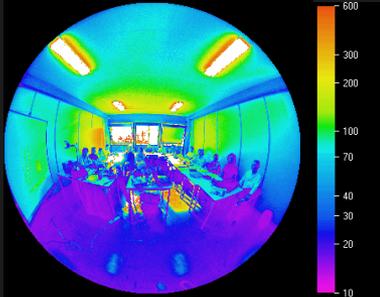


# Les LEDs : L'éclairage du futur? Point de vue de l'éclairagiste



**Christophe MARTY**  
Consultant Associé  
Ingénieur ITPE / Architecte DPLG

# ingélux : Positionnement et activités

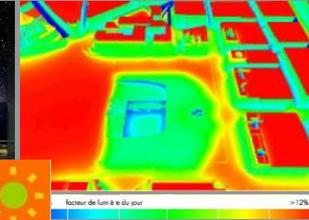


modél. NIKON E390  
date: October 3, 2001 at 16:41:33  
age: 12  
avg: 240 lux  
lum. max calculée: 12 cd/m<sup>2</sup>  
lum. max calculée: 586 cd/m<sup>2</sup>  
échelle de couleur: relative



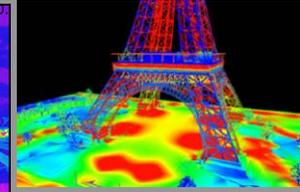
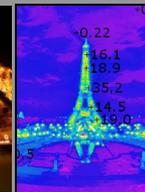
## Carreau des Halles Paris : *La Canopée*

Eclairage naturel et artificiel, 2007-2016



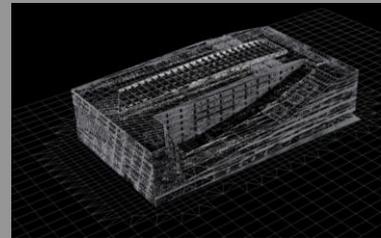
## Tour Eiffel

Eclairage pérenne des Pieds + autres, 2007-2009



## Hôtel de Région Rhône Alpes :

Eclairage naturel et artificiel 40.000m<sup>2</sup>, 2006-2010



Lumière "scientifique" appliquée terrain :

BE / AMO / recherche ADEME / démarche tests / retour d'informations / réalisations à haute visibilité

***Le vécu du « terrain »:***

Aspirations des différents acteurs de la  
construction face à la LED

*La communication autour de la LED*

# Les acteurs de la construction et la LED : maîtres d'ouvrage

Les maîtres d'ouvrage en bâtiment demandent (souvent) s'il y aura des LEDs dans leur projet

*Ont entendu dire que la LED était l'éclairage du futur*

*Ont entendu dire que « ça ne consomme rien »*

Certains maîtres d'ouvrages en bâtiment TESTENT actuellement des solutions de substitution par LEDs

*Quelques bonnes réalisations (sanitaires)*

*Souvent des retours négatifs (couloirs, spots)*

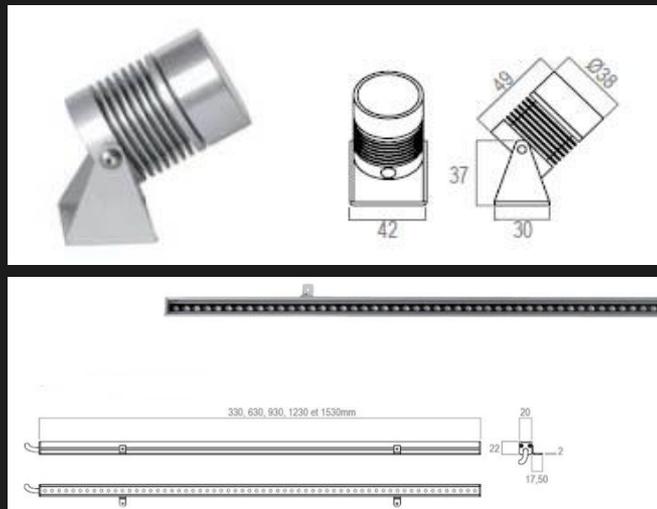
En éclairage de mise en valeur de bâtiments, les LEDs sont beaucoup plus répandues, la pertinence d'utilisation est plus grande → passées dans les mœurs



