

# **L'ÉCLAIRAGE** **des magasins**

**Cyril Ihssan El Younani**

© 2010, Groupe Eyrolles,  
ISBN : 978-2-212-12749-2

**EYROLLES**



# Table des matières

|                            |    |
|----------------------------|----|
| Remerciements .....        | 3  |
| Préface .....              | 4  |
| La parole aux experts..... | 6  |
| Avant-propos .....         | 12 |
| Introduction .....         | 14 |

## Chapitre 1

### Initiation à la technique

|   |    |
|---|----|
| Comment parle-t-on de la lumière ?.....             | 20 |
| Avec quoi peut-on s'éclairer ?.....                 | 24 |
| Fonctionnement, caractéristiques et efficacité..... | 25 |
| <i>L'incandescence</i> .....                        | 25 |
| <i>La fluorescence</i> .....                        | 27 |
| Les lampes à décharges .....                        | 29 |
| La LED, ou l'histoire d'une épopée en cours .....   | 30 |

## Chapitre 2

### Développement durable, éclairage, technologie et énergie dans le commerce

|   |    |
|---|----|
| Part de l'éclairage dans la consommation énergétique totale ..... | 39 |
| Économie en éclairage .....                                       | 40 |
| Calcul et démonstration... ..                                     | 41 |
| Éclairage performant et économie.....                             | 42 |
| Le coût de l'énergie : un argument de fer pour agir !.....        | 45 |

## Chapitre 3

### Comprendre l'impact de l'éclairage sur le chiffre d'affaires

|   |    |
|---|----|
| Éclairage et perception .....                         | 50 |
| À quoi sert l'éclairage dans un point de vente ?..... | 52 |
| Comportement d'achat et éclairage.....                | 54 |

|  |    |
|--|----|
| Confort, émotion, segments de marché ..... | 56 |
| <i>Les couleurs de lumière</i> .....       | 56 |
| <i>Prendre en compte l'intensité</i> ..... | 58 |

## Chapitre 4

### Comment appréhender l'éclairage d'un commerce ?

|  |    |
|--|----|
| Les différents types d'éclairage minimums .....  | 62 |
| <i>Les façades</i> .....   | 63 |
| <i>Les vitrines</i> .....  | 63 |
| <i>L'ambiance</i> .....  | 64 |
| <i>L'accentuation</i> .....  | 65 |
| Les espaces spécifiques .....  | 66 |
| <i>La caisse</i> .....   | 67 |
| <i>La cabine d'essayage</i> .....  | 67 |
| La réglementation .....  | 68 |
| Une profession, un rôle éclairé... ..  | 69 |
| <i>Vous êtes commerçant</i> .....  | 69 |
| <i>Étude de cas</i> .....  | 70 |
| <i>Vous êtes un professionnel de l'aménagement intérieur</i> .....   | 78 |
| <i>Vous êtes un professionnel de l'éclairage</i> .....   | 79 |
| <i>Vous êtes un acteur collectif</i> .....   | 80 |
| Retour sur expérience .....  | 81 |
| <i>Répartition des commerces diagnostiqués</i> .....   | 82 |
| <i>État des lieux</i> .....  | 83 |
| <i>Investissement dans l'éclairage</i> .....   | 84 |
| <i>Les différents espaces</i> .....  | 85 |
| <i>Consommation énergétique</i> .....  | 85 |
| <i>Gains d'énergie possibles</i> .....   | 87 |
| <i>Préconisations du cabinet d'études</i> .....  | 88 |
| <i>Plan d'action</i> .....   | 88 |
| <b>Annexes</b> .....   | 93 |
| Annexe 1 : Synthèse collective ICC Loire Sud/OPMEC .....   | 94 |
| Annexe 2 : Exemple de calcul de consommation d'éclairage<br>pour une surface spécialisée dans la vente de cuisines ..... | 97 |
| Annexe 3 : Exemple d'étude comparative d'éclairage<br>pour une surface spécialisée dans la vente de cuisines .....       | 98 |
| <b>Index</b> .....   | 99 |

# Chapitre 1

## *Initiation à la technique*

*L'un des obstacles lié à l'éclairage et à l'éclairage de commerce réside sans doute dans son vocabulaire. Il est impératif d'acquérir les bases fondamentales techniques et technologiques de l'éclairage pour en comprendre le fonctionnement, les évolutions et les enjeux.*

*De manière particulièrement et volontairement simplifiée, nous allons tenter de comprendre les terminologies techniques les plus utilisées qui initient le dialogue avec les professionnels.*

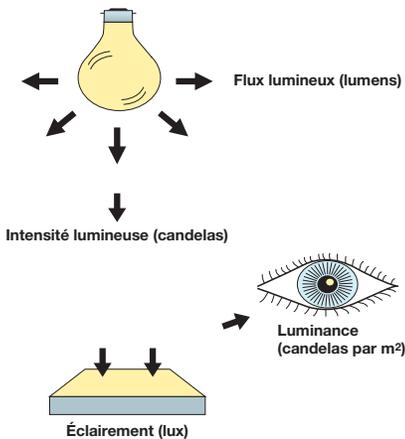
### Comment parle-t-on de la lumière ?

