



L'ECLAIRAGE (ELEC 01)

Quelles lampes choisir pour consommer moins d'électricité ?

La consommation électrique des ménages bruxellois s'accroît sans cesse. Les ménages bruxellois consomment 50% d'électricité supplémentaire par rapport à 1990, représentant ainsi jusqu'à un tiers de la facture, soit environ 460 euros par an. L'éclairage fait maintenant partie intégrante de notre confort de vie. Certes, un éclairage de qualité est indispensable pour ne pas s'abîmer la vue, surtout en lisant ou travaillant, mais que de gaspillage inutile et facile à éviter...

1. LES TYPES DE LAMPES



Ampoules « classiques » à incandescence

Lampes halogènes (spot, lampadaire sur pied)

Les **ampoules « classiques », à incandescence**, sont encore les plus utilisées aujourd'hui alors qu'elles ont un très faible rendement. Les **lampes halogènes** sont également très énergivores et peuvent coûter de 50 à 80€ par an (pour un halogène sur pied de 300 W).



Lampes fluorescentes (ampoule, spot, néon)

Lampes à « LED » (spot, déco murale)

Les alternatives comme les **lampes fluorescentes** et la technologie des **lampes à LED** progressent sans cesse au niveau technologique et offrent de bonnes solutions d'éclairage pour une consommation nettement plus économique.

1.1. LA LAMPE « CLASSIQUE » A INCANDESCENCE

C'est une lampe à filament métallique enfermé dans une atmosphère gazeuse. Ce filament, parcouru par le courant électrique, est porté à très haute température afin d'émettre de la lumière.

Les lampes à incandescence sont majoritaires dans les habitations. Elles sont bon marché, mais ont un rendement très faible : 95% de l'électricité consommée est transformée en chaleur et seulement 5% en lumière ! De plus, leur durée de vie est relativement courte (1.000 heures) et pour la même intensité d'éclairage, une ampoule économique consomme 4 à 5 fois moins d'électricité.

Elles seront progressivement **interdites de vente** dans l'Union Européenne (www.eceee.org) :

- Sept. 2009 : ampoules de 100 W.
- Sept. 2010 : ampoules de 75 W.
- Sept. 2011 : ampoules de 60 W.
- Sept. 2012 : ampoules de 40 et 25 W.



1.2. L'HALOGENE

C'est une version améliorée de la lampe classique : un filament de tungstène est enfermé dans une atmosphère gazeuse contenant des gaz halogènes. Elle produit une lumière plus blanche et émet 20% de lumière en plus qu'une lampe classique. Elle présente un rendement très faible, mais plus élevé qu'une lampe à incandescence et sa durée de vie est deux fois plus longue (2.000 heures).

On rencontre deux types de lampes halogènes :

- celles à **basse tension** qui nécessitent un transformateur pour ramener la tension d'alimentation (220 Volts) à celle utilisable par la lampe (généralement 12 Volts), comme les spots halogène ; sur ce type de lampe, l'interrupteur marche/arrêt est placé trop souvent après le transformateur, qui continue à consommer un peu d'électricité même lorsque la lampe est éteinte ;
- et celles à **haute tension** qui fonctionnent directement sur 220 V ; comme les halogènes sur pied.

Si vous ne pouvez pas vous passer d'halogène, sachez que certaines marques vendent des modèles « basse consommation » (IRC Energy saver d'Osram, Master Line ES de Philips ou CFL GU10 de Megaman par exemple).

1.3. LA LAMPE FLUORESCENTE, DITE « ECONOMIQUE »

C'est une lampe tubulaire dont l'ampoule est tapissée de poudre fluorescente. Une décharge électrique traverse un gaz (vapeur de mercure) qui émet une lumière ultraviolette. Cette lumière rencontre ensuite une poudre fluorescente (qui recouvre la paroi interne de l'ampoule) et donne naissance à de la lumière "visible". Ces lampes contiennent tous les éléments nécessaires à leur allumage : soit un ballast conventionnel et un starter, soit un ballast électronique. Elles peuvent donc directement remplacer des lampes à incandescence.

Elles consomment 80% d'électricité en moins qu'une lampe à incandescence et ont une durée de vie plus longue (12.000 à 20.000 heures). Elles sont plus chères à l'achat mais la différence de prix est remboursée en un ou deux ans seulement.

Elle prend essentiellement deux formes :

- les **tubes fluorescents** (appelés couramment « néons » ou « TL ») : les plus récents ne scintillent plus et présentent une lumière plus agréable que les premiers modèles, il en existe même avec une intensité de lumière réglable ;
- les **lampes fluocompactes** (appelées aussi « basse consommation » ou « économique ») sont des petits tubes fluorescents coudés, dits compacts, qui ont des formes et culots adaptés à différentes utilisations : à vis classique, spots encastrables pour remplacer spot halogène, avec « globe » pour imiter les ampoules classiques, etc.