# Les acteurs de la construction et la LED : Architectes / BE

Les architectes sont souvent mieux informés sur les potentialités de la LED

*De plus en plus informés sur les avantages et inconvénients  
Sont attirés par la dimension (design) et la gestion de la lumière*



*Catalogue Flux, spot Zoom 3W*  
Les Bureaux d'Etude accompagnent le plus souvent les demandes des autres acteurs sur la LED

*Par défaut, utilisent les solutions « habituelles » (carrés fluos, spots, etc.)  
Savent utiliser la LED mais en général ne sont pas moteur  
Certains BE plus en pointe, cherchent l'innovation et proposent la LED*

## La rumeur Positive

Durée de vie 100000 heures

Ne consomme rien

## La rumeur Négative

Mauvaise « qualité de lumière »

Teinte très froide

LEDs Chinoises qui vont casser rapidement

On ne retrouvera pas le même luminaire plus tard, quid du remplacement en cas de casse?

# L'éclairagiste face aux demandes d'utilisation de la LED

Si on suit la demande générale, la LED risque d'être utilisée dans des cas peu pertinents :

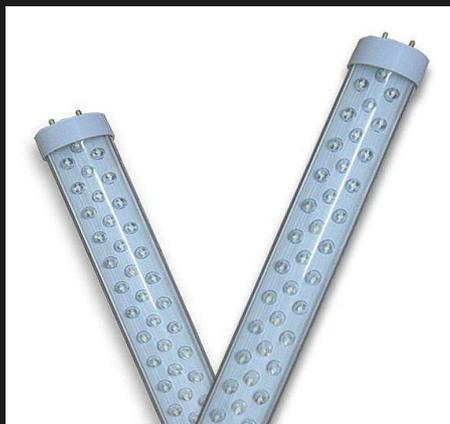
## Remplacement de tube fluorescent dans les parkings



Objectif de RSI par la réduction de maintenance et de consommation

« LED tube » : annoncé par constructeur à 85lm/W, durée de vie 30.000h, coût entre 98 et 167euros

Or Tubes fluorescents T8 longue durée de vie (75.000heures en cycle d'allumage 12h, ballast électronique) –philips Master TL-D Xtreme-, 88lm/W, entre 20 et 40euros



(joliet-europe.com)

Led = 19W pour 1,20ml, annoncée à 1700lm  
Fluo = 36W pour 1,20ml, 3350lm

En admettant les chiffres annoncés et que le résultat soit acceptable, **le calcul de retour sur investissement est négatif :**

*Economie réalisée en remplaçant 1 fluo 36W par 1tube LED 19W = 17W (réduction conso) x 30.000h (durée de vie LED) /1000 (kWh) x 0,1 (eur/kWh) = 51eur*

*Or le surcoût d'investissement est de 98-(40/2,5)=82eur*

# L'éclairagiste face aux demandes d'utilisation de la LED

## Eclairage complet d'un bureau par LEDs

Objectif de réduction de consommation et de maintenance

Or aujourd'hui on sait éclairer à  $7W/m^2$  en fluos 55W, direct-indirect, avec gradation, etc.

