



les Voies Lyonnaises

**PROGRAMME-CADRE
DES AMENAGEMENTS**

ANNEXE : SCHEMA DIRECTEUR LUMIERE

JUIN 2023



MÉTROPOLE

GRAND LYON

Sommaire

Préambule	3
Définitions	4
ENVIRONNEMENTS TRAVERSÉS	4
Législation en vigueur	5
LA NORME EN 13201	5
ARRÊTÉ DU 27 DÉCEMBRE 2018 RELATIF À LA PRÉVENTION, À LA RÉDUCTION ET À LA LIMITATION DES NUISANCES LUMINEUSES	5
DÉCRET 2011-831 DU 12 JUILLET 2011 RELATIF À LA PRÉVENTION ET À LA LIMITATION DES NUISANCES LUMINEUSES	5
DISPOSITIONS DU CODE DE LA ROUTE SUR L'ÉCLAIRAGE DES VÉLOS	6
Préconisations selon les typologies d'environnement	7
PRINCIPES GÉNÉRAUX	7
Paramètres d'éclairage s'appliquant à l'ensemble des typologies d'environnement	7
Principe général concernant l'axe temporel	7
Principe d'adaptation à l'éclairage existant	8
MILIEU URBAIN	9
MILIEU INTERURBAIN	9
VOIE LYONNAISE LE LONG D'UNE ROUTE À CIRCULATION IMPORTANTE	10
ZONE NATURELLE	10
LES VOIES SOUS OUVRAGES	12
Annexe	13
CARACTÉRISATION DE LA LUMIÈRE ET DES DISPOSITIFS LUMINEUX	13

Préambule

Ce document constitue le schéma directeur Lumière applicable aux Voies Lyonnaises. Il a pour objectif d'apporter un cadre commun aux chefs de projet, aux différents maîtres d'œuvre ainsi qu'aux partenaires du projet et en premier lieu les villes concernées par le projet. Il se présente comme un guide pour la conception de l'éclairage public dans le périmètre des Voies Lyonnaises.

Il est rappelé que la compétence éclairage relève des communes – qui délèguent éventuellement cette compétence au Syndicat intercommunal du Gaz et de l'Électricité de la Région Lyonnaise (SIGERLY) - et non de la Métropole qui assure la maîtrise d'ouvrage des Voies Lyonnaises. Ainsi, l'ensemble des éléments de conception d'éclairage proposés dans le cadre des Voies Lyonnaises devront faire l'objet d'échanges avec les communes concernées et/ou le SIGERLY.

La démarche s'articule autour des axes suivants :

CONFORT ET SÉCURITÉ DES USAGERS

L'objectif est d'apporter aux usagers le juste niveau d'éclairage, nécessaire pour le bon usage des Voies Lyonnaises en période nocturne ou sous certains ouvrages d'art, en termes de confort et de sécurité (visibilité renforcée aux intersections, homogénéité du niveau d'éclairage, etc.). Cette notion de sécurité s'entend pour tous les modes de transport avec une logique de priorité accordée aux plus vulnérables, c'est-à-dire les piétons en premier lieu, puis les cycles et enfin les véhicules motorisés.

RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT

Le respect de l'environnement passe par l'évitement de toute pollution lumineuse,

c'est-à-dire, l'interdiction des éclairages dirigés au-dessus de l'horizontal et la limitation et l'adaptation de l'éclairage dans les zones naturelles.

Il passe également par une adaptation de l'éclairage aux milieux qu'ils soient urbains ou périurbains, et par l'utilisation de sources à faible température de couleur, avec pour objectif de minimiser les impacts sur la faune et la flore de ces milieux. Un focus spécifique sur les zones à forts enjeux environnementaux est développé en fin de document.

SOBRIÉTÉ

L'objectif de sobriété est atteint via l'application des principes suivants :

- Faible consommation électrique de l'éclairage (via le choix des sources lumineuses, la programmation de l'éclairage, la détection de mouvement, etc.) ;
- Conservation si possible du mobilier existant propre aux communes traversées, réutilisation des réseaux existants ;
- Si besoin d'éclairage supplémentaire, mutualisation autant que possible des éclairages complémentaires sur le mobilier d'éclairage existant.

Définitions

ENVIRONNEMENTS TRAVERSÉS

ZONE DE CONFLITS

Zones où les flux de différentes natures se croisent (automobiles, transports en commun, cyclistes, piétons, etc.) et peuvent potentiellement entrer en « conflit ».

Dans les zones de conflit des Voies Lyonnaises avec le trafic routier ou avec les piétons, la sécurité est la priorité absolue.

À 50 km/h, le champ de vision des automobilistes se rétrécit. Ils ont besoin de 28 m pour s'arrêter (13,5 m à 30 km/h). Il est donc crucial de travailler sur un éclairage spécifique pour éviter les risques d'accident.

Stratégiquement, il convient de positionner les candélabres dans les carrefours au droit des passages piétons afin d'assurer de bons niveaux d'éclairage et ensuite implanter les linéaires entre carrefours.

