



## Quels sont les avantages de la technologie 3F LED ?

### Éclairagistes

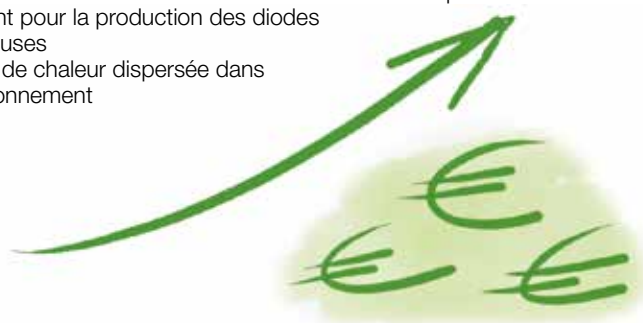
- Haute efficacité lumineuse LED jusqu'à 155 lm/W
- Allumage immédiat
- Contrôle des flux lumineux, lumière orientée
- Absence des composants IR et UV dans l'ensemble du spectre électromagnétique
- Durée de vie très longue > 50 000 heures
- Moindre puissance installée par rapport aux sources lumineuses traditionnelles
- Lumière plus brillante
- Réglage du flux lumineux à partir de 1%

### Environnementaux

- Absence de mercure
- Moindre émission de CO2 grâce à la réduction de la puissance installée
- Moindre utilisation de matériel polluant pour la production des diodes lumineuses
- Moins de chaleur dispersée dans l'environnement

### Pour le client

- Réduction des coûts énergétiques
- Réduction des coûts d'entretien
- Autour de l'investissement en peu de temps



	Puissance totale appareil	Consommation énergétique totale	Économies par an
Câblage Fluorescente 2x58W à faibles pertes EEI=B2	141W	102 €	0%
Câblage Fluorescente 2x58W électronique EEI=A2	109W	78 €	- 24%
Câblage LED 2x30W Électronique	68W	49 €	- 52%
Câblage LED 2x24W Électronique	56W	40 €	- 61%

Tableau considérant un coût de l'énergie électrique de 0,18€ par kWh et un nombre de 4000 heures de fonctionnement pas an.

## La Technologie 3F LED est-elle sûre pour la santé ?

Parmi les priorités de 3F Filippi, citons le bien-être de toute personne éclairée par la lumière de ces produits: c'est la raison pour laquelle la société porte une grande attention à la Sécurité Photobiologique en utilisant des sources à faible impact sur la santé de l'homme.

Certains producteurs utilisent malheureusement des sources de mauvaise qualité qui émettent des radiations nocives (en raison des temps d'exposition prolongés) pour les organes du corps humain, comme les yeux et la peau. La quantité de radiations émises par toutes les sources dans la gamme des longueurs d'onde de 200 nm à 3000 nm.

C'est la raison pour laquelle on a défini des **Groupes de Risque pour la Sécurité Photobiologique** qui fournissent des indications claires à ce propos.

Les Groupes de risque sont décrits en fonction des temps d'exposition pour lesquels on a déterminé des limites d'exposition (CEI 62471).

**RG 0 (Groupe de risque exempt)** – Absence de danger

Les limites sont calculées avec des temps d'exposition très longs ; il en découle que les niveaux prescrits pour ce groupe ne sont jamais en mesure de provoquer un danger même suite à des expositions prolongées dans le temps.

**RG 1 (Groupe de risque faible)** – Absence de danger dérivant d'une émission limitée de radiation intrinsèquement propre au produit. Les limites sont calculées avec des temps d'exposition inférieurs, garantissant une exposition sans danger suite à la limitation naturelle de l'exposition due à l'utilisation normale des appareils.

**RG 2 (Groupe de risque moyen)** – Danger essentiellement dû à des effets photochimiques et thermiques. La source ne provoque pas de risque grâce à une réaction instinctive, spontanée chez la personne qui regarde les sources très lumineuses ou suite à une sensation de gêne thermique.

**RG 3 (Groupe de risque élevé)** – Danger également présent en cas d'exposition brève et limiter. La source peut représenter un risque, même après une exposition momentanée ou courte.