La première notion est sans aucun doute celle du **lumen**. Il exprime une quantité de lumière visible. Pour reprendre la technique pédagogique de Jean-Jacques Ezrati, l'un des formateurs officiels de l'OPMEC, je vous invite à vous lever et à secouer vos bras de bas en haut. Le mouvement que vous créez génère alors de l'énergie ; dans cette énergie, il pourrait y avoir des faisceaux visibles dont la quantité de lumière globale s'exprimerait en lumens.

Si l'on souhaite diriger cette lumière éparse vers un seul et même endroit, on parlera d'intensité lumineuse qui s'exprimera en **candelas**. Pour rester dans la même image, il s'agira d'approcher ses bras l'un de l'autre, et l'énergie circulant entre les membres exprimerait la quantité de lumière dirigée, que l'on mesure en candelas.

Enfin, la notion sans doute majeure à avoir en tête est le niveau d'éclairement, exprimé en **lux**. Il s'agit de la quantité de lumière que l'on a, que l'on souhaite ou que l'on doit avoir au minimum à un endroit donné. Si vous mettez votre main à des distances différentes d'une ampoule, autrement appelée source lumineuse, elle ne recevra pas à chaque emplacement la même quantité de lumière, ou encore la même quantité de lux. Une grande partie des réglementations s'appuie sur cette notion de niveau d'éclairement. Pour en terminer avec les images physiques, le lux équivaut au claquement de vos mains. C'est le lieu où une quantité de lumière vient se déposer.

L'autre partie fait appel au rendement lumineux. Tout rendement signifie ratio ou rapport. En l'occurrence, le rendement d'une source lumineuse s'exprime en lumens par watt. Il est indispensable de considérer l'efficacité lumineuse d'une ampoule en regardant combien de lumière en lumens elle produit par watt consommé. Car c'est bien un nombre de watts que votre fournisseur d'énergie vous facture et non un nombre de volts. La nuance est importante, car beaucoup de commerçants pensent encore être économes dans leur consommation avec des spots basse tension. Or, il s'agit généralement de rangées d'ampoules de 50 W effectivement branchées sur du 12 V. Et avec 50 W, en utilisant des technologies adaptées, on apporte bien plus de lumière qu'avec un spot basse tension. Nous reverrons ces notions ultérieurement.



Enfin, la lumière – et particulièrement dans un magasin, faut-il l'espérer – ne vient pas que d'une seule ampoule. Elle est générée par un luminaire et, en fonction de la technologie utilisée, on aura différents appareillages que l'on englobe sous l'appellation **optique**. Pour augmenter le rendement des ampoules, on va utiliser des réflecteurs ou des lentilles. L'appareillage, de manière générale, est tout aussi important à considérer dans ses investissements que l'ampoule.

Après les notions quantitatives, nous devons comprendre les notions qualitatives, que j'appelle sensibles, de la lumière.

Les notions élémentaires qui permettent d'évaluer une lumière au-delà de ses aspects techniques, efficaces et stables, sont en premier lieu sa couleur.

En effet, la lumière a ses propres couleurs que l'on mesure en kelvins (K). Il s'agit d'une valeur universelle qui repose sur la lumière naturelle.

### Calcul du flux lumineux et de l'efficacité lumineuse

Le nombre de lux que l'on cherche à obtenir en fonction de la distance, de l'appareillage et de l'efficacité lumineuse se calcule en différentes étapes. Le nombre de lux existant, lui, se mesure avec un luxmètre.

Calculer une quantité de lumière sur une surface donnée demande de bien maîtriser l'ensemble des notions de l'éclairage en prenant en compte d'autres paramètres de calcul qui nécessiteraient plusieurs pages pour être bien expliqués. Aussi, on s'appuiera sur la formule finale qui met en avant le flux lumineux (nombre de lumens) connu, dont l'angle, la distance et autres phénomènes d'absorption sont donnés.

$$E = \Pi \text{ reçu} / \text{Surface}$$

Avec : E (éclairage) en lux (lx),  $\Pi$  (flux lumineux) reçu en lumens (lm), S : surface éclairée en  $m^2$

De manière plus simple, sans recourir à une définition aussi rigoureuse de la quantité de lumière à un endroit donné, dont normalement les niveaux sont indiqués sur les données fabricants, il est souhaitable de maîtriser le calcul de l'efficacité lumineuse qui est un repère de base utile et accessible.

L'efficacité d'une source est le flux lumineux émis ( $\Pi$  émis) par unité de puissance de la source en W.

