

**SPÉCIAL
PHOTO-
MÉTRIE**

Eclairages Publics

EDITORIAL

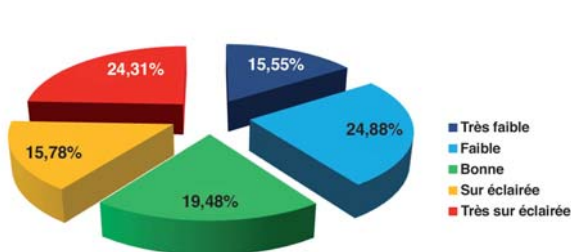


Flore Michael,
Directrice
Générale
ROCH Service

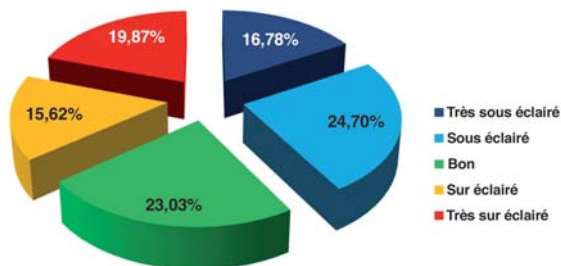
Roch Service a développé ses prestations de mesures d'éclairage et de luminance dans le domaine de l'éclairage public depuis plus de 5 ans.

A partir d'une base de données de plus de 120 collectivités qui ont eu recours à la technologie mise en œuvre par Roch Service, quelles sont les premières conclusions que l'on peut en déduire ?

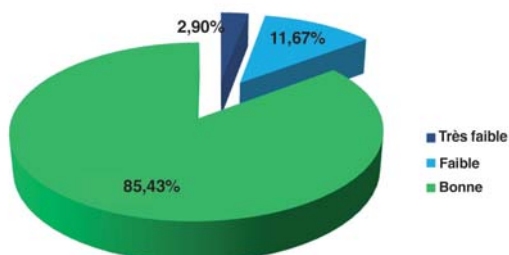
- 20% des voies sont 2 fois trop éclairées par rapport aux exigences de la norme NF EN 13201.
- 17% des voies sont très sous éclairées.
- L'uniformité de la luminance est conforme sur 85% des voies.
- Pour être fiables, les mesures d'éclairage doivent se faire impérativement à une hauteur maximum de 20 cm du sol, conformément à la norme et à une faible vitesse de déplacement du véhicule laboratoire.
- La qualité de l'uniformité d'un éclairage urbain ou routier ne peut se juger qu'à travers les mesures de luminance qui enregistrent fidèlement la vision nocturne d'un conducteur.
- Le revêtement de la chaussée et l'angle d'incidence des faisceaux lumineux sont des facteurs clés d'un bon éclairage.
- L'éclairage des trottoirs et des zones d'accès aux personnes à mobilité réduite (PMR) doit être pris en considération dans les études d'éclairage.
- Beaucoup d'experts dans le domaine de l'éclairage extérieur recommandent que les nouvelles installations respectent un rapport Watt divisé par Lux moyen (W/Lm) inférieur à 7.
- La mise en place d'un logiciel de GMAO, parallèlement aux relevés photométriques, est un outil indispensable pour permettre de suivre l'évolution des consommations et de la performance énergétique à travers un tableau de bord adapté.



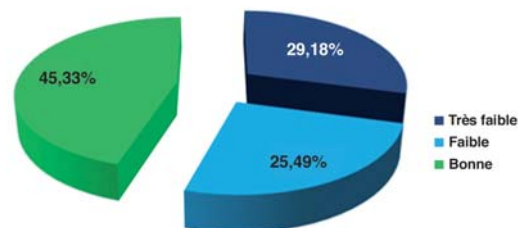
Qualification de la luminance moyenne



Qualification de l'éclairage moyen



Qualification de l'uniformité générale de la luminance



Qualification de l'uniformité générale de l'éclairage

LE DIAGNOSTIC PHOTOMÉTRIQUE EN 4 PHASES

Identifier

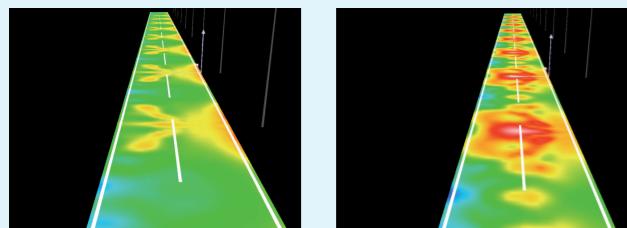
Quelques axes d'amélioration :

