



LED et efficacité énergétique

# Eclairage public

Recommandations aux autorités communales et  
aux exploitants de réseaux d'éclairage

- **Eclairage public à LED**
- **Comparaison avec les lampes à vapeur de sodium**
- **LED: les points critiques**

## Une technologie en plein développement

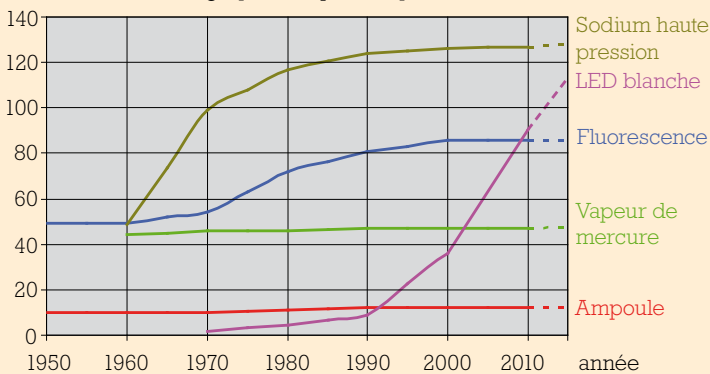
### Compactes et efficaces

Il existe aujourd'hui sur le marché des diodes électroluminescentes (LED) pour de nombreuses applications. Comparées à d'autres types d'éclairage, les LED, sont très petites et affichent une longue durée de vie. On estime que, dans les années à venir, les LED supplanteront un peu partout d'autres sources lumineuses. C'est ainsi que les premiers systèmes d'éclairage public à LED sont déjà en service. Ce guide présente les potentiels et avantages des LED dans l'éclairage public, et met en évidence les points sur lesquels il convient pour l'instant de faire preuve de réserve.

Les LED sont actuellement en plein développement. Les spécialistes estiment que leur rendement d'éclairage va encore s'améliorer.

### Evolution de différents types d'éclairage

Rendement d'éclairage [lumens par watt]



### Ce qu'il est bon de savoir

- Le développement de nouvelles LED est très rapide: il se pourrait que les informations figurant dans ce guide soient déjà dépassées d'ici quelques années.
- Les fournisseurs indiquent souvent des valeurs de laboratoire valables pour des puces nues et non pour des puces encastées (valeurs deux fois trop élevées).
- L'efficacité des LED dépend de la température. Une dissipation suffisante de la chaleur est donc un élément déterminant.
- En règle générale, les diodes lumineuses ne cessent pas subitement de fonctionner; elles s'affaiblissent progressivement.
- La longue durée de vie d'une LED est un important argument de vente. Il est à noter toutefois que des courants trop élevés et une dissipation insuffisante de la chaleur raccourcissent notablement leur durée de vie.
- Il existe de grandes différences de température de couleur entre les LED: il importe donc de déterminer à l'avance la température de couleur souhaitée.
- Les LED à lumière blanche froide (env. 5 000 K) sont à peu près 20 à 30% plus efficaces que les LED à lumière blanche chaude (env. 3 000 K).
- On peut allumer et éteindre les LED à volonté, ainsi que varier leur intensité lumineuse. Elles se combinent donc parfaitement avec des détecteurs de mouvements

## LED ou sodium haute pression?

A l'heure actuelle, les lampes au sodium haute pression sont le standard de choix pour l'éclairage public. Dans l'ensemble, elles ont encore une longueur d'avance en ce qui concerne le prix, les coûts d'entretien et le rendement. Il est probable cependant que les LED rattraperont ce retard.

Les pertes par dispersion lumineuse des lampes au sodium haute pression relativisent leur plus grande efficacité. En effet, ces lampes perdent de la lumière par dispersion, même si des réflecteurs sont installés. Les LED, en revanche, présentent l'avantage d'une diffusion ciblée de la lumière, si bien qu'elles ne génèrent quasiment pas de dispersion lumineuse.

	Sodium haute pression	LED
<b>Efficacité lumineuse (rendement de l'éclairage)</b>	90 à 130 lm/W	70 à 100 lm/W
<b>Pertes dues à l'électronique et à la gestion de chaleur</b>	10% à 15%	30% à 35%
<b>Pertes liées à l'optique</b>	20% à 25%	10% à 15%
<b>Pertes par dispersion lumineuse</b>	20% à 25%	5% à 10%
<b>Lumière utile sur la chaussée</b>	45 à 75 lm/W	35 à 60 lm/W

## Les détails comptent

### Check-list pour les communes

Les communes intéressées par l'éclairage public à LED devraient impérativement obtenir des fournisseurs les informations et indications suivantes:

1. Courbes photométriques sous forme électronique
2. Fiche signalétique des lampadaires, avec les données suivantes: puissance électrique, rendement d'éclairage, teinte de lumière, durée de vie, commutabilité et réglabilité de l'installation, instructions de montage, certificat de mesure
3. Durée de garantie clairement définie
4. Les lampadaires sont-ils modulaires et leurs éléments interchangeables?
5. Pendant combien de temps les pièces de rechange seront-elles disponibles (au moins 10 ans)?
6. Références du fournisseur
7. Pour le choix du lampadaire, les maîtres d'œuvre devraient se faire conseiller par un spécialiste indépendant
8. Dans un premier temps, ne passer à un éclairage à LED que dans quelques rues

### LED: les points critiques

■ **Durée de vie d'une LED:** par «durée de vie» d'une LED, on entend la période au terme de laquelle le rendement de l'éclairage

a diminué d'un certain facteur par rapport à la valeur initiale. La grandeur de ce facteur étant variable d'un fournisseur à l'autre (entre 10 et 50%), la notion de «durée de vie» est peu pertinente.