Elle s'exprime en lumens par watt (lm/W). (C'est l'équivalent du rendement de la source.)

$$\text{Efficacité} = \Pi \text{ émis} / \text{Puissance de la source}$$

Avec : efficacité en lm/W,  $\Pi$  émis en lm, puissance en W

C'est par cette formule que l'on détermine l'efficacité d'une source en lm/W.

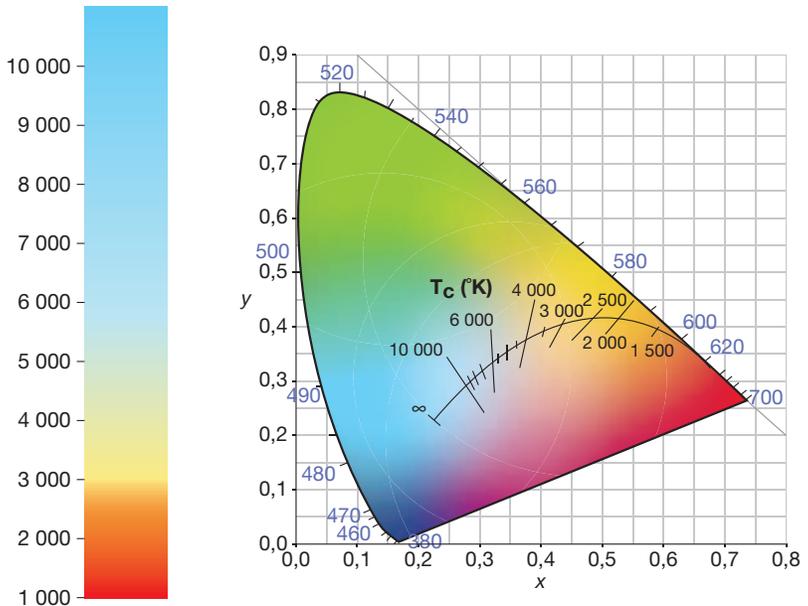
Si une ampoule de 50 W produit 500 lm, son efficacité est de 10 lm/W.

$$\text{Efficacité} = 500/50 = 10 \text{ lm/W.}$$

Parler de « lumière du jour » est un abus de langage, car la lumière naturelle varie forcément en fonction du moment de la journée et de la période de l'année. Sa couleur n'est pas la même à l'aurore, au crépuscule ou au solstice. D'ailleurs, j'ai remarqué qu'on parle naturellement de la couleur de la lumière. Cette lumière est chaude ou celle-ci est froide, elle est trop jaune, trop blanche ou trop bleue.

Il faut savoir que l'on utilise comme base référentielle l'idée de lumière du jour qui varie entre 5 000 et 6 500 K le jour. Les crépuscules ou aurores atteignent des températures beaucoup plus chaudes.

Grâce aux schémas ci-dessous, tentons de mémoriser que, plus on descend en kelvins, plus les températures sont de couleurs chaudes, plus on monte, plus elles sont froides. La plupart des produits éclairants disponibles sur le marché s'échelonnent entre 2 700 et 6 000 K. Il est rare que les températures soient plus basses. Au-delà de 6 000 K, elles ne concernent que des applications spécifiques. En ce qui concerne les points de vente, leur grande majorité se contente de 4 000 à 4 200 K, alors que très souvent la couleur n'est pas adaptée à l'activité. Nous y reviendrons dans la partie marketing sensoriel (voir p. 56).



Températures de couleurs en kelvins

### Couleur de la lumière et rendu des couleurs

Attention, il est important de ne pas confondre la couleur de la lumière et le rendu des couleurs que permet la lumière. Une bonne lumière, de quelque couleur qu'elle soit, doit influencer au minimum la couleur réelle de ce qui est éclairé. Si la première notion se mesure avec précision en kelvins, la deuxième est plus complexe.

La notion de **rendu des couleurs** est par définition subjective. Toutefois, dans les années 1960, un groupement de fabricants de sources lumineuses a instauré un standard permettant d'évaluer la qualité d'une ampoule à restituer la couleur dont la mesure est l'IRC ou le Ra. L'indice de rendu des couleurs se base sur le rendu parfait qui est 100, soit l'équivalent d'une couleur vue à la lumière naturelle. En dessous d'un IRC de 85, les couleurs sont déformées, on ne distingue plus le bleu marine du noir, le blanc est jaune ou gris et le rouge est affreux.

Les limites de cet indice sont multiples. Sa méthodologie n'a pas été revue depuis qu'il existe. Il s'est développé autour d'une seule et même famille de sources : la fluorescence. De nombreux concepteurs lumières, fabricants ou autres professionnels de l'éclairage le remettent en cause et il ne peut pas encore être appliqué à la LED. Toutefois, il demeure une mesure de référence et, lorsque c'est possible, on peut le prendre en considération surtout lorsqu'il s'agit de fluorescence.

