

Les lampes à efficacité énergétique

par Serge Degueil

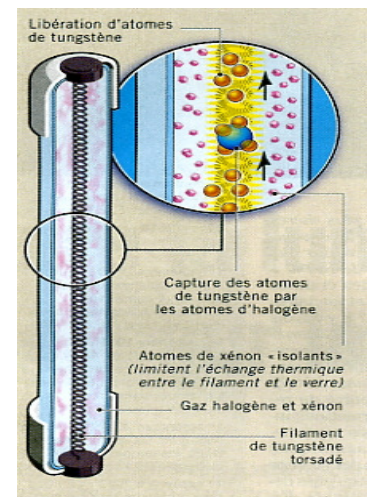


Depuis le 30 juin 2009 a commencé le retrait de nos bonnes vieilles lampes à incandescence inventées par Thomas Edison le 22 octobre 1879. Plus de 4 milliards de lampes vont ainsi disparaître. Elles sont progressivement remplacées par des lampes dites à « efficacité énergétique »... Quel est le calendrier de retrait et par quoi remplacer nos vieilles lampes Edison ? L'ADEME (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie) estime qu'à l'horizon 2016, lorsque toutes les lampes seront changées, la France pourra économiser 6TWh par an et éviter le rejet d'un million de tonnes de CO₂. En effet, bien que la majorité de l'électricité française ne soit pas productrice de gaz à effet de serre, en hiver le poste éclairage nécessite, en complément du nucléaire et de l'hydraulique, la mise en route des centrales à énergie fossile [1].

Mais que sont ces fameuses lampes à efficacité énergétique ? On les classe en trois catégories, les lampes à incandescence améliorées du type halogène, les **lampes fluorescentes compactes (LFC)** ou **lampes à basse consommation (LBC)** et les **diodes électroluminescentes (LED)**.

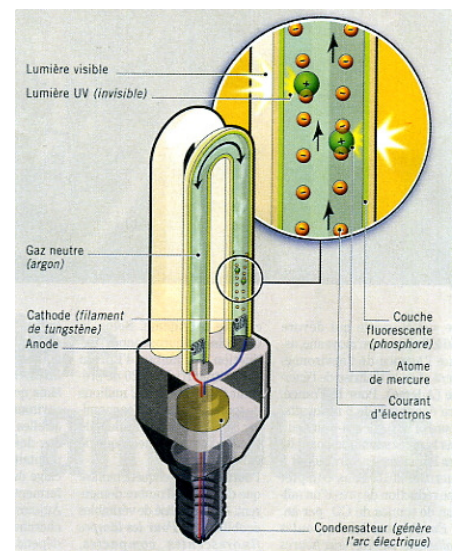
Les lampes halogènes nouvelle génération

Elles restent des lampes à incandescence, mais permettent une économie d'énergie de l'ordre de 25 % grâce à un meilleur rapport énergie lumineuse énergie thermique. Le principe est le suivant : le courant électrique chauffe un filament de tungstène qui émet la lumière comme pour une lampe à incandescence classique. Les atomes de tungstène libérés par la chaleur sont captés par le gaz halogène près des parois plus froides puis redonnés au filament lorsqu'ils s'en rapprochent. Ce mécanisme permet de régénérer le filament d'où une plus grande durée de vie de ce type de lampe (3 000 h au lieu de 1 000 pour une lampe à incandescence classique). L'ajout de Xénon au gaz halogène, dans les lampes de nouvelle génération, permet une meilleure isolation des parois d'où un gain thermique.