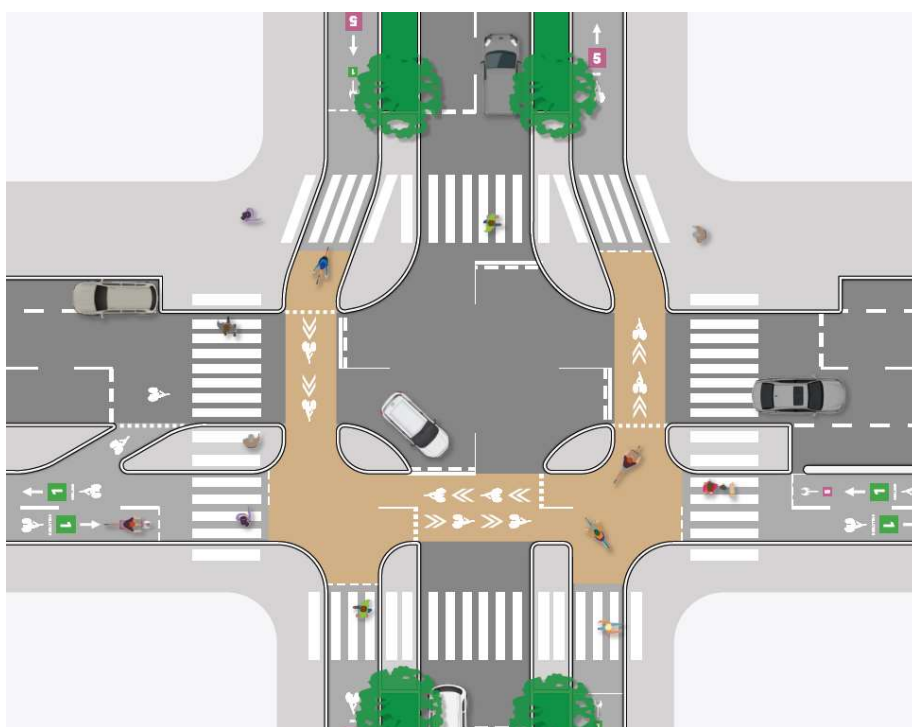


Figure 1. Illustration d'une zone de conflits

MILIEU URBAIN

Par milieu urbain, on fait référence aux territoires urbanisés de l'agglomération de manière continue. La desserte des parcelles attenantes est déjà assurée par des trottoirs à minima.

MILIEU INTERURBAIN

Par milieu interurbain, sont pris en compte les autres secteurs (non urbanisés) ne relevant pas des milieux naturels ou des voies à circulation importante, ainsi que les zones à urbanisation diffuse.

ROUTE À CIRCULATION IMPORTANTE

Une route à circulation importante est une route accueillant un trafic moyen journalier supérieur à 6 000 véh/j dans les deux sens.

ZONE NATURELLE

Elle correspond aux secteurs naturels et forestiers. Lorsqu'un site fait l'objet d'un classement en zone N au PLU, cela signifie que l'autorité territoriale lui reconnaît un intérêt patrimonial sur le plan environnemental, y a défini des protections réglementaires (zone humide, ZNIEFF, ENS, APB Natura 2000, etc.) et souhaite en préserver son caractère naturel.

Le présent schéma directeur devra prendre en compte les prescriptions des trames noires qui auront pu être mises en œuvre sur certains territoires.

Législation en vigueur

Les documents de référence applicables pour la conception de l'éclairage public sont les suivants :

- La norme européenne EN 13201, donnant des recommandations selon l'usage et la configuration des voies
- L'arrêté du 27/12/2018, obligeant le respect de certains grands principes concernant les nuisances lumineuses
- Les dispositions du code de la route sur l'éclairage des vélos

LA NORME EN 13201

La norme européenne EN 13201 intitulée « Exigences de performances en éclairage public » comprend quatre documents :

- RT 13201-1 Éclairage public – Rapport technique sélection des classes d'éclairage
- EN 13201-2 Éclairage public – Exigence des performances
- EN 13201-3 Éclairage public – Calcul des performances
- EN 13201-4 Éclairage public – Méthode de mesures des performances photométriques

Elle définit :

- La classification des différents espaces circulés ;
- Les performances photométriques moyennes.

Une classe d'éclairage est définie par un ensemble de prescriptions photométriques axées sur les besoins visuels de certains usagers de la route dans certains types de zones de la route et d'environnement.

ARRÊTÉ DU 27 DÉCEMBRE 2018 RELATIF À LA PRÉVENTION, À LA RÉDUCTION ET À LA LIMITATION DES NUISANCES LUMINEUSES

Cet arrêté définit les prescriptions à respecter dans le but de protéger le ciel nocturne (définition d'axes temporels à respecter selon le type d'installation d'éclairage, suppression des émissions de lumière au-dessus de l'axe horizontal, choix des températures de couleur, etc.). L'article 3 de l'arrêté définit en particulier les caractéristiques qui doivent être respectées par les installations d'éclairage extérieur, et qui s'appliquent donc au projet des Voies Lyonnaises.

DÉCRET 2011-831 DU 12 JUILLET 2011 RELATIF À LA PRÉVENTION ET À LA LIMITATION DES NUISANCES LUMINEUSES

Ce décret « fondateur » pose les bases de la réglementation en France en matière d'éclairage nocturne. Il instaure 7 catégories d'usage de l'éclairage (sécurité et déplacements, mise en valeur du patrimoine, équipements sportifs, etc.). Ce décret stipule également que des mesures plus strictes qu'ailleurs peuvent être prises dans certains espaces naturels comme les parcs nationaux, les réserves naturelles et les périmètres de protection, les parcs naturels régionaux, les parcs naturels marins, les sites classés et sites inscrits, et les sites Natura 2000.