Mais le meilleur moyen d'évaluer le rendu de couleurs de vos ampoules, c'est de le faire vous-même. À cet effet, l'expérience m'a montré qu'un « méchier » (nuancier de mèches de cheveux colorées dont disposent les coiffeurs) est un excellent support.

Avant de passer à la partie technologique, récapitulons le vocabulaire essentiel de l'éclairage (voir tableau page suivante).

| Terminologie | Définitions simplifiées  |
|--------------|--|
| Watt         | Puissance (la puissance consommée se compte en W/heure ou kW/heure).   |
| Lumen        | Quantité de lumière émise par une source (ampoule).  |
| Lumen/watt   | Rendement lumineux ou quantité de lumière émise par watt consommé (efficacité lumineuse).  |
| Candela      | Quantité de lumière dirigée à un endroit (intensité lumineuse).  |
| Optique      | Ensemble de l'appareillage du luminaire (ballasts, transformateur).  |
| Réflecteur   | Partie du luminaire qui entoure l'ampoule afin de mieux envoyer la lumière à un endroit donné.   |
| Lux          | Quantité de lumière à un endroit précis.   |
| Kelvin       | Unité de mesure de la couleur de la lumière.   |
| Ra-IRC       | Indice de rendu des couleurs ou unité de mesure qui évalue la capacité d'une source à restituer la couleur réelle de ce qui est éclairé. |

## Avec quoi peut-on s'éclairer ?

On peut dire qu'il existe actuellement et spécifiquement pour le commerce dans l'éclairage technique quatre familles de sources éclairantes.

- **L'incandescence**

Cette famille est la plus répandue, car la plus ancienne ; les raisons qui ont poussé le gouvernement à mettre en place un dispositif de suppression progressive de ses sources sont compréhensibles, bien que l'aspect radical de la suppression puisse être contesté.

- **La fluorescence**

Ce système très connu regroupe les tubes, appelés « néons » par abus de langage, et des ampoules fluocompactes, dénommées communément « basse consommation ».

- **Les lampes à décharges**

Nous parlerons ici uniquement de la « iodure métallique » qu'on commence à voir de plus en plus souvent dans les points de vente.

- **La LED, famille des luminescents**

Technologie d'avenir très proche, déjà en marche, la LED nécessite cependant que ses utilisateurs soient bien avertis pour ne pas être déçus comme les nombreuses personnes qui, mal conseillées, l'ont déjà essayée, sans doute trop tôt.

### Pensez-y !

La durée de vie est un élément qui doit toujours être pris en considération lorsqu'on investit dans un éclairage.

## Fonctionnement, caractéristiques et efficacité...

Ce guide n'a pas la vocation ni la prétention de faire de ses lecteurs des techniciens de l'éclairage, mais de dresser des schémas de compréhension génériques. À ce titre, ce sont les grandes lignes des principes de fonctionnement qui sont présentées ici.

### *L'incandescence*

Quelque 140 ans après l'invention de l'ampoule à filament d'Edison, nous nous éclairons toujours avec cette famille de sources, qui est la plus répandue au monde mais aussi la plus énergivore.

Son principe de fonctionnement basique est simple. Le courant passe par un filament qui, en chauffant, émet de la lumière. Du reste, **plus de 95 %** de l'énergie consommée est transformée en chaleur et seulement **5 %, en lumière**. C'est pourquoi de nombreux commerçants parlent davantage de chauffage lorsqu'ils font allusion à leur éclairage.

Le filament est fragile et le courant qui le traverse, instable. C'est ce qui fait que les ampoules grillent à l'allumage. L'usure fragilise le filament, qui rompt au passage du courant, ou alors c'est une variation trop importante du courant qui le fait céder.

Non seulement, l'incandescence transforme une trop grande partie de l'énergie en chaleur, mais la lumière produite n'est pas efficace.

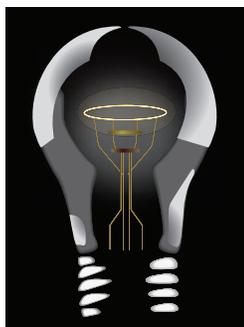
Si nous nous référons à notre vocabulaire de base, nous savons que l'incandescence a un rendement lumineux de 10 à 15 lumens par watt (lm/W) et que sa durée de vie est d'en moyenne 1 000 heures – ce qui, nous le verrons à titre comparatif, est faible.

Pour autant, la capacité de restitution des couleurs de ce qui est éclairé par l'incandescence est la meilleure dans sa qualité. La lumière émise est confortable et, pour le résidentiel comme pour certains points lumineux et espaces professionnels, elle est adéquate.

Toutefois, le Grenelle de l'environnement et l'Europe ont voté son bannissement et, en 2016, la lampe Edison fera partie de l'Histoire.

