

> Adresses utiles



SYNDICAT DE L'ÉCLAIRAGE

17, rue Hamelin
75783 Paris Cedex 16
Tél. : 01 45 05 72 72
Télécopie : 01 45 05 72 73
Internet : www.feder-eclairage.fr

ADEME



ADEME

(Agence de l'environnement
et de la maîtrise de l'énergie)
27, rue Louis-Vicat
75737 Paris Cedex 15
Tél. : 01 47 65 20 00
Télécopie : 01 46 45 52 36
Internet : www.ademe.fr



ASSOCIATION FRANÇAISE DE L'ÉCLAIRAGE

AFE

(Association française de l'éclairage)
17, rue Hamelin
75783 Paris Cedex 16
Tél. : 01 45 05 72 00
Télécopie : 01 45 05 72 70
Internet : www.afe-eclairage.com.fr

Le Syndicat de l'éclairage regroupe les fabricants de lampes, luminaires, candélabres et composants ci-dessous :

3 E International - Abel - Aric - Arlus - Atéa - Atelier Sédap - Aubrilam - Claude - Comatélec - Conimast International - Dil Eclairage - Erco - Etap - Ets Jean Rochet - GE Lighting - GHM - Girardin - Honeywell - I Guzzini - Legrand - Lledo France - Louis Poulsen - Ludec Se'lux - Mazda Eclairage - Optectron - Osram - Petitjean - Philips Eclairage - Radian - S.E.A.E. - S.L.I. France - Sammode - Sarlam - Sécurlite - Serméto - Sogexi - Sylvania - Technilum - Thorn Europhane - Trato - Tridonic - Trilux - Vossloh Schwabe - Waldmann Eclairage (liste au 15/11/2000).

Nous remercions les sociétés qui ont eu l'amabilité de fournir des illustrations.

Ce document a été réalisé par le Syndicat de l'éclairage avec la participation de l'ADEME.

Dans la même collection – « Éclairage industriel : pour une approche en coût global d'une installation d'éclairage industriel ».

– « Bureaux, écoles, commerces, industries : mieux s'éclairer à coûts maîtrisés ».

– « Les tubes fluorescents haut rendement : une solution performante pour l'éclairage économique des locaux industriels et tertiaires ».

> LES LAMPES À ÉCONOMIE D'ÉNERGIE

SYNDICAT DE
L'ÉCLAIRAGE



Efficacité lumineuse
pour des usages professionnels



> Lampes à économie d'énergie :



Les lampes à économie d'énergie sont nées en 1980 d'une idée relativement simple : plier un tube fluorescent pour en faire une lampe adaptable sur des luminaires moins volumineux.

Une lampe fluorescente est donc constituée d'un tube de verre dont la paroi interne est recouverte d'une mince couche de substance photoluminescente (poudres fluorescentes). Une décharge électrique dans la vapeur de mercure à basse pression produit un rayonnement ultraviolet qui est transformé en lumière visible par la couche de poudre. C'est de la composition de ces poudres que dépendront en grande partie la nature, la qualité et la quantité de lumière émise.



Deux types de lampes ont été créés simultanément. Les premières, dites d'intégration, sont équipées d'un culot à broches et destinées à des luminaires spécialement conçus pour les recevoir. Les secondes ont été appelées **lampes de substitution** car elles disposent de culots Edison (à vis) ou à baïonnette qui leur permettent de se substituer aux lampes à incandescence. Grâce à leurs ballasts incorporés (elle sont également appelées lampes à ballast intégré) et à leurs culots standards E27, B22, E14, ces lampes peuvent être utilisées dans tous les types d'éclairage qui faisaient précédemment appel à l'incandescence.



Plusieurs appellations caractérisent les lampes à économie d'énergie : lampes basse consommation, lampes fluorescentes compactes ou lampes fluocompactes. Les termes lampes à économie d'énergie et lampes fluorescentes compactes seront indifféremment employés dans cette brochure.