Une bonne perception visuelle passe par un enrobé adapté. Le revêtement de la chaussée est un facteur essentiel pour la perception visuelle réelle d'un observateur. Le coefficient de clarté Q0 et le facteur de spécularité S1 varient selon la nature de l'enrobé, sa couleur et son état de vétusté. Certaines zones de la voirie, les passages pour piétons, les arrêts des transports en commun en milieu urbain ou les pistes cyclables, peuvent être traités différemment pour créer des contrastes de luminance. Ces contrastes, appelés contrastes positifs, permettent de mettre en exergue la zone voulue par rapport au reste de la voie. L'usure d'une chaussée a une influence significative sur la répartition et la restitution du flux lumineux incident. Au fil du temps, l'enrobé se polit et s'éclaircit pour laisser apparaître le granulat. Lors de travaux de voirie, l'enrobé peut n'être restauré qu'en certains points. La chaussée n'aura donc pas les mêmes propriétés photométriques selon les endroits. Le même effet est observé lorsque la chaussée se détériore de manière importante.



L'environnement
La qualité de service d'une installation d'éclairage public ne dépend pas seulement de ses caractéristiques techniques et de la maintenance réalisée, mais également de l'environnement dans lequel elle est implantée. Cet environnement se compose à la fois de la chaussée, essentielle pour la perception visuelle réelle d'un observateur, mais aussi de la faculté des bâtiments et des objets environnants à restituer la lumière de l'éclairage (des bâtiments gris ou sales restitueront moins de lumière). La végétation, qui est en évolution perpétuelle, peut également devenir une gêne selon la saison et pénaliser l'éclairage public.

L'angle du faisceau
Un éclairage zénithal (luminaires suspendus à des câbles) ne donne pas du tout les mêmes résultats qu'un éclairage sur candélabre. L'angle du faisceau lumineux est un facteur critique.



Réglages des luminaires
Les réglages du luminaire et de sa source sont déterminants. Les enjeux concernent aussi bien l'uniformité de l'éclairage de part et d'autre de la chaussée (l'axe opposé aux candélabres peut recevoir moins de lumière que la voie adjacente lorsque la voie est large) que dans le sens longitudinal d'un axe de la circulation.

Les collectivités, les Maîtres d'Ouvrages, les gestionnaires peuvent avoir différents besoins dans le cadre d'un diagnostic photométrique de leurs installations d'éclairage public.

1 Identifier le besoin

Connaître la qualité de service de leurs installations, réaliser des économies d'énergie, améliorer l'éclairage pour la sécurité et le confort des usagers, résoudre des problématiques sur les zones de conflit (carrefours, giratoires, passages piétons), choisir, justifier ou valider des choix techniques et des investissements, mettre en œuvre un Schéma Directeur d'Aménagement Lumière

Corriger

La mise en œuvre des actions correctives passe par l'analyse des points suivants :

- remplacement des équipements au rendement médiocre ou présentant un risque sécuritaire
- adaptation des sources au besoin
- réglage des luminaires et importance de l'angle du faisceau
- prise en compte de l'environnement
- qualité du revêtement de chaussée

Analyser

Suite aux mesures d'éclairage et de luminance, l'analyse des cartographies et des données détaillées permet d'avoir une connaissance de la qualité de service des installations d'éclairage public.



3

Pour compléter cette analyse, ces résultats peuvent être mis en parallèle avec les caractéristiques techniques des installations. L'amélioration portera sur l'efficacité globale de l'installation : qualité de service et efficacité énergétique. Certains experts dans le domaine de l'éclairage extérieur proposent un coefficient d'efficacité globale qui est le rapport Watt divisé par Lux moyen (W/Lx) qui à terme doit tendre vers une valeur inférieure à 7. C'est à ce stade qu'il est important de mettre en place des indicateurs qui seront suivis chaque année par la collectivité.



Mesurer

Les mesures photométriques d'une installation d'éclairage public sont définies dans la norme NF EN 13201.