Pas encore possible avec les LEDs

16.000heures de durée de vie des fluos= maintenance tous les 5 ans seulement



La LED n'en n'est pas très loin, mais à ce jour les sources existantes gardent encore un avantage dans de nombreuses configurations

→ L'argumentaire réduction de consommation et durée de vie est souvent galvaudé

# L'éclairagiste face aux LEDS : critères d'éclairage

L'éclairagiste est garant d'un résultat, de nombreux critères entrent en jeu pour faire une installation de qualité :

## des critères techniques

- efficacité énergétique (la consommation y compris ballast //le flux)
- durée de vie
- Angle d'ouverture
- gradation possible / gestion centralisée

## des critères de qualité de lumière

- Température de couleur proximale (teinte)
- Indice de rendu de couleur
- la luminance (dans un luminaire)
- la cohérence de couleur selon l'angle (cercles colorés)

Ce sont ces critères qui sont jugés par **les utilisateurs**, sans connaître leurs noms techniques

## ***Le projet PACTE LED:***



**Accélérer la pénétration des LEDs vers le  
grand public  
Ne pas hypothéquer cette source du futur**

# Les utilisateurs face aux LEDS : Projet PACTE LED

Les utilisateurs sont mal informés, souvent victimes de la communication :

Le remplacement des sources existantes par les Leds est souvent catastrophique. Expériences vécues de remplacement de lampes TBT halogènes par Leds:

- lampe LED bleue voire à changement de couleur
- Flux 10 fois inférieur (Lampe Led 70 lm contre 600lm pour une 35W halogène)
- Lampe non gradable sur une installation réglable
- etc.



Risque pour cette source du futur :

Rejouer l'histoire de la fluocompacte, dont beaucoup pensent encore

→qu'elle est blafarde

→qu'elle est éblouissante

→qu'elle met du temps à s'allumer

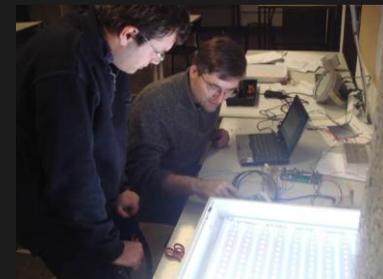
# Les utilisateurs face aux LEDS : Projet PACTE LED

## Objectifs PACTE LED :

- Développer une LED de remplacement de dichroïque 20 et 35W DE QUALITE, avec consommation divisée par 4
- La tester de façon poussée (laboratoire, sur sites avec utilisateurs,etc.)
- livrer 10000 lampes répondant aux critères de substitution

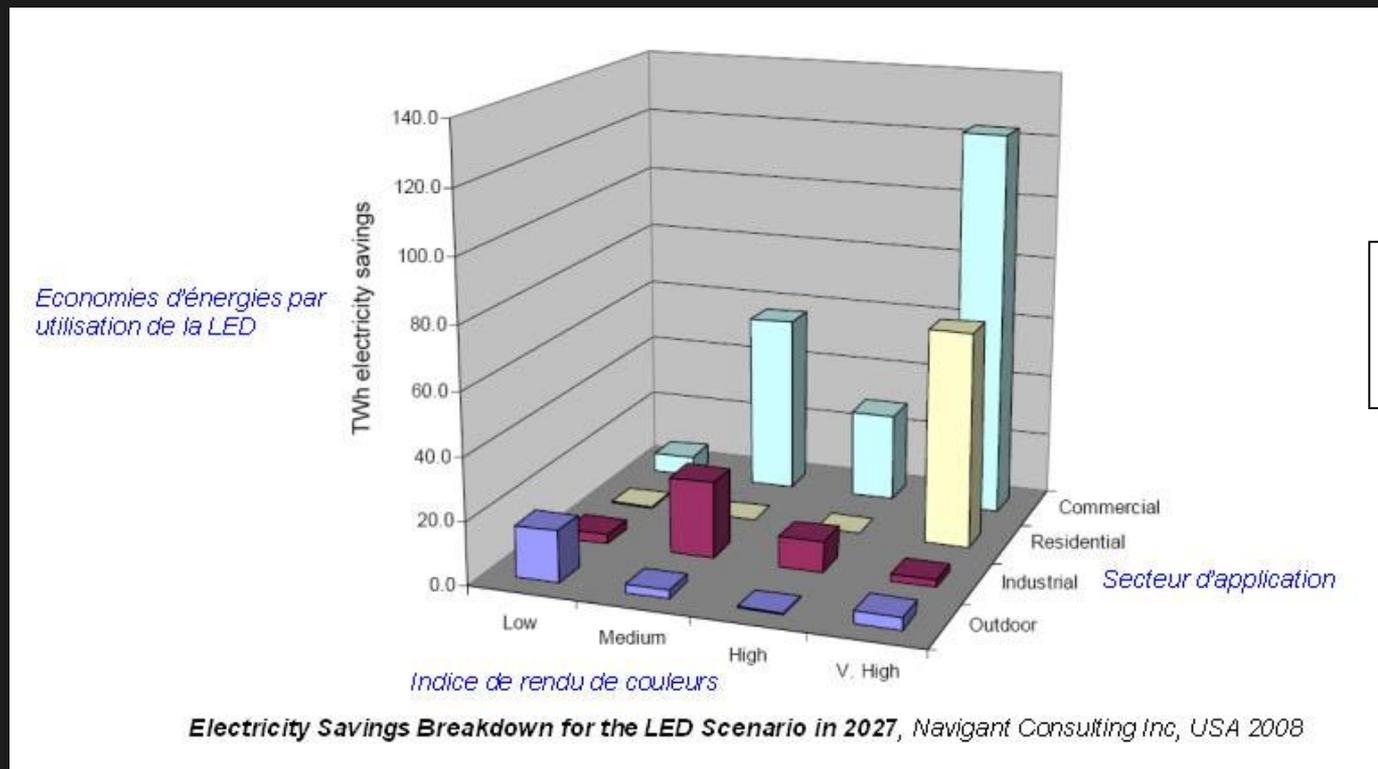
- Cible : Professionnels et grand public,
- Renouvellement du parc en 4 ans environ
- Potentialité d'économie d'énergie de 1,6TWh / an

