Effet sur l'environnement (voir notes ci-dessous)
<b>Cible</b>	<b>80+</b>	<b>2500-6000 K</b>	<b>80+</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>Bonne</b>	<b>50+</b>	<b>Toutes</b>	<b>10-100</b>	<b>Élevée</b>	<b>Faible</b>	<b>Faibles</b>	<b>Aucun</b>
<b>Diode électroluminescente (DEL)</b>	65-95	2700-8000 K	80+	0	0	T. bonne	50-100	2)	0-100	Élevée	Élevé	Faibles	6)
<b>Fluorescente linéaire</b>	70-90	2700-8000 K	65-104	0	0	Mauvaise	60	1)	1-100	T. faible	Faible	<i>Moyens</i>	4)
<b>Fluorescente compacte</b>	82-92	2700-6500 K	46-87	0	0	<i>Passable</i>	6-15	1)	1-100	Faible	Faible	<i>Moyens</i>	4)
<b>Fluorescente par induction</b>	80	2700-6500 K	70-90	0	0	Mauvaise	50-100	1)	1-100	T. faible	<i>Moyen</i>	<i>Moyens</i>	4), 7)
<b>Incandescente au tungstène</b>	97-100	2500-2800 K	<20	0	0	Bonne	0.75-5	Toutes	0-100	Faible	Faible	Élevés	3)
<b>Quartz-halogène</b>	98-100	2650-3150 K	<22	0	0	Bonne	6	Toutes	0-100	Faible	Faible	Élevés	3)
<b>Aux halogénures métalliques (quartz/céramique)</b>	62-95	2800-4500 K	64-120	<10	<10	Bonne	20-30	Toutes	50-100	<i>Moyenne</i>	<i>Moyen</i>	<i>Moyens</i>	3)
<b>À vapeur de sodium à haute pression</b>	22-30	1900-2100 K	70-140	<5	<5	Bonne	40	Toutes	50-100	<i>Moyenne</i>	<i>Moyen</i>	<i>Moyens</i>	3)
<b>À vapeur de mercure</b>	15-50	3200-6800 K	40-60	<10	<10	<i>Passable</i>	24	Toutes	10-100	<i>Moyenne</i>	<i>Moyen</i>	<i>Moyens</i>	3)
<b>À vapeur de sodium à basse pression</b>	-44	1700 K	180	<10	<10	Mauvaise	14-18	Toutes	s.o.	<i>Moyenne</i>	<i>Moyen</i>	Faibles	3)

**Tableau 1** : Attributs de technologie d'éclairage lumineux

**Notes concernant la température extérieure :**

- 1) Réduction de la puissance lumineuse ou changement de couleur par temps froid
- 2) Durée utile réduite en cas de fonctionnement à haute température (les nuits sont plus fraîches)

**Notes concernant l'effet sur l'environnement :**

- 3) Inefficace – banni depuis 2014
- 4) Danger lié au mercure
- 5) Danger important lié au mercure et à d'autres métaux lourds
- 6) Pollue l'air, l'eau et le sol
- 7) Pourrait causer des interférences RF

## 6.1. Remarques concernant les attributs

Indice de rendu des couleurs (IRC)	L'IRC sert à évaluer la façon dont une lampe permet une bonne identification des couleurs par un observateur. Il n'existe aucun appareil de mesure de l'IRC. Il s'agit d'un chiffre fourni par le fabricant.
Température de couleur proximale (TCP)	La TCP, qui s'exprime en degrés Kelvin, mesure la source sur une échelle allant d'une bougie (1500K) à un ciel bleu polaire (8500K). La source lumineuse est décrite selon une plage allant du chaud au froid.
Efficacité (lumen/watt)	L'efficacité renvoie directement au coût de l'électricité ainsi qu'à la taille et au coût de toute source de courant auxiliaire. Cela comprend les génératrices et les sources d'alimentation sans coupure (ASC). Elle fait partie des coûts liés au cycle de vie.
Délai d'amorçage (min)	Le délai d'amorçage est le temps que prend une lampe à s'allumer quand elle est froide. Ce n'est important que si la lampe est allumée soudainement – il est possible de régler les délais d'amorçage dans le système de commande.
Délai de réamorçage (min)	Le délai de réamorçage est le temps requis pour rallumer une lampe après une panne de courant. C'est important lorsque l'éclairage doit être maintenu.
Dispersion de la lumière/contrôle du faisceau	Le contrôle du faisceau gère le rétroéclairage, l'éclairage vers le haut et l'éblouissement de la lampe. La plupart des lampes contrôlent le faisceau à l'aide de réflecteurs, et plus la source lumineuse est grosse (p. ex., lampes fluorescentes linéaires), plus le contrôle est faible. Un luminaire à DEL compte de nombreuses DEL. Chaque DEL peut avoir sa propre lentille et être orientée de façon à offrir une couverture plus uniforme, ce qui diminue le nombre de lumens global requis.
Durée utile (1000 heures)	La durée utile détermine la fréquence de remplacement des ampoules ou du luminaire, et contribue aux coûts liés au cycle de vie. On considère que dix ans de fonctionnement de nuit correspondent à 43 000 heures. La plupart des luminaires permettent de remplacer les ampoules, mais la plupart des luminaires à DEL doivent être complètement remplacés, car l'ampoule n'est pas amovible. La durée utile d'une lampe se définit habituellement par le point où le rendement lumineux atteint 70 % de sa valeur initiale.
Températures extérieures	Bien que plus froid que d'autres pays, le Canada connaît des températures allant de -40°C à 40°C. Tout luminaire extérieur doit fonctionner dans cette plage de températures. L'utilisation de nuit se situe habituellement dans l'extrémité plus fraîche de cette plage. Le