### Calendrier des lampes bannies

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| 1 <sup>er</sup> septembre 2009 | Lampes à incandescence et halogènes non claires (opaques, blanches, dépolies, etc.)<br>Lampes fluorescentes compactes de classe énergétique B<br>Lampes de classes F et G<br>Lampes à incandescence $\geq 100$ W<br>Lampes halogènes $\geq 75$ W et de classes D et E |
| 1 <sup>er</sup> septembre 2010 | Lampes à incandescence de 75 W<br>Lampes halogènes de 60 W et de classes D et E   |
| 1 <sup>er</sup> septembre 2011 | Lampes à incandescence de 60 W<br>Lampes halogènes de 40 W et de classes D et E   |
| 1 <sup>er</sup> septembre 2012 | Lampes à incandescence de 25 et 40 W<br>Lampes halogènes de 25 W et de classes D et E   |
| 1 <sup>er</sup> septembre 2013 | Lampes à culots S14, S15 et S19 (dites Linolites)   |
| 1 <sup>er</sup> septembre 2016 | Lampes de classe C (à l'exception des lampes à culots G9 et R7s)  |



Dans la famille incandescence on intègre également la basse tension et l'halogène.

Les spots basse tension, appelés BT, TBT ou encore pépites, sont innombrables dans nos points de vente. Sans doute en raison d'un effet de mode des années 1980, qui a perduré grâce à l'aspect pratique et aux prix d'achat particulièrement bas de ces systèmes.

La basse tension, par rapport à l'incandescence traditionnelle, revêt plusieurs avantages.

Le fonctionnement de la basse tension diffère de l'incandescence par un transformateur qui lisse – régularise – le courant, de sorte que le filament est préservé un peu plus longtemps. La durée de vie des BT est comprise entre 2 000 et 4 000 heures et augmente légèrement son efficacité lumineuse pour atteindre 15 à 25 lm/W.

Les halogènes ont les mêmes performances que les lampes basse tension avec des puissances plus importantes. On trouve d'ailleurs, notamment sur les façades des commerces, ce que l'on appelle des « pelles » avec des ampoules de 300, voire de 500 W.

Ci-dessus, nous avons vu ce qui va disparaître de cette famille et à quel moment. Il faut savoir qu'il existe déjà des ampoules de substitution incandescentes qui augmentent d'environ 30 à 35 % les performances initiales. Les halogènes de dernière génération sont dotées du sigle IR (rayonnement infrarouge). L'innovation énergétique de ces



Spot basse tension  
GU10

sources réside dans leur capacité à maintenir la chaleur nécessaire du filament en réutilisant la chaleur interne produite par le filament lui-même en fonctionnement. Ce n'est donc pas l'efficacité lumineuse qui est augmentée, mais la capacité à envoyer la même quantité de lumière en consommant un peu moins d'énergie.

## La fluorescence

Ce système de fonctionnement est un peu plus complexe que le précédent puisqu'il intègre plusieurs éléments internes et externes, tous très importants, pour définir la qualité de la source et de la lumière émise.

Chacun a déjà vu, au moins une fois – dans une boutique, à l'intérieur du mobilier –, des tubes. La plupart les appellent, à tort, des néons. Or le néon est un gaz particulier d'une technologie différente, destinée à d'autres applications, généralement les enseignes, et n'a aucun lien avec la fluorescence.

Pour fonctionner, les tubes fluorescents ont besoin d'un ballast, d'un starter et d'un savant mélange de gaz à l'intérieur de la source pour produire de la lumière.

Le ballast joue le rôle du transformateur pour envoyer la quantité de volts nécessaire au préchauffage des gaz *via* le starter. Cette énergie va chauffer les filaments sur les côtés des tubes et créer un ensemble chimique qui permet aux gaz enfermés de produire de la lumière. C'est pourquoi, il faut généralement attendre un instant pour que le tube atteigne sa température de fonctionnement normal et qu'il émette la juste quantité de lumière, et la bonne couleur.

Outre les tubes, les lampes fluocompactes, appelées lampes à économie d'énergie ou basse consommation, appartiennent aussi à la famille fluorescence.

Leurs qualités sont les mêmes et il est impératif de lutter contre les clichés concernant cette famille. En vingt ans, la fluorescence a fortement évolué et elle fait partie aujourd'hui des sources les plus performantes tant au niveau de l'efficacité énergétique que de la qualité de lumière.

Leur durée de vie moyenne est de 10 000 heures, soit l'équivalent d'environ trois à quatre ans pour une boutique, et leur efficacité lumineuse s'échelonne de 70 à 95 lm/W. Leur champ de couleur varie de 2 700 à 10 000 K avec des IRC allant jusqu'à 95.