- Un ménage sur deux possède au moins une TBT, en moyenne un ménage possède 3,6 lampes TBT
- Si durée de vie 25000h, alors la LED pourrait être « garantie à vie » dans le logement (500h d'utilisation annuelle moyenne = 50ans)



# Les utilisateurs face aux LEDS : Projet PACTE LED

- L'ADEME ne soutiendra officiellement les lampes de substitution qu'à ces conditions de qualité,
- pour que les utilisateurs n'aient pas de mauvaises expériences
  - pour ne pas ralentir l'utilisation de ces sources dans le futur



## ***Le point de vue de l'éclairagiste :***

Le cadre d'une utilisation pertinente des LEDs  
(à ce jour)

# Le point de vue de l'éclairagiste : cas pertinents

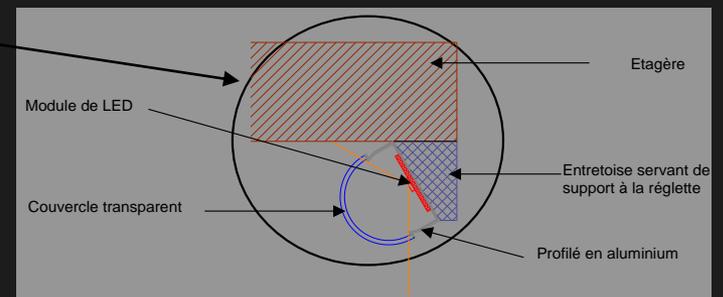
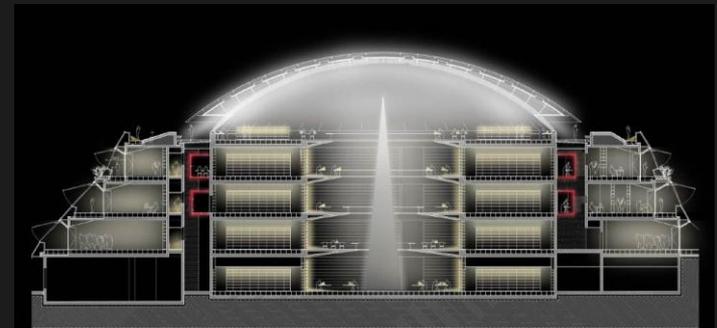
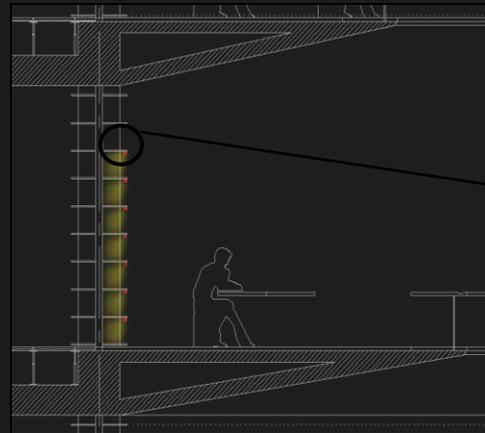
## La Led présente de multiples avantages sur d'autres sources :