	facteur vent n'affecte pas les objets inanimés.
Plage d'intensité réglable (%)	L'intensité réglable n'est importante que si le site utilise un éclairage variable.
Résistance aux chocs	La résistance aux chocs est importante pour la survie de la lampe en cas de vandalisme. Des parties du luminaire, comme le couvercle en polycarbonate accroît cette résistance. Les lampes à DEL à l'état solide sont intrinsèquement plus résistantes aux chocs et aux vibrations.
Coût en capital	Le coût en capital est le coût initial d'acquisition et d'installation du luminaire. C'est la deuxième partie des coûts liés au cycle de vie.
Coûts liés au cycle de vie	Les coûts liés au cycle de vie sont les coûts par unité de temps du luminaire, de l'installation, des réparations et des dépenses énergétiques. Les DEL sont une technologie à semi-conducteurs dont le coût en capital est toujours considérablement réduit grâce aux améliorations en matière de fabrication et à la concurrence. La période de rentabilisation des DEL s'améliore constamment; les livres blancs de nombreuses industries suggèrent que cette période dure de deux à trois ans.
Effet sur l'environnement	L'effet sur l'environnement comprend les difficultés liées à la fabrication et à l'élimination du luminaire ainsi que les ampoules consommées durant sa durée de vie.

## 6.2. Système DEL

Avec les sources LED, un concepteur ou un ingénieur peut déterminer la durée de vie utile du système, calculée à l'aide des données de dépréciation de luminosité du fabricant (L70 pour 70% du flux lumineux initial est un point de données commun). Les professionnels de la sécurité doivent être conscients que lors de la conception du système d'éclairage, il doit identifier la durée minimale (nombre d'années) pendant laquelle le système est nécessaire pour fournir le niveau de lumière spécifié, en tenant compte des facteurs de perte de lumière appropriés, y compris les données de dépréciation du flux lumineux.

## 6.3. Autres technologies de lampes

D'autres technologies sans mercure en cours de développement pourraient bientôt être une option. Il s'agit de la technologie des polymères électroluminescents induits par le champ (FIPEL) et la luminescence stimulée par électrons (ESL). Du travail reste à accomplir dans ce domaine pour améliorer le coût, l'efficacité et la durée utile. Cette technologie vise actuellement les « lampes de zone », alors la focalisation et l'orientation sont difficiles. La technologie des lampes à arc au xénon existe, mais est principalement utilisée pour les projecteurs ou spots plutôt que pour l'éclairage de zones.

## 6.4. Critères de sélection des luminaires

Comme la DEL est la technologie de prédilection, voici quelques paramètres à prendre en considération lors de la sélection d'un luminaire à DEL. Les attributs de départ peuvent être tirés des cibles du tableau 1 : *Attributs de technologie d'éclairage lumineux* :

- IRC de 80+;

- TCP entre 2 500 K et 6 000 K;
- Efficacité de 80+ lumens/watt;
- Garantie minimale de 50 000 heures en fonction de 70 % du rendement lumineux initial en lumen (en raison de la loi de puissance, la portée réelle sera d'environ 84 % de la valeur initiale). Les garanties de plus de 100 000 heures ne sont pas raisonnables compte tenu de la technologie actuelle.

On estime qu'il y a en moyenne 4 300 heures d'obscurité par an.

Les critères précis à respecter pour chaque installation sont les suivants :

- Certification UL/CSA;
- Température ambiante pour le site puisque cela a une incidence sur la durée de vie du luminaire;
- Tension de fonctionnement du luminaire conforme aux plans électriques;
- Accès pour l'entretien – l'accès au luminaire exige-t-il un camion-grue? le mât peut-il être abaissé? une échelle suffit-elle? Il est possible de compenser avec la fréquence d'accès requise et l'équipement disponible (c.-à-d. nous disposons d'un camion-grue et d'une laveuse à pression).

D'autres critères pour le choix de luminaires à DEL dépendent de leur utilisation précise, qui est généralement déterminée par un concepteur d'éclairage qualifié. Il s'agit notamment des critères suivants :

- Flux lumineux nominal pour le rendement lumineux total;
- Uniformité du faisceau, parfois appelée réduction de point chaud;
- Largeur de faisceau, mesurée à 50 % et à 25 % de la puissance de crête afin de déterminer la largeur utile.

Critères facultatifs à prendre en considération pour le choix d'un luminaire :

- Contrôle de la puissance pour plus de souplesse d'utilisation;
- Alimentation électrique par Ethernet (PoE) pour fournir une alimentation lors de l'utilisation de commutateurs Ethernet;
- Connectivité Internet comme autre méthode de contrôle.