> Efficacité lumineuse et durée de vie

- Ces lampes offrent une efficacité lumineuse jusqu'à 5 fois supérieure à celle de l'incandescence, elles consomment de 4 à 5 fois moins et durent de 12 à 15 fois plus longtemps, ce qui permet de réduire les frais d'exploitation et d'espacer les opérations de maintenance. Leur allumage est quasi instantané.
- Leur température de couleur – généralement 2 700 kelvin (K) – et un indice de rendu des couleurs élevé permettent de retrouver les ambiances lumineuses chaudes propres à l'incandescence et une bonne capacité à restituer les couleurs des personnes et des objets éclairés.
- Elles sont désormais toutes équipées d'un **ballast électronique intégré**, pour réaliser des économies de consommation supplémentaires (20 %) et allonger la durée de vie de la lampe. Certaines peuvent fonctionner en courant continu et d'autres sont prévues pour des milieux basse température (– 15° C), sans baisse du flux lumineux.

> Equivalences de puissances entre lampes à incandescence et lampes fluorescentes compactes



Lampes à incandescence W	Lampes à économie d'énergie W
25	5
40	7
2 x 25	9
60	11
75	15
100	20
2 x 60	23

L'avantage de la substitution

> Deux gammes adaptées

La lampe fluorescente compacte, à vis ou à baïonnette, est en constante évolution. Pour mieux répondre à la demande du marché, il existe aujourd'hui deux gammes de lampes qui ne présentent pas les mêmes caractéristiques.



◉ **LES LAMPES « GRAND PUBLIC »**, moins coûteuses à l'achat, et généralement d'une durée de vie de 3 000 à 8 000 heures (soit 3 à 6 ans à raison de seulement 3 heures de fonctionnement par jour), d'une efficacité lumineuse moins élevée, sont plutôt destinées à l'habitat et sont commercialisées dans les réseaux de grande distribution.

◉ **LES LAMPES « PROFESSIONNELLES »** sont destinées aux petits commerces, aux cafés, hôtels, restaurants, aux petits espaces de bureaux, etc. Ces lampes se substituent aux lampes à incandescence dans tout espace professionnel intérieur ou extérieur où, pour des raisons budgétaires, il n'est pas envisagé de remplacer immédiatement les luminaires pour lampes à incandescence par des luminaires pour lampes à économie d'énergie à alimentation

séparée, dites d'intégration, ou pour tubes fluorescents à haut rendement. Elles sont également recommandées pour l'utilisation dans les blocs autonomes d'éclairage de sécurité et en éclairage de secours.

Les lampes fluorescentes compactes professionnelles sont généralement plus coûteuses que les lampes « grand public », mais leur importante efficacité lumineuse et leur durée de vie utile supérieure à 10 000 heures permettent aux exploitants, soucieux de considérer à la fois les coûts d'investissement et d'exploitation de leur installation d'éclairage, de réduire leur facture d'électricité, par une meilleure maîtrise des consommations d'énergie.



> Caractéristiques techniques

■ Culots	E 14, E 27, B 22
■ Puissance (W)	3, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 23
■ Flux lumineux (lumen, lm) ..	100 à 1 800
■ Efficacité lumineuse (lm/W)	33 à 64
■ Indice de rendu des couleurs (IRC)	85
■ Température de couleur (kelvin, K)	2 700 et 4 000*
■ Durée de vie (heures, h)	10 000 à 16 000

■ Tension (V)	Basse tension soit 230 V
■ Formes	– standard (2 ou 3 tubes) – à enveloppe cylindrique – à enveloppe en forme d'ampoule « champignon » – à réflecteur : • circulaire • globe
■ Longueur culot compris (mm)	113 à 190
■ Poids (g)	60 à 200

Les données reprises dans ce tableau émanent des marques des fabricants de lampes à économie d'énergie, adhérents du Syndicat de l'éclairage : Claude, GE Lighting, Mazda, Osram, Philips Eclairage et Sylvania.

