

## LED: Nouveau luminaire ou lampe retrofit?

Les premières lampes LED blanches sont apparues sur le marché il y a presque 20 ans. Ce qui à l'époque était un produit de niche coûteux pour des utilisations uniques représente aujourd'hui l'état de la technique: les prix sont économiques, la qualité de la lumière est élevée et l'efficacité énergétique est nettement supérieure à celle constatée en l'an 2000.

Alors que le processus de remplacement des ampoules traditionnelles par des lampes LED est actuellement en cours dans l'industrie et le secteur des services (plus que 70% des nouvelles lampes installées sont des LED), les lampes utilisées lors du renouvellement des installations d'éclairage dans les ménages et les entreprises artisanales et commerciales en 2017 sont encore à près de 40% des lampes halogènes conventionnelles.

Une alternative intéressante au remplacement relativement coûteux de tous les luminaires est le remplacement des lampes (retrofit), à savoir remplacer soit

- a) les lampes halogènes par des lampes LED (dans l'habitat et les espaces décoratifs), soit
- b) les tubes fluorescents par des tubes LED dans les éclairages de grandes dimensions dans les entreprises artisanales, commerciales et industrielles.

### Le retour de la lampe à incandescence – avec des filaments LED

Les principaux produits retrofit – explication et évaluation.

Des années durant, on a essayé de persuader les consommateurs de remplacer les lampes à incandescence par des lampes économiques. Cependant, malgré les économies effectivement élevées de près de 80% qu'elles permettaient de réaliser, ces lampes n'ont guère réussi à convaincre.

Sont alors apparues les lampes LED de remplacement – à l'aspect nettement amélioré et encore plus économiques. Les lampes à filament LED sont des modèles vraiment intéressants. Elles existent désormais dans presque toutes les puissances et quasiment plus rien ne les distingue de la lampe à incandescence originale – sauf quand on les touche: elles restent tièdes – elles ne dégagent pas autant de chaleur que les lampes à incandescence. L'utilisation de lampes à filament LED est judicieuse pour les luminaires existants à culots à vis (E14 et E27) sur lesquels l'ampoule est visible.

### Spots LED retrofit – graduables sous conditions

Les spots halogènes haute ou basse tension sont utilisés dans le ménage, mais aussi dans les entreprises commerciales et artisanales. Le remplacement des lampes LED par des lampes retrofit est extrêmement rentable, en particulier dans le commerce et l'artisanat (retour sur investissement la plupart du temps en moins d'un an). Lorsque l'éclairage n'est pas graduable, il n'y a aucune raison de ne **pas** remplacer les lampes. Si les lampes sont à intensité variable, trois éléments sont à prendre en compte:

- a) Toutes les lampes LED ne sont pas graduables; uniquement celles sur lesquelles figure la mention «graduable».
- b) Tous les gradateurs de lampes à incandescence et de lampes halogènes ne peuvent pas varier l'intensité des lampes LED. Les fabricants ont établi des listes indiquant les gradateurs et les transformateurs compatibles. Dans certains cas, le remplacement du gradateur et des transformateurs (sur les installations basse tension) peut s'avérer utile.

- c) La coloration rougeâtre typique de la lumière lors de la variation de l'intensité des lampes halogènes n'a pas lieu avec les lampes LED normales: la lumière reste blanche et s'affaiblit lorsque son intensité varie. L'effet de variation de l'intensité des lampes halogènes est imité par les modèles appelés «Warm Dim».

## Tubes LED – parfaits pour les zones de circulation

Il existe pour les tubes fluorescents largement répandus des tubes LED retrofit qui peuvent être clipsés dans les supports de fixation existants. Les tubes LED font partie des éclairages LED les plus efficaces; leur efficacité lumineuse peut atteindre jusqu'à 160 lumen par watt.

Il est important de savoir que les tubes LED, dans la plupart des cas, contrairement aux tubes fluorescents, ne diffusent pas la lumière tout autour mais de manière dirigée. Ainsi, l'efficacité énergétique dans la pièce est une fois de plus considérablement augmentée, mais la diffusion de la lumière est modifiée, ce qui augmente parfois nettement l'éblouissement à l'intérieur.

Le domaine d'utilisation pertinent des tubes LED se limite donc aux pièces dans lesquelles l'éblouissement direct et la diffusion de la lumière revêtent une importance mineure.

- Les tubes LED sont **recommandés** dans les garages, les zones de circulation, les entrepôts et les ateliers de production simples.
- Les tubes LED ne sont **pas recommandés** dans les pièces exigeant un confort visuel optimal: les bureaux, salles de classe, hôpitaux, locaux commerciaux, ateliers de production dans lesquels sont exécutées des tâches de précision.

