

L'ÉCLAIRAGE EFFICACE DES RUES AVEC DES LED



suisse énergie

Notre engagement : notre futur.



TABLE DES MATIÈRES

• L'éclairage public d'hier et de demain	4
• Grâce aux LED, économiser l'électricité et l'argent	5
• Planifier l'éclairage public	7
• Le choix d'une lampe efficace	8
• Gestion de la lumière	13
• Fonctionnement du système	15
• Maintenance et entretien	17
• Comment éviter les émissions lumineuses indésirables	18
• Normes et lois	20
• Bon exemples	22

L'ÉCLAIRAGE DES RUES D'HIER ET DE DEMAIN

Jusqu'à la moitié du XVIII^{ème} siècle, les rues n'étaient pas éclairées la nuit et on se munissait de lanternes en cas de promenade nocturne. Les personnes sans lanterne semblaient suspectes et risquaient une amende.

C'est en 1750 que les villes de Genève et de Berne introduisirent l'éclairage public, suivies de Zurich un peu plus tard. Cette transition ne se fit pas sans contestation : les citoyens religieux considéraient la lumière artificielle comme une intervention dans l'ordre divin.

Les premières lampes étaient des lampes à huile que les « allumeurs de réverbères » mettaient en service le soir. Leur entretien étant lourd et onéreux, ils n'étaient pas allumés les nuits de pleine lune. Ce n'est qu'avec le passage au gaz, puis à l'électricité que les choses se sont simplifiées et que les villes ont pu se permettre d'éclairer les rues pendant la nuit.

Autour de 1900, les lampadaires étaient encore équipés d'ampoules et de lampes à arc. Puis au cours du XX^{ème} siècle, diverses lampes furent utilisées avec différents avantages : la lampe à vapeur de sodium basse pression, la lampe à vapeur de mercure, la lampe à vapeur de sodium haute pression, la lampe aux halogénures métalliques.

À l'heure actuelle, on mise surtout sur les lampes LED car elles présentent de nombreux avantages par rapport aux autres technologies, notamment en termes d'efficacité, de longévité et de fonctionnalité. La LED va encore évoluer dans le futur, cela vaut donc la peine pour les utilisateurs des installations de suivre les innovations dans la technique d'éclairage, dans la commande et la régulation des éclairages des rues.



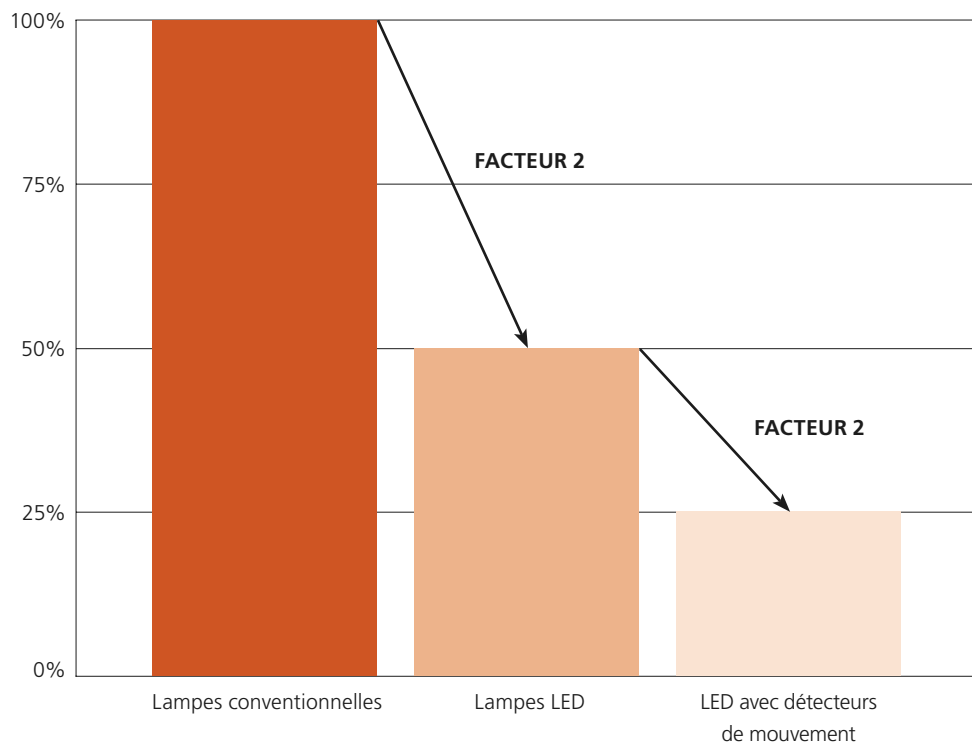
Ils existent toujours à Prague : Les « allumeurs de réverbères » enclenchent les becs de gaz manuellement (ici près du Pont Charles). Source : Shutterstock

ÉCONOMISER GRÂCE AUX LED

L'éclairage public a besoin d'environ 410 millions de kWh d'électricité en Suisse. Soit 0,7 pour cent de la consommation globale d'électricité. Ce pourcentage semble faible, cependant, les dépenses annuelles d'électricité pour l'éclairage se chiffrent tous les ans à environ 70 millions de Francs. Grâce à un éclairage efficace, la consommation d'énergie peut être réduite de trois quarts. La facture d'électricité étant généralement acquittée par les communes, les cantons ou la confédération, ces économies profitent également aux contribuables.

En cas d'installation de nouveaux éclairages publics, le choix se porte aujourd'hui presque exclusivement sur les LED. Lors de l'assainissement d'installations existantes, la part de LED est d'environ 85 pour cent. Ces recours fréquents aux LED s'expliquent par le fait que les ceux-ci présentent de nombreux avantages par rapport aux autres lampes.

