

# Les infos des espaces énergie

La lettre trimestrielle des espaces **INFO** → **ÉNERGIE** bretons



## L'éclairage performant

Le dossier technique page 2

L'éclairage performant : quelles sont les solutions ? page 3

Quel est l'intérêt de l'éclairage électronique ? page 3

Différence entre LED et OLED page 3

Optimiser l'éclairage naturel grâce à la technique du puit de lumière page 4

**20%** de la production mondiale d'électricité est utilisée pour l'éclairage.

Dans les pays industrialisés, où le taux d'équipements électrique est important, l'éclairage représente 10% de la consommation d'électricité des ménages alors qu'elle en représente 30% dans les pays en développement.

L'éclairage étant un usage partiellement saisonnier, il fait appel en partie à des centrales de productions d'électricité de pointes utilisant des énergies fossiles. Les émissions de CO<sub>2</sub> correspondantes sont estimées à 116g CO<sub>2</sub>/kWh alors que pour les usages courants, elles sont de 40g CO<sub>2</sub>/kWh.\*

Face à une augmentation importante des consommations d'électricité dans le secteur résidentiel (+75% depuis 1990), un collectif d'associations a organisé le 1<sup>er</sup> février une action nationale invitant les particuliers à éteindre pendant 5 minutes les lumières et les veilles. Une baisse de 1% (800 MW) de la consommation nationale d'électricité a été constatée, soit l'équivalent d'une ville comme Marseille !

Ce type d'action de sensibilisation ponctuelle amène chacun à prendre conscience de son usage de l'énergie et de son impact sur l'environnement en général.

Quotidiennement, les espaces **INFO** → **ENERGIE** relayent et amplifient ce message : "chacun peut agir individuellement face au dérèglement climatique pour réduire par 4 ses consommations d'ici 2050".

Aujourd'hui, au moins dans le domaine de l'éclairage, les solutions existent pour y parvenir. Faire connaître et rendre accessible les lampes fluocompactes au plus grand nombre ...

## Les performances du solaire

Une étude nationale menée entre 2003 et 2005 sur les performances de 32 installations de Systèmes Solaires Combinés (chauffage et eau chaude solaire) montre qu'une installation bien dimensionnée et fonctionnant correctement, permet d'économiser en moyenne chaque année 350 kWh par m<sup>2</sup> de capteur, soit l'équivalent de 30 à 50% des consommations de chauffage et d'eau chaude du logement pour une surface de capteurs de 15 m<sup>2</sup>.

**A compter du 1<sup>er</sup> avril 2007 les modalités d'attribution des aides régionales pour l'installation d'un chauffe eau solaire individuel ou d'un système solaire combiné évoluent. Ne seront plus éligibles que les installations situées dans les résidences principales des demandeurs à condition que ceux-ci ne soient pas soumis à l'impôt sur le revenu.**

**ECONOMISER D'ÉNERGIE FAISONS VITE ÇA CHAUFFE**



Marc Sawicki  
Président d'Ener'gence

\* source : ADEME

Dossier

# La lumière et l'éclairage



## Bibliographie et liens utiles :

- **Guide pratique ADEME :** Confort et économie, c'est possible ! - Réf.3693
- **Energie & Développement durable n°15** - octobre/novembre 2006 : Deux technologies pour réduire les consommations d'éclairage
- **Eclairage par LEDs** octobre 2003 - ENERTECH <http://sidler.club.fr/Led.pdf>
- [www.led-fr.net](http://www.led-fr.net)
- [www.lumileds.com](http://www.lumileds.com)
- [www.osram-os.com](http://www.osram-os.com)
- **Fiche de synthèse** sur le dimensionnement des conduits de lumière naturelle ADEME/PUCA

La quantité de lumière visible émise par une lampe s'exprime en **lumens** : c'est le **flux lumineux (lumens)**. Cette valeur caractérise la quantité de lumière fournie par une source sous forme de rayonnement visible dans toutes les directions, par unité de temps (et non la consommation d'électricité qui est exprimée en watt par heure)



L'unité de lumen dépend de la sensibilité de l'œil à la lumière. Il est donc plus facile d'obtenir de hautes efficacités lumineuses dans l'orange, longueur d'onde à laquelle l'œil humain est très sensible.

