



# Performances et évolution des technologies LED

*Du composant à l'application - futur et perspectives*

**Laurent MASSOL**

**Expert AFE, président du centre régional Midi-Pyrénées de l'AFE (Led  
Engineering Development)**

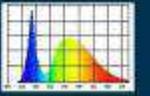
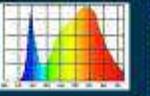
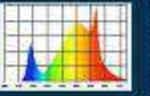
*Besançon - JNL 2012 - Date*

*Lumière d'aujourd'hui et de demain : Éclairage sur les LED et OLED*

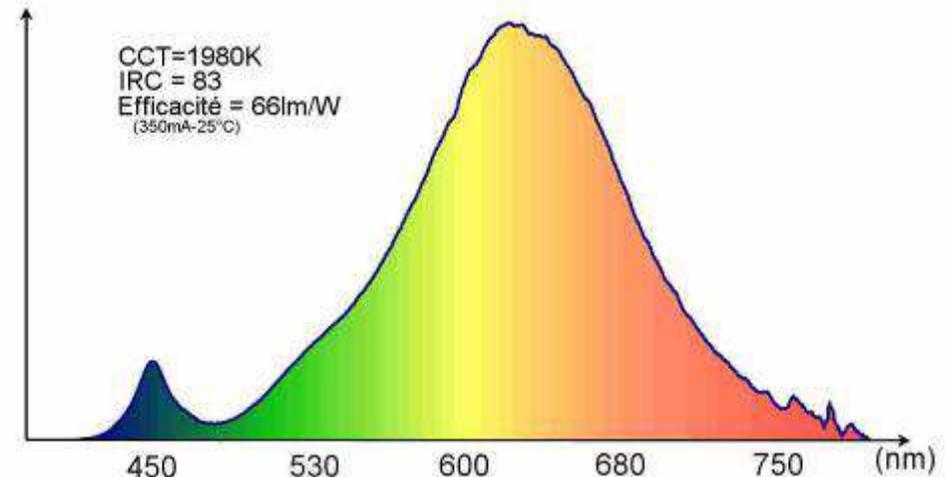


# État de l'art en 2012

## Performance des composants : Qualité colorimétrique

	Blue + Phosphor (cool white)	Blue + Phosphor (warm white)	Hybrid white LED (warm white)
Structure			
Spectrum			
CCT	5700K	2700K	2700 K
CRI	70	82	90
Relative Efficacy	100%	65%	98 %

Amélioration de l'IRC - SIL (Santa-Clara 2011  
Ming-Jiunn Jou, President and CEO – EPISTAR)



LED de type bleu + luminophore (Les LED  
pour l'éclairage – Laurent MASSOL)

## Performances spectrales : rendu des couleurs et CCT

- Les blancs « chauds » entre 2700 et 3500K sont disponibles
- La qualité des composants permet d'atteindre des IRC >85

*Spectre de gauche : test à  $T_j=25^\circ\text{C}$*

# État de l'art en 2012

Performance des composants : Rendement (lm/W)



Rendement (lm/W) de quelques modèles de LED de puissance présents dans le commerce (neutre 4000K, à 350mA, modèles fabriqués en 2011-2012)