Les ampoules économiques (tout comme les transformateurs des lampes halogène) produisent des **champs électromagnétiques**, « électrosmog », plus importants que les ampoules classiques à cause des ballasts électroniques présents dans le culot de ces ampoules. A ce jour, on ne sait pas dans quelle mesure ces champs sont nuisibles pour la santé.

Par principe de précaution, il est recommandé de respecter une distance de 30 cm pour l'usage de lampes économiques. (*Plus d'info* : www.criirem.org, www.bbemg.ulg.ac.be, www.vito.be).

Attention : déchets dangereux !

Si les ampoules classiques et les ampoules halogènes peuvent être évacuées via le sac blanc, les ampoules économiques et les tubes « néons » contiennent du mercure : ils font donc partie des déchets dangereux. Il faut donc les déposer à la collecte spécifique des déchets chimiques ménagers (Coin Vert, Coin Vert Mobile ou dans un parc à conteneurs communal ou régional) afin de les faire recycler (www.bruxellespropre.be - « déchets chimiques ménagers »). C'est à cela que sert la contribution Recupel que vous payez lors de l'achat d'une lampe économique.

La pollution engendrée par le mercure reste cependant nettement inférieure par rapport aux économies d'énergie réalisées par les lampes économiques.

Par principe de précaution, si ces lampes cassent, aérez la pièce en ouvrant les fenêtres pendant 15 minutes minimum, ramassez et nettoyez les dégâts avec des gants et enfin portez ces déchets dans un sac plastique à la collecte des déchets chimiques ménagers.



1.4. LES LAMPES A « LED »

Une LED est une diode électroluminescente (appelée DEL ou LED en anglais pour light-emitting diode) est un composant électronique capable d'émettre de la lumière lorsqu'il est parcouru par un courant électrique. Les ampoules de ce type sont très souvent composées de plusieurs LED. En quelques années leur rendement lumineux a considérablement augmenté pour atteindre des rendements, pour les meilleurs modèles, proches des lampes économiques.

Alors que les ampoules classiques peuvent facilement fournir plusieurs centaines de lumen, une LED ne peut encore qu'éclairer faiblement. Ce qui limite actuellement les solutions domestiques : éclairage d'ambiance, éclairage ponctuel pour la lecture, éclairage « décoratif », couloir à fort passage, toilettes ou WC, placard, travail de précision nécessitant une lumière très blanche, garage, éclairage de sécurité permanent à l'extérieur...

Toutefois, les nombreuses innovations et recherches dans le secteur sont très prometteuses. Certaines sont déjà appliquées dans la signalisation routière, automobile ou cycliste (clignotant, veilleuses, feux de position). Grâce à leur très faible consommation due à un très bon rendement et une durée de vie beaucoup plus longue (50.000 à 100.000 heures, soit 20 ans en utilisation normale), elles sont assurément les lampes de l'avenir. De plus, elles fonctionnent à très basse tension et chauffent très peu, ce qui est un gage de sécurité et de facilité de transport.

Le bureau d'études néerlandais CE a comparé l'**analyse du cycle de vie (ACV) de trois types de lampes** : LED, lampe à incandescence de 40 W et lampe économique de 8 W (analyse sur 100.000 heures de fonctionnement). L'ACV intègre tous les effets sur l'environnement (émissions de gaz à effet de serre, pollutions, matières toxiques,...), depuis la phase d'extraction des matières premières jusqu'au traitement en fin de vie des lampes. Cette étude a montré que les ampoules LED sont les meilleures, suivies par les ampoules économiques. Loin derrière, on retrouve les lampes classiques à incandescence (*Source* : *Verlichting vergeleken, CE Delft, mai 2006* – www.ce.nl).

2. COMMENT ADOPTER UN ECLAIRAGE ECONOMIQUE ?

Economisez jusqu'à 70% des dépenses d'éclairage en respectant ces gestes simples :