POTENTIEL D'ÉCONOMIE DANS L'ÉCLAIRAGE PUBLIC : FACTEUR 4



AVANTAGES ET RISQUES DES LED

Les LED – leurs principaux avantages

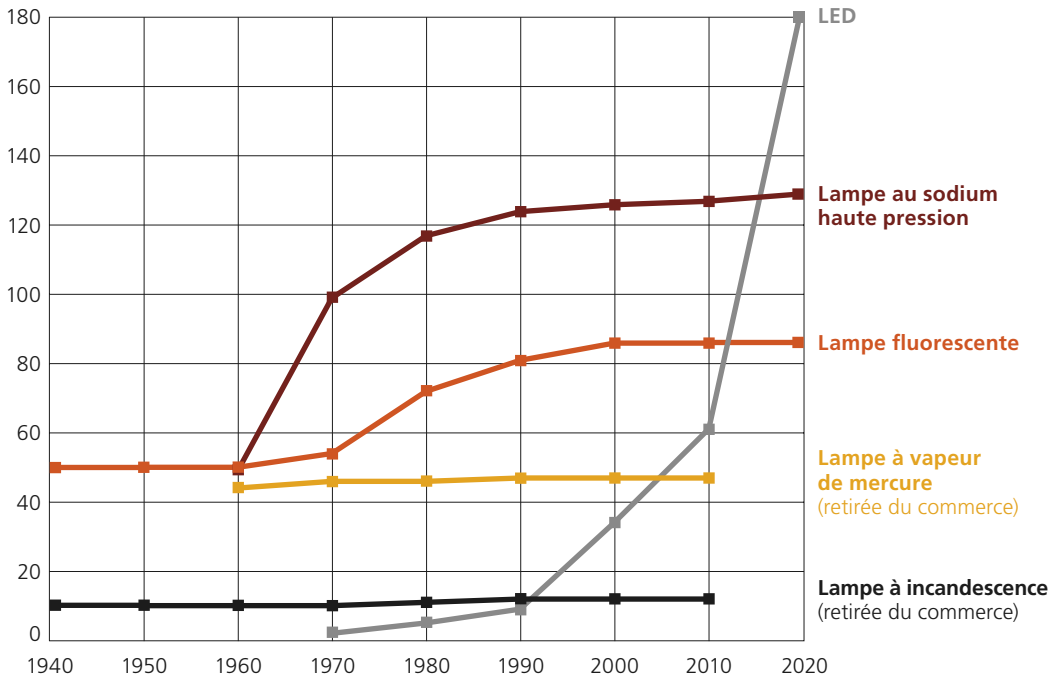
- Rendement lumineux et donc efficacité énergétique très élevés
- Très grande longévité
- Lumière blanche avec bon rendu de couleurs
- Lumière dirigée, donc bon guidage de la lumière et moins de pertes lumineuses
- Enclenchement immédiat
- Variables, pilotables, résistants aux commutations fréquentes
- La réduction du niveau d'éclairage ne diminue pas le rendement lumineux

LED – les risques

- Le remplacement et la disponibilité future des composants ne sont pas garantis
- Les produits dont l'évacuation de chaleur est insuffisante ont une durée de vie limitée
- Absence d'expérience en matière de vieillissement

DÉVELOPPEMENT DES LAMPES

Rendement lumineux (lumens par watt)



PLANIFIER L'ÉCLAIRAGE DES RUES

Une planification soignée et anticipée est indispensable en cas d'installation ou de renouvellement d'un éclairage public. Les travaux débutent par un état des lieux dans lequel l'organisme res-

pensible élabore les besoins à satisfaire et les utilisations prévues. La liste de questions ci-après est une aide à l'orientation et identifie les points à clarifier au début du projet.

NÉCESSITÉ

- Où se trouvent les zones de conflit tels que croisements, débouchés, ronds-points et passages piétons ?
 - Quels sont les statistiques de circulation ?
 - Quelles rues et places nécessitent un éclairage ?
 - Où peut-on se passer d'éclairage – segments de rue en dehors de localité, habitats proches de la nature, etc. ?
- Étudier la suppression d'installations existantes

QUALITÉ

- Quelles sont les priorités de la commune en matière de confort visuel, d'énergie, de format et d'émissions lumineuses ?
 - Sur quoi doit-on placer l'accent ?
 - Quelles températures de couleur utiliser à quel endroit ?
 - Où un bon rendu de couleurs est-il important ?
 - Quels sont les principes d'assainissement des installations ?
 - Quelles valeurs normalisées doivent être respectées ?
- Réaliser une planification avec des principes de base

DURÉE D'ÉCLAIRAGE

- A quelles périodes y a-t-il une activité réduite dans les rues ?
 - Dans quelles zones peut-on réduire l'éclairage la nuit ?
 - Dans quelles zones peut-on éteindre l'éclairage la nuit ?
 - Pour quelles zones le contrôle dynamique convient-il ?
- Déterminer les fenêtres de temps et les valeurs d'abaissement nocturne

LE CHOIX D'UN LUMINAIRE EFFICACE

Une fois clarifiées les questions susmentionnées, la prochaine étape est la sélection d'un luminaire efficace. Cette sélection doit être mûrement réfléchi et définie en fonction de la réalité du lieu où l'éclairage de rue est envisagé.

Pour un éclairage optimal et une consommation d'énergie réduite, toutes les composantes de l'éclairage doivent parfaitement correspondre entre elles. Le tableau suivant montre ce à quoi il faut faire attention.

LA SOURCE LUMINEUSE

Le composant essentiel est une source lumineuse efficace. Les LED sont principalement utilisées aujourd'hui. Il est très important pour les LED de dissiper la chaleur de manière optimale afin d'éviter que la durée de vie et le flux lumineux diminuent démesurément.

LE LUMINAIRE

Le luminaire est le dispositif dans lequel sont intégrés la source de lumière, le dissipateur, les lentilles ou les réflecteurs et l'alimentation. Les bons luminaires sont de conception modulaire et permettent le remplacement de composants isolés.

L'ALIMENTATION

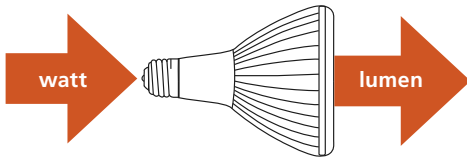
Les alimentations électroniques régulent les paramètres électriques de manière à donner à la LED un rendement optimal et une grande longévité. Des fonctions de commandes intelligentes sont souvent programmées dans l'alimentation telles que les heures d'allumage et d'extinction, les profils de gradation et la surveillance de la température.