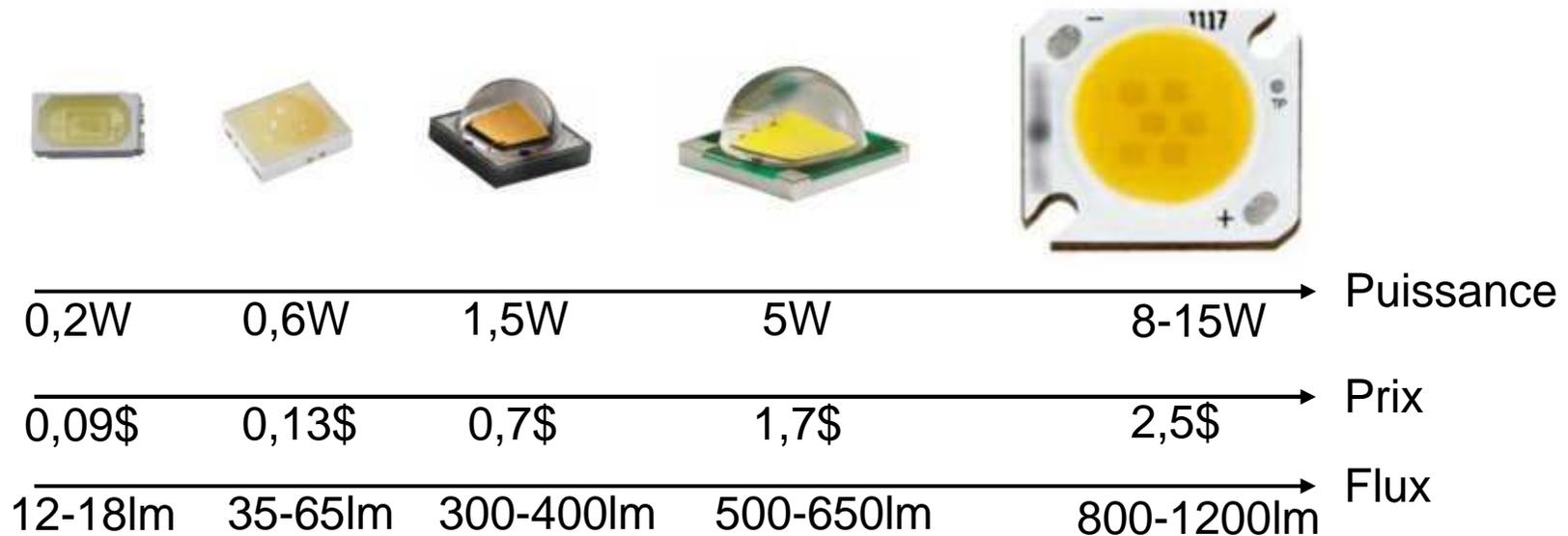
## Performances des composants eux-mêmes (LED) mesurés

- Conditions : 4000K ; à courant nominal = 350mA ;  $T_j=85^\circ\text{C}$
- Information financière : prix des composants entre 0,7\$ et 1,4\$

*Certains modèles sont obsolètes, mis à titre de comparatif*

## État de l'art en 2012

*Performance des composants : Rapport lumen/euros*



**Pour les applications d'éclairage, ce rapport est important mais**

- Suivant les technologies de LED, la chaleur n'a pas le même impact
- En terme d'évolution des produits, il faut être attentif

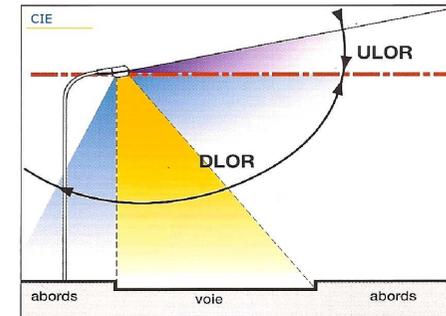


# État de l'art en 2012

*Performance des solutions d'éclairage : lumens «utiles et réels»*

## L'éclairage utile ne doit pas :

- Palier à un manque de perf. des LED
- Rendre un sentiment d'insécurité



## Les performances des LED doivent permettre :

- D'éclairer juste avec redondance
- D'apporter des avantages : durée de vie, IRC, rendement

## Les données constructeur devraient :

- Préciser le flux utile mesuré en fonctionnement réel
- Le rendement du luminaire

# État de l'art en 2012

*Exemples concrets : Lampes à LED*



Photo de lampes à LED (Les LED pour l'éclairage – Laurent MASSOL)

## Étude de vieillissement (tendances présentées à Forum LED 2012)

- Rendement système de 40 à 80 lm/W à 3000K
- Qualités colorimétriques variables (IRC de 60 à 90)
- Durées de vie de 6000 à 20000h et plus
- Prix de 3\$ à 35€