DISPOSITIONS DU CODE DE LA ROUTE SUR L'ÉCLAIRAGE DES VÉLOS

En matière d'éclairage et de signalisation, l'article R.313-1 du code de la route prévoit que tout véhicule ne peut être pourvu que des dispositifs d'éclairage ou de signalisation prévus dans le code de la route. Cette réglementation concerne les vélos vendus neufs (l'obligation revient au

revendeur) et les vélos en circulation (l'obligation revient au cycliste).

Ces dispositifs visent à rendre les cyclistes visibles des autres usagers, mais pas à éclairer la route.

Pour les cycles, ces dispositifs sont fixés aux articles R.313-4, R.313-5, R.313-18, R.313-19 et R.313-20.

Préconisations selon les typologies d'environnement

Les principes de mise en lumière sont les suivants :

- Éclairer de manière uniforme, de façon à garantir une bonne lisibilité des usagers en maîtrisant les rapports de contraste ;
- Garantir une bonne visibilité des usagers en ne créant pas de contrastes néfastes à la sécurité : voirie, trottoirs et espaces partagés doivent jouir de la même qualité d'éclairement et d'une certaine uniformité.

Pour chaque typologie d'environnement identifiée et applicable au périmètre des Voies Lyonnaises, il est nécessaire d'établir des recommandations permettant de respecter à la fois les usagers et l'environnement.

Ces préconisations vont porter sur les facteurs suivants :

- L'éclairement, à estimer en fonction de l'environnement traversé ;
- Le coefficient d'uniformité ;
- La température de couleur ;
- La temporalité et le régime de fonctionnement associé.

D'autres préconisations sont également applicables quelle que soit la typologie d'environnement, et concernent les facteurs suivants :

- L'IRC
- La temporalité.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Paramètres d'éclairage s'appliquant à l'ensemble des typologies d'environnement

IRC

On visera à obtenir un IRC supérieur à 80 (à minima supérieur à 70 dans les zones urbaines), et qui pourra être adapté aux secteurs à enjeu de zone naturelle.

CONFORMITÉ AU SDAL

Les concepteurs devront prendre connaissance et appliquer les Schémas Directeurs d'Aménagement Lumière (SDAL) existants.

Principe général concernant l'axe temporel

Des prescriptions temporelles peuvent être proposées concernant la durée d'éclairage selon le type d'utilisation et le lieu :

- Zones artisanales : extinction hors période d'activité ;
- Centre-ville ou zones où la sécurité des déplacements est à assurer toute la nuit : réduction de l'intensité des éclairages en milieu de nuit par gradation ;
- Lieu à enjeux environnementaux : on retiendra notamment la nécessité d'observer une vraie période de noir afin de préserver la faune et la flore. Des dispositifs d'éclairage déclenchés par détecteurs de mouvement pourront venir compléter afin de protéger des zones de conflits spécifiques.

En fonction des communes concernées ou des niveaux de trafic, des horaires d'abaissement et/ou d'extinction sont déjà définis. Les éclairages des Voies Lyonnaises devront respecter ces dispositions locales, et donc éventuellement adapter les éléments proposés ci-après.

Principe d'adaptation à l'éclairage existant

Dans de nombreux cas, un éclairage est déjà existant le long du tracé des Voies Lyonnaises. Les concepteurs devront alors s'assurer que cet éclairage permet d'atteindre les préconisations définies dans

les paragraphes suivants. Si les luminaires déjà en place ne le permettent pas, alors il s'agira d'adapter les mobiliers existants selon leur configuration, et selon les niveaux d'éclairement existants à relever sur site :

- a) Si les luminaires sont implantés entre la voirie et la piste cyclable : ajout d'une console à l'arrière de luminaires existants