■ **Durée de vie du luminaire:** par «durée de vie», on peut entendre celle de la LED elle-même (20 000 à 60 000 heures), mais aussi celle du luminaire (env. 20 ans) ou encore celle de l'électronique.

■ **Expérience:** on manque d'expérience sur la longue durée, en particulier dans l'usage extérieur et par conditions extrêmes (humidité, variations de température, vibrations).

■ **Modularité:** sur divers modèles, la LED n'est pas séparable du corps du luminaire. En cas de défectuosité, c'est donc tout le luminaire qu'il faut remplacer.

■ **Dissipation de la chaleur:** des températures trop élevées raccourcissent la durée de vie de la diode lumineuse. La chaleur émise par la LED doit être évacuée, ce qui peut se faire par le boîtier du luminaire ou via un dissipateur thermique. Les lampadaires à LED disponibles sur le marché ne sont pas tous suffisamment refroidis.

■ **Rentabilité:** la rentabilité d'un éclairage public à LED dépend fortement de la durée de vie effective des LED et des autres composants. Pour pouvoir procéder à un calcul de rentabilité correct, il est indispensable de connaître ces paramètres.



De haut en bas: module LED, LED avec optique et lentilles, exemple d'application des LED

Lampe et luminaire	Sodium haute pression	LED
<b>Coûts d'acquisition</b>	moyens	élevés
<b>Durée de vie</b>	luminaire 25 ans, lampe 16 000 heures*	20 000 à 60 000 heures
<b>Teinte de lumière</b>	jaune	blanche
<b>Part d'UV dans la lumière</b>	faible	faible
<b>Réglage de l'intensité</b>	30 à 100%	0 à 100%
<b>Extinctions et allumages fréquents</b>	ne s'y prête pas	s'y prête parfaitement
<b>Energie</b>	comparable	comparable
<b>Coûts d'entretien</b>	faibles	non évaluable pour l'instant
<b>Rentabilité</b>	rentable	non évaluable pour l'instant

\* Après une durée de fonctionnement de 16 000 heures, le taux de défaillance est de 5%.

## LED: le bon exemple



Projet d'éclairage d'une rue de quartier: tandis que les anciens candélabres champignons (à gauche) continuent de disperser largement leur lumière, les nouveaux luminaires à LED (à droite) éclairent la rue et le trottoir de manière ciblée, améliorant l'efficacité énergétique et diminuant la pollution lumineuse.

	Avant	Après
<b>Type de luminaire</b>	candélabre champignon	lampadaire à LED
<b>Lampe</b>	fluorescente compacte (24 watts)	LED (25 watts)
<b>Ballast d'allumage</b>	conventionnel (11 watts)	électronique (6 watts)
<b>Puissance de fonctionnement</b>	35 watts	22 watts (jusqu'à 31 watts*)
<b>Consommation d'énergie par point lumineux</b>	144 kWh/an	90 kWh/an (jusqu'à 127 kWh/an*)
<b>Economie</b>	—	25%

\* Etant donné la baisse de 30% du flux lumineux après 50 000 heures de fonctionnement, le luminaire est réglé dès le début pour ne fonctionner qu'à 70% de sa puissance (puissance de départ = 22 W). Un régulateur automatique compense progressivement la baisse du flux lumineux de telle manière que celui-ci reste constant tout au long de la durée de fonctionnement.

### Prescriptions de l'UE

Dès 2015, dans l'UE, toutes les lampes à vapeur de mercure et les lampes de substitution à vapeur de sodium (plug-in) seront interdites.

### Impressum

Auteurs: Urs Etter, Sankt Galler Stadtwerke; Jörg Imfeld, Elektron AG; Manfred Jäger, SLG; Florian Koch, EKZ; Martin Rölli, CKW; Giuse Togni, S.A.F.E.

Rédaction et graphisme:  
Oerlikon Journalisten AG

Photo première page: Laznia Günter

Traduction: Jean-Marc Frossard

Octobre 2009

### Editeurs

Romande Energie, [www.romande-energie.ch](http://www.romande-energie.ch)  
Agence suisse pour l'efficacité énergétique  
[S.A.F.E.], [www.efficace.ch](http://www.efficace.ch)  
Association suisse pour l'éclairage, [www.slg.ch](http://www.slg.ch)

### Commande

topten, Hardstrasse 322a, 8005 Zurich  
Téléchargement: [www.topten.ch/ep](http://www.topten.ch/ep)