

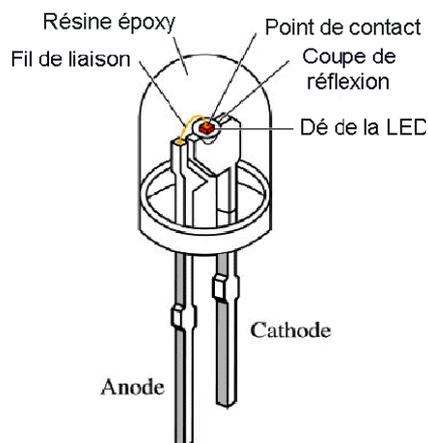
## La beauté des LEDs s'imposera sans délai

Timidement apparus en 2005, les projecteurs piscine à LEDs ont été les stars du dernier salon de Lyon. Loin d'être une simple mode, ces éclairages d'un nouveau type ont de réels avantages mais leur technologie est un peu complexe et il n'est pas toujours facile d'y voir claire.

### Qu'est ce qu'une LED

#### Définitions et historique

Les LEDs sont des composants bien connus des électroniciens et sont utilisés depuis longtemps dans la plupart des appareils électrodomestiques de notre vie quotidienne. L'augmentation spectaculaire de leur puissance ouvre désormais aux LEDs un champ immense d'applications nouvelles dans l'éclairage. Cette évolution technologique provoque une véritable révolution dans l'industrie de l'éclairage et va inmanquablement bouleverser nos habitudes et notre façon de concevoir l'illumination des piscines.



LED est un acronyme anglais de Light Emitting Diode ou en français Diode Electroluminescente abrégé en DEL.

La LED est un composant électronique capable d'émettre de la lumière lorsqu'il est parcouru par un courant électrique. Elle est utilisée depuis une quarantaine d'années pour des applications de signalisation (voyant lumineux). Il y a encore quelques années les LEDs ne dépassaient pas quelques milliwatt (mW) et n'étaient disponibles qu'en Rouge, Vert ou Jaune.

#### Différents types de LED

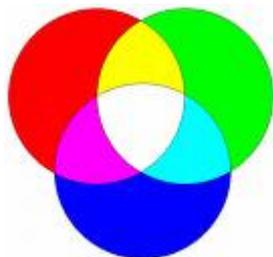
Les récents progrès technologiques ont permis d'obtenir des LEDs bleues et surtout blanches et d'augmenter considérablement leur puissance. La course à la puissance est engagée et les limites sont sans cesse repoussées. Les principaux fabricants sont américano-européen (Lumileds), japonais (Nichia) ou coréens (Seoul SC). Il existe aujourd'hui un large choix de LEDs ayant des caractéristiques et des prix très différents. A chaque application correspond un type de LED.

	LED classique	LED Haute luminosité	LED de puissance
Puissance consommées (Watt)	3mW à 20mW	30mW – 200mW	1 à 5 W
Puissance lumineuse (Lumen)	< 0,1 lm	0,1 à 1 lm	15 à 75 lm
Applications	Témoins lumineux	Eclairage d'appoint, Lampe de poche	Eclairage monochrome
			

## Les caractéristiques des LEDs

Les LEDs ne sont pas tout à fait des éclairages comme les autres mais leur caractéristiques les rendent particulièrement adaptées à leur application en éclairage subaquatique de piscine.

### La couleur



Les LEDs classiques n'émettent en général qu'une seule couleur (rouge ou verte de préférence) et il a fallu attendre le début des années 90 pour voir apparaître les premières LEDs Bleu et ouvrir la voie à la lumière blanche.

Car ceux qui ont déjà vu un arc-en-ciel savent bien que la lumière blanche du soleil est en fait le mélange de toutes les couleurs. Pour simplifier on peut reproduire une lumière blanche avec un dosage adapté de Rouge, Vert et Bleu

Ce qui peut paraître complexe pour remplacer une ampoule classique, devient un avantage en piscine en offrant la possibilité de changer la couleur de l'éclairage par des combinaisons des trois couleurs primaires :

### L'alimentation électrique

Les LEDs posent des problèmes d'alimentation car elle nécessite un contrôle sophistiqué du courant consommé et une tension basse. Cette dernière propriété se révèle un avantage dans les piscines où la Très Basse Tension de Sécurité (<12Vca ou 30Vcc) est de rigueur.

### L'efficacité lumineuse

Il s'agit là d'une caractéristique essentielle des LEDs puisqu'elle représente la quantité de lumière fournit par rapport à l'énergie électrique consommée.

Les LEDs oranges sont celles dont l'efficacité lumineuse est la meilleure et ce n'est qu'en 2006 que l'efficacité des LEDs blanches a atteint celle des lampes fluorescentes (appelées parfois abusivement Néon), laissant les lampes incandescentes classiques très loin derrière.