CRITÈRES DE QUALITÉ

Il existe pour les LED divers critères de qualité à prendre en compte dans le choix du luminaire :

- Modularité : Composants individuels (Module LED, alimentation et commande) doivent pouvoir être échangés sans avoir à remplacer tout le luminaire.
- Rendement lumineux élevé : le rendement lumineux (lumens/watts) est le quotient de flux lumineux produit par la lampe (lumens) et la puissance électrique qu'elle absorbe (watts). C'est un critère d'efficacité de la lampe. Pour les LED, les valeurs se situent entre 100 et 150 lm/W.



- Rendement optique élevé : Le rendement optique du luminaire indique le rapport entre flux lumineux sortant du luminaire et celui produit par les lampes utilisées. Il est aussi appelé le « Light Output Ratio » (LOR). Plus cet indice est élevé, plus le luminaire est efficace. Le rendement est déterminé par la disposition des LED, l'optique et la présence éventuelle d'un verre.
- Flux lumineux constant : Sur un luminaire émettant un flux lumineux constant (aussi appelé « CLO »), le flux lumineux est maintenu de manière constante sur toute la durée de vie du luminaire. Seul un facteur de maintenance

est à prendre en compte dans la planification en raison de l'encrassement des luminaires. La technologie CLO a ainsi pour avantage que le dépassement du seuil d'éclairage initial peut être compensé.

- Les courbes photométriques doivent être disponibles sous forme électronique. La répartition de la lumière d'un luminaire dépend des lentilles et des réflecteurs utilisés. La courbe photométrique permet de visualiser la forme et la symétrie de la répartition de la lumière. La quantité de lumière diffusée au-dessus de l'horizontale lorsque les luminaires sont installés de manière optimale doit être la plus basse possible. La technologie LED et les dimensions réduites d'une LED rendent possible une modélisation précise de la répartition de la lumière et donc une adaptation de la lumière aux diverses géométries des rues. Ainsi, l'émission de lumière sur les bâtiments voisins est diminuée.
- Garantie : Le délai de garantie habituel est de cinq ans.
- Garantie de livraison : Les pièces de rechange doivent être disponibles pendant dix ans.
- Partenaires : Le choix du fournisseur et du planificateur est très important. Ceux-ci doivent jouir de la confiance des donneurs d'ordre, présenter des références et être des spécialistes. Il est important d'aller visiter des projets pilotes.

- Les fiches techniques des luminaires doivent être disponibles et préciser les points suivants : puissance électrique, rendement lumineux, température de couleur, durée de vie, possibilités de commutation et de commande du système, instructions de montage, certificat

de mesure. La fiche technique contient les informations techniques du luminaire, le domaine d'utilisation, le rendu de couleurs, la température de couleur de la LED ainsi que de nombreuses autres informations.

EXTRAIT D'UNE FICHE TECHNIQUE DE LUMINAIRE

NOM DU LUMINAIRE	MODÈLE XY
Équipement	20 LED 3500 lm
Type de montage	Montage sur le mât ou à son sommet
Commande	Variateur de lumière xy pour abaissement nocturne autarcique à plusieurs niveaux
Température de couleur	4000 K blanc neutre
Rendu de couleurs Ra	70
Optique	Optique routière
Module LED	de la société xy
Flux lumineux module LED	3500 lm
Rendement du luminaire	0,9
Flux lumineux luminaire	3150 lm
Définition de durée de vie	L90B10
Heures de service	100'000 h
Puissance électrique moyenne	32 W
Alimentation	Ballast LED dimmable, contrôle automatique la température
Tension secteur	230 V
Type de protection	IP66
Inclinaison luminaire	inclinable, 0°, +5° ou +10°
Hauteur recommandée du point lumineux	3,5–6m

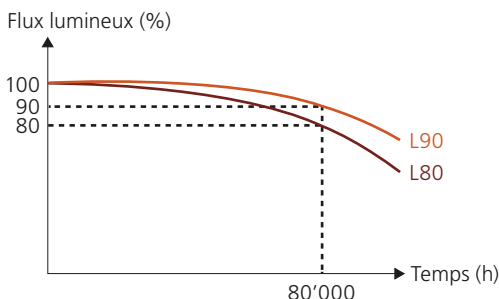
CARACTERISTIQUES DES LED

DIMINUTION DU FLUX LUMINEUX ET DURÉE DE VIE

Le rendement lumineux d'une LED diminue au fil du temps. Cette diminution est décrite par l'indice L. L70 signifie que le module LED émet encore 70 pour cent du flux lumineux initial. L'indice L se réfère toujours à une durée de service et à un taux de défaillance (B) et définit la durée de vie du module LED. La durée de vie désigne le nombre d'heures de service selon lequel le taux B de la LED ne peut plus fournir la quantité L de son flux lumineux initial. Un autre critère de durée de vie est l'indice C décrivant le taux de points LED défaillants en fin de vie. Cependant, cette valeur à de fin de vie est rarement indiquée par les fabricants.

Exemple: L70/B50/C10 50'000 h signifie qu'après un cycle d'existence de 50'000 heures, le flux lumineux est inférieur à 70 pour cent de l'indice initial pour 50 pour cent des modules LED. Dix pour cent des modules LED sont entièrement défaillants.

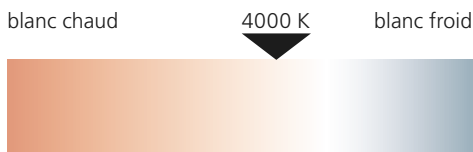
Des valeurs typiques sont L80/B10 80'000 h ou L90/B10 80'000 h. La durée de vie de la LED est nettement supérieure à celle de toutes les autres sources



lumineuses, les fabricants promettant jusqu'à 100'000 heures d'exploitation. Concernant la durée de vie de l'entier du luminaire, chaque autre composant (p. ex. alimentation) est pertinent et leurs durées de vie sont souvent plus courtes.