La promulgation du décret-loi 81/2008 (consolidé) et sa mesure complémentaire et corrective, le DLgs.106/2009, impose aux entreprises, à savoir l'employeur, l'évaluation des exigences et gestion des risques pour la santé et la sécurité des travailleurs. Parmi les risques que l'employeur doit évaluer il existe également un risque photobiologique résultant de l'exposition aux rayonnements optiques artificiels (RoA), chapitre V du D. Décret 81/08.

La norme technique de référence est la norme CEI/EN 62471:2010, qui toutefois ne définit pas un seuil entre la sécurité et la non sécurité mais uniquement une classification des sources en Groupe de risque.

Les limites d'utilisation ou les avertissements destinés à l'utilisateur sont contenus dans les normes de produits correspondantes, tandis qu'un guide pour le marquage du produit est prévu dans la norme CEI TR 62471-2:2009.

# Technologie 3F LED

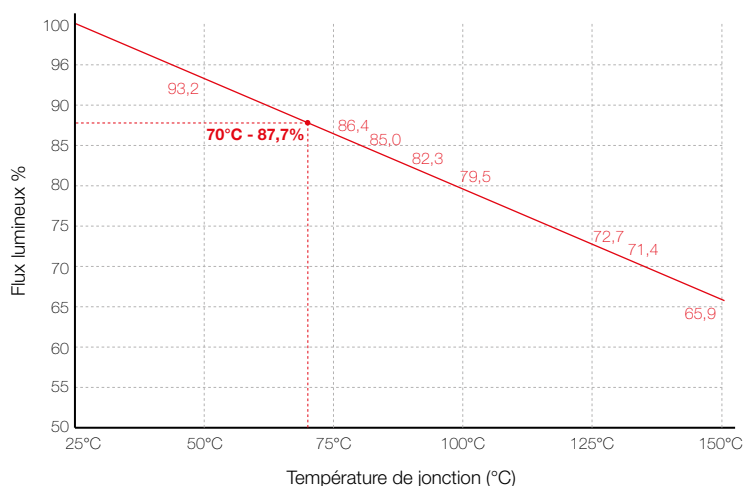
## La vraie révolution est la simplicité.

### Quels sont les aspects dont on doit tenir compte lorsqu'on choisit un appareil à LED ?

#### La bonne température de fonctionnement

Afin que les modules à LED puissent fonctionner correctement, en assurant une longue durée de vie (>50 000 h), une baisse limitée du flux lumineux dans le temps (>L85) et une grande efficacité lumineuse (>140 lm/W), ils doivent pouvoir dissiper de façon correcte la chaleur qu'ils génèrent.

Les données nominales de la LED sont respectées uniquement si la température de jonction (Tj) n'est pas dépassée. C'est pourquoi, 3F Filippi réalise une série d'essais thermiques et d'éclairage sur ses appareils à LED, qui permettent d'obtenir un excellent équilibre entre la dissipation thermique, le flux lumineux et la puissance installée.



#### Flux lumineux et température de jonction Tj

La température de jonction Tj et la température à l'intérieur de la LED.

Comme le montre le graphique à gauche, **le flux lumineux émis par la LED est lié à la température de jonction durant le fonctionnement (normalement entre 60°C et 80°C)** et elle baisse rapidement au fur et à mesure que la température Tj augmente.

Il est très important d'indiquer qu'il y a **sur le marché de nombreux constructeurs qui déclarent le flux lumineux avec une température de jonction Tj 25°C. Cette indication n'est pas correcte, car il ne s'agit pas de la température effective de fonctionnement du produit.**

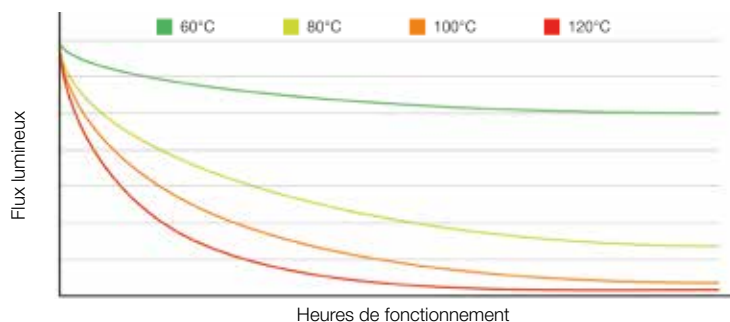
**La raison est simple: étant donné qu'il faut effectuer des relevés à une température ambiante de 25°C (comme l'exige la réglementation), techniquement la LED ne développerait pas de chaleur car cette condition est physiquement impossible.**

3F Filippi invite à se méfier des appareils qui ne prévoient pas une dissipation thermique correcte et à demander des données sur l'espoir de vie, sur la durée de vie utile et sur le flux lumineux définis par des relevés sur des appareils allumés et stabilisés du point de vue thermique.