Pour comparer les performances de différentes lampes, il faut comparer les lumens fournis par watt consommé : c'est l'**efficacité lumineuse (lumen/watt)**.

Afin de répondre aux critères de confort visuel, d'autres paramètres que le rendement lumineux sont nécessaires dans le choix d'une source d'éclairage. **L'indice de rendu de couleur (IRC)** compris entre 0 et 100, définit l'aptitude d'une source lumineuse à restituer les différentes couleurs des objets qu'elle éclaire par rapport à une source de référence.

Incandescence	halogène	Fluo compacte	Tube fluorescent	LED
15 lm/W	25 lm/W	75 lm/W	100 lm/W	+ de 100 lm/W
IRC : 100	IRC : 100	IRC : 60 - 98	IRC : 75 - 86	
1000 h	2000 à 4000 h	6000 à 20 000 h		50 000 à 100 000 h
€	€ à €€	€€ à €€€		€€ à €€€

Source : [www.led-fr.net](http://www.led-fr.net)



**Les lampes fluocompactes** fonctionnent de la même manière que les tubes fluorescents (généralement appelés "néons"). Le fonctionnement est le suivant : la vapeur de mercure émet de la lumière ultraviolette lorsqu'elle est traversée par un courant électrique, régulé par un ballast

électronique intégré à la lampe. La lumière blanche est obtenue par la fluorescence générée par des poudres à base de phosphore tapissant l'enveloppe des tubes.

**L'éclairage électronique** par diodes électroluminescentes (LEDs) ou diodes électroluminescentes organiques (OLEDs) produit de la lumière grâce aux semi-conducteurs qui convertissent un courant électrique en photons.

Lors de la recombinaison d'un électron et d'un trou dans un semi-conducteur il y a émission d'un photon.

Aujourd'hui la plus grande partie des lampes sont à incandescence. Le **rendement global de ces lampes**, en tenant compte du rendement des centrales de production, des pertes du réseau de transport, et du rendement de la conversion en lumière est **seulement de 1,4%**.





## L'éclairage performant : quelles sont les solutions ?

L'éclairage est l'un des principaux postes de consommation d'électricité du secteur résidentiel. C'est pourquoi la Réglementation Thermique 2005 intègre cette consommation dans les consommations globales des bâtiments. Afin de le réduire et répondre au besoin de lumière, il faut privilégier l'éclairage naturel - l'orientation et la dimension des ouvertures - et utiliser un éclairage performant.

Toute lampe, qu'elle soit à incandescence, halogène ou lumineuse, absorbe de l'énergie électrique pour produire de la lumière ; mais la totalité de l'énergie n'est pas convertie en lumière, et une grande partie produit de la chaleur inutile.

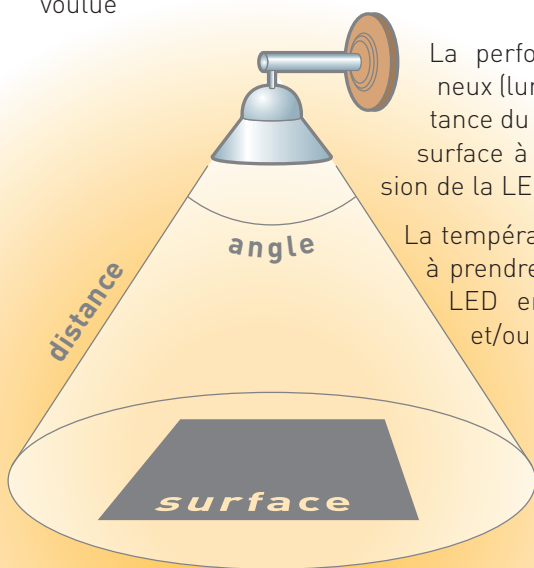
Actuellement, deux technologies présentes sur le marché, contribuent à réduire les consommations d'électricité à confort d'utilisation égale :

- les lampes à économie d'énergie (tubes fluorescents, lampes basse consommation ou fluos compacts (LFC))
- l'éclairage électronique (diodes électroluminescentes minérales leds ou diodes électroluminescentes organiques OLEDs)

Les lampes basse consommation à destination du grand public sont commercialisées depuis les années 1980. Les nombreux progrès réalisés ont permis d'améliorer l'esthétique et le rendu des couleurs, de réduire le temps de montée en température à l'allumage et permettent une variation d'intensité et des éclairages courts.