Les principaux éléments à mesurer et à calculer dans le cadre d'un diagnostic photométrique d'une installation d'éclairage public sont :

- Mesures de l'éclairage horizontal
- Moyenne de l'éclairage horizontal
- Uniformité générale de l'éclairage
- Mesures de luminance
- Moyenne de luminance
- Uniformité générale de la luminance

Il faut s'assurer que les mesures réalisées respectent les points particuliers ci-contre pour être probantes.

Pour des mesures fiables :

Mesurer la Luminance

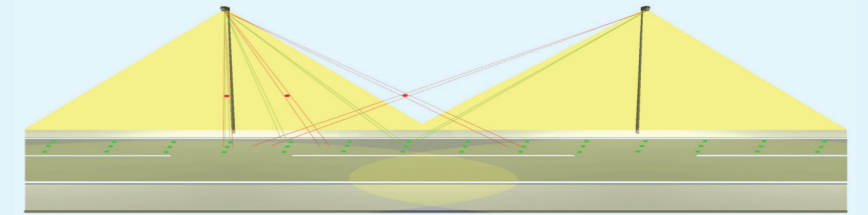
La luminance représente l'intensité lumineuse d'une scène perçue par l'œil d'un observateur. La mesure de la luminance est donc presque plus importante que celle de l'éclairage, notamment sur les voies principales. La mesure de luminance est techniquement complexe : elle prend en compte les caractéristiques de l'éclairage, les propriétés du revêtement éclairé et un angle d'observation bien précis. Elle ne peut être réalisée qu'avec de bonnes conditions météorologiques (chaussée sèche, absence de brouillard, ...).

La qualité de l'uniformité d'un éclairage urbain ou routier ne peut être évaluée qu'à travers les mesures de luminance qui enregistrent fidèlement la vision nocturne d'un conducteur.

Pour qu'elles soient fiables, les mesures d'éclairage doivent impérativement se faire à 20 cm du sol au maximum, conformément à la norme NF EN 13201.

L'éclairage est le flux lumineux reçu par unité de surface (1lux = 1lumen/m² à 1 mètre de distance de la source lumineuse). Il diminue proportionnellement au carré de la distance lorsque la surface de mesure se trouve éloignée de la source. Si les mesures ne sont pas réalisées dans les conditions recommandées par la norme, elles ne refléteront pas la réalité :

- A la verticale du point lumineux, une mesure réalisée sur le capot ou le toit d'un véhicule donnera une valeur d'éclairage plus élevée qu'une mesure réalisée selon la norme.
- Pour les mesures effectuées entre deux points lumineux, une mesure réalisée sur le capot ou le toit d'un véhicule donnera une valeur d'éclairage plus faible qu'une mesure réalisée selon la norme.

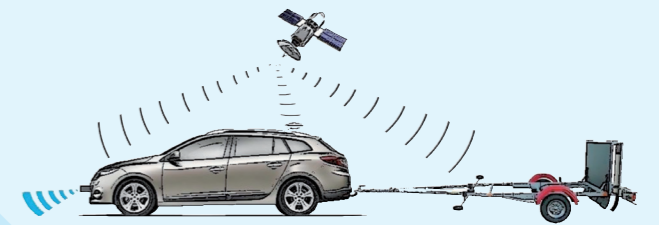


3 points de mesure

La partie 3 de la norme NF EN 13201 définit une grille de mesure avec trois points répartis latéralement sur la chaussée. Ces trois points de mesure doivent être respectés car ils permettent de fournir une appréciation globale de l'éclairage et de la répartition de la lumière sur la voie (uniformité).

La qualité des mesures dépend de la vitesse de circulation du véhicule laboratoire.

La norme NF EN 13201 impose une inter distance maximum de trois mètres longitudinalement entre deux points de mesure. La vitesse de déplacement du véhicule de mesure est limitée par le temps d'acquisition des appareils de mesure. Si le véhicule laboratoire circule trop rapidement, même avec les meilleurs appareils de mesure, l'acquisition sera instable et les mesures discordantes. Par ailleurs, plus l'inter distance entre deux points de mesure est réduite, plus le véhicule laboratoire devra circuler lentement pour respecter la fréquence de rafraîchissement de chacun des équipements.

