



Un voyant lumineux entre dans la cour des grands

Tandis que les ampoules à incandescence classiques cèdent de plus en plus de terrain aux ampoules basse consommation, une autre technologie gagne du terrain: les lampes LED (light-emitting diode) sont considérées comme l'éclairage du futur.

Les parkings et les cantines d'entreprise ne sont pas vraiment à l'avant-garde de l'architecture. Un coup d'œil à la façade du nouveau bâtiment de Siemens à Zoug offre donc une agréable surprise, surtout de nuit: grâce à ses 25 900 LED, l'immeuble de parking – qui abrite le restaurant du personnel au rez-de-chaussée – ne passe pas inaperçu. Coop mise également sur cet éclairage économique et polyvalent qui est resté longtemps cantonné aux voyants lumineux rouges ou verts pour appareils électroniques: dans le cadre d'un projet-pilote, le détaillant équipe en totalité sa filiale de Pfäffikon (ZH) avec des LED. Des tests ont lieu actuellement dans plusieurs villes suisses concernant l'utilisation des LED pour l'éclairage public. On trouve aussi de plus en plus de LED dans un cadre domestique, notamment comme lampe de table ou de lecture, où leur lumière très ciblée fait merveille. Les industriels estiment que les LED devraient atteindre une part de marché de 75% d'ici 10 ans. «Nous sommes à l'aube d'un bouleversement total du marché de l'éclairage, comparable à la

disparition des vinyles au profit des CD», explique Stefan Gasser, expert en LED auprès de eTeam, société de conseils en matière d'efficacité électrique et d'éclairage.

Des semi-conducteurs lumineux

L'histoire de cet éclairage a débuté il y a plus d'un siècle avec la découverte, en 1907, du phénomène d'électroluminescence d'un cristal de carbure de silicium. Les diodes électroluminescentes sont des composants semi-conducteurs, analogues à ceux utilisés dans l'électronique, capables d'émettre de la lumière lorsqu'ils sont parcourus par un courant électrique. Lorsqu'un électron reçoit suffisamment d'énergie électrique, il est arraché de sa position normale dans le semi-conducteur. Ce faisant, il crée ce que l'on appelle un trou – équivalent à une charge positive – là où il se trouvait initialement. Lorsqu'un électron se recombine avec un trou, il libère son surplus d'énergie sous la forme d'un photon – c'est-à-dire de lumière. Comme toute diode, une LED ne laisse passer le courant que dans un seul sens. Soumise à une tension d'environ 3 volts, la diode devient conductrice et émet de la lumière. «Pour simplifier, on peut dire qu'une diode fonctionne à l'inverse d'une cellule photovoltaïque», selon Stefan Gasser.

De la lumière rouge à la lumière blanche

En 1961, le conglomérat américain General Electric a commercialisé la première lampe LED rouge. Des LED vertes, oranges et jaunes ont suivi 10 ans après et trouvé une applica-

tion dans l'affichage et la signalisation. En 1993, la société japonaise Nichia franchit une nouvelle étape en mettant au point la première diode LED bleue, ce qui ouvrit la voie au développement de diodes LED blanches à partir de 1998. Cette lumière blanche peut être obtenue de deux manières: d'abord par addition des trois couleurs primaires bleu-vert-rouge, ce qui produit toutefois une couleur blanche monochromatique ne présentant aucune teinte intermédiaire. La deuxième variante donne de meilleurs résultats: elle consiste à recouvrir la LED bleue d'une substance fluorescente (semblable à celle d'un tube fluorescent ou d'une lampe basse consommation). Cette couche provoque une transformation du bleu dans le blanc. En variant la concentration et la couleur de la substance fluorescente, il est possible d'obtenir différentes teintes de blanc.

Multiplication par trois de l'efficacité énergétique

Un des gros avantages des LED est leur faible consommation de courant. Leur efficacité a triplé de 2003 à 2009 selon une étude réalisée sur mandat de l'Office fédéral de l'énergie (voir liens Internet). «Les LED et les lampes basse consommation sont aujourd'hui comparables en matière d'efficacité. Leur progression va sans doute ralentir dans les 10 années à venir, mais une efficacité deux fois supérieure semble envisageable, ce qui fait incontestablement des LED la source de lumière de demain».

(klm)

INTERNET

Rapport final «Qualitätsmerkmale der LED-Beleuchtung; Aktueller Stand der Technik, Vorteile, Problempunkte und Entwicklungspotential» (n° de publication 290059):

www.bfe.admin.ch/dokumentation/energieforschung

Société de conseils eTeam:
www.eteam.ch