- dimension réduite
- puissance du luminaire adaptable au projet
- intensité
- gestion (gradation/ couleurs..)

Ces avantages rendent l'utilisation de la LED « évidente » dans certains cas :

## **Ateliers Jean Nouvel, bibliothèque à Chypre :**

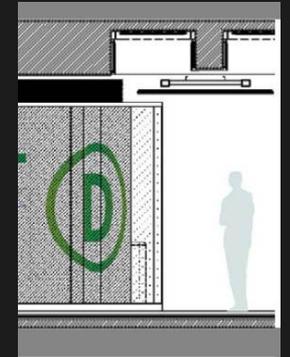
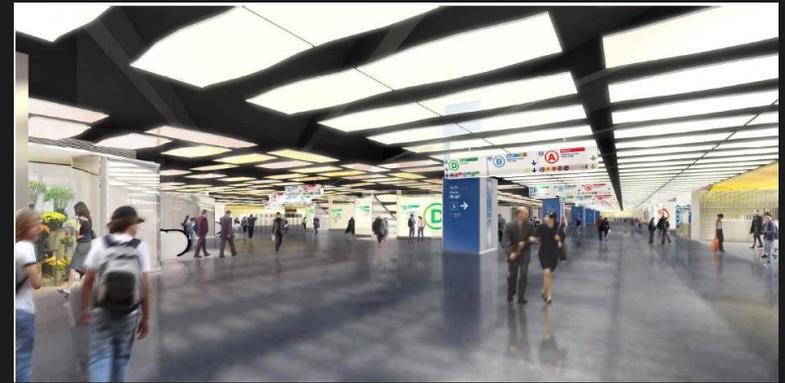
Besoin de peu de lumière, proche des livres, linéaire  
→ Rubans de LEDs seule solution (fluo trop puissant)



# Le point de vue de l'éclairagiste : cas pertinents

**Berger-Anziutti, RATP :**  
souhait architectural d'une surface : Besoin  
de luminaires extra-plats, maintenance  
réduite