## Tubes LED – différents modèles, tailles et qualités

Les exigences de sécurité relatives aux tubes LED retrofit (tubes LED) sont définies dans la norme CEI 62776. Seuls les produits respectant les exigences peuvent être commercialisés. Les tubes LED sont disponibles dans les longueurs standard des tubes fluorescents traditionnels. Les modèles les plus courants figurent dans le tableau ci-dessous.

Culot	Diamètre	Appareil de fonctionnement	Longueur	Puissance lampe fluorescente	Puissance tube LED *
G13	26 mm	BF ou BE	60 cm	18 W	8 W
			120 cm	36 W	16 W
			150 cm	58 W	24 W
G5	16 mm	BE uniquement	115 cm	28 W	16 W
				54 W	27 W
			145 cm	35 W	19 W
				49 W	26 W
				80 W	37 W

\*) D'autres puissances sont également possibles suivant le rendement lumineux.

Les tubes proposés sont de différentes qualités; les très bons produits présentent un indice de rendu des couleurs Ra>90, une durée de vie de 50 000 heures et des enclenchements de plus de 500 000 commutations. Les indications doivent être déclarées sur l'emballage.

Pour les produits de remplacement des lampes fluorescentes à ballasts ferromagnétiques (BF), un démarreur *dummy* (liaison de court-circuit) utilisé à la place de l'ancien démarreur est fourni. Il n'est pas absolument nécessaire de faire appel à un professionnel pour le remplacement des lampes fluorescentes à ballasts ferromagnétiques par des tubes LED.

En cas de luminaires avec ballasts électroniques (BE), les tubes LED doivent être remplacés par un professionnel, car le raccordement électrique interne doit être adapté et l'ancien ballast retiré.

## Lampes retrofit – les modèles typiques

	Lampe à filament LED	Spot LED	Tube LED
			
Puissance	6.5 W	4.3 W	15 W
remplacé	60 W (lampe à incandescence)	50 W (halogène)	36 W (phosphore)
Flux lumineux	806 lm	350 lm	2400 lm
Efficacité énergétique	124 lm/W	81 lm/W	160 lm/W
Économie	-89%	-91 %	-58%
Classe d'efficacité	A++	A+	A++
Température de couleur	2700 K	2700 K	4000 K
Durée de vie	>15'000 h	>15'000 h	>30'000 h
Prix	< 10 CHF	< 10 CHF	15 – 50 CHF
Angle de rayonnement	360°	24°– 60°	180°
Graduable	Types spéciaux		

## **Nouveau luminaire LED ou lampe LED retrofit?**

En fonction de l'utilisation, de la volonté d'investir ou encore des préférences de chacun, le remplacement d'un éclairage traditionnel par une solution à LED peut se traduire par l'achat d'un nouveau luminaire ou simplement d'une nouvelle ampoule.

Voici la liste des principaux avantages de chacune de ces solutions:

### **Avantages d'un nouveau luminaire LED**

- Variation aisée de l'intensité
- Diffusion optimale de la lumière et faible éblouissement
- Solutions d'éclairage compactes, designs innovants
- Longue, voire très longue durée de vie
- Bon, voire très bon rendu des couleurs

### **Avantages d'une lampe LED retrofit**

- Utilisation des luminaires existants
- Prix d'achat avantageux des lampes retrofit
- Simplicité de la transformation
- Longue durée de vie des lampes LED
- Bon rendu des couleurs

## **Perspective – Quelles lampes après les LED?**

La transition vers la technologie LED est bientôt terminée; l'amélioration de l'efficacité atteint ses limites. À l'avenir, les prochaines économies ne se feront plus au niveau de la lampe, mais à travers l'optimisation des capteurs. À l'heure actuelle, la technologie OLED lancée il y a quelques années fait peu parler d'elle dans le domaine de l'éclairage; la qualité des LED «conventionnelles» est telle (et leur prix si avantageux) qu'il n'y aura probablement pas de meilleure technologie lancée sur le marché dans un avenir proche.

Deux défis de taille nous attendent: exploiter l'énorme potentiel d'économie de la technologie LED et résister à la tentation de vouloir installer de plus en plus d'éclairages dans des endroits toujours différents. Sans cet effet rebond, la consommation d'électricité en Suisse pourrait être réduite jusqu'au 2025 de 6% (env. 3.5 TWh/a) – cela équivaut à la production électrique d'une centrale nucléaire de taille intermédiaire.

### **L'auteur**

Stefan Gasser  
dipl. el.-Ing. ETH/SIA

elight GmbH  
Schaffhauserstrasse 34  
8006 Zürich

[www.energieeffizienz.ch](http://www.energieeffizienz.ch)

[www.toplicht.ch](http://www.toplicht.ch)