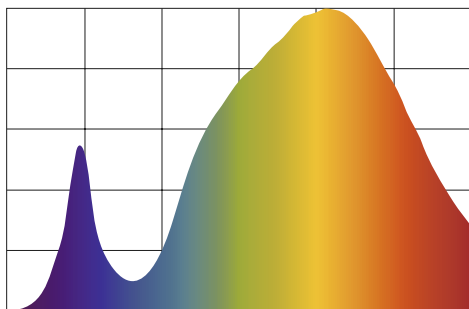
TEMPÉRATURE DE COULEUR

Une LED a une efficacité énergétique d'autant plus grande que sa température de couleur est élevée. Dans l'éclairage public, les températures de couleur entre 3000 Kelvin (blanc chaud) et 4500 Kelvin (blanc neutre) se sont imposées.



RENDU DE COULEUR

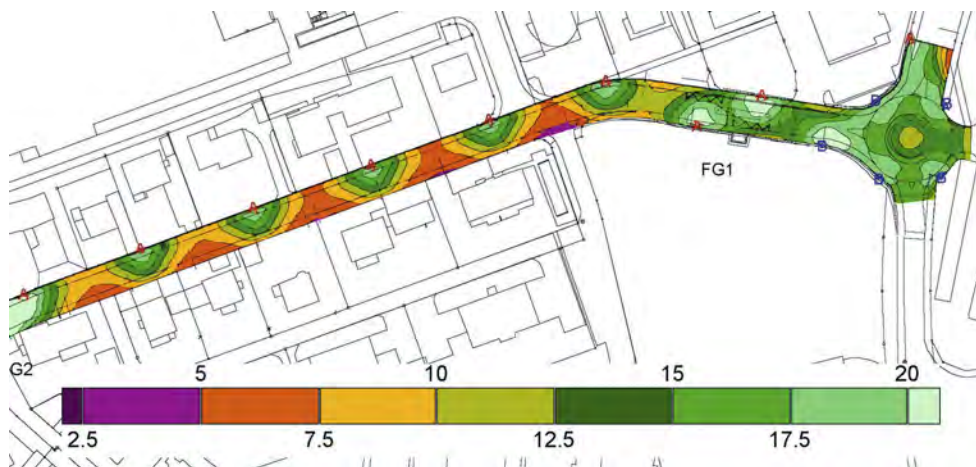
L'indice de rendu de couleur (Ra) exprime la capacité d'une source à restituer les différences entre les couleurs. Le meilleur indice est Ra = 100. Les LED atteignent des valeurs entre 65 et 95.



EFFECTUER UNE SIMULATION

Après avoir choisi un luminaire sur la base de ses qualités et ses caractéristiques, il est recommandé de simuler la situation de l'éclairage à l'aide d'une courbe photométrique en format électronique. Ainsi, les paramètres significatifs, tels que la hauteur et la distance du candélabre, l'inclinaison de la tête

du luminaire et les paramètres optiques peuvent être optimisés pour atteindre la classe d'éclairage exigée dans la norme d'éclairage SN EN 13201. La technologie LED permet d'éviter des éclairages excessifs et des émissions lumineuses indésirables grâce à une conception précise.



Une technique d'éclairage moderne a pour mission de fournir la lumière au bon moment avec le niveau requis. Un éclairage efficace, individuel et adapté des rues, des places, des zones piétonnières ou des parcs peut être réalisé grâce à une gestion intelligente de la lumière. Le système de gestion de la lumière permet le pilotage actif des installations d'éclairage et la surveillance permanente de l'exploitation. Par ce contrôle continu, il est par exemple possible de détecter immédiatement les lampes défectueuses ou de suivre en permanence la consommation d'énergie de l'installation.

CELLULE CRÉPUSCULAIRE

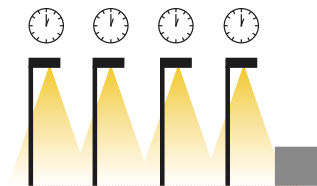
Un interrupteur crépusculaire central permet d'allumer automatiquement l'éclairage public le soir et de l'éteindre à nouveau le matin. Si l'intensité lumineuse naturelle est supérieure ou inférieure à un seuil défini, le capteur de lumière émet un signal et commande ainsi l'éclairage.



- Les interrupteurs crépusculaires sont installés aux endroits appropriés – souvent par les fournisseurs d'électricité.
- Le signal est un service fournit aux petites sociétés électriques ou aux communes.
- Les interrupteurs crépusculaires sont verrouillés pendant la journée. Ce qui empêche l'éclairage des rues de s'allumer pendant la journée.
- Les interrupteurs digitaux sont plus précis que les interrupteurs analogiques.
- Les interrupteurs doivent être contrôlés au moins une fois par an et les capteurs nettoyés.
- Les valeurs de consigne pour l'enclenchement/déclenchement ne peuvent être modifiées que par le personnel spécialisé.

TROIS SYSTÈMES DE COMMANDE

AUTONOME



L'alimentation à deux ou plusieurs niveaux d'intensité est préprogrammée sur chaque luminaire. L'ajustement des horaires et des valeurs de consigne sont effectués directement à la fabrique.

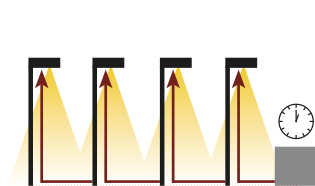
AVANTAGES

- Solution économique et simple
- Aucune phase de calage nécessaire

INCONVENIENTS

- Les horaires programmés ne sont pas très précis (± 30 minutes)
- Une différenciation des heures d'arrêt les jours de semaine et les weekends est impossible

CENTRALISÉ



Le pilote centralisé envoie le même signal à tous les luminaires connectés, habituellement par une phase de commande. La valeur de consigne de l'abaissement nocturne est programmée dans l'alimentation de chaque luminaire directement à la fabrique.