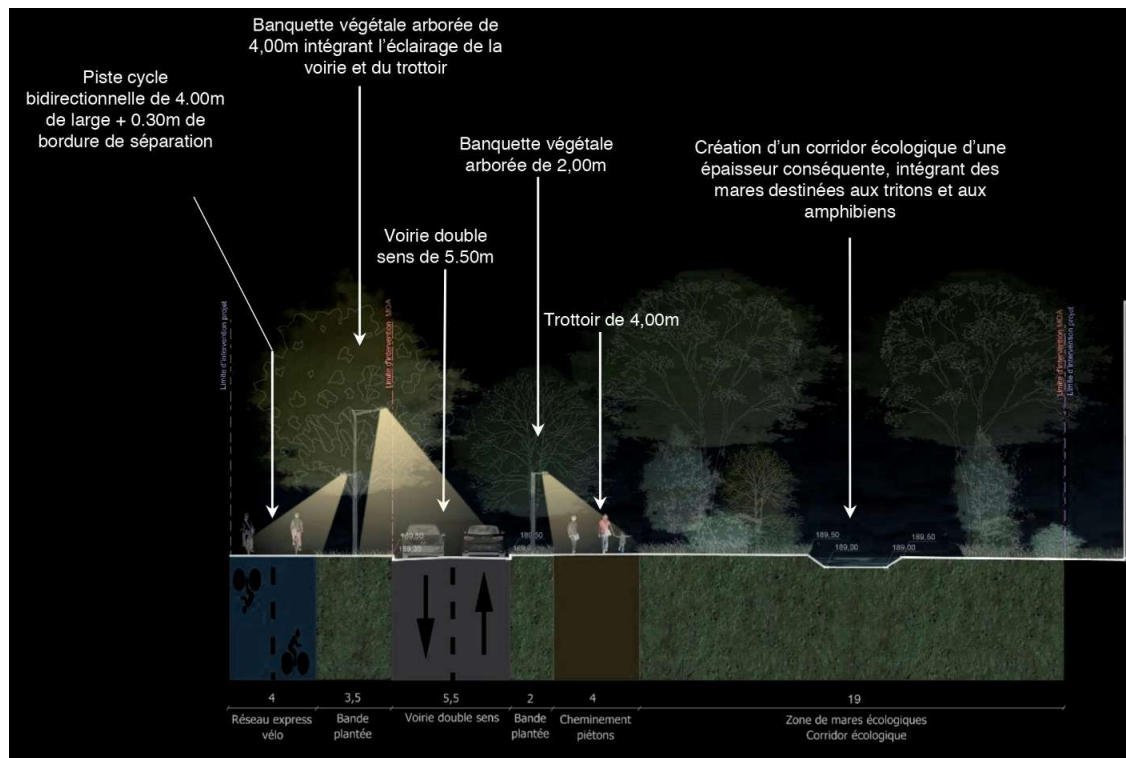


Figure 2. Illustration cas a)

- b) Si les luminaires sont implantés en bordure de la piste cyclable, du côté opposé à la voirie : adaptation des optiques et des puissances

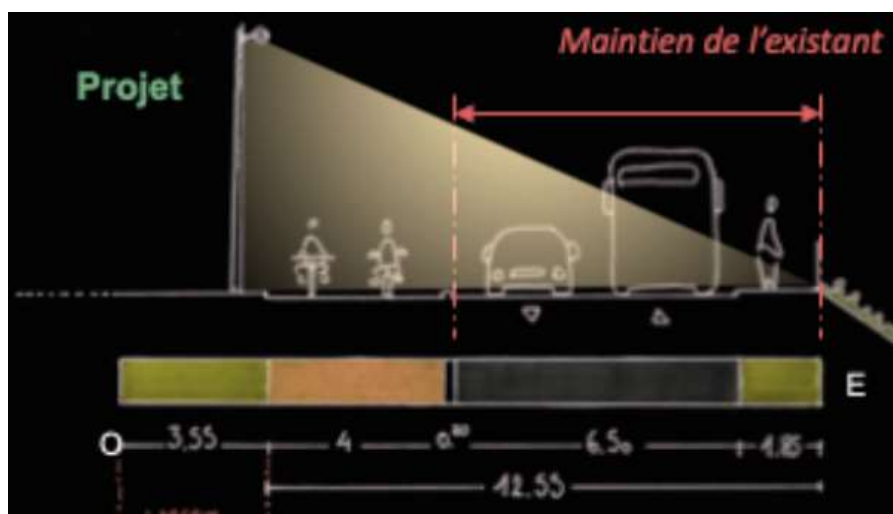


Figure 3. Illustration cas b)

- En dernier recours, s'il est impossible de respecter les préconisations définies dans la suite du document en complétant ou

modifiant les luminaires existants, l'ajout de nouveaux mobiliers pourra être considéré.

Programme-cadre des Voies Lyonnaises – Annexe Schéma Directeur Lumière

Nota : dans tous les cas, les aménagements à destination des piétons devront être éclairés de manière équivalente aux Voies Lyonnaises aménagées en parallèle.

Dans le cas où le renouvellement de l'éclairage ferait débat avec son gestionnaire, une estimation du coût global des installations (investissement + exploitation) sera menée à bien afin de comparer dans le temps si au-delà des objectifs de qualité d'éclairage, des économies financières seraient à objectiver.

MILIEU URBAIN

Préconisations :

	Section courante	Zone de conflit
Éclairage moyen	7,5 lux	10 lux
Coefficient d'uniformité	0,4	0,4
Température de couleur	2200 à 2700 K	2700 à 3000 K
Programmation	Détection de présence avec abaissement de puissance de 80% de 20h à 6h	Abaissement de 20 à 40% de 20h à 6h

MILIEU INTERURBAIN

Préconisations :

	Section courante	Zone de conflit
Éclairage moyen	5 lux	7,5 lux
Coefficient d'uniformité	0,4	0,4
Température de couleur	2200 à 2700 K	2700 à 3000 K
Programmation	Détection de présence avec abaissement de puissance de 80% de 20h à 6h	Abaissement de 20 à 40% de 20h à 6h

Nota : ces préconisations s'appliquent également à une Voie Lyonnaise en milieu urbain non longée par une voirie circulée.

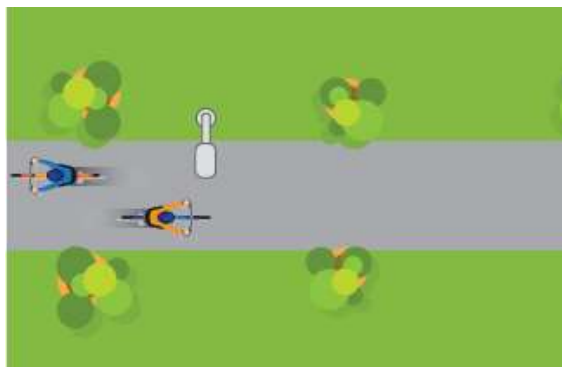


Figure 4. Illustration d'une piste cyclable à l'écart de la trame viaire

VOIE LYONNAISE LE LONG D'UNE ROUTE À CIRCULATION IMPORTANTE

Le long des routes à circulation importante, il est préconisé de renforcer l'éclairage en section courante et en zone de conflit pour renforcer la sensation de sécurité.