*Lampes à LED disponibles aux particuliers également*

# État de l'art en 2012

*Exemples concrets : luminaire pour « zone de passage »*



Luminaire à LED pour  
bâtiments publics

## Systeme avec ou sans detection de presence

- Rendement systeme  $>60$  lm/W
- IRC  $>75$  voir 80
- Durées de vie  $>$  à 30000h (électronique comprise)

# État de l'art en 2012

*Exemples concrets : Downlight à LED*



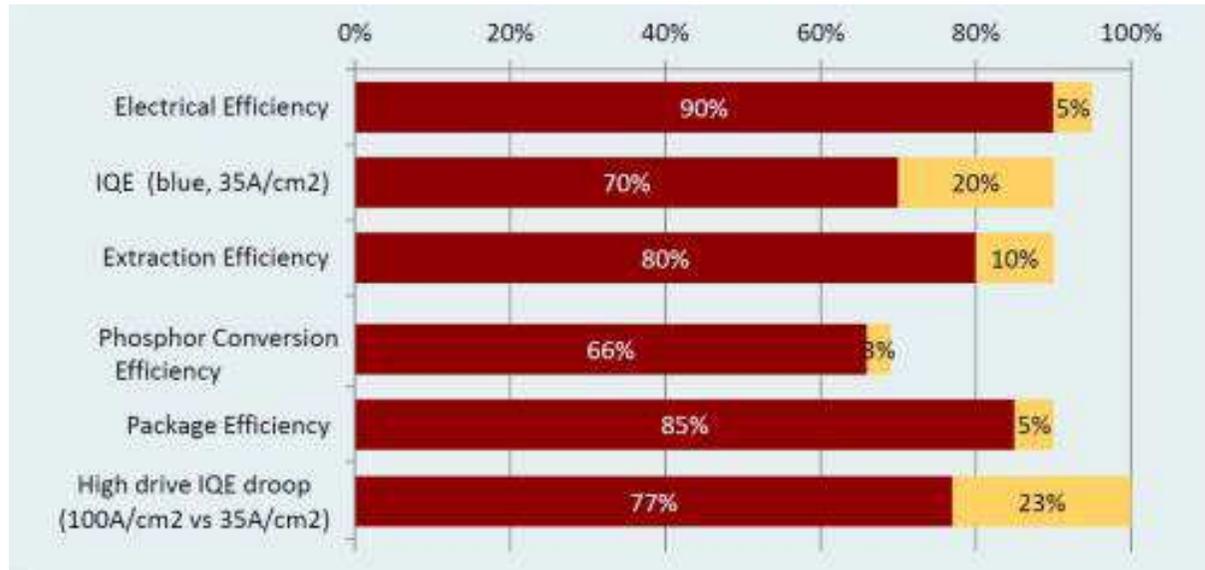
Down light en  
remplacement des  
fluocompactes 18W

## Étude de vieillissement (tendances présentées à Forum LED 2012)

- Rendement système de 50 à 70 lm/W à 3000K-4000K
- Qualités colorimétriques variables (IRC de 70 à 90)
- Durées de vie de 15000 à 35000h
- Prix des modules intégrés au luminaire : 20-45€

# Perspectives à venir

*Limites de la technologie : marge de progression du rendement*



Performance SSL-R&D Multi-Year-Program DOE 2011 (Santa-Clara Fev 2012)

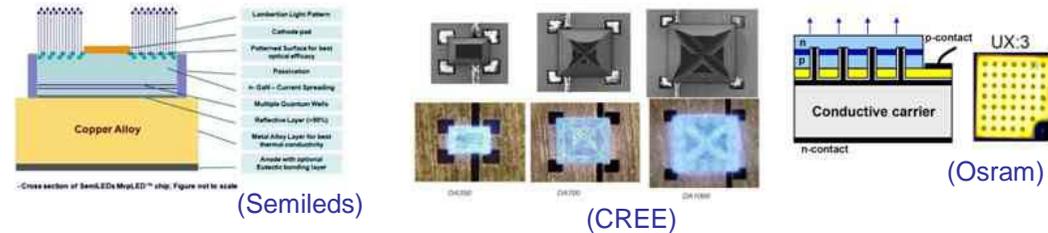
**Hypothèse = exploiter la technologie bleue + luminophore**