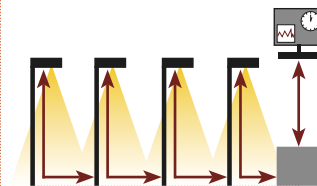
AVANTAGES

- Utilisation économique des infrastructures existantes

INCONVENIENTS

- Seul l'ensemble du groupe peut être commandé, non chaque luminaire individuellement.
- Modifications de groupe onéreuses
- Seulement deux niveaux possibles avec la phase de commande

INTELLIGENT



Grâce à la commande intelligente, les luminaires peuvent être programmés et pilotés individuellement et en groupe sur ordinateur. Les commandes intelligentes renvoient aussi des données (p.ex. heures de fonctionnement ou messages d'échec).

AVANTAGES

- Très flexible, programmation individuelle de chaque luminaire
- Informations supplémentaires telles que relevé énergétique, facturation ou signalements de défauts automatiques

INCONVENIENTS

- Coûts élevés
- Connaissances techniques et formations nécessaires pour l'utilisateur

FONCTIONNEMENT DE L'ÉQUIPEMENT

Outre l'efficacité des luminaires, le système de commande a une influence déterminante sur la consommation d'un éclairage public. Il est intéressant de réduire l'intensité lumineuse ou d'éteindre totalement l'éclairage en de nombreux endroits, pendant les périodes creuses, par exemple entre 23 et 5 heures. La norme SN 31201, partie 1, « Eclairage des routes – Sélection des classes d'éclairage » montre les possibilités de réduire l'éclairage public en fonction des données de trafic heure par heure. L'utilisation des LED permet le pilotage de l'éclairage à l'aide de détecteurs de mouvement. Ces installations dynamiques passent automatiquement à un

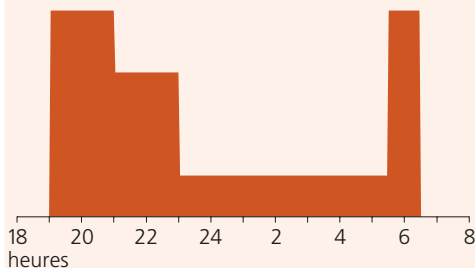
niveau d'éclairage supérieur lorsque des usagers se trouvent sur la route. Peu après leur passage, le niveau d'éclairage retombe automatiquement à un niveau très bas voire s'éteint. Pour de telles solutions, le coût de la planification est élevé et une visite sur site est indispensable, mais la consommation d'énergie diminue fortement.

La commune ou le propriétaire de la rue est responsable du choix du système de commande. Pour les lampes dont la puissance dépasse 30 watts, l'installation d'éclairage doit au moins permettre un abaissement nocturne.

ABAISSEMENT AUTONOME DYNAMIQUE

D'une manière générale, toutes les routes sont adaptées à l'abaissement autonome. Il est essentiel lors de la conception de choisir le niveau d'abaissement ; c'est l'affaire d'un spécialiste qui le fera dans le respect des normes en vigueur. Cela peut être par exemple un abaissement faible à partir de 21 heures et un abaissement plus fort à partir de 23 heures. L'éclairage des rues peu ou guère fréquentées peut être entièrement déclenché pendant la nuit.

Économies d'énergie jusqu'à 50%

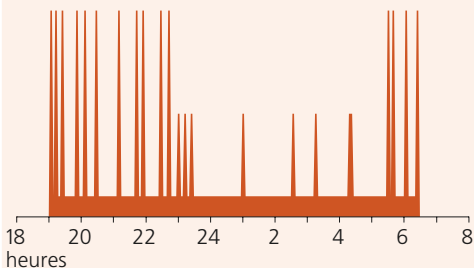


ÉCLAIRAGE DYNAMIQUE

L'utilisation de détecteurs de mouvement convient aux :

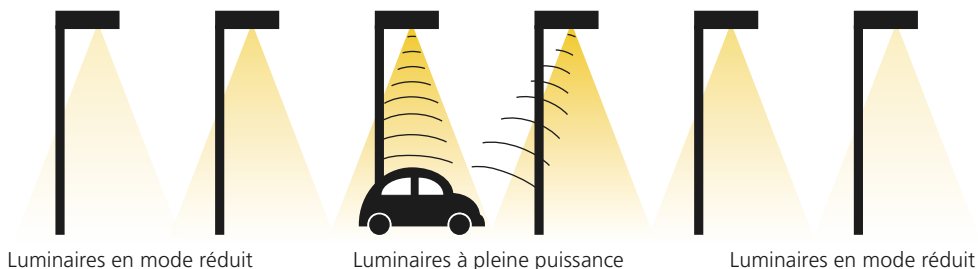
- Rues avec peu de trafic (moins de 20 passages par heure de nuit), p.ex. rues résidentielles, pistes cyclables et routes de liaison peu fréquentées
- Rues avec une bonne visibilité et sans obstacles
- Places et parkings

Économies d'énergie jusqu'à 85%



COMMANDE DYNAMIQUE D'UN ÉCLAIRAGE PUBLIC

Avec les détecteurs de mouvement, la puissance totale d'éclairage ne se déclenche que si un usager se trouve sur la route. L'intensité lumineuse est ensuite automatiquement réduite à un mode réduit entre 0% à 20% selon le réglage.



EMPLACEMENT DU DÉTECTEUR DE MOUVEMENT



Mât

Si le détecteur de mouvement est monté sur le mât, son champ de détection est grand et un ajustement après l'installation est possible. Comme le capteur et le luminaire proviennent souvent de fournisseurs différents, la dépendance au produit est moindre. Les coûts sont plus importants qu'avec un capteur PIR et le montage est moins aisé.



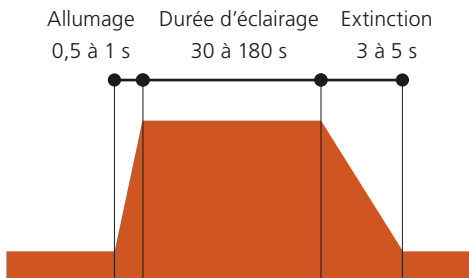
Luminaire

L'intégration du détecteur dans le luminaire n'est actuellement possible qu'avec un capteur PIR. Cette solution a des avantages financiers et esthétiques. Toutefois, il n'est pas possible de diriger le capteur, c'est pourquoi il doit être choisi avec soi dès le départ.