Dans le cas de l'éclairage électronique, dont des applications existent depuis de nombreuses années (ex : signalisation, balisage, veilles,...) les premières démonstrations d'éclairage par diodes en lumière blanche ne datent que des années 1990.

Contrairement aux LFC qui viennent en substitution des ampoules classiques, l'éclairage par LEDs nécessite de repenser, de révolutionner l'éclairage et de l'adapter aux besoins liés à l'activité et à l'ambiance voulue.



**Eclairage directionnel d'une LED**

La performance d'éclairage lumineux ( $\text{lumen/m}^2 = \text{lux}$ ) dépend de la distance du point lumineux par rapport à la surface à éclairer et de l'angle de diffusion de la LED.

La température de couleur sera également à prendre en compte dans le choix d'une LED en fonction de l'activité et/ou de l'ambiance désirée.



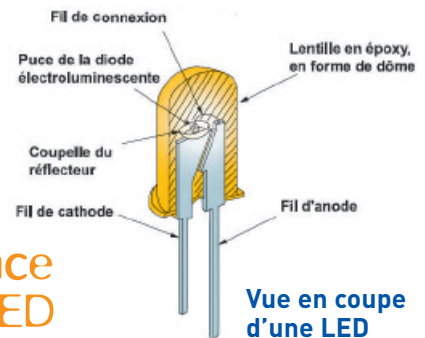
**Lampe frontale à 14 LEDs**

## Quel est l'intérêt de l'éclairage électronique ?

Les LEDs consomment moins d'énergie ; leur rendement théorique est de 400lmW soit 20 fois plus performant que les lampes à incandescence !

Elles durent beaucoup plus longtemps : jusqu'à 80.000 heures.

De plus, elles sont petites et peuvent être facilement intégrées dans toutes sortes de supports. Il est possible aussi de mettre de l'intelligence dans leurs réseaux pour faire varier à l'infini non seulement l'intensité mais aussi la couleur. L'ouverture vers un nouvel éclairage d'ambiance avec des plafonds ou des murs lumineux permet de changer d'intensité et de couleur au fil du jour ou de la luminosité extérieure.



**Vue en coupe d'une LED**

## Différence entre LED et OLED :

### La LED : une source ponctuelle

Une LED émet via une puce semi conductrice qui mesure environ 1 mm<sup>2</sup>. La lumière est émise majoritairement dans la direction normale au plan de la puce.

### La OLED : une source étendue

Une OLED est divisible en petites molécules polymères de taille bien inférieure à une puce de LED. On obtient alors un film mince et souple qui émet de la lumière. L'intensité est bien plus homogène d'une direction à l'autre.



## Optimiser l'éclairage naturel grâce à la technique du puit de lumière

Cette technique permet de bénéficier de l'éclairage naturel pour les espaces sombres ou les pièces ne bénéficiant pas d'ouverture sur l'extérieur, que ce soit dans un projet de construction ou dans un bâtiment existant.

**Capteur/coupole :** dôme transparent, simple ou avec des dispositifs complémentaires de réflexion de lumière.

**Conduit de lumière :** tube recouvert d'un film hautement réfléchissant permettant de guider la lumière par réflexions successives. Il existe plusieurs qualités de films et diamètres de tube, et la longueur du conduit peut être augmentée à volonté en ajoutant des éléments (éventuellement coudés).