* Les fabricants peuvent proposer cette température de couleur pour répondre à des demandes particulières.

- ▶ Température de fonctionnement : entre -15°C et $+55^{\circ}\text{C}$ selon les modèles. Certaines lampes peuvent fonctionner à une température de -30°C .
- ▶ Les lampes fluorescentes compactes de substitution ne fonctionnent pas sur gradateur et leur utilisation sur minuterie n'est pas recommandée.
- ▶ Les caractéristiques précises de chaque lampe sont indiquées dans les catalogues des fabricants qui garantissent le suivi de ces gammes et une qualité constante de fabrication.

> Repérer la qualité



Une lampe à économie d'énergie doit assurer un éclairage durable, efficace, économique et agréable. Elle doit également pouvoir se substituer à une lampe à incandescence classique, assurer la sécurité de l'utilisateur et de son environnement, résister aux contraintes mécaniques et climatiques externes ainsi qu'aux perturbations électromagnétiques externes, ne pas perturber son environnement électromagnétique ni son environnement lumineux. L'information de l'utilisateur doit en outre être assurée par un marquage précis des caractéristiques du produit.

C'est à ces seules conditions que l'on peut considérer que le produit est vraiment de qualité. C'est pour aider à reconnaître

un produit de qualité que l'ADEME, EDF et le Syndicat de l'éclairage ont établi un référentiel de qualité dont les principaux points sont repris dans le tableau ci-contre.



> Le respect de l'environnement : collecte, traitement des lampes et des emballages...

Le mercure contenu dans les lampes fluorescentes compactes est le seul matériau sensible d'un point de vue environnemental. C'est pourquoi ces lampes sont concernées par la Directive européenne relative aux déchets dangereux, transposée en France par un décret du 15 mai 1997. Depuis le 1^{er} janvier 1998, le professionnel propriétaire ou détenteur final de lampes usagées doit donc suivre une démarche spécifique pour assurer leur élimination : la

collecte séparée et le traitement des déchets. Une filière spécialisée s'est mise en place pour proposer la collecte et le retraitement de ces déchets.

Le Syndicat de l'éclairage tient à la disposition des utilisateurs une liste d'entreprises susceptibles de traiter ces produits dans le respect de la réglementation.

Outre les exigences énoncées à la rubrique « Informer » du tableau ci-contre, doit figurer sur les emballages le logo indiquant que le fabricant participe au financement d'Eco-Emballage, société chargée d'assurer la collecte et le traitement des emballages.



> Les critères de qualité

Ces critères sont fondés sur la conformité aux normes citées et sur les exigences des directives basse tension (décret 95-1081) et compatibilité électromagnétique (décret 92-587).

DÉSIGNATION	CRITÈRE	RÉFÉRENTIEL
ÉCLAIRER		
durée de vie	Durée de vie sur le cycle d'allumage normalisé <i>Niveau exigé : mini. 10 000 heures</i>	NF EN 60969 § 10
photométrie (flux)	Maintien du flux lumineux dans le temps <i>Niveau exigé : > ou = 80 % du flux initial</i>	NF EN 60969 § 7 et 9
colorimétrie	Température de couleur et IRC <i>Niveau exigé : IRC > 80</i>	NF EN 60969 § 8
mesures électriques	Consommation électrique	NF EN 60969 § 6
SE SUBSTITUER		
mécaniquement	Géométrie du culot	NF EN 60968 § 5 NF EN 60969 § 3
ASSURER LA SÉCURITÉ		
de l'utilisateur	Protection contre les chocs électriques	NF EN 60968 § 6 et 7
de son environnement	Échauffement du culot	NF EN 60968 § 9
RÉSISTER		
aux contraintes externes	Résistance mécanique	NF EN 60968 § 8
	Résistance à la chaleur	NF EN 60968 § 10
	Résistance à l'inflammation et à la combustion	NF EN 60968 § 11
	Conditions de défaut	NF EN 60968 § 12
alimentation	Tension d'alimentation 230 V (+ 6 % - 10 %)	Arrêté du 29 mai 1986
NE PAS PERTURBER		
	Courants harmoniques BF	EN 61000-3-2
	Champs rayonnés et tensions conduites 9 kHz à 30 MHz	NF EN 55015
INFORMER		
	Marquage sur la lampe	NF EN 60968 § 4.1 et 4.3
	Informations complémentaires (soit sur la lampe, soit sur l'emballage, soit dans les instructions de montage) <i>Type de culot + Durée de vie + Marquage CE (Étiquetage énergétique)</i>	NF EN 60968 § 4.2 Directive 98/11/CE du 27/1/98
GARANTIR UNE QUALITÉ CONSTANTE		ISO 9002 ISO 14000