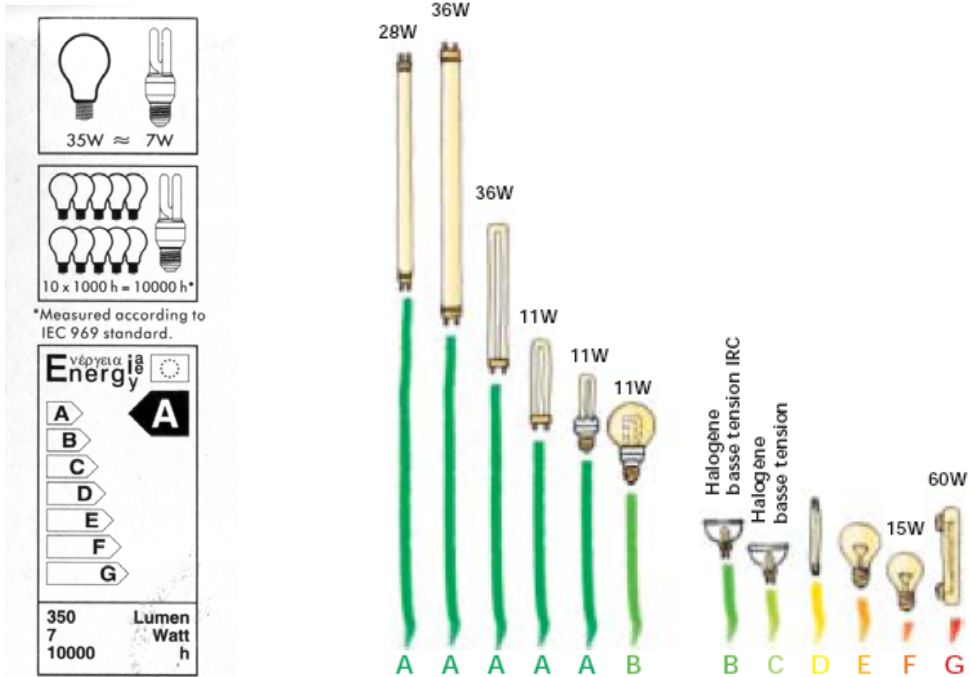
- Privilégiez toujours les apports de l'éclairage naturel.
- Pensez à éteindre vos points lumineux en quittant une pièce. Equipez vos couloirs et escaliers de systèmes de minuteries ou de détecteurs de présence.
- Supprimez l'éclairage halogène sur pied (de forte puissance : 150 à 500 Watts) et ne l'utilisez pas pour créer une ambiance. Il existe des lampadaires sur pied fonctionnant avec des ampoules économiques voire avec des lampes LED.
- Pour un éclairage d'ambiance, préférez les lampes fluocompactes ou les halogènes très basse tension, ou encore les LED. Vous pouvez également utiliser des tubes fluorescents à cacher judicieusement du champ de vision (cuisine, cave, garage).
- Evitez également de multiplier le nombre de petits spots halogène qui additionnés représentent souvent 200 à 500 Watts. Il existe des spots économiques qui peuvent facilement les remplacer.
- Sur le site www.topten.be vous trouverez les meilleures lampes du marché belge : ampoules classiques, spots, à intensité variable, etc. (initiative du WWF soutenue par la Région bruxelloise).
- Autre lien intéressant : http://assets.wwf.ch/downloads/guide_lumiere.pdf.
- Vérifiez la classe énergétique des ampoules que vous achetez, n'achetez que des lampes étiquetées 'A' (Voir ci-dessous) et d'une durée de vie supérieure à 10.000 heures. Gardez toujours votre ticket de caisse : si la lampe ne respecte pas ses engagements, n'hésitez pas à la rapporter au magasin.

3. LA CLASSE ENERGETIQUE

Au dos des emballages de toutes les ampoules, vous trouvez une classification énergétique allant de A (les plus économes) à G (les plus énergivores). Généralement, trois autres données sont indiquées sur l'étiquette :

- Le flux lumineux (en Lumen)
- La puissance (en Watt)
- La durée de vie (en heures)





Les lampes économiques se trouvent dans la classe A ou B alors que les ampoules à incandescence classiques sont plutôt dans la classe E ou F. Pour produire la même quantité de lumière, les lampes économiques demandent beaucoup moins d'énergie que les lampes à incandescence (Source « *image classification* » : Ville de Genève (CH)).

Tableaux comparatifs

| Type de lampe | Puissance (Watt) | Classe énergétique | Prix d'achat | Durée de vie (heures) | Consommation annuelle (3h/jour) |
|---------------|------------------|--------------------|--------------|-----------------------|---------------------------------|
| Classique | 75 W | G | 1 € | 1.000 | 81 kWh |
| Halogène | 50 W | C à E | 5 € | 2.000 | 54 kWh |
| Economique | 15 W | A ou B | 12 € | 5.000 à 10.000 | 16 kWh |
| LED | 5 W | Non classée | 25 € | 50.000 à 100.000 | 5 kWh |

Source : ABEA, www.curbain.be ou 02 / 512.86.19.

| | Incandescence | Halogène 230V GU10 | Lampe halogène en bâtonnet | Halogène 12 V | Fluocompacte | Tube fluorescent |
|--|---------------|--------------------|----------------------------|---------------|--------------|------------------|
| | | | | | | |
| Rendement (lumen/Watt) | 10 à 15 | 10 à 15 | 15 à 25 | 15 à 25 | 60 | 50 à 100 |
| Puissance nécessaire pour ~ 1500 lumen | 100 W | 100 W | 75W | 75 W | 25 W | 20 W |
| Classe énergétique | E | E | D | - (*) | A-B | A |
| Durée de vie (heures) | 1.000 | 2 à 3.000 | 2.000 | 2 à 3.000 | 6 à 15.000 | 10 à 15.000 |

(*) : Il n'existe pas de label pour l'efficacité énergétique pour des lampes à basse tension (12 Volt) car leur efficacité dépend aussi de celle du transformateur nécessaire pour passer de la tension du réseau (230 V) en basse tension.