**Note 1 :** *Tout système de contrôle de l'éclairage connecté à un réseau doit être protégé contre les accès non autorisés. La meilleure méthode est un réseau de contrôle réservé isolé propre à l'immeuble ou au site.*

**Note 2 :** *La durée de vie des luminaires à DEL est liée aux hautes températures dans les DEL mêmes. Les concepts avec une meilleure gestion thermique qui garde les DEL plus froides durent plus longtemps. Selon les estimations actuelles, la moitié des défaillances des luminaires à DEL surviennent dans les circuits d'alimentation.*

## 6.5. Papillotement des images vidéo

De nombreux luminaires à arc papillotent quand l'arc se forme et s'affaisse à chaque demi-cycle d'alimentation. Cela correspond à 120 clignotements par seconde (en Amérique du Nord). L'utilisation de ces lumières pour éclairer des zones surveillées par caméra vidéo peut entraîner

une pulsation visible de l'image, causée par le manque de synchronisation entre la fréquence d'image et la fréquence de l'alimentation réseau. Ces deux fréquences peuvent se synchroniser et de désynchroniser, ce qui produit l'image avec plus ou moins de faisceaux de lumière par trame. Les arcs plus chauds et de plus grande puissance papillotent moins en raison du décalage thermique et parfois de la rémanence du phosphore qui maintient un certain rendement lumineux durant l'inversion du courant. Plusieurs technologies d'éclairage, y compris les DEL, contournent ce problème en utilisant des alimentations ou ballasts à haute fréquence qui font monter la fréquence de commutation dans les dizaines de kilohertz ou plus.

## 6.6. Éclairage infrarouge

L'éclairage infrarouge (IR), aussi appelé IR actif, est une option généralement utilisée seulement dans des circonstances spéciales où les lumières visibles ne sont pas acceptables, comme les opérations secrètes. Les lumières IR sont facilement détectées par la plupart des caméras, des téléphones cellulaires et des lunettes de vision nocturne. L'IR est en majeure partie invisible à l'œil nu, mais pourrait sembler légèrement rouge si l'on regarde directement le luminaire. L'éclairage infrarouge a une plus grande portée que l'éclairage visible, mais ne comporte aucune information de couleur, et les caméras produisent des images en noir et blanc.

L'éclairage IR est intégré à de nombreuses caméras de sécurité, mais ces lumières attirent souvent les araignées qui tissent leur toile autour de la lentille, et il faut éviter de les utiliser à l'extérieur. L'éclairage IR distinct a une nettement plus grande portée, et peut fournir des niveaux d'éclairage plus uniformes. L'IR intégré à une caméra typique a une portée de seulement 50 m, tandis que les blocs d'éclairage distinct atteignent facilement 500 m.

Des blocs d'éclairage IR produisant une lumière de 850 nm doivent être utilisés. La lumière de 850 nm est aussi plus proche du spectre visible, ce qui entraîne un moins grand changement de mise au point entre le fonctionnement de jour et de nuit. Les caméras de sécurité sont moins sensibles à l'IR de 950 nm, et certaines caméras de sécurité en mode nuit filtrent les fréquences situées hors de la bande des 800-900 nm.

Si une invisibilité totale est requise, les blocs d'éclairage de 950 nm peuvent être utilisés, mais il est alors nécessaire de choisir des caméras compatibles. Les luminaires de 950 nm ont besoin d'environ deux fois la puissance des luminaires de 850 nm pour produire les mêmes niveaux d'éclairage pour les caméras.

Les niveaux recommandés pour la puissance maximale de l'IR se situent entre 0,3 et 0,35  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ . Un appareil de mesure de l'infrarouge permettra de déterminer ce niveau.

**Note 1 :** *La lumière IR ne provoque pas de réaction des pupilles, donc des émissions haute puissance peuvent être dangereuses. La norme CEI-62471, intitulée Sécurité photobiologique des lampes et des appareils utilisant des lampes, limite l'exposition continue à 10 000  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ . La mesure ou le calcul du rendement lumineux indique la distance à respecter durant le fonctionnement de la lampe. Cette distance est habituellement de moins de 3 m et est souvent atteinte en plaçant l'illuminateur sur un mât.*

**Note 2 :** *Les matériaux ont souvent des valeurs de réflectance très différentes sous un éclairage infrarouge. Les objets, naturels ou fabriqués, qui semblent avoir une couleur semblable à la lumière visible, pourraient sembler considérablement différents sous une lumière IR. Il n'existe pas de carte intuitive pour déterminer la réflectance IR pour les couleurs visibles.*

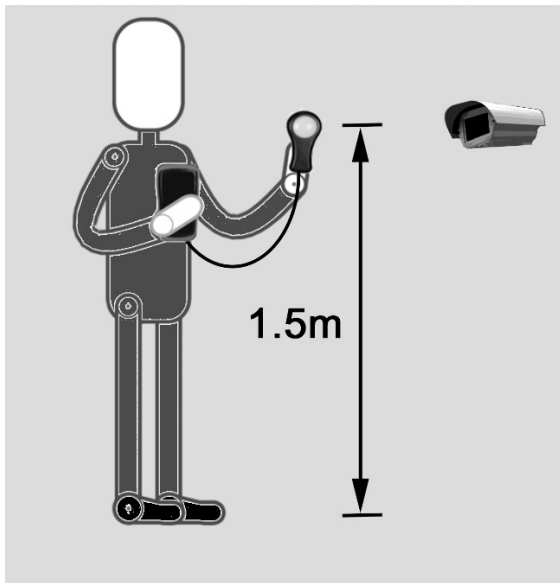
**Note 3 :** *Il ne faut pas confondre IR actif et IR passif. L'IR passif est une chaleur émise ou réfléchi par un objet dans une plage de 8 000 nm à 14 000 nm. L'imageur convertit la chaleur en une échelle de gris ou en une image en fausses couleurs qui est indépendante de tout éclairage visible, et fonctionne de la même manière à la lumière du jour et dans l'obscurité totale.*