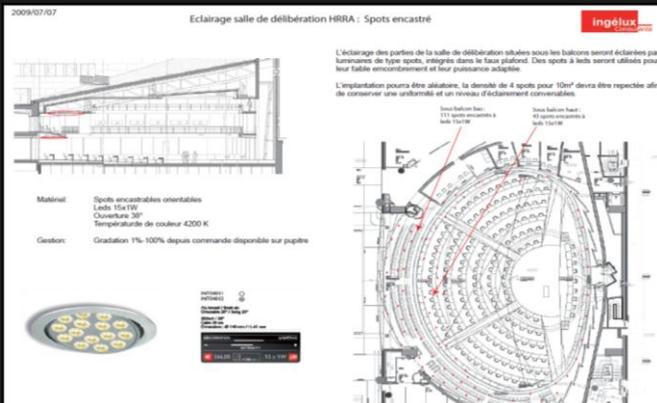
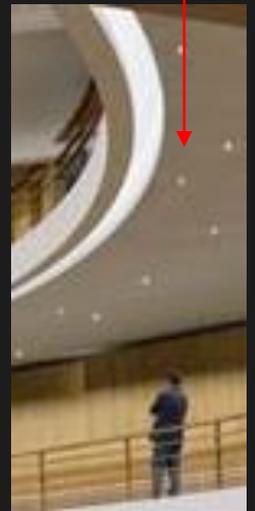
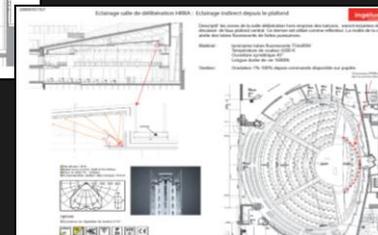
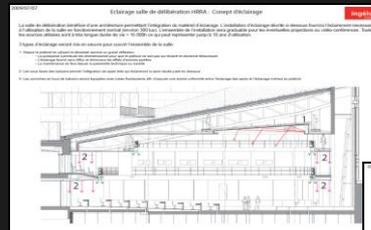
→ Recherche en cours :  
Eclairages par la tranche par Leds,  
épaisseur environ 2,5cm.  
La partie source sera remplaçable  
indépendamment du reste du luminaire.  
La puissance sera ajustée en conception  
suivant les besoins.  
Dans le futur relamping, si la Led a  
augmenté en rendement, on remplacera par  
moins de puissance. Aujourd'hui 55lm/W  
dans tests faits à Ingelux



# Le point de vue de l'éclairagiste : cas pertinents

**-Atelier C. de Portzamparc,  
Hotel de Région Rhone Alpes  
Salle du Conseil :**  
souhait architectural de points  
lumineux, besoin d'ajustement de  
l'éclairage selon activité :

→ Eclairages par spots Leds  
gradables, permettant de créer le  
point lumineux sans utiliser de  
lampe halogène. Le downlight  
aurait été trop volumineux



# Le point de vue de l'éclairagiste : cas pertinents

## -Shanghai, Exposition Universelle, Zone des Meilleures pratiques urbaines

Eclairage urbain gradable pour piétons :  
besoin de gradation rapide pour lancer un show lumière, et exploité aussi en éclairage de veille

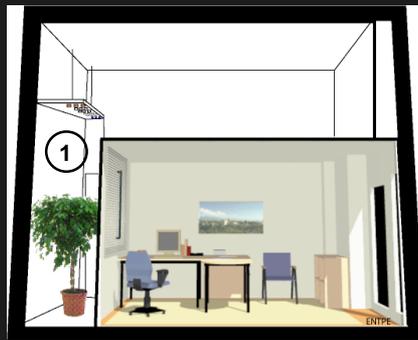
→Eclairages par lanternes LEDs gradables (ici DMX), éclairage d'un bandeau lumineux au sol pour malvoyants, personnes âgées, sans fuite de lumière sur les zones de projections d'images



# Le point de vue de l'éclairagiste : essais d'utilisation de LEDs

D'autres pistes prospectives exploitant les avantages de la LED:

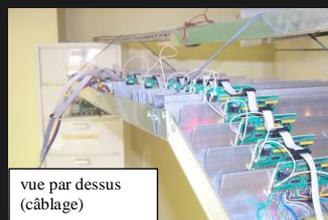
Projet ADEME- PV LEDs,  
éclairage direct sans batterie.



circuit supportant 16 leds



montage sur support aluminium avec le circuit de commande



vue par dessus (câblage)



partie soleil



partie ciel



vue d'ensemble



# Le point de vue de l'éclairagiste : essais d'utilisation de LEDs

LEDs Habitat,  
Quelle utilisation des LEDs dans des cuisines  
et salles de bains, adéquation entre économie  
d'énergie et confort