Tubes fluorescents

Oublions les tubes à la couleur de lumière grise, clignotante et dont la restitution de l'espace était maussade. Bien qu'ils existent encore sur le marché, il est de la responsabilité de chacun de choisir ses tubes de sorte qu'ils offrent un résultat correct.

Par ailleurs, je profite de ce guide pour transmettre un message « éco-citoyen » qui concerne chacun de nous. Si les grandes campagnes de communication pédagogiques valorisant les lampes fluo-compactes sont à encourager, je déplore toutefois qu'on ne souligne pas suffisamment l'empreinte écologique lourde à laquelle on se confronte si l'on produit et achète des ampoules « basse consommation » de mauvaise qualité. Au-delà de la lumière inconfortable qu'elles émettent et du temps infini qu'elles prennent pour atteindre leur température de fonctionnement normal, leur durée de vie est limitée. Alors que le grand avantage de ce type de produit, outre l'efficacité lumineuse, réside dans une durée de vie longue. Compte tenu des gaz nocifs que ces ampoules enferment, le recyclage difficile qu'il faut entreprendre n'est pas bénéfique si leur durée de vie est courte. À choisir, l'incandescence est encore préférable, car moins directement nocive pour l'environnement.

Malheureusement, aucune loi n'impose aujourd'hui un étiquetage clair à ce sujet. Certains fabricants indiquent ce paramètre, d'autres non. Il est important de choisir en connaissance de cause, et le prix peut être l'un des critères de sélection mais pas une garantie.

Enfin, il faut savoir que les ampoules fluocompactes émettent des ondes électromagnétiques. Alors, faisons preuve de bon sens et, par principe, gardons une distance d'au moins 1,50 m avec la source, afin d'éviter au maximum d'être touché par les ondes. Attention, plus l'ampoule est de mauvaise qualité, plus le système électronique l'est également et risque d'émettre des ondes. C'est pourquoi, par exemple, il ne faut pas équiper une lampe de chevet d'une ampoule basse consommation fluorescente.

### Choisissez vos ampoules...

Pour le choix de vos sources fluorescentes dans vos points de vente, il est préférable de lire les étiquettes et même de demander au professionnel qui vous les vend de les allumer pour vous montrer leur efficacité et leur rendu de couleur. Ce conseil vaut pour tout type d'achat d'ampoules en éclairage.

**Et pensez évidemment à regarder ce que l'ampoule éclaire à différentes distances et non pas l'ampoule directement.**

## Les lampes à décharges

Il existe dans la famille des lampes à décharges quatre sous-familles. Mais je ne citerai que les lampes à iodure métallique, qui me semblent être les seules, aujourd'hui, à retenir pour l'éclairage d'un point de vente.

Leur principe de fonctionnement ressemble à celui de la fluorescence, soit l'émission de lumière par l'excitation de gaz contenus dans l'ampoule. Les gaz sont différents et les terminologies changent. On ne parle plus ici de ballast ou de starter mais de platine et d'amorceur qui jouent respectivement les mêmes rôles.

La iodure métallique devrait être la technologie la plus répandue en boutique en raison de ses nombreux avantages : un large spectre de couleurs de lumière, un excellent rendu des couleurs, avec certaines ampoules qui atteignent l'indice 95, une durée de vie importante, avec une moyenne de 12 000 heures, et une efficacité lumineuse qui peut dépasser 90 lm/W et jusqu'à 115 lm/W selon les réflecteurs.

### Mesures de précaution

S'il n'est jamais conseillé de toucher à main nue des ampoules en fonctionnement ou que l'on vient d'éteindre, pour la iodure métallique, il s'agit d'une interdiction formelle. Vous risqueriez de laisser votre peau collée sur l'ampoule, la chaleur de la source atteignant plusieurs centaines de degrés Celsius.

En outre, il est préférable de ne pas toucher ces ampoules même éteintes, mais de les manipuler à partir de leur culot, car le contact amoindrit leurs performances.

Dernière précision : que l'ampoule soit chaude, voire très chaude, ne signifie pas forcément qu'elle dégage de la chaleur ; en l'occurrence, la iodure métallique transforme à plus de 90 % l'énergie en lumière et non en chaleur.

Les inconvénients de la iodure se concentrent sur l'éblouissement et sur le temps d'allumage. Afin de minimiser les risques de gêne, il faut donc avoir une implantation lumineuse intelligente de ce produit.

Pour l'allumage, il suffit de savoir que le temps moyen de chauffage est d'une à trois minutes. Si pendant la journée, vous subissez une coupure de courant, il faudra parfois patienter jusqu'à cinq minutes avant de pouvoir être de nouveau éclairé. C'est également l'une des raisons pour laquelle on veille à ne pas éclairer un espace entièrement en iodure.