## 7. Lignes directrices pour l'installation des luminaires

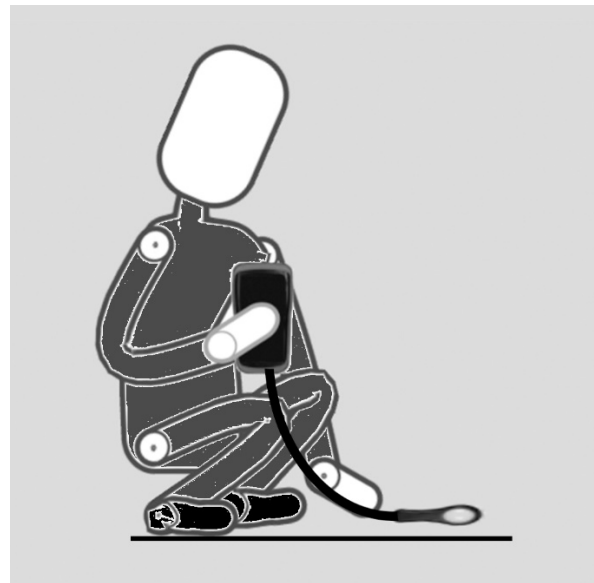
### 7.1. Mesure de la lumière

L'éclairage de sécurité a un but différent de celui de l'éclairage ordinaire. Il vise à accroître la capacité d'observation des visages et du langage du corps. Par conséquent, il est mesuré de façon différente de l'éclairage ordinaire. L'éclairage ordinaire se mesure au niveau du sol, avec l'appareil de mesure dirigé vers le haut. Pour l'éclairage de sécurité, l'appareil de mesure est tenu à hauteur (nominale) de la tête (à 1,5 m du sol), et pointé vers la caméra ou les observateurs. Si la menace comprend des personnes qui rampent, d'autres mesures devraient être prises à 40 cm du sol, dans la même orientation. Étant donné la sensibilité des caméras de sécurité actuelles dans des conditions de faible éclairage, si les niveaux d'éclairage permettent à une personne d'en identifier une autre, ils sont suffisants pour qu'une caméra de sécurité fonctionne efficacement en mode couleur. La lumière dispersée par les propriétés adjacentes peut être prise en considération dans les mesures de l'éclairage, sauf dans des conditions de sécurité accrue où le contrôle intégral de l'éclairage doit être maintenu.

La lumière se mesure dans une grille de points dans la zone cible. La taille de la grille dépend de la taille de la zone cible, mais généralement, un carré correspond à un mètre. Cette collecte de mesures sert à déterminer l'uniformité, qui correspond au rapport du niveau minimum divisé par la moyenne de tous les niveaux, soit une valeur entre 0 et 1. C'est particulièrement important puisque cela indique s'il y a un éblouissement ou des zones sombres, et une uniformité plus élevée fait qu'il est plus facile pour les personnes et les caméras de sécurité de voir une image de qualité. Les contrats peuvent inclure les mesures de la lumière comme produit livrable, ou ces mesures peuvent être prises par des spécialistes de l'éclairage ou de la sécurité à l'aide d'un luxmètre à correction de cosinus étalonné et d'une grille enregistrée répétable dans le cadre d'essais d'acceptation.



**Figure 1 :** Mesure verticale



**Figure 2 :** Mesure horizontale

Figure 1 : Mesure verticale

(Alt Text : Une personne debout verticalement prenant une mesure de luminescence avec un photomètre à une hauteur de 1,5 m)