- 2011/2012 : marge de progression de 40 à 50% au total
- Récent s tests en 2012 : conforme à la marge de progression
- 150 à 180lm/W (en volume) à l'horizon 2014-2015

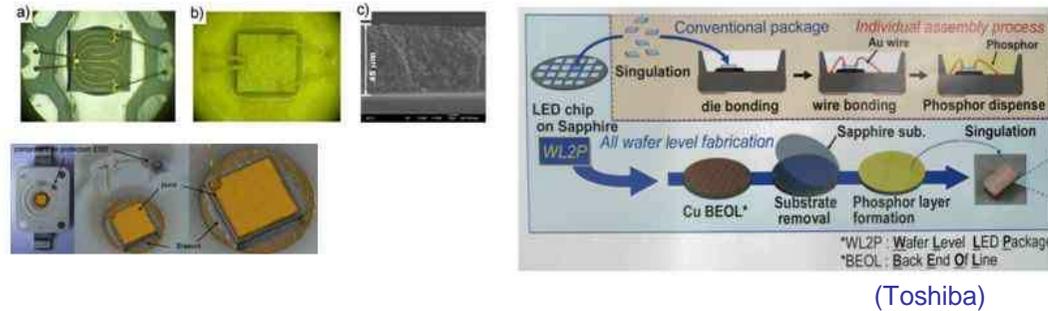
# Perspectives à venir

## Les récents développements

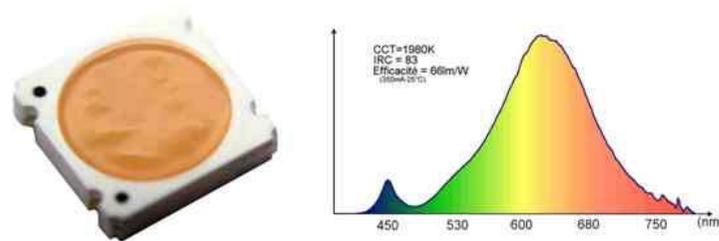
Au niveau de la puce



Au niveau du dépôt de luminophore

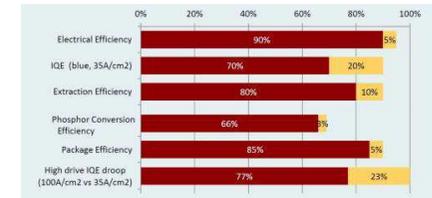


Au niveau du type et de la qualité du luminophore



# Perspectives à venir

« Ce qu'il nous reste à faire » : coté composant



Au niveau de la puce :

- 1) Générer plus de lumière
- 2) Améliorer l'extraction lumineuse
- 3) Augmenter la tenue en température

Au niveau du dépôt de luminophore :

- 1) Maîtriser les dépôts sur Wafer
- 2) Limiter la quantité de matériaux
- 3) Solutions sans luminophores.....

Au niveau de l'architecture des LED :

- 1) Imaginer des dépôts de luminophores
- 2) Améliorer les optiques primaires
- 3) Augmenter la capacité à dissiper la chaleur
- 4) LED HV à haut rendement

# Perspectives à venir

« Ce qu'il nous reste à faire » : coté application

Proche de la LED :

- 1) Améliorer les supports th. recevant les LED
- 2) Réaliser des régulations thermique in situ

Si nous parlions des alimentations :

- 1) Emploi de composants robustes (condensateur, ...)
- 2) Topologies efficaces : rendement >90%
- 3) Intégration « logique » =  $T_{\text{ambiante}} < 50^{\circ}\text{C}$

Optiques de luminaire :

- 1) Optiques individuelles disponibles de qualité  
« moyenne »  design sur mesure
- 2) Éblouissement : sources « trop visibles »
- 3) Intégration de module LED « évolutifs »

**FIN**

**Laurent MASSOL**

**Expert AFE, président du centre régional Midi-Pyrénées de l'AFE  
(Led Engineering Development)**

**[Laurent.massol@led-development.fr](mailto:Laurent.massol@led-development.fr)**