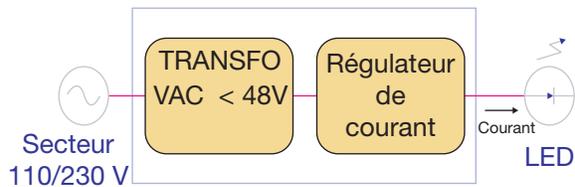
Comme pour la fluorescence, c'est la qualité de l'ampoule qui assure celle de la lumière émise. N'hésitez pas à demander que l'on vous montre le type de lumière que l'on vous propose.

## La LED, ou l'histoire d'une épopée en cours

Il s'agit sans doute d'un sujet délicat à aborder. Tous les discours convergent sur le fait que la LED participe activement à la révolution que connaît l'éclairage. Mais l'information a été communiquée trop tôt, alors qu'on commençait à peine à connaître son fonctionnement. On a « surutilisé » son image jusqu'à ce qu'elle soit même piétinée par des revendeurs peu scrupuleux ou naïfs (ce qui se rejoint parfois), et les utilisateurs déçus mettront longtemps avant de l'essayer de nouveau.

La LED (ou « Del » en français, pour diode électroluminescente) n'a pas de filament ni de plasma gazeux, c'est le composant électronique qui émet de la lumière.

Pour le reste, on ne peut pas faire de généralités. La LED peut fonctionner sur du 220 V, mais elle est plus souvent utilisée sur 12 ou 24 V via un transformateur qui régule le courant :



100% → 90% → 80% OK  
100% → 60% → 30% refusé !

*D'après Fabien Poutignat - Expert en LED/Loupi Led*

### Spécificités

La LED émet une lumière :

- pure sans UV ni IR ;
- asservie par contrôle électronique ;
- économe, qui consomme moins d'électricité ;
- qui dure très longtemps ;
- qui se façonne dans l'espace ;
- satinée, très agréable parce que pure.

Les circuits électroniques des transformateurs et des régulateurs doivent remplir leurs fonctions avec un minimum de pertes pour que les lampes à LED consomment réellement moins d'électricité que les sources classiques.

La mesure de consommation électrique doit se faire à la prise secteur en incluant adaptateur et driver, la puissance annoncée d'une lampe à LED ne peut en aucun cas être la puissance nominale des LED.

Ses couleurs sont variables. Parfois dans un même lot, il peut y avoir des LED techniquement identiques qui n'émettront pas la même lumière.

Une LED blanche peut produire de la lumière froide ou chaude, ce sera précisé dans ses spécifications :

- soit une lumière très chaude, de moins de 3 000 K, correspondant à la lumière des ampoules à filament ;
- soit une lumière plus froide, jusqu'à 6 500 K et plus, correspondant à la lumière du jour.

Dès 2008, son efficacité lumineuse devient intéressante avec la possibilité d'atteindre **en laboratoire** 80 lm/W. Elle ne dégage aucun ultraviolet, on peut facilement la programmer, elle n'émet pas de chaleur (ce qui ne signifie pas qu'elle n'en produit pas) et sa durée de vie est évaluée entre 20 000 et 50 000 heures.

Le principe de la LED revêt une multitude d'avantages et d'utilisations possibles : sa taille lui permet de s'intégrer plus facilement et son asservissement électronique est naturel. En d'autres termes, elle présente une grande capacité à être automatisée, domotisée...

Mais l'un des gros problèmes de la LED est sans doute son nom même, qui est un immense « sac » dans lequel on trouve tout.

En premier lieu, il est primordial de distinguer les différentes LED qui peuvent être de signalisation, de décoration et de puissance. Celle qui peut être utilisée dans un point de vente en tant qu'éclairage technique est bien sûr la LED de puissance. Mais attention... dans ce seul domaine, il y a aussi LED et LED. Pour bien comprendre la difficulté de choisir un éclairage de ce type, il ne faut pas oublier que cette technologie est récente et qu'au fur et à mesure des avancées on s'aperçoit qu'elle est particulièrement fragile et difficile à intégrer dans un luminaire.

Outre la qualité technique de ses composants, il faut aussi savoir que la LED perd en moins d'un an la moitié de son efficacité lumineuse si la température de son environnement varie ne serait-ce que d'un degré au-dessus ou au-dessous de ce qu'elle est capable de supporter. Ce qui signifie qu'en moins de deux ans, vous vous retrouverez dans le noir.

Enfin, bien que la LED n'émette pas de chaleur, son culot en produit et peut atteindre 60 °C. Compte tenu de l'espace réduit sur lequel la chaleur se concentre, il est difficile de l'évacuer.

Quant au rendu des couleurs, aujourd'hui, il est encore très difficile de l'évaluer. Il est donc impératif d'essayer et d'apprécier le résultat au moins pendant plusieurs journées consécutives.

### Éclairage d'ambiance en couleurs

RVB, signifie « rouge vert bleu ». Avec ces trois couleurs de base mélangées, on obtient toutes les couleurs de l'arc-en-ciel.