Préconisations :

	Section courante	Zone de conflit
Éclairage moyen	10 lux	15 lux
Coefficient d'uniformité	0,4	0,4
Température de couleur	2700 à 3000 K	2700 à 3000 K
Programmation	Détection de présence avec abaissement de puissance de 80% de 20h à 6h	Abaissement de 20 à 40% de 22h à 6h

ZONE NATURELLE GÉNÉRALITÉS

Pour les zones naturelles, il est rappelé que les solutions d'éclairage pourront être soumises à accord de l'autorité environnementale via l'évaluation au cas par cas, voire par le biais d'une évaluation environnementale. Ainsi, les préconisations ci-dessous données par la Métropole ne peuvent prévaloir sur l'avis de l'autorité environnementale, et en fonction de son retour, des solutions complémentaires spécifiquement adaptées au contexte naturel pourront être nécessaires.

Toutefois, les préconisations vont bien dans le sens de la protection de l'environnement avec :

- Un principe d'extinction complète de l'éclairage aux heures les moins fréquentées (0h – 5h a minima) avec des éclairages par détection de présence dans les zones de conflit ;
- Un renforcement des dispositifs d'éclairage passif (voir page suivante) afin de guider les cyclistes qui circuleraient en horaires d'extinction.

Préconisations :

	Section courante	Zone de conflit
Éclairage moyen	5 lux	7,5 lux
Coefficient d'uniformité	0,4	0,4
Température de couleur	2200 à 2400 K	2200 à 2400 K
Programmation	Abaissement de 80% de 20h à 0h et de 5h à 6h Extinction de 0h à 5h.	Abaissement de 20 à 40% de 20h à 0h et de 5h à 6h Extinction de 0h à 5h. Éclairage des zones de conflit sur détection de présence uniquement

En zone naturelle, s'il n'y a pas d'éclairage existant ou de réseau électrique à proximité, il est possible d'envisager un système de guidage des cycles en lieu et place d'un éclairage « classique ». Ce système de guidage s'il comporte des éclairages actifs (LED) devra toutefois pouvoir être éteint aux horaires d'extinction définis ci-dessus. Le recours à un tel dispositif devra être justifié et validé par le maître d'ouvrage. En outre, des dispositifs d'information aux usagers devront être déployés en entrée de telles zones.

Nota 1 : Les zones de conflit devront toutefois être suffisamment éclairées afin d'assurer la sécurité des usagers. Il est préconisé dans ce cas précis d'avoir un éclairage sur détection.

Nota 2 : Dans les zones naturelles, une étude spécifique devra être réalisée afin de vérifier l'absence de pollution lumineuse. En effet, celle-ci ne dépend pas uniquement du système d'éclairage choisi, mais aussi du type de revêtement de sol (avec des coefficients de réflexion pouvant faire varier la quantité de lumière réémise vers le ciel).

Dans le cas de l'éclairage des zones de conflit rendu nécessaire en milieu naturel, la prise en compte des sensibilités écologiques est primordiale. Les solutions techniques devront s'adapter aux cortèges faunistiques connus dans les secteurs traversés.

SYSTÈMES D'ÉCLAIRAGE PASSIF OU NE NÉCESSITANT PAS DE CONNEXION AU RÉSEAU

a) Dispositifs rétro réfléchissants : catadioptrés ou peinture réfléchissante

Ces systèmes réfléchissent la lumière émise par des cyclistes. Ils doivent être déployés pour signaler et sécuriser les circulations des cyclistes et éventuellement des piétons dans le cas d'aménagement en voie verte.

Les catadioptrés permettent de mettre en évidence des points précis sur la voirie : têtes d'îlots, chicanes, avancées de

trottoirs, giratoires, terre-plein central, ils peuvent aussi permettre de baliser les axes.

Le marquage réfléchissant est à développer de manière générale pour marquer les espaces (se reporter aux recommandations de marquage issues du programme-cadre des Voies Lyonnaises). Pour les zones qui ne seront pas éclairées à certains horaires de la nuit, des bandes de rives devront être ajoutées afin de mieux délimiter l'espace dédié à la circulation des cyclistes. L'attention des concepteurs est attirée sur la nécessité de proposer des caractéristiques de luminance rétro-réfléchie et de résistance au glissement adaptées aux usages des Voies Lyonnaises.

b) Balisage solaire

Des solutions de balisage solaire sont aussi disponibles :

Les plots solaires à LED sont des solutions de balisage lumineux 100% autonome applicables pour le balisage ou la sécurité des usagers de cheminements piéton ou cyclable. Bien que lumineux, ces dispositifs apportent une solution de guidage, mais ne sont pas suffisants pour constituer une solution d'éclairage.



Figure 5: exemple de balise solaire et déploiement possible

Ces dispositifs pourront être déployés dans les zones pour lesquelles un raccordement au réseau n'est pas possible. Leurs caractéristiques seront adaptées à l'environnement traversé selon les préconisations définies précédemment :

- Température de couleur des points lumineux
- Possibilité de temporisation – à développer ?

Dans la mesure du possible, il sera recherché des dispositifs qui s'intègrent au mieux dans le revêtement pour éviter les ressauts. Les éclairages fixes seront privilégiés.

Des retours d'expérience sont à prendre en compte en termes d'exploitation et de durée de vie.