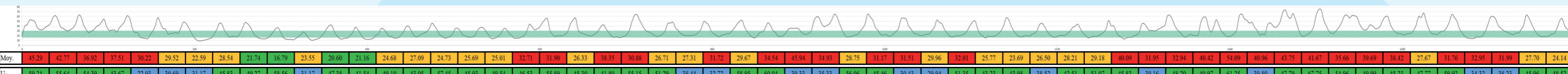


Impact de la lune

La pleine lune apporte une majoration de 0.25 lux. L'éclairage moyen d'une installation d'éclairage public est estimé entre 4 et 40 lux. Son impact est donc négligeable dans la majorité des cas.

Corriger

Analyser



»» Eclairage sportif



La qualité d'une installation d'éclairage sportif est importante pour permettre aux pratiquants d'effectuer leurs activités dans les conditions optimales.

Ces installations d'éclairage sont régies par différents référentiels nationaux et européens comme le "Guide de l'Eclairage des Installations Sportives" de l'AFE et la norme européenne NF EN 12193 "Lumière et éclairage - Éclairage des installations sportives", ou par les exigences spécifiques des fédérations de chaque activité. Ces référentiels définissent des valeurs d'éclairage horizontal et vertical, d'uniformité, de limitation de l'éblouissement et de propriétés de couleur des sources lumineuses.

Les référentiels excluent les mesures de luminance pour les installations sportives, celles-ci n'étant pas adaptées à la multiplicité des angles de vision (sportifs, spectateurs, caméras,...) et à la variabilité des propriétés des surfaces éclairées (gazon humide, hauteur de coupe,...).

Le diagnostic photométrique proposé par Roch Service permet d'obtenir les attestations de conformité aux référentiels demandés par les fédérations.

Dans la pratique, l'éclairage des stades peut souvent être amélioré par un réglage plus précis de l'angle d'incidence des projecteurs. Un diagnostic photométrique peut vous permettre d'identifier les sources d'amélioration.

»» Piétons et PMR



Photographe : M. Roger Meier
Ville de Delémont

De plus en plus, une importance particulière est accordée au traitement de l'éclairage des trottoirs, pistes cyclables et zones d'accès aux personnes à mobilité réduite (PMR).

Dans la norme NF EN 13201, les zones destinées aux piétons et aux cyclistes (trottoirs, pistes cyclables, rues piétonnes, aires de stationnement, places, esplanades...) ont des contraintes différentes des voies de circulation et sont donc traitées

indépendamment. Les paramètres à prendre en compte pour déterminer les exigences de performance de ces zones sont liés aux besoins des usagers :

- La prévention du risque d'agression
- Le confort visuel (reconnaissance des visages, perception des obstacles et de l'environnement, sentiment de sécurité...)
- La densité du trafic piétons et autres types d'usagers admis
- La facilité de déplacement
- ...

Les accès pour les personnes à mobilité réduite sont définis par une réglementation nationale spécifique (Circulaire n° 2000-51 du 23 juin 2000 relative à l'accessibilité aux voies publiques par les personnes handicapées, Article 14 "Dispositions relatives à l'éclairage" de l'arrêté du 1^{er} août 2006). C'est également le cas des passages pour piétons en Suisse qui ont leurs propres exigences.



Roch Service a développé des équipements de mesures adaptés à ces relevés.

»» Vidéosurveillance

■ Des systèmes de vidéosurveillance sont progressivement mis en place avec des **caractéristiques techniques particulières** (qualité d'image, nombre d'images par seconde, etc.). L'éclairage public doit être analysé et adapté pour permettre au système choisi d'être performant. Roch Service effectue les mesures photométriques permettant de vérifier les conditions photométriques pour le bon fonctionnement de votre installation de vidéosurveillance.

www.rochservice.com - Pour plus d'informations : contact@rochservice.com

ROCH INFOS

»» Lettre d'information de la société ROCH Service, Immeuble APSARA, 5 rue du Petit-Albi, B.P. 98431, 95807 Cergy-Pontoise Cedex, France.

Directrice de publication : Flore Michael • Réalisation et impression : PubliLand, 95300 Ennery.

Conformément à la loi informatique et liberté, toute personne qui souhaiterait que cette lettre ne lui soit plus adressée peut le faire en se mettant en relation avec la société ROCH Service au 33(0) 1 30 75 80 10