La quantité de lumière produite par une source lumineuse est mesurée en **Lumens** et l'efficacité en Lumens/Watt.

	INCANDESCENTE	HALOGENE	LAMPE FLUO-COMPACTES	LED BLANCHES
Efficacité lumineuse des ampoules seules (Lm/W)	5-20	10-26	50-70	15-100
Durée de vie (Heures)	1000	4000	12000	100'000

Les spécialistes de l'éclairage ont souvent une préférence pour le **Lux**. Le Lux mesure l'éclairement d'une surface. La législation européenne impose par exemple un éclairement minimal de 200 Lux dans les bureaux ce qui correspond à 200 Lumens/m<sup>2</sup>.

Pour les éclairages directifs on s'intéresse généralement à la quantité de lumière émise dans une direction et la mesure de ce paramètre s'exprime en **Candela** (Cd).

Pour l'éclairage de piscine on cherche plutôt à éclairer un volume et une lumière diffusée dans toutes les directions donne un meilleur effet. C'est donc le nombre de Lumens qui fera toute la différence.

### La durée de vie

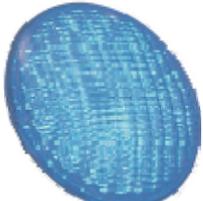
Incontestablement les LEDs laissent loin derrière elles toutes leurs concurrentes lorsqu'il s'agit de comparer les durées de vie. Alors qu'une lampe à incandescence a une durée de vie de quelques milliers d'heures et que les lampes fluorescentes dépassent rarement 20'000 heures, les LEDs sont prévues pour fonctionner plus de cent mille heures.

Cette formidable performance doit cependant être relativisée pour tenir compte de la durée de vie plus limitée des circuits électroniques de leur alimentation

### Les LEDs en piscine

Les médiocres performances et la courte durée de vie des traditionnelles ampoules PAR 56 de GE (General Electric) offrent des perspectives formidables pour l'éclairage à LED des piscines.

Les LEDs blanches produisent une lumière légèrement bleutée et froide ce qui constitue un obstacle important à leur utilisation dans l'habitat mais se révèle un avantage en piscine. En effet la lumière bleue, bien que moins sensible à l'œil que le jaune, se propage beaucoup plus efficacement dans l'eau et permet un bien meilleur éclairage pour une puissance moindre.

Type	Lampe Incandescence GE 300WFL	LEDs Haute luminosité	LEDs de puissance
Nbre de Leds	NA	144 à 546	6 à 20
Puissance consommée	300 W	25W à 40W	20W à 100W
Puissance lumineuse	6000	100 à 500 lm	400 à 1500 lm
Tension alimentation	12V	12V	12V
Durée de vie	1000 h	6 000 h	100 000 h
			

Les prix des LEDs de puissance sont encore élevés mais baissent rapidement tandis que leurs performances s'accroissent donnant toujours plus d'avantages à l'éclairage à LEDs dans les piscines :

### Couleurs et animations

Les LEDs permettent une large gamme de couleurs sans utilisation de filtres et des changements de couleur sans recours à des mouvements mécaniques complexes.

La commande à distance de séquences ou la modulation des couleurs avec la musique permet de créer une ambiance festive autour de la piscine.

De plus la grande rapidité d'extinction des LEDs permet de concevoir des jeux de lumières spectaculaires.

### **Economie d'énergie**

Le rendement lumineux des LEDs de puissance est de 3 à 4 fois supérieur à celui d'un projecteur standard. Ce qui signifie qu'à éclairage équivalent la puissance consommée est divisée par 3 ou 4. Pour une piscine équipée de deux projecteurs de 300W l'économie éclairée 3h par jour 6 mois par an, l'économie annuelle est de 24kWh.

### **Installation simplifiée**

La faible consommation des LEDs permet d'utiliser des câbles de plus petite section. (4mm<sup>2</sup> au lieu de 16mm<sup>2</sup>). Pour les mêmes raisons, la taille des transformateurs d'alimentation est considérablement réduite. Ceci réduit sensiblement le coût de l'installation et facilite le câblage.

### **Longévité**

La formidable longévité des LEDs représente un avantage considérable sur les projecteurs standards dont la durée de vie est d'à peine 1000h. L'expérience pénible et répétée du changement d'ampoule de leur projecteur devrait décider de nombreux propriétaires de piscine à investir dans des éclairages à LED

### **Conclusions**

L'équipement d'une piscine avec des éclairages à LED représente un surcoût significatif mais les possibilités de changement de couleurs et les économies réalisées à l'usage sont telles que cette nouvelle technologie devrait rapidement s'imposer dans les ouvrages de milieu et haut de gamme. En tout cas, les éclairages à LEDs n'ont pas fini de nous en faire voir de toutes les couleurs.

Emmanuel Baret  
CCEI SA