> Coûts et performances

Ce tableau présente les bilans économiques d'une installation de type tertiaire (couloir d'hôpital) équipée de lampes à incandescence puis de lampes à économie d'énergie « professionnelles » et enfin de lampes à économie d'énergie « grand public ». Il permet d'établir une comparaison chiffrée des coûts et performances de chaque type de lampe.

	Lampes à incandescence classique	Lampes à économie d'énergie « professionnelle »	Lampes à économie d'énergie « grand public »
Nombre de lampes installées	100	100	100
Puissance consommée par lampe (W)	100	20	20
Nombre d'heures de fonctionnement par jour	8	8	8
Nombre de jours de fonctionnement annuel	365	365	365
Nombre d'heures de fonctionnement annuel <i>Nombre d'heures de fonctionnement par jour X Nombre de jours de fonctionnement annuel</i>	2 920	2 920	2 920
Prix de l'électricité en F HT/kWh	0,50	0,50	0,50
Durée de vie moyenne des lampes (heures)	1 000	15 000	5 000
Prix unitaire moyen d'une lampe pour l'utilisateur final (F HT)	3	70	25
Coût de main-d'œuvre pour changer une lampe (10 min à 160 F HT/h)	26,67	26,67	26,67
Coût d'investissement (F HT) <i>(prix lampe + coût de main-d'œuvre/lampe) X nombre de lampes installées</i>	2 967	9 667	5 167
Nombre relatif de lampes changées tous les ans <i>(nombre de lampes installées X durée de fonctionnement annuel) / durée de vie moyenne des lampes</i>	292	19	58
Coût moyen annuel de remplacement des lampes (F HT) <i>(prix lampe + coût de main-d'œuvre /lampe) X nombre de lampes changées par an</i>	8 663	1 836	2 997
Coût de la consommation électrique par an (F HT) <i>(puissance totale lampes X durée de fonctionnement annuel X coût kWh/1000)</i>	14 600	2 920	2 920
Coût total 1^{re} année (F HT)	26 320	12 587	8 087
Coût cumulés sur 5 ans (F HT) <i>Soit en euros</i>	119 282 18 184,42	24 267 3 699,48	31 755 4 841,02

> Dépenses cumulées sur 5 ans pour chaque type de lampe (en F HT)