COMMUTATION PROGRESSIVE

Les riveraines et les riverains peuvent être gênés par l'enclenchement et le déclenchement rapides de la lumière. Par conséquent, ces opérations doivent se faire en douceur. La durée choisie pour la phase d'éclairage dépend du type d'utilisateurs. Si la route n'est fréquentée que par des voitures, il est recommandé de choisir un temps de fonctionnement court (p. ex. 30 secondes). Si des piétons fréquentent également la route, un temps de fonctionnement plus long est plus indiqué (jusqu'à 180 secondes).

EXEMPLE DE CYCLE DE COMMUTATION



MAINTENANCE ET ENTRETIEN

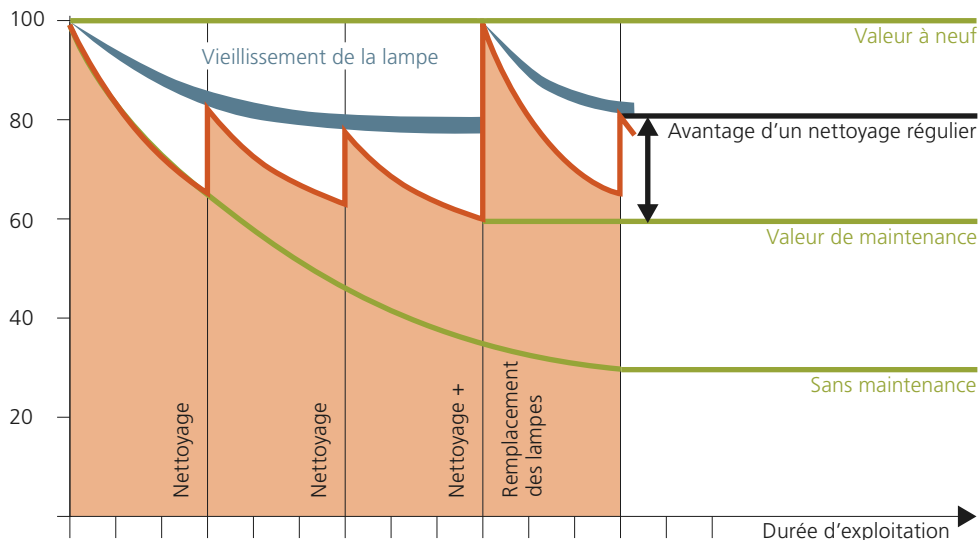
Un entretien systématique commence dès la conception d'une installation. Les investissements dans l'éclairage public d'aujourd'hui influencent les coûts d'entretien de demain. Ainsi, un luminaire bon marché à l'achat peut s'avérer très onéreux à l'entretien.

Des contrôles, un nettoyage et un entretien réguliers des points lumineux sont indispensables pour qu'un éclairage public fonctionne sans incident et avec une grande efficacité énergétique. Les études sur les coûts des éclairages publics montrent que pratiquement un tiers des coûts d'exploitation sont dus à la maintenance et l'entretien.

Selon leur emplacement, les luminaires s'encrassent plus ou moins rapidement. Les insectes renforcent ce phénomène. Les plantes grimpantes, les cimes d'arbres, la saleté et le vieillissement des luminaires affectent souvent la qualité de l'éclairage.

Le graphique ci-dessous montre l'intensité lumineuse par rapport à la date d'installation (100 pour cent) et les cycles de nettoyage. On identifie aisément l'influence du nettoyage sur l'intensité lumineuse. Il est possible d'installer des puissances plus faibles dès le départ si un nettoyage régulier est assuré. On obtient ainsi des économies durables d'énergie.