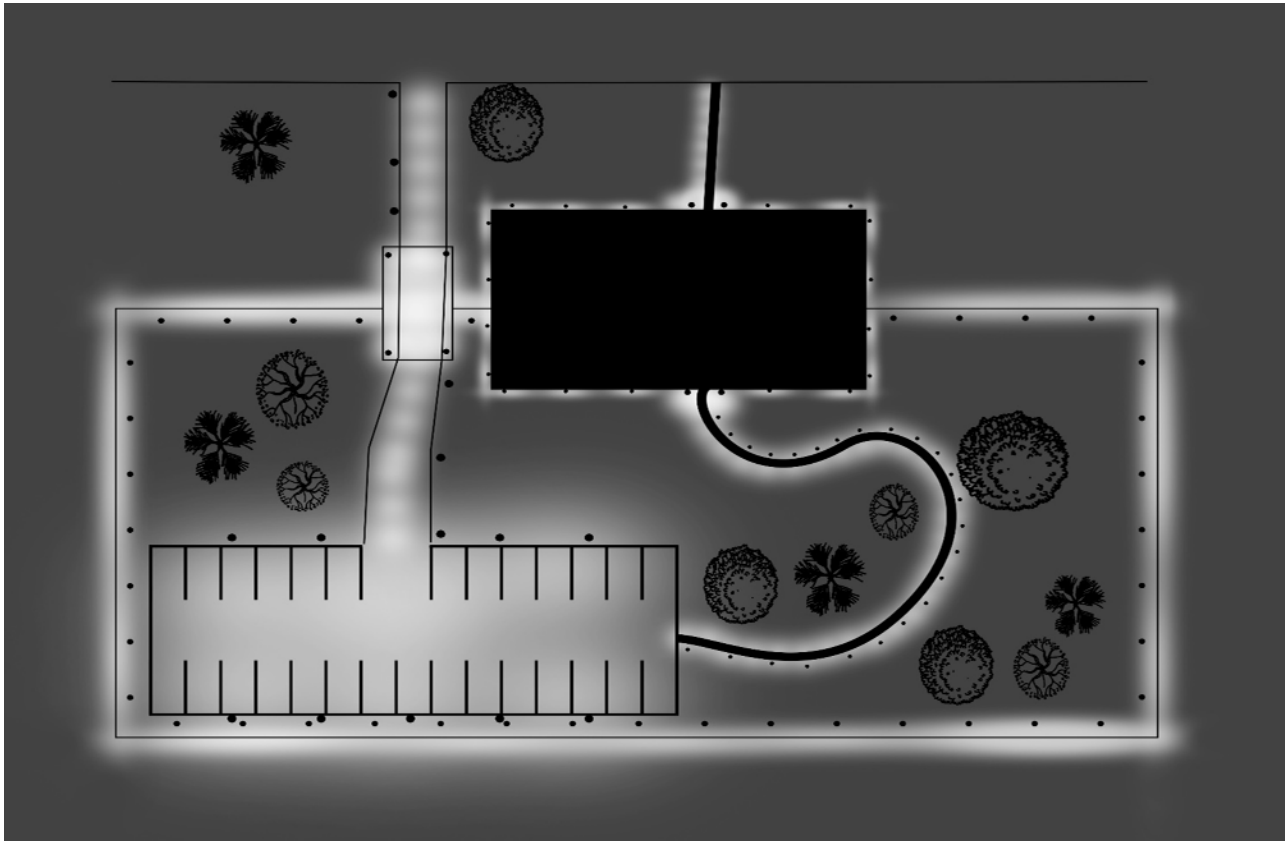
Figure 2 : Mesure Horizontale

(Alt Text : Une personne agenouillée prenant une mesure de luminescence avec un photomètre au niveau du sol)

**Avertissement 1 :** Pour prendre des mesures de la luminance de l'éclairage de sécurité, il faut être conscient que la saison, le ciel et les conditions météorologiques, et même des vêtements clairs portés par le responsable des tests, peuvent changer considérablement les niveaux de lumière réfléchi et diffusée. C'est particulièrement vrai en cas de la neige au sol, de pleine lune ou de nuit sans lune, et de conditions humides.

**Avertissement 2 :** Pour mesurer l'éclairage ordinaire au niveau du sol, il pourrait être indiqué de mesurer une courte distance, comme 10 cm au-dessus du niveau du sol, pour éviter tout débris, végétation ou ondulation de la surface du sol dans la zone.

**Avertissement 3 :** S'il y a des zones lumineuses derrière les sites de mesure de l'éclairage de sécurité, des mesures supplémentaires pourraient devoir être prises le dos tourné à la caméra ou aux observateurs. Cela permet de vérifier si le rétroéclairage représente moins de quatre fois la lumière frontale mesurée. Des valeurs de rétroéclairage élevées transforment la cible en silhouette, ou sont source d'éblouissement pour l'observateur. Il est possible de compenser en faisant écran à la source de l'éblouissement ou en la réorientant, ou en augmentant la puissance de l'éclairage frontal.



**Figure 3 : Éclairage représentatif**

Figure 3 : Éclairage représentatif

(Alt Text : Une installation avec éclairage éclairant la clôture du périmètre, l'entrée des véhicules, la passerelle piétonne, l'aire de stationnement et le bâtiment)

## 7.2. Entretien

L'entretien des luminaires se divise en trois catégories : préventif, correctif et cycle de vie.

L'entretien préventif est planifié, et comprend des activités comme le nettoyage et l'inspection du luminaire, la vérification de l'orientation du luminaire et le remplacement des ampoules qui approchent de la fin de leur vie utile. L'entretien correctif n'est pas planifié; il comprend le remplacement des ampoules brûlées et des ballasts qui ne fonctionnent plus, ainsi que la réparation des connexions électriques qui pourraient être endommagées ou corrodées.

L'entretien cycle de vie est planifié et peut comprendre le remplacement des matières consommables (ampoules, ballasts, etc.) ou le remplacement de tout le système d'éclairage. Il faut tenir compte de ces aspects lors de la conception et du choix d'un système d'éclairage extérieur. Une inspection régulière garantit le bon fonctionnement des lumières. Le nettoyage garantit que les lampes émettent toute la lumière générée de façon à atteindre les niveaux d'éclairage attendus. La fréquence des nettoyages et des inspections varie en fonction de l'emplacement et de la quantité de poussière, de la faune et des conditions météo. Il n'existe pas de norme précise pour cet aspect, qui devrait être fonction des exigences particulières. Un entretien trimestriel est un bon point de départ; cette fréquence peut être adaptée aux conditions trouvées durant chaque cycle d'entretien préventif. L'entretien peut être effectué par

le praticien de la sécurité ou par un professionnel de l'éclairage, selon l'application faite.