#### Gestion thermique

Une bonne dissipation thermique est essentielle pour maximiser la fiabilité des performances des appareils à LED. La température est d'une importance capitale car elle affecte la luminosité et la durée de vie du composant LED. 3F Filippi est très attentive et sensible à ce facteur: c'est pourquoi elle développe des appareils qui garantissent une dissipation optimale.

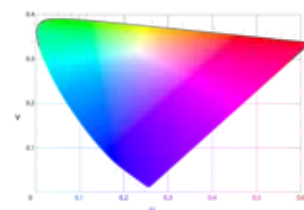
À gauche, un graphique met en relation le flux lumineux et la température de jonction Tj (la température de fonctionnement).



#### Rendu des couleurs (Ra)

L'indice de rendu des couleurs est un paramètre important pour la performance d'une source lumineuse et il évalue la capacité de cette dernière de faire percevoir réellement les couleurs d'un objet. Toutes les LED utilisées par 3F Filippi présentent un rendu des couleurs Ra>80, avec une valeur moyenne typique d'environ 85.

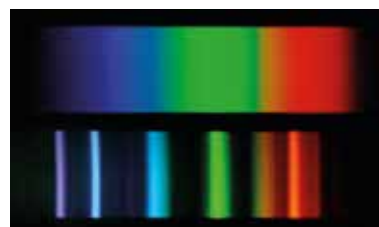
Si cela n'est pas prévu, on peut demander pour certains produits à LED un rendu élevé des couleurs Ra>90.



#### Colorimétrie et spectre lumineux

Les sources LED présentent un spectre lumineux avec une uniformité supérieure sur toute la gamme des couleurs.

À la différence des sources lumineuses traditionnelles, la LED ne présente pas d'interruption du spectre, garantissant ainsi une vision complète de toute la gamme des couleurs - exactement comme la lumière naturelle.



Spectre lumineux typique de la LED

Spectre lumineux typique des sources traditionnelles

# Technologie 3F LED: le Glossaire

## Flux lumineux de l'appareil

Le flux lumineux à la sortie de l'appareil représente la quantité de lumière effective qui sort, étant donné qu'il est déjà considéré son rendement lumineux.

## Efficacité lumineuse de l'appareil

L'efficacité lumineuse de l'appareil est le paramètre le plus utile pour le réalisateur de projet pour déterminer le bon appareil d'éclairage, car il fournit la donnée pratique entre l'émission lumineuse et l'consommation totale de l'appareil d'éclairage.

Attention à la littérature qui indique des efficacités lumineuses supérieures exclusivement liées à l'efficacité théorique du pur composant LED (température de référence à 25° C) et non à la performance de ce dernier à l'intérieur du corps d'éclairage.

## Humidité relative

Pour le bon maintien et fonctionnement dans le temps du module à LED traditionnel, l'humidité maximale admise au niveau du composant est de 85%. Pour des applications spécifiques, on doit utiliser les modules à LED UR95 qui garantissent le bon fonctionnement en présence d'une humidité maximale de 95%.

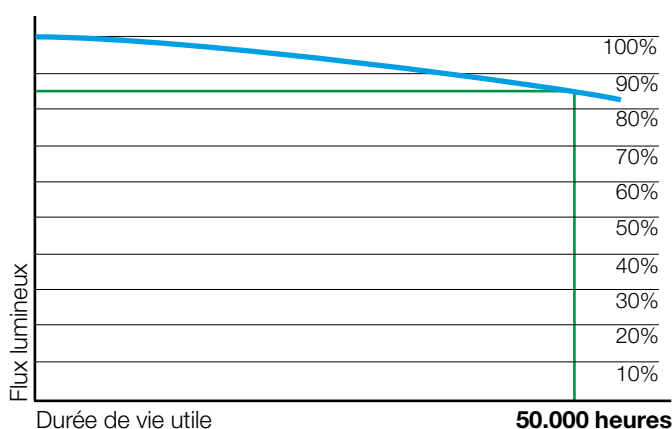
## Durée de vie utile (valeur L)

En principe, il convient de noter que les sources lumineuses LED, contrairement aux sources lumineuses traditionnelles, n'ont pas tendance à s'éteindre soudainement épuisée leur durée de vie utile: dans le temps, en fait, les LED diminuent progressivement leur flux lumineux initial jusqu'à s'épuiser complètement dans une période très longue.