À noter que des candélabres solaires peuvent également être intéressants pour une implantation sur des linéaires éloignés des réseaux d'électricité. Les caractéristiques et performances de ces candélabres devront être adaptées à l'environnement d'implantation selon les préconisations présentées ci-avant.

c) Systèmes phosphorescents

Ces solutions techniques plus innovantes restent à éprouver, et s'apparentent à des solutions d'éclairage actif. À ce stade, les retours d'expérience réalisés par plusieurs collectivités françaises sont mitigés. En outre, les conditions de recyclage de ces matériaux sont mal connues. Aussi, si ces dispositifs ne sont pas exclus, ils ne sont pas privilégiés sur le réseau des Voies Lyonnaises.

à respecter pour la période diurne sera adaptée afin que les usagers ne subissent pas d'éblouissement en sortie d'ouvrage. Les concepteurs seront également attentifs à ce que de tels ouvrages restent libres pour le passage des usagers piétons et cyclistes.

À noter qu'il sera également nécessaire de respecter les préconisations en termes de balisage passif issues la norme CEN/CR 14380

LES VOIES SOUS OUVRAGES

Un tunnel pour piétons et cyclistes est souvent perçu comme étroit et dangereux. Les cyclistes doivent se sentir à l'aise dans ces espaces clos où ils perçoivent naturellement un risque de danger.

Ainsi, les passages sous ouvrages doivent être éclairés de façon à respecter les préconisations définies dans les parties précédentes (parties 4.2, 4.3 et 4.4).

Pour l'éclairage de ces passages en période diurne, une analyse doit être réalisée afin de déterminer si l'éclairage extérieur est suffisant ou si un éclairage diurne est nécessaire. Dans le cas de cette dernière conclusion, les caractéristiques d'éclairage

Annexe

CARACTÉRISATION DE LA LUMIÈRE ET DES DISPOSITIFS LUMINEUX FLUX LUMINEUX

Le flux lumineux désigne la quantité totale de lumière visible émise par une source lumineuse. Son unité est le lumen. Il s'agit d'une grandeur qui n'est pas directement mesurable, sa mesure passe par celle de l'éclairement.

Il est fourni par les fabricants selon les caractéristiques de chacun de ses luminaires (puissance, flux, nombre de LED...).

ÉCLAIREMENT

L'éclairement en un point donné est égal au quotient entre le flux lumineux reçu par une surface et l'aire globale de la surface. Son unité est le lux.

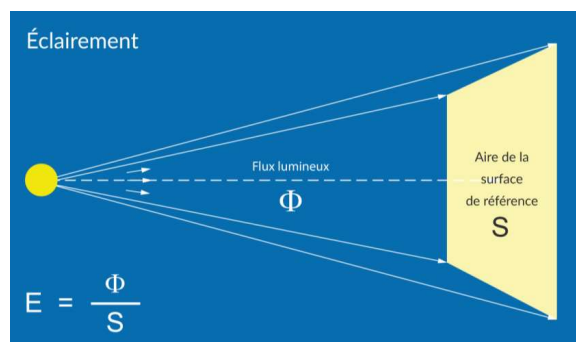


Figure 6. Illustration de la notion d'éclairement

C'est une donnée de référence dans la norme 13-201. Cette donnée est ensuite mesurable sur le terrain, permettant ainsi de conforter les résultats des études photométriques.

COEFFICIENT D'UNIFORMITÉ

Le coefficient d'uniformité est le rapport entre l'éclairement minimum et l'éclairement moyen (sans unité).

L'uniformité est bien à matérialiser par une valeur pour attester de la bonne répartition de l'éclairage dans un espace extérieur, en particulier sur les zones de conflits.

TEMPÉRATURE DE COULEUR

La température de couleur se mesure en Kelvins (K).

On parle généralement de :

- Blanc chaud lorsque la température de couleur < 3000K
- Blanc neutre lorsque la température de couleur = +/- 4000K
- Blanc froid lorsque la température de couleur > 4000K



Figure 7. Température de couleur

Depuis l'arrêté de 2018, le dépassement du seuil des 3000K n'est plus possible. L'arrêté donne par ailleurs de nombreuses informations à respecter selon les situations rencontrées : 2700K, 2400K, 2200K jusqu'à des teintes monochromatiques comme l'Ambre à privilégier dans les zones à enjeux environnementaux forts.

INDICE DE RENDU DES COULEURS

L'indice de rendu des couleurs (IRC) mesure la capacité d'une source lumineuse à restituer les différentes teintes d'un objet. L'IRC constitue un critère essentiel de la qualité d'un éclairage.

La faculté d'une source lumineuse à restituer les nuances colorimétriques se mesure par rapport à celle d'une source de référence, dotée de la même température de couleur. L'indice de rendu varie de 0 à 100. Un indice 100 assure une reproduction fidèle de l'ensemble des couleurs, comme en plein jour.

Le procédé de calcul de l'IRC est défini dans la publication CIE 13.3-1995.

L'IRC indique la richesse du spectre visible de chaque source. Il impacte directement l'influence de la lumière sur son environnement (biodiversité, humain...).

PHOTOMÉTRIE ET OPTIQUE

La photométrie est la mesure du niveau et de la distribution de la lumière. Les études photométriques permettent, entre autres, de vérifier la bonne optique pour un appareil.