Les lampes fluocompactes

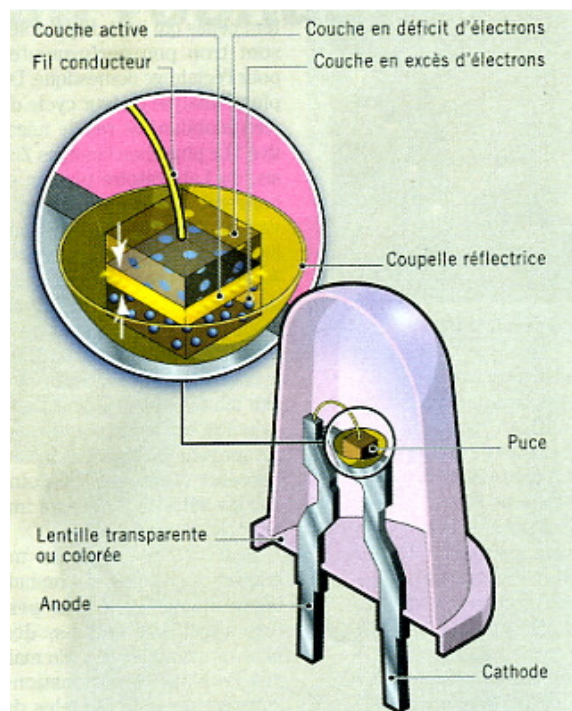
Les électrons, qui circulent dans le tube entre l'anode et la cathode sous tension, sont captés par les atomes de mercure contenus dans le tube avec émission d'un photon UV (ultraviolet). Cette lumière invisible traverse la couche de poudre fluorescente déposée sur les parois et se transforme ainsi en lumière visible. La durée de vie de ces dispositifs est importante (de 6 000 à 12 000 h) avec un rapport énergie lumineuse énergie thermique nettement plus favorable (25/75). Mais ces ampoules contiennent 3 mg de mercure ce qui nécessite un recyclage pour éliminer ce poison. Le problème deviendra d'autant plus critique que le nombre de lampes sera important. Elles émettent également un rayonnement électromagnétique dans un rayon de 20 cm gros sujet de polémique à l'heure actuelle sans que l'on sache exactement l'impact sur la santé. Actuellement, on ne sait pas mesurer



le rayonnement au-delà de 30 cm car les champs électromagnétiques ne sont pas formés.

Les diodes électroluminescentes

Le semi-conducteur, matière active de la diode, est constitué d'une couche en excès d'électrons (couche -) et d'une couche en déficit d'électrons (couche +). Le passage d'un courant électrique fait transiter les électrons de la couche - vers la couche + avec émission d'un photon (lumière). Si la durée de vie de ces dispositifs est très importante (50 000 h) le flux lumineux reste faible et peu adapté à un usage domestique. L'évolution des techniques et des technologies laisse espérer que d'ici 5 ans on puisse disposer d'un produit compétitif. Mais la fabrication de ces composants est très polluante (solvants, acides et composés dangereux) et comme toute l'industrie des semi-conducteurs va nécessiter un recyclage en fin de vie. Sa fabrication est très énergétivore et actuellement l'écobilan est très négatif.



Quelques conseils pour changer nos ampoules

D'ici cinq ans on aura changé toutes nos ampoules. Mais ne nous précipitons pas. Car actuellement, comme il n'existe pas de norme précise, c'est la jungle dans les étiquetages. Méfiez-vous des produits venus d'Asie pour lesquels les performances sont souvent surévaluées. Actuellement se sont les lampes fluocompactes qui présentent le meilleur taux de retour sur investissement et le gain environnemental est important malgré les inconvénients liés à la présence de mercure.

Calendrier des retraits

LIC Lampe à incandescence classique

Halogènes standards : Ces lampes n'englobent que les halogènes de nouvelle génération

Date du retrait	Types d'ampoules retirés
30 juin 2009	LIC ampoules claires ≥ 100 W
1 ^{er} septembre 2009	Halogènes standards claires ≥ 75 W, LIC opaques
31 décembre 2009	LIC 75 W
30 juin 2010	LIC 60 W
1 ^{er} septembre 2010	Halogènes standards 60 W
1 ^{er} septembre 2011	LIC 40 W, Halogènes standards 40 W
1 ^{er} septembre 2012	LIC claires 25 W et halogènes standard 25 W

Réf : Illustrations Sciences et Avenir

[1] Le photovoltaïque est bien sûr inadapté pour l'éclairage sauf stockage de l'énergie dans des batteries électriques. Se pose alors le problème de la pollution et la nécessité impérative du recyclage (matériaux lourds, acides). L'éolien pour sa part est trop aléatoire et nécessite donc son équivalent en énergie fossile.

Bibliographie

Synthèse articles Internet « Lampes à basses consommation »

Encyclopédie Wikipédia

Sciences et avenir n° 748