Un bon entretien d'un système LED nécessite la mesure et l'enregistrement des conditions pour déterminer quand le système ne produit plus la sortie requise, ce qui permet un calendrier de remplacement planifié. De nombreuses installations à DEL ont des sources lumineuses qui ne sont pas remplaçables sur place et nécessitent le remplacement complet du luminaire en fin de vie. Il s'agit d'un coût en capital et non d'une dépense d'exploitation annuelle typique. Même les luminaires avec des cartes LED remplaçables utilisent des composants exclusifs qui doivent provenir de fabricants, une situation avec des délais de livraison prolongés et qui peuvent ne pas être facilement achetés dans des propriétés internationales (diplomatiques).

Des aspects propres à la sécurité doivent être pris en considération pour les emplacements suivants :

<b>Lieu</b>	<b>Considération liée à la sécurité</b>
<b>Zones et sentiers pédestres</b>	Les luminaires doivent être à l'épreuve du vandalisme et être montés <b>de 2,4 à 4 m du sol</b> pour décourager les vandales. L'éclairage doit être d'au moins <b>20 lux</b> sur le sentier; et d'au moins <b>5 lux</b> à 5 m perpendiculaire au sentier. Le <b>facteur d'uniformité</b> doit être d'au moins <b>0,33</b> . Toutes <b>les mesures sont prises horizontalement à 1,5 m</b> du sol en direction de la caméra ou des observateurs. S'il ne s'agit pas d'un sentier observé, mesurer les niveaux perpendiculairement en direction du sentier. Les luminaires installés au-dessous de la hauteur de la tête, comme dans les bornes, pourraient ne pas éclairer suffisamment les visages. Les luminaires installés à plus de 4 m de hauteur réduisent les mesures photométriques en lux, plongent les visages dans l'ombre, et pourraient être partiellement obstrués par des arbres. L'espacement typique des mâts est quatre fois la hauteur du mât.
<b>Parcs de stationnement publics ou réservés au personnel ouverts</b>	Le niveau de lumière moyen doit être d'au moins <b>25 lux</b> . <b>Facteur d'uniformité</b> d'au moins <b>0,25</b> . <b>Mesures prises horizontalement depuis le sol</b> . Placer les luminaires suffisamment hauts et proches pour éclairer les poignées de portières d'auto entre les véhicules garés, en espaçant les mâts à quatre fois la hauteur du mât, avec le premier et le dernier mâts placés à deux fois la hauteur du mât de l'extrémité du stationnement.
<b>Parcs de stationnement fermés</b>	Le niveau de lumière moyen doit être d'au moins <b>65 lux</b> . <b>Facteur d'uniformité</b> d'au moins <b>0,25</b> . <b>Mesures prises horizontalement depuis le sol</b> . Le niveau de lumière moyen doit être au moins <b>50 lux</b> . <b>Facteur d'uniformité</b> d'au moins <b>0,25</b> . <b>Mesures prises verticalement à 1,5 m du sol</b> en direction de l'observateur ou du dispositif d'observation. Une peinture de couleur claire sur les murs et les plafonds contribue à la diffusion de la lumière et à une meilleure uniformité.

Lieu	Considération liée à la sécurité
<b>Cages d'escaliers et foyer d'accès aux ascenseurs</b>	Le niveau de lumière moyen doit être d'au moins <b>100 lux</b> . <b>Facteur d'uniformité</b> d'au moins <b>0,25</b> . <b>Mesures prises horizontalement depuis le sol</b> . Une peinture de couleur claire sur les murs et les plafonds contribue à la diffusion de la lumière.
<b>Entrées et sorties du personnel – éclairage extérieur</b>	<b>De 50 à 200 lux</b> en utilisant des luminaires muraux à <b>3 à 4 m</b> du sol. Cela projettera de longues ombres en cas de mouvement à proximité. Un revêtement mural en verre ou de couleur claire contribue à la diffusion de la lumière.
<b>Parcs de stationnement pour véhicules prioritaires (autopatrouilles, véhicules de police, ambulances, etc.)</b>	Le niveau de lumière moyen doit être d'au moins <b>80 lux</b> . <b>Facteur d'uniformité</b> d'au moins <b>0,33</b> . <b>Mesures prises horizontalement depuis le sol</b> . C'est nettement plus que pour les parcs de stationnement publics ou réservés au personnel. Cela permet aux conducteurs et aux passagers de réagir vite et de façon sécuritaire.
<b>Zones d'inspection des véhicules (entrées des véhicules)</b>	Le niveau de lumière moyen doit être d'au moins <b>100 lux</b> . <b>Facteur d'uniformité</b> d'au moins <b>0,33</b> . <b>Mesures prises horizontalement depuis le sol</b> . Un éclairage latéral de bas niveau, des lumières dans le sol ou un système de caméras sous châssis facilitent l'inspection sous les véhicules, mais les conditions météorologiques hivernales pourraient avoir une incidence sur le choix des options. Un éclairage supplémentaire propre au système peut être ajouté pour les caméras ciblant les plaques d'immatriculation, souvent des illuminateurs IR.
<b>Zones de surveillance par MVCF</b>	Le niveau de lumière moyen doit être d'au moins <b>20 lux</b> . <b>Facteur d'uniformité</b> d'au moins <b>0,33</b> . <b>Les mesures sont prises verticalement à 1,5 m</b> du sol en direction de la caméra ou des observateurs. Installer les luminaires au-dessus et derrière les caméras de sécurité pour éviter des lumières parasites dans l'image. Si le luminaire doit être placé sous la caméra, l'installer au moins à 1 m dessous et derrière. Bien que de nombreuses caméras de sécurité puissent produire des images en couleur à de faibles niveaux d'éclairage, ce niveau est choisi pour maintenir la fréquence d'image et raccourcir le délai d'obturation afin de réduire le flou attribuable à un mouvement rapide dans le champ d'observation.