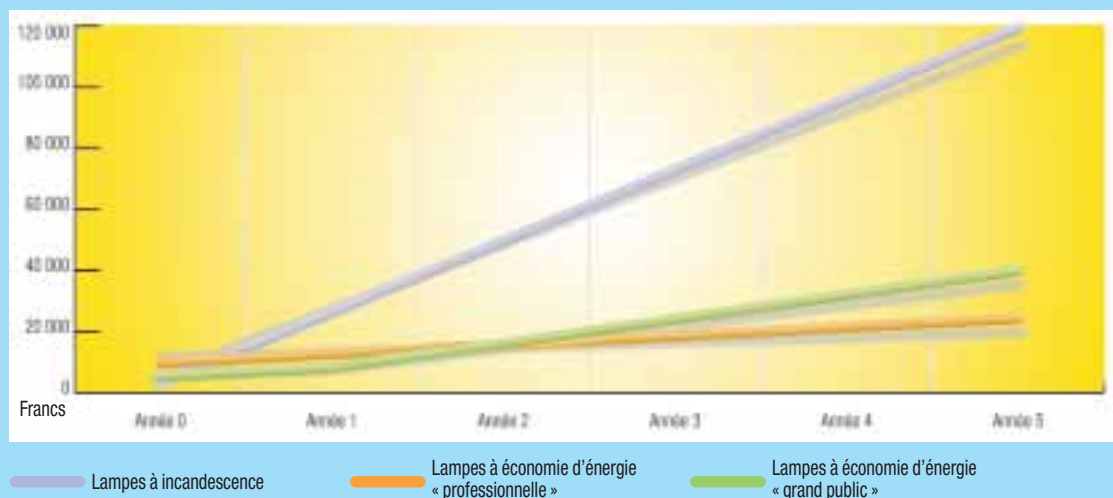
Lampes à incandescence	
Investissement	2 967 F
Année 1 (2 920 h)	26 230 F
Année 2 (5 840 h)	49 493 F
Année 3 (8 760 h)	72 756 F
Année 4 (11 680 h)	96 019 F
Année 5 (14 600 h)	119 282 F (18 184,42 €)

Lampes à économie d'énergie « professionnelle »	
Investissement	9 667 F
Année 1 (2 920 h)	12 587 F
Année 2 (5 840 h)	15 507 F
Année 3 (8 760 h)	18 427 F
Année 4 (11 680 h)	21 347 F
Année 5 (14 600 h)	24 267 F (3 699,48 €)

Lampes à économie d'énergie « grand public »	
Investissement	5 167 F
Année 1 (2 920 h)	8 087 F
Année 2 (5 840 h)	14 004 F
Année 3 (8 760 h)	19 921 F
Année 4 (11 680 h)	25 838 F
Année 5 (14 600 h)	31 755 F (4 841,02 €)

Une grille de calcul comparatif à proposer...

	Lampes à incandescence classique	Lampes à économie d'énergie « professionnelle »	Lampes à économie d'énergie « grand public »
Nombre de lampes installées			
Puissance consommée par lampe (W)			
Nombre d'heures de fonctionnement par jour			
Nombre de jours de fonctionnement annuel			
Nombre d'heures de fonctionnement annuel <i>Nombre d'heures de fonctionnement par jour X Nombre de jours de fonctionnement annuel</i>			
Prix de l'électricité en € HT/kWh			
Durée de vie moyenne des lampes (heures)			
Prix unitaire moyen d'une lampe pour l'utilisateur final (€ HT)			
Coût de main-d'œuvre pour changer une lampe (€ HT)			
Coût d'investissement (€ HT) <i>(prix lampe + coût de main-d'œuvre/lampe) X nombre de lampes installées</i>			
Nombre relatif de lampes changées tous les ans <i>(nombre de lampes installées X durée de fonctionnement annuel) / durée de vie moyenne des lampes</i>			
Coût moyen annuel de remplacement des lampes (€ HT) <i>(prix lampe + coût de main-d'œuvre/lampe) X nombre de lampes changées par an</i>			
Coûts de la consommation électrique par an (€ HT) <i>(puissance totale lampes X durée de fonctionnement annuel X coût kWh/1000)</i>			
Coût total 1^{re} année (€ HT)			



> **Conclusions** : Les économies réalisées en 5 ans en utilisant des lampes fluorescentes compactes « professionnelles », plutôt que des lampes à incandescence, s'élèvent à 950 F (144,83 €) par lampe et à 75 F (11,43 €) par rapport aux lampes à économie d'énergie « grand public ».