**Diffuseur :** élément final qui répartit la lumière dans la pièce à éclairer. Il existe plusieurs types de diffuseurs.



## 1<sup>er</sup> au 7 avril : semaine du développement durable

### Les salons

- 2,3, 4 mars : Salon de l'habitat **Saint-Brieuc (22)**
- 2,3, 4 Mars : Salon Vivre et Habiter - **Saint-Malo (35)**
- 10, 11 mars : Foire Bio - Espace Saint Ernel - **Landerneau (29)**
- 14 mars : Village du Mois de la science - **Brest (29)**
- 16, 17, 18 mars : Salon de l'immobilier - **Rennes (35)**
- 17, 18, 19 mars : Salon de l'habitat - **Morlaix (29)**
- 24, 25 mars : Salon Lattitude Zen Le Quartz - **Brest (29)**
- 24, 25, 26 mars Terre! Salon régional du développement durable, 3<sup>ème</sup> escale. - Parc des expositions du **Pays de Lorient** [www.salon-terre.fr](http://www.salon-terre.fr)
- 21, 22 avril Salon régional des Castors de l'Ouest - **Parc des expositions de Rennes Saint-Jacques (35)**
- 12, 13 mai : Forum de l'Eco habitat - **Sainte-Sève (29)**
- 25, 26, 27 mai : Salon Terralies **Saint-Brieuc (22)**
- 30, 31 août, 1<sup>er</sup> septembre - SAFIR, salon des fourrages et des initiatives rurales **Saint-Brieuc-en-Coglès (35)**

### Les visites d'installation

- 10 mars : Visite d'un système solaire combiné - **Lorient (56)**.
- 24 mars : Visite d'un système solaire combiné - **Pays de Brest (29)**
- 14 avril : Visite chauffe-eau solaire **Rennes (35)**
- 25 avril : Visite d'une chaudière bois à alimentation automatique - **Lorient (56)**.
- 12 mai : Visite chauffe-eau solaire **Rennes (35)**
- 12 mai : Visite solaire - **Redon (35)**
- 12 mai : Visite chauffe-eau solaire **Pays de Morlaix (29)**
- 02 juin : Visite chauffe-eau solaire **Pays de Brest (29)**
- 06 juin : Visite chauffe-eau solaire **Rennes (35)**
- 09 juin : Visite solaire **Dol de Bretagne (35)**
- 09 juin : Visite chauffe-eau solaire **Pays de Morlaix (29)**
- 23 juin : Visite chauffe-eau solaire **Rennes (35)**
- 07 juillet : Visite chauffe-eau solaire **Pays de Morlaix (29)**
- 21 septembre : Visite chauffe-eau solaire **Pays de Brest (29)**
- 22 septembre : Visite chauffe-eau solaire **Pays de Morlaix (29)**
- 29 septembre : Visite chauffe-eau solaire **Rennes (35)**

### Les conférences

- 17 avril : Conférence du Dr Suzanne Déoux "Habitat-Santé-Environnement" **Lycée Colbert - Lorient - 20h30**  
La conférence sera précédée d'un café des sciences.

#### diamètre du conduit de lumière

		0,25 m	0,35 m	0,375 m	0,53 m	0,65 m		
local à occupation régulière	Eclaircissement	surface fortement éclairée						
		moins de 30 m <sup>2</sup>	500 lux	0,6 m <sup>2</sup>	1,4 m <sup>2</sup>	1,6 m <sup>2</sup>	3,5 m <sup>2</sup>	5,4 m <sup>2</sup>
		plus de 30 m <sup>2</sup>	500 lux	0,8 m <sup>2</sup>	1,7 m <sup>2</sup>	2 m <sup>2</sup>	4,2 m <sup>2</sup>	6,5 m <sup>2</sup>

Ce tableau indique les surfaces pleinement éclairées par le conduit de lumière en fonction du diamètre du conduit et de la surface du local.

Pour 3 mètres de conduit, on applique une perte d'éclaircissement de 5% seulement.



un réseau pour vous conseiller

N°indigo 0 820 820 466  
0,12€ TTC/m (0,79F)



En Bretagne, 8 associations ont rejoint le réseau national des espaces INFO-ÉNERGIE dans le cadre de l'accord cadre ADEME-Conseil régional Bretagne. Leurs conseillers INFO-ÉNERGIE sont à la disposition du public pour répondre gratuitement et en toute objectivité aux questions sur les équipements de l'habitation, le chauffage et l'eau chaude sanitaire, l'isolation thermique des habitations, les énergies renouvelables, les véhicules et les transports et les aides financières.



La lettre trimestrielle des espaces **INFO-ÉNERGIE** bretons  
33, boulevard Solférino - CS 41217 - 35012 RENNES Cedex.  
- Directeur de la publication : Gilles PETITJEAN - ADEME.  
- Rédacteur en chef : Frédéric CALVEZ - ENER'GENCE.  
- Photographies : Roland Bourguet, ADEME, Imagic.  
- Conception, réalisation et iconographie: IMAGIC.  
La lettre est éditée sur du papier recyclé et avec de l'encre végétale par : **GPO**.