Lieu	Considération liée à la sécurité
<b>Terminaux et parcs d'entreposage</b>	Avec un minimum de <b>10 lux</b> , un <b>facteur d'uniformité minimal de 0,16</b> est requis; tandis qu'avec un minimum de <b>80 lux</b> , un <b>facteur d'uniformité minimal de 0,33</b> est requis. <b>Mesures prises horizontalement depuis le sol.</b> Les luminaires doivent être installés sur de hauts mâts de <b>9 m</b> ou plus. Les directives pour les zones de stationnement des véhicules dans les terminaux ou parcs d'entreposage sont les mêmes que celles pour les <b>parcs de stationnement publics ou réservés au personnel</b> . Le terminal ou parc d'entreposage peut devenir une <b>zone de surveillance par MVCF</b> si une sécurité accrue est nécessaire.
<b>Périmètres de sécurité patrouillés ou avec capteurs</b>	L'éclairage sur les périmètres doit être <b>installé du côté sécurisé</b> du périmètre, et <b>pointé en direction du côté surveillé</b> du périmètre, de façon à laisser le côté patrouillé relativement plus sombre. Il doit y avoir une bande de lumière d'une moyenne de <b>20 lux depuis 3 m du côté patrouillé jusqu'à 9 m du côté d'approche</b> . Cela éclaire les personnes qui s'approchent du périmètre patrouillé, tout en créant un éblouissement permettant de dissimuler l'intervention de sécurité. Des luminaires bien orientés peuvent contrôler la dispersion de la lumière au-delà du périmètre. Les clôtures de périmètre en toile ajourée doivent avoir un revêtement peu réfléchissant pour permettre de mieux voir à travers la toile. Un contrôle strict du faisceau doit être appliqué pour limiter la dispersion de la lumière sur les routes et propriétés voisines – en tenant pour acquis que la clôture ou barrière de sécurité se trouve à une certaine distance de la limite de la propriété.
<b>Périmètres non contrôlés</b>	L'éclairage sur les périmètres non contrôlés doit être configuré comme une <b>zone de surveillance humaine par MVCF</b> , pour favoriser la surveillance naturelle de l'intérieur et de l'extérieur du site. Un contrôle strict du faisceau doit être appliqué pour limiter la dispersion de la lumière sur les routes et propriétés voisines.
<b>Distribution d'énergie</b>	L'éclairage de sécurité extérieur doit avoir une alimentation redondante. Les groupes de luminaires doivent être alimentés à partir de phases et de circuits distincts sur le site. Idéalement, l'alimentation d'une zone doit être intercalée entre les luminaires, de façon à ce que la perte d'une seule phase ne laisse pas une grande zone dans l'obscurité, mais ne réduise que les niveaux d'éclairage et d'uniformité globaux.

Lieu	Considération liée à la sécurité
<b>Durée utile des ampoules</b>	La norme de l'industrie pour la durée utile d'une ampoule est le point où le rendement lumineux atteint 70 % de sa valeur initiale. Cette baisse est incluse dans les niveaux d'éclairage recommandés. Un rendement lumineux de 70 % correspond encore à 84 % de la distance initiale éclairée.
<b>Végétation</b>	Il faut tenir compte du feuillage, en raison des variations saisonnières et de la croissance annuelle. Les arbres à feuilles caduques perdent leurs feuilles chaque hiver, et tous les arbres et les plantes continuent de croître, et doivent être taillés régulièrement pour maintenir un bon champ d'observation. Les zones négligées peuvent accuser une forte croissance de végétation en moins d'un mois.

**Nota :** Les valeurs ci-dessus correspondent à l'éclairage minimum recommandé. Le fait de dépasser ces recommandations par une marge importante ne constitue pas forcément une amélioration. Des niveaux d'éclairage élevés peuvent susciter un intérêt indésirable, augmenter la pollution lumineuse, disperser la lumière au-delà des limites du site, et coûter plus cher sans pour autant améliorer la sécurité ou l'efficacité des interventions.

Ces niveaux et détails sont adaptés et fusionnés à partir de plusieurs sources, dont les suivantes :

- IESNA. *Guide for Security Lighting for People, Property, and Critical Infrastructure*, IES G-1-16;
- Centre for the Protection of National Infrastructure. *Security Lighting Guidance for Security Managers*, février 2015;
- The Association of Chief Police Officers of England, Wales and Northern Ireland (ACPO). *Lighting Against Crime – A Guide for Crime Reduction Professionals*, 2011. L'ACPO a été dissoute et remplacée par le National Police Chiefs' Council (NPCC) en 2015.

## 8. Intégration aux systèmes de sécurité

L'éclairage fait partie de la sécurité matérielle de tout lieu. De nombreux éléments doivent être pris en considération pour l'intégration de l'éclairage de sécurité à un plan de sécurité matérielle établi.