On détermine donc avec le paramètre "L" le pourcentage du flux lumineux garanti en fonction des heures de fonctionnement utiles (normalement 50 000 heures).

Avec L85:50000h, on définit qu'au bout de 50 000 h de fonctionnement, le module à LED fournit encore 85% du flux lumineux initial.

On précise que ce paramètre est fortement influencé par les conditions de fonctionnement de la LED à l'intérieur de l'appareil ; ainsi, le résultat obtenu est fonction de la qualité du composant et la bonne recherche.



## Espoir de vie de la LED (valeur B)

Parmi les données caractéristiques de la LED, la valeur B, suivie d'une valeur normalement comprise entre 10 et 50, indique la qualité du composant utilisé car elle définit le pourcentage de composants qui, au bout et 50.000 heures de fonctionnement normal, ne maintient pas les caractéristiques du flux lumineux déclaré.

Une LED déclarée L85/B10=50 000 heures indique que lorsque les 50 000 heures sont atteintes, 90% (B10) des composants présente un flux lumineux résiduel égal ou supérieur à 85% du flux initial (L85).

Si la valeur B n'est pas déclarée parmi les caractéristiques de l'appareil à LED, celle-ci est B50.

On précise que ce paramètre est fortement influencé par les conditions de fonctionnement de la LED à l'intérieur de l'appareil ; ainsi, le résultat obtenu est le binôme entre la qualité du composant et la bonne conception du luminaire.

## Taux de panne de la LED (valeur C)

Cette valeur indique le pourcentage de LED qui ne fonctionnent plus à la fin de la durée de vie utile.

Cette valeur peut être indiquée suivant deux combinaisons:

- L85/B10/C0: 50.000 heures - indique qu'au bout de 50 000 heures, le pourcentage de LED éteintes est de 0%.

- L85/B10: 50 000 heures - L0/C5: 150.000 heures - indique qu'au bout de 150.000 heures, le pourcentage de LED éteintes est de 5%.

Toutes les LED utilisées par 3F Filippi, au bout de 50 000 heures présente un taux de panne C0. Si cette valeur n'est pas indiquée, elle est C0.

## Taux d'imperfection (valeur F)

Sur la base des nouvelles prescriptions des normes pour les modules à LED, la valeur F, suivie d'une valeur comprise entre 10 et 50, indique de manière plus détaillée la qualité du composant utilisé parce qu'elle définit le pourcentage de composants qui NE maintiennent PAS les caractéristiques de flux lumineux déclarées (B), ainsi que le pourcentage de mortalité du composant LED.

Taux d'imperfection "F" = valeur "B" + valeur "C"

Étant donné que pour les LED 3F la valeur "C" est égale à 0, le taux d'intersection "F" est le même que l'espoir de vie (valeur "B").

## Tolérance de la couleur (Ellipses de MacAdam)

La détection des coordonnées chromatiques réalisée lors de la production de la LED permet, grâce à une sélection (appelé dans le jargon Binning), la classification des LEDs dans différents groupes en fonction de leurs différences de couleur.

Cette classification, effectuée à travers l'analyse des soi-disant "ellipses de MacAdam" (qui expriment les rebuts de couleur au niveau des coordonnées XY), permet d'avoir à l'intérieur du même groupe une tonalité constante entre les différentes LED et donc une vision uniforme de la coloration de la lumière visible sur le produit:

- Avec la valeur 1 il n'y a aucune différence chromatique entre les différentes LED

- avec les valeurs 2 et 3, la différence n'est pas visible pour l'œil humain et on considère que les LED sont de bonne qualité

- avec la valeur 4, la différence commence à être visible pour l'œil humain

- Avec des valeurs supérieures, la différence est de plus en plus visible et c'est le type d'application qui acceptera ou non cette différence de coloration dans le groupe des LED utilisées.