Il est question de distribution asymétrique lorsque le flux lumineux est orienté d'un seul côté de la source et de distribution symétrique lorsque le flux lumineux est réparti uniformément à 360° autour de la source. L'optique peut ensuite être de type

routièr e étroite à large suivant le type de voie ou espace à éclairer.

À noter :

La distribution photométrique d'un appareil peut être « contrôlée » par un accessoire et/ou une lentille spécifique. Par exemple : le flux arrière peut être minimisé grâce à un coupe-flux arrière.

Chaque marque d'appareil propose ses propres optiques aux références spécifiques.

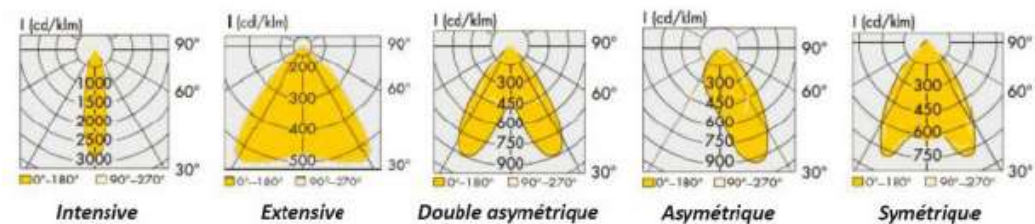


Figure 8. Exemple de courbes photométriques



Figure 9. Illustration de différentes optiques

PLONGÉE

Flux lumineux dirigé vers le bas/le sol.

CONTRE-PLONGÉE

Flux lumineux dirigé vers le haut/le ciel (désormais déconseillée voire interdite).

PHOTOMÉTRIE « DÉFILÉE » OU « FULL CUT OFF »

Luminaire qui n'émettent aucun flux lumineux au-dessus de l'horizon. Se dit d'un luminaire monté horizontalement et possédant une vasque plane sous sa source. Au-dessus, le luminaire est entièrement recouvert et non visible de l'extérieur.

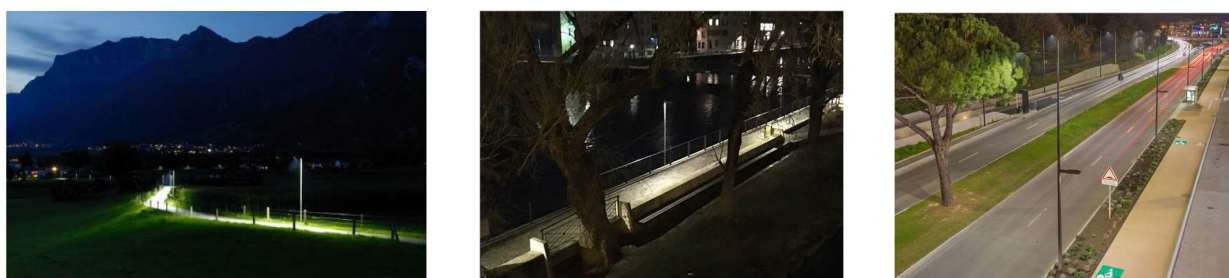


Figure 10. Illustration d'optique à photométrie défilée

LOR, ULOR, DLOR, ULR

DLOR (rendement inférieur en éclairage) : proportion de flux des lampes de tous les luminaires considérés émise en dessous du plan horizontal passant par les luminaires dans leur position d'installation. Sa valeur varie entre 5 et 95% selon la performance du matériel d'éclairage.

ULOR (rendement supérieur en éclairage) : proportion de flux des lampes de tous les luminaires considérés émise au-dessus du plan horizontal passant par les luminaires dans leur position d'installation. Sa valeur varie entre 5 et 95% selon la performance du matériel d'éclairage.

LOR (rendement total du luminaire) : rapport entre le flux lumineux émis par le luminaire et le flux lumineux des lampes. Il est égal à la somme des rendements inférieur et supérieur du luminaire. **LOR = DLOR + ULOR**. Sa valeur varie entre 65 et 95% selon la performance du matériel d'éclairage.

ULR (rendement supérieur du luminaire installé) : rapport entre le flux sortant des luminaires qui est émis dans l'hémisphère supérieur au flux total sortant des luminaires, lesquels étant dans leur position d'installation. **ULR (%) = ULOR / (DLOR+ULOR)**

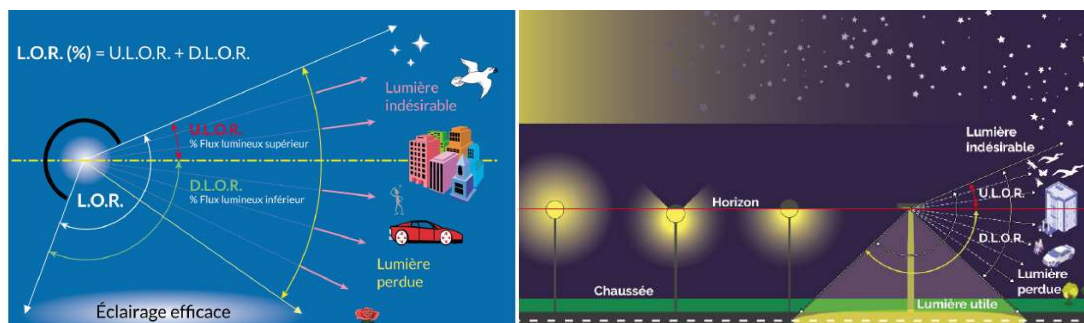
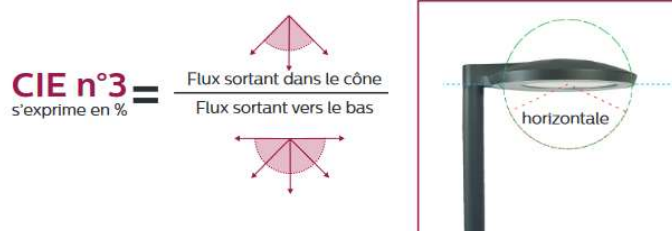