Comme le nombre d'heures de clarté change constamment, l'éclairage doit être commandé par un **photocapteur**, de façon à s'allumer quand les niveaux de lumière ambiante sont inférieurs à **40 lux**. Les capteurs doivent être à l'abri des regards au niveau du sol, pour éviter qu'une personne puisse désactiver les lumières en projetant une lumière sur le capteur. Des « **minuterie saisonnières** » permettent d'ajuster les heures de fonctionnement au cours de l'année, mais les orages, les temps couverts et même les éclipses justifient l'emploi en parallèle d'un photocapteur.

L'éclairage de sécurité peut utiliser plusieurs niveaux; c'est la principale façon de réduire des besoins énergétiques de l'éclairage, et cela peut aussi améliorer les conditions LEED. L'éclairage peut être utilisé à pleine intensité durant les heures de travail, et à intensité réduite, voire être éteint, hors des heures de travail. Chaque site doit le déterminer en fonction de ses heures de fonctionnement, des menaces et du niveau de sécurité. L'éclairage réduit ou éteint doit être intégré au système de sécurité, de façon à pouvoir être ramené à pleine intensité en cas d'alarme du

système de sécurité ou sur demande du personnel de sécurité. Le fonctionnement aléatoire des lumières n'est pas recommandé, puisqu'il pourrait irriter les voisins, et a une valeur dissuasive limitée.

Une plus grande intégration des commandes des niveaux d'éclairage peut être réalisée à l'aide d'autres types de capteurs. Ces capteurs peuvent être utilisés pour changer les niveaux d'éclairage à l'approche de véhicules ou de personnes. Il peut s'agir de capteurs à capacité, de détecteurs thermiques, de capteurs photo-électriques, d'analytique vidéo, ou d'autres technologies. L'utilisation de ces types de capteurs peut être appliquée aux situations liées à la sécurité et à la protection d'un site.

D'autres éclairages spéciaux comme des projecteurs peuvent être ajoutés au système d'éclairage de sécurité comme mesure supplémentaire afin de faciliter l'identification des personnes détectées à distance du périmètre. Le projecteur indique que la personne a été remarquée et qu'une réponse est attendue. Cette option est seulement adéquate si le site a des agents de sécurité sur place.

Les mesures de sécurité qui appuient d'autres mesures de sécurité (comme l'éclairage de sécurité et le MVCF) qui pourraient perdre leur fonctionnalité durant une panne de courant doivent comprendre une source d'alimentation sans coupure (ASC). La durée prévue de l'ASC permet à la génératrice de démarrer, et donne du temps supplémentaire pour déterminer si la génératrice est en panne et pour mettre en œuvre des mesures d'urgence comme aller chercher des lampes de poche et rendre les entrées sûres. La capacité de l'ASC peut être réduite s'il est déterminé que la prise en charge d'une partie de l'éclairage extérieur est suffisante pour la réponse à la perte d'éclairage. La durée requise de l'ASC doit alors être doublée puisque la durée de fonctionnement sur piles réduira la durée de vie des piles de l'ASC (habituellement de trois à cinq ans). Il convient de noter qu'une génératrice est la seule source d'alimentation de rechange à long terme, puisque le soutien avec une ASC se mesure en minutes.

**Nota :** Les caméras pourraient prendre plusieurs secondes à passer en mode jour quand les lumières s'allument complètement.

## 9. Restrictions

Les restrictions concernant l'installation de l'éclairage de sécurité peuvent découler des codes des immeubles, des règlements administratifs locaux, de préoccupations environnementales (oiseaux migrateurs, animaux nocturnes, etc.) ou de la gestion des déchets pour les luminaires périmés. Tous ces éléments doivent être gérés par l'entremise de l'autorité compétente.

Depuis le 31 décembre 2014, le Canada a banni l'importation et la vente de lampes standard et de lampes à incandescence à spectre modifié, à quelques exceptions près.

On trouvera d'autres discussions liées à l'éclairage extérieur en faisant des recherches concernant des municipalités comme Mississauga et Calgary ainsi que des groupes privés comme la Société royale d'astronomie du Canada. L'autorité compétente de chaque site devra effectuer ses propres recherches.

Les solutions les plus courantes consistent à réduire les niveaux d'éclairage et à contrôler le rétroéclairage, l'éclairage vers le haut et l'éblouissement. Les luminaires à DEL sont la meilleure technologie qui soit pour atteindre ces objectifs.

Ces recommandations pourraient ne pas être complètement applicables hors du Canada en raison des règlements des autres territoires de compétence. Dans ces cas, il suffit de communiquer avec l'autorité compétente locale.

---

## 10. Adoption

### Examiné et recommandé aux fins d'approbation

J'ai examiné et je recommande aux fins d'approbation GSMGC-004 (2020) Guide sur les considérations liées à l'éclairage de sécurité

*S.T. Nattress*

2020-12-02

---

Shawn Nattress  
Gestionnaire  
Principal organisme responsable de la sécurité de la GRC

---

Date

### Approuvé

J'approuve par la présente GSMGC-004 (2020) Guide sur les considérations liées à l'éclairage de sécurité.

*André St-Pierre*

2020-12-02

---

André St-Pierre  
Directeur de la Sécurité matérielle  
GRC

---

Date