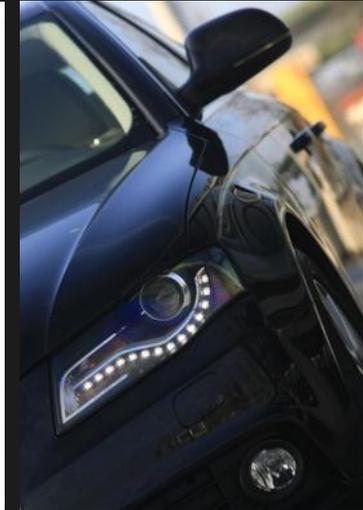


# ***Le futur de l'éclairage :***

Les LEDs , les OLEDs

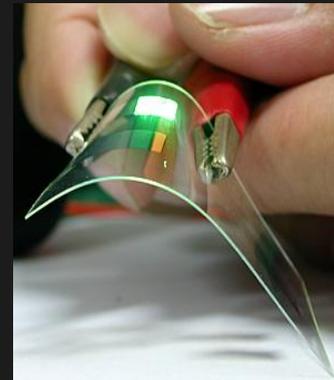
# Le point de vue de l'éclairagiste : le futur de l'éclairage

LEDs doivent surtout être utilisées DIFFEREMMENT des autres sources, car dans de nombreux cas elles ne sont pas forcément compétitives à ce jour. L'automobile l'a vite compris, avec les feux de position et signal de freinage : Faire des lignes, utiliser les points,



→ Pour faire des surfaces, les OLEDs vont compléter les Leds, nouvelle dimension

→ on pourra réfléchir différemment la lumière (luminosité / éclairage)



# Le point de vue de l'éclairagiste : le futur de l'éclairage

Voitures sans phares, plutôt avec des surfaces

- éclairantes
- de signalisation

→ exploitation de la possibilité de gestion offerte par les LEDS :

- luminosité des clignotants proportionnelle à la lumière ambiante par ex.
- Éclairage dynamique pour attirer l'attention ou expliciter une intention
- Possibilités d'éclairages chromatiques



# Le point de vue de l'éclairagiste : le futur de l'éclairage

La LED est encore en concurrence avec les sources traditionnelles, mais il va y avoir un passage vers cette source lorsque l'efficacité lumineuse sera concluante

Les LEDs et OLEDs ouvrent de nouvelles voies pour l'éclairage :  
Nouvelles façons d'éclairer, nouvelle façon de penser l'éclairage qui démarre

Les éclairagistes ont un rôle important à jouer dans ces nouvelles utilisations, avec des interventions dans de multiples domaines, même surprenants (tunnels de passage de faune sous autoroutes..)

La qualité de lumière est le point à surveiller pour ne pas grever la pénétration de ces nouvelles technologies dans le futur

Merci de votre attention...

## Résumé

Rares sont les projets d'éclairage où le maître d'ouvrage ne pose pas la question « y aura-t-il des LEDs dans mon projet ? » ou « et pourquoi pas des LEDs à la place ? ». La LED a désormais dépassé le monde du signal lumineux pour entrer de plain-pied dans celui de l'éclairage. La médiatisation de l'objet technologique qui doit révolutionner l'éclairage est telle que la plupart des acteurs des projets de construction en ont entendu parler et poussent à son utilisation.

Qu'en est-il vraiment ? Quelles sont les « bonnes » raisons pour remplacer un éclairage fluorescent par un éclairage à LEDs ? Si de nouvelles applications sont désormais permises par les LEDs, d'autres restent hors de portée des luminaires à LEDs présents sur le marché, et ce pour de multiples raisons qui ramènent en général le maître d'ouvrage à un avis plus éclairé sur la source, en attendant les prochains progrès annoncés par les constructeurs.

Des exemples et contre-exemples de réalisations Leds seront utilisés pour étayer cette présentation en lien direct avec le « terrain ».

Christophe Marty est consultant associé de la société Ingelux, Ingelux est spécialisée en conseil en lumière naturelle et artificielle auprès des architectes, bureaux d'études, maîtres d'ouvrages. Ingelux est notamment éclairagiste du projet « La Canopée » en cours sur les Halles de Paris.