Figure 11. Illustration LOR, ULOR et DLOR

L'arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses préconise que le code Flux CIE3 soit > 95%. Ceci correspond

à la proportion du flux lumineux sortant du luminaire qui est dirigée dans un cône de demi-angle de 75,5° vers le bas (soit un angle solide de 3 / 2 stéradians).



« DIMMING » OU ABAISSEMENT

Le dimming (gradation) permet de régler l'intensité lumineuse en abaissant le flux lumineux émis par la source lumineuse.

L'abaissement peut être privilégié par une programmation au driver.



Figure 12. Illustration du "dimming"

DÉTECTION DE PRÉSENCE

Ce dispositif est généralement couplé avec du dimming et permet au luminaire de s'allumer (ou augmenter son intensité) lorsqu'un usager est repéré et de s'éteindre (ou diminuer son intensité) quelques temps après le passage de cet usager. Selon les situations, une temporisation par tronçon pourra être préconisée.

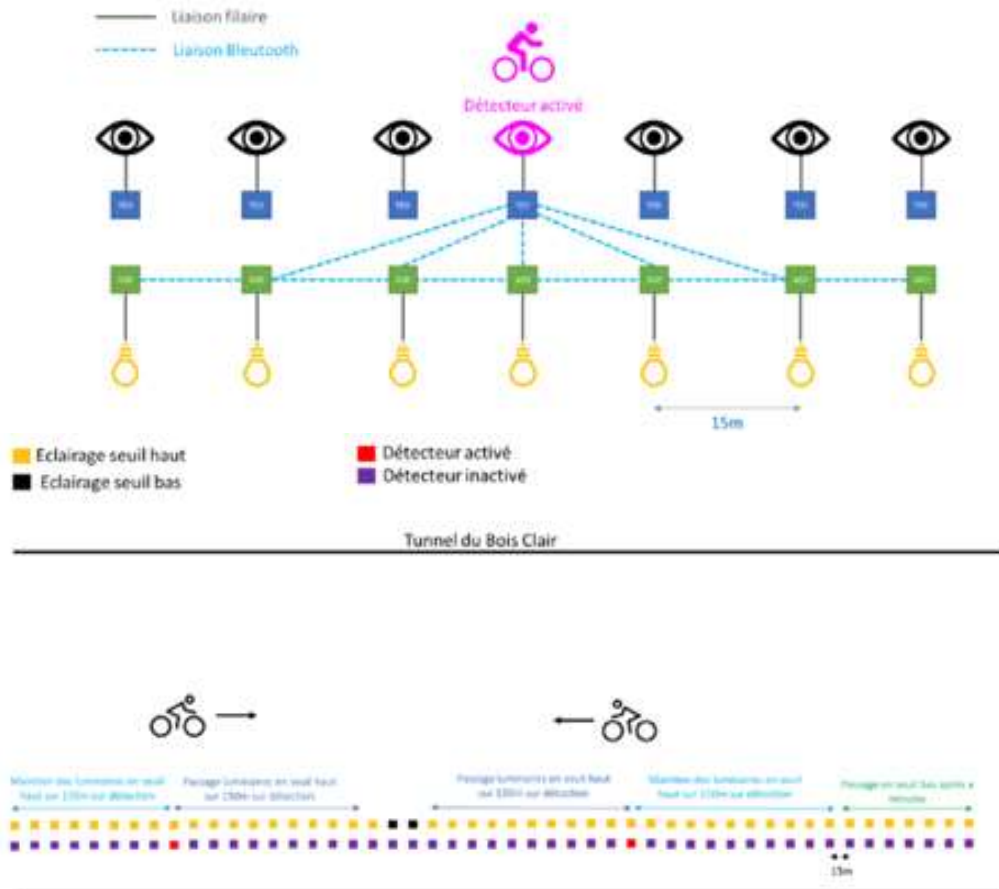


Figure 13. Illustration du "dimming" couplé à de la détection de présence

GESTION ET TEMPORALITÉ

Des recommandations sur la gestion de l'éclairage peuvent être appliquées de manière générale dans l'objectif de diminuer le halo lumineux ambiant, et de faire des économies d'énergie.

Les horaires sont à définir au cas par cas avec chaque commune selon ses propres usages et besoins (certaines communes pratiquent l'extinction totale en milieu de nuit).

AXE SPATIAL

Le nombre de sources lumineuses (densité) et leur position peuvent être revus selon le lieu et la fréquentation du site. De manière générale, l'éclairage des cours d'eau est réglementairement interdit et sont à éviter :

- Tout éclairage des feuillages et formations végétales dans leur ensemble (arbres, buissons, prairies, friches, etc.) ;
- La proximité d'une source lumineuse avec des surfaces planes réfléchissantes telles que les murs, parois, vitres, etc. ;
- L'éclairage de tous les espaces privés.

Nota : L'éclairage émis sur une surface claire est à moduler en fonction de son albedo.