INTENSITÉ LUMINEUSE EN POUR CENT

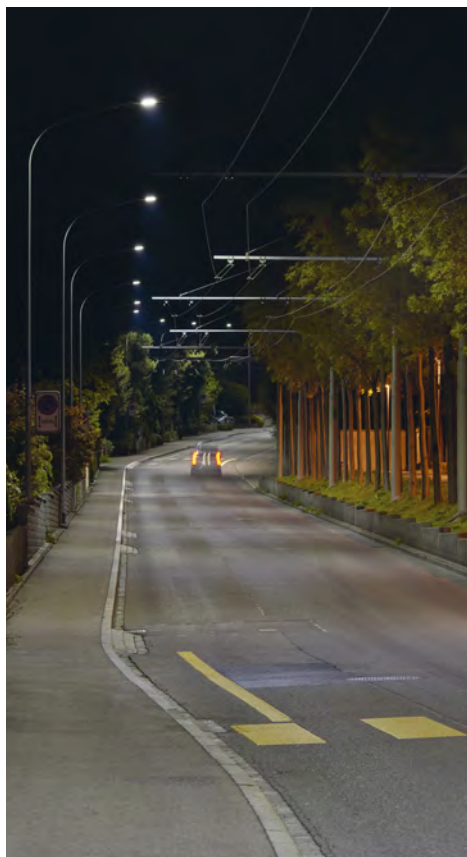


ÉVITER LES ÉMISSIONS LUMINEUSES INDÉSIRABLES

ÉCLAIRAGE INUTILE

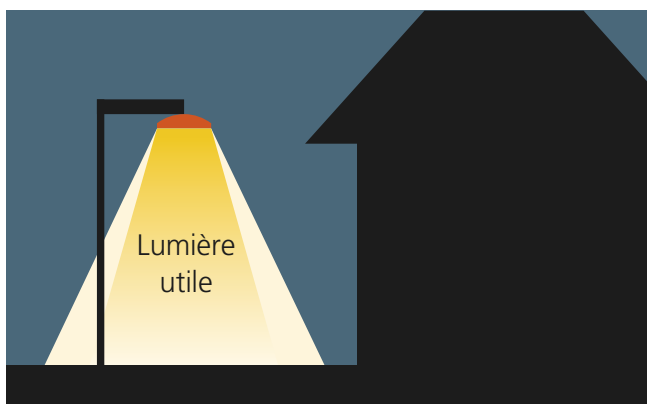
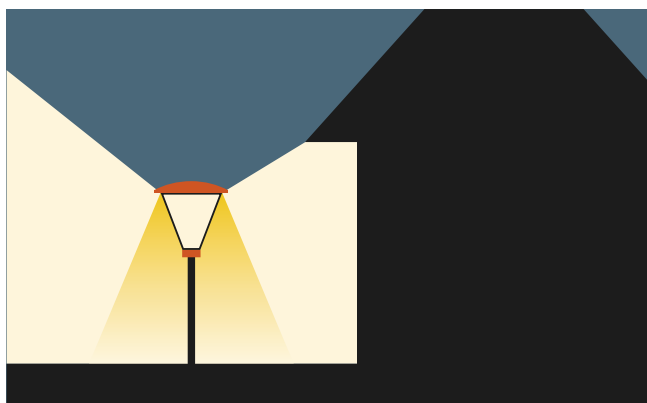
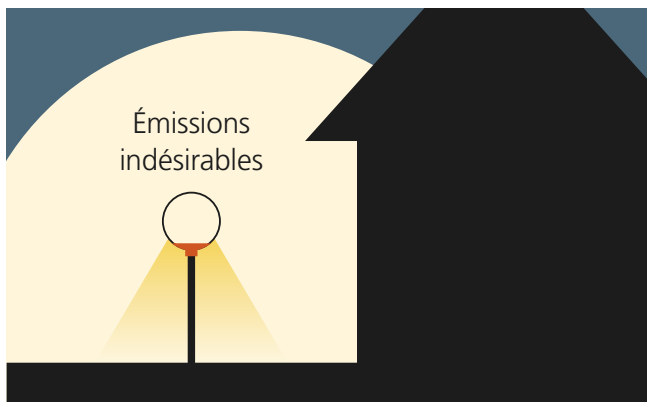
De nombreuses sources lumineuses éclairent même dans des zones où tout éclairage est superflu. Ces émissions lumineuses indésirables consomment inutilement de l'énergie. De plus, ils perturbent l'homme et l'environnement. Les oiseaux migrateurs et les insectes, mais aussi d'autres animaux, s'orientent d'après les sources lumineuses naturelles telles que la lune et les étoiles. Les sources artificielles diffusant de la lumière vers le ciel détournent l'attention des oiseaux et perturbent leur orientation ainsi que leur comportement nutritionnel et reproductif. La lumière sur les façades gêne les riveraines et les riverains. Réduire au minimum les émissions lumineuses indésirables permet ainsi d'éviter de nombreux conflits potentiels dans les quartiers d'habitation en raison du voisinage immédiat de lampadaires et de chambres et de salons.

La distribution de la lumière doit être donc adaptée à la largeur de la route et toute diffusion de lumière vers le haut évitée. Chaque éclairage extérieur provoque des émissions indésirables imputables aux réflexions. Elles sont inévitables, mais peuvent être réduites grâce à des mesures appropriées. Dans tous les cas, une conception bien adaptée permet d'éviter les excès de lumière.



DIMINUER LES ÉMISSIONS DE LUMIÈRE INDÉSIRABLES – QUATRE POINTS

- **Nécessité :** Remettre en question les éclairages qui ne sont pas utiles à la sécurité. Examiner la suppression pour les installations existantes.
- **Géométrie :** Une disposition habile des luminaires et un guidage adapté de la lumière permettent de réduire les émissions indésirables. La lumière ne doit jamais être projetée au-dessus de l'horizon.
- **Éclairement lumineux :** le niveau de l'éclairage ne doit pas dépasser les valeurs fixées dans les normes.
- **Commande :** le niveau d'éclairement peut être réduit en période creuse. On y parvient grâce à un abaissement ou à une extinction nocturnes ou encore par le biais de détecteurs de mouvement.



Trois variantes d'éclairage: Les émissions lumineuses indésirables sont générées dans les situations présentées ci-contre et au milieu. Le troisième dessin montre un guidage lumineux exemplaire.

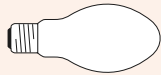
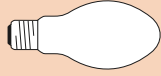
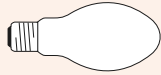

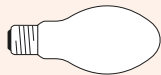

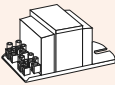
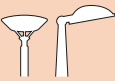
NORMES ET LOIS

COMPOSANTS

Le rendement lumineux et l'efficacité des lampes, des luminaires et des alimentations ainsi que les autres caractéristiques techniques sont réglementés en Suisse par l'Ordonnance sur l'énergie (OEne). L'annexe 2.14 de l'Ordonnance réglemente les exi-

gences relatives aux lampes fluorescentes et aux lampes à décharge haute pression ainsi qu'aux alimentations et aux luminaires. Elle se réfère au Règlement européen (CE) n° 245/2009.

RÉSUMÉ: EXIGENCES CONCERNANT LES LAMPES À DÉCHARGE HAUTE PRESSION

TECHNIQUE		EXIGENCES
Lampes à vapeur de mercure		Interdites depuis 2015
Lampes à vapeur de sodium Plug-in		Interdites depuis 2015
Lampes à vapeur de sodium Verre dépoli		Rendement lumineux > 80 lm/W
Lampes à vapeur de sodium Verre clair		Rendement lumineux > 90 lm/W
Lampes aux halogénures métalliques – Verre dépoli		Rendement lumineux > 75 lm/W
Lampes aux halogénures métalliques – Verre clair		Rendement lumineux > 80 lm/W
Ballasts		Rendement > 85%
Luminaires		Les nouvelles lampes doivent être compatibles avec les ballasts prescrits à partir de 2017.

Ces chiffres s'appliquent pour des lampes de 70 watts.

Les exigences concernant l'efficacité énergétique des lampes électriques fonctionnant sur secteur à lumière dirigée, donc les lampes LED et les appa-

reils qui s'y rattachent figurent dans l'Annexe 2.15 de l'ordonnance. Elle se réfère au Règlement européen CE n° 1194/2012.