Les LED RVB sont contrôlées par un circuit électronique qui permet de générer des couleurs saturées et de les changer à loisir. Mais attention, on les utilise souvent en compléments d'ambiance et non pas en sources d'éclairage.

Il n'y a pas de réglementation, de normalisation ni de loi concernant cette technologie. Par conséquent, on peut trouver sur le marché des aberrations et des produits aux promesses intenable, alors qu'indépendamment de la qualité le coût reste toujours plus élevé que celui des autres technologies citées précédemment.

Attention, utiliser des LED pirates peut mener au désastre, qu'il s'agisse d'un défaut de qualité, dû au manque de savoir-faire et/ou à une production *low cost*, ou encore d'un problème juridique avec saisie du matériel hors la loi.

Bien que le choix d'un projecteur LED soit difficile, compte tenu des raisons évoquées, il existe aujourd'hui sur le marché des produits de qualité, adaptés au commerce, aux tarifs qui, malgré un surcoût à l'achat généralement constaté par rapport aux autres technologies, demeurent accessibles, et qui permettent de bénéficier de tous les avantages qu'offre la LED de puissance.

### Le point de vue de l'auteur...

Éclairer un point de vente exclusivement en LED, à moins de disposer d'un budget particulièrement conséquent, me semble précipité et pas forcément avantageux. Mais dès aujourd'hui, je préconise, selon les activités, une complémentarité entre les différentes familles, en incluant la LED pour de la mise en valeur dans le mobilier, en vitrine, en cabine d'essayage, à distance faible et faisceau serré...

Les experts en LED le disent clairement, il s'agit d'une technologie révolutionnant l'éclairage, aussi faut-il remettre en cause de multiples connaissances basiques. Par exemple, ne cherchons pas à remplacer des ampoules incandescentes par des ampoules à LED (nombreuses d'entre elles ne sont pas adaptées à cet usage). En effet, la réussite de l'intégration de la LED dans les techniques efficaces de l'éclairage passera par l'élaboration du luminaire autour de la LED et non par la volonté d'adapter la LED aux luminaires existants.

### **Comment tester une lampe à LED Spécial Elec' – Revendeurs – Intégrateurs**

Procurez-vous deux pièces du même lot.

Prévoyez un branchement pour les deux pièces allumées en même temps.

Dirigez-les sur une surface neutre, plutôt dans l'ombre.

Allumez les deux durant une minute, constatez qu'elles éclairent de la même façon.

Éteignez-en une.

Revenez une heure après, allumez la deuxième, comparez, appréciez la différence à l'œil ou avec un appareil de mesure.

Éteignez la deuxième qui vous sert de témoin et laissez la première allumée jusqu'au lendemain.

Appréciez de nouveau la différence après 24 heures en allumant la deuxième.

Vous pouvez ainsi continuer le test sur une période plus longue.

Il est normal qu'il y ait une petite baisse de luminosité d'environ 10 %. Il n'est pas normal que la baisse soit supérieure et le boîtier brûlant.

*Source : Fabien Poutignat – Expert en LED/Loupi Led*

Il est donc vivement recommandé de fonder son choix sur des données fabricants complètes et d'avoir le produit en démonstration afin d'évaluer exactement son efficacité lumineuse, sa couleur et sa capacité à restituer au plus juste la couleur de ce qui est éclairé.

Le tableau ci-après permet d'évaluer les avantages liés à l'utilisation de produits plus adaptés à l'éclairage pour un commerce.

Au même niveau, il est important de considérer l'efficacité lumineuse, la durée de vie et le rendu des couleurs, lorsque cela est possible.

L'aspect technologique, développé dans le chapitre suivant, nous invite à faire un détour par les notions de consommations énergétiques, afin de bien comprendre, entre autres, les raisons pour lesquelles l'incandescence traditionnelle doit en grande partie disparaître au plus vite des espaces professionnels et particulièrement des points de vente.

Tableau récapitulatif des familles d'éclairage et comparaison

| Sources   | Efficacité lumineuse | Durée de vie    | Rendu des couleurs                |
|---|----------------------|-----------------|-----------------------------------|
| Filament<br>   | 15 lm/w              | 1 000 h         | 100                               |
| Halogène<br>   | 20 - 26 lm/W         | 2 000-5 000 h   | 100                               |
| Lampes compactes<br>   | 95 lm/W              | 7 000 h         | 85                                |
| Tubes fluorescents<br>   | 65-105 lm/W          | 17 000 h        | 75-98                             |
| Iodures métalliques<br><br>G12<br><br>G8.5 | 110 lm/W             | 12 000 h        | 95                                |
| LED<br>  | 65 lm/W              | 30 000-50 000 h | IRC pas adapté à l'heure actuelle |

Informations lissées sur la base d'une moyenne des performances des produits présents sur le marché et des plus utilisés.