RÉSUMÉ: EXIGENCES CONCERNANT LES LED

PARAMÈTRES DE FONCTIONNEMENT	EXIGENCES
Rendement lumineux	$\geq 68 \text{ lm/W}$ ou $\text{IEE} \leq 0,2$
Durée de vie des lampes à 6000 h	$\geq 0,90$
Conservation du flux lumineux à 6000 h	$\geq 0,80$
Nombre de cycles jusqu'à la défaillance	$\geq 15'000$
Taux de défaillance prématurée	$\leq 5,0\%$ à 1000 h
Indice de rendu de couleurs (Ra)	≥ 65 pour les applications extérieures

CONCEPTION

La planification et la conception d'un éclairage public sont régies par la norme SN EN 13201 «Éclairage public». Elle s'articule en cinq parties et a pour but d'harmoniser et d'amener au même niveau les exigences techniques dans l'Europe entière. En Suisse, cette norme est complétée et précisée par la directive SLG 202 «Éclairage public: Éclairage des routes». La recommandation SLG 450a/2008 «L'énergie dans

l'éclairage public» détaille comment calculer et comparer les valeurs de puissance et les valeurs énergétiques.

ENTRETIEN

L'ordonnance sur le courant fort SR 734.2 régit le contrôle de l'éclairage des rues comme suit:

ARTICLE	PRESCRIPTION
Art. 17:	L'exploitant doit assurer en permanence l'entretien de ses installations à courant fort, les nettoyer et les contrôler périodiquement.
Art. 18:	La périodicité des contrôles ne doit pas excéder cinq ans.
Art. 19:	Lors de chaque contrôle, l'exploitant établit un rapport. Les rapports doivent être conservés pendant au moins deux périodes de contrôle.

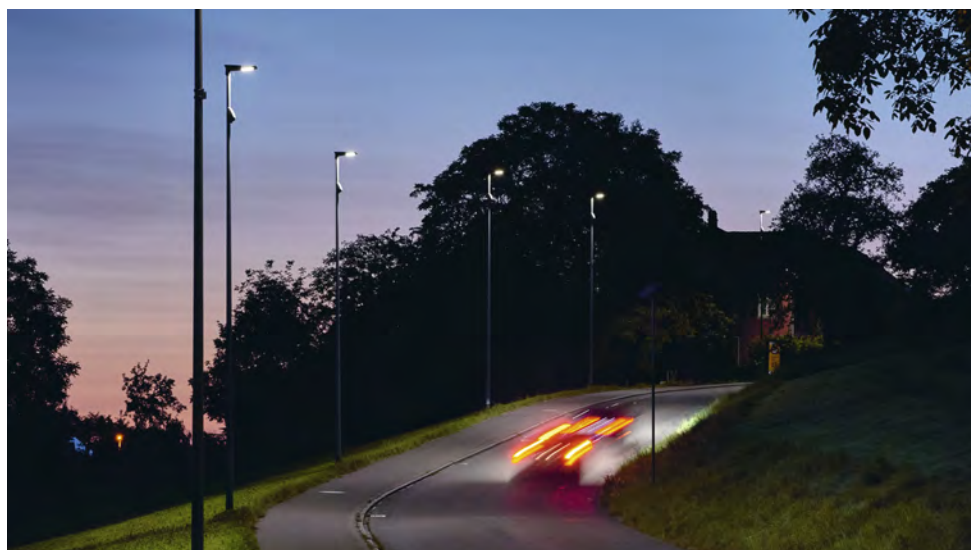
BONS EXEMPLES

WITTENBACH SG

Les travaux d'assainissement nécessaires sur l'Erlackerstrasse à Wittenbach SG ont été mis à profit pour installer sur les 15 candélabres de la rue un éclairage dynamique à deux niveaux, avec des LED. Des capteurs détectent la présence des usagers et les luminaires diffusent uniquement la lumière

nécessaire sur la surface de circulation. Soit 100 pour cent du niveau d'éclairage en circulation rapide (voitures) et 30 pour cent en circulation lente (vélos et piétons). La lumière s'éteint ensuite à nouveau. Les économies d'énergie se situent autour de 87 pour cent.

	AVANT	APRÈS
Type de lampe	Sodium haute pression	LED
Gestion	Abaissement nocturne	Dynamique
Type de détecteur	–	Radar
Nombre de luminaires	15	15
Puissance par luminaire y c. alimentation	100 W + 21 W	67 W total
Heures de service	3140 h/an	721 h/an
Consommation par luminaire	380 kWh/an	48 kWh/an
Économies d'énergie	–	87%



MARLY FR

La commune de Marly compte 8085 habitants et a décidé de rééquiper ses 760 lampadaires en LED. Ce projet d'envergure est prévu en quatre étapes, la dernière étape prenant fin en février 2017. La commune ne remplace pas seulement la lampe

mais réduit la puissance des lampadaires entre minuit et 6 heures du matin. Par ces deux mesures, elle fait une économie annuelle de 300'000 kWh et réduit de 65 pour cent la consommation électrique pour l'éclairage des rues.

	AVANT	APRÈS
Type de lampe	Lampes vapeur de sodium et de mercure	LED
Gestion	Toute la nuit	Abaissement nocturne
Nombre de luminaires	760	760
Puissance par luminaire y c. alimentation	145 W	72 W
Heures de service	4200 h/an	2940 h/an
Consommation par luminaire	607 kWh/an	213 kWh/an
Économies d'énergie	–	65%



Les contenus de cette brochure ont été élaborés par des fournisseurs d'électricité, des fabricants et des experts sous la direction de l'Agence suisse pour l'efficacité énergétique S.A.F.E. Les recommandations du groupe de travail sont publiées régulièrement sur www.topstreetlight.ch.

SuisseEnergie, Office fédéral de l'énergie OFEN
Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen. Adresse postale: CH-3003 Berne
Infoline 0848 444 444, www.suisseenergie.ch/conseil
energieschweiz@bfe.admin.ch, www.suisseenergie.ch

Distribution: www.publicationsfederales.admin.ch
Numéro d'article 805.906.F