4. QUESTIONS POUR SPECIALISTES

4.1. ECLAIRAGE, LUX ET LUMENS

Selon les tâches visuelles, différents niveaux d'éclairage sont préconisés. Cet **éclairage**, c'est-à-dire le **flux lumineux** reçu par unité de surface, se mesure en lux (Un lux = un lumen par m².):

- 50 à 100 lux suffisent pour l'orientation, par exemple dans les couloirs.
- 100 à 200 lux sont nécessaires pour des tâches visuelles simples, comme jouer, manger ou se déplacer dans un escalier.
- 300 à 500 lux conviennent pour des tâches visuelles normales, comme cuisiner, écrire ou lire.
- 1000 lux peuvent être nécessaires pour des travaux de couture ou de précision.

Connaissant le nombre de lux souhaité et la surface à éclairer, comment évaluer alors la puissance des lampes à installer ? Il existe une formule, toute simple, donnant une bonne estimation dans la plupart des cas :

$$\frac{\text{Nombre de lux souhaité} \times \text{Surface à éclairer}}{\text{Rendement du luminaire} \times \text{Facteur de réflexion de la pièce}} = \text{Nombre de lumens nécessaires}$$

Le rendement du luminaire est le rapport entre le flux lumineux émis par le luminaire et le flux lumineux des lampes. C'est une donnée du fabricant. Aucun luminaire ne restitue 100% de la lumière émise par les lampes. Une part plus ou moins importante de cette lumière est absorbée par les différents éléments du luminaire et transformée en chaleur. Le rendement d'un luminaire se situe entre 35 et 90%. Il est d'autant plus bas qu'il y a des éléments (globe opalin, abat-jour,...) devant les lampes afin d'éviter l'éblouissement ou de favoriser l'esthétique.

Si le luminaire ne focalise pas la lumière vers le bas (luminaire à diffuseur opalin, lumière indirecte,...), une partie de la lumière est diffusée vers les murs ou les plafonds. Il en résulte alors une perte supplémentaire qui dépend du facteur de réflexion des parois de la pièce.

En effet, la couleur des murs, du sol et du plafond, ainsi que des meubles, influence la réflexion de la lumière. Avec des murs de teinte claire, le facteur de réflexion est de l'ordre de 0,7. Si le revêtement est plus absorbant, par exemple un mur rouge, le coefficient de réflexion va chuter à 0,3 ou 0,4. Pour garder le même nombre de lux dans la pièce, il faudra augmenter le nombre de lumens. Pour une liste de coefficient de réflexion des parois les plus courantes : <http://www-energie.arch.ucl.ac.be/cdrom/eclairage/theorie/eclthecoefficientreflexion.htm>

Exemple :

J'ai besoin de 100 lux dans un salon aux teintes claires de 30 m². Le rendement des luminaires est de 0,7. Le nombre de lumens nécessaires est donc de $(100 \times 30) / (0,7 \times 0,7) = 6.122$ lumens. Une fois le nombre de lumens calculé, on peut calculer la puissance des lampes à installer selon le type choisi. Dans l'exemple :

- avec des lampes à incandescence dont le rendement est de 15 lumens/watt, il faudra 400 W
- avec des halogènes (12V) ayant un rendement lumineux de 20 lumen/watt, il faudra 300 W
- avec des fluocompactes ayant un rendement de 60 lumen/watt, il ne faudra que 100 W.

4.2. DIMMER ET ECONOMIES D'ENERGIE

Pour créer de l'ambiance, j'utilise un **variateur (ou dimmer)**. Cela réduit-il ma consommation ? Cela dépend du type de variateur... Anciennement, les variateurs dissipaient purement et simplement en chaleur l'énergie non utilisée pour éclairer. Résultat : pas d'économie ! Donc, si votre dimmer « chauffe », c'est mauvais signe... A l'heure actuelle, ils sont un peu plus sophistiqués et un dispositif électronique permet de réduire effectivement la consommation quand l'intensité de l'éclairage est diminuée. Cependant la réduction de consommation n'est pas proportionnelle à la baisse de luminosité (dégagements de chaleur au niveau du variateur et du transformateur éventuel). De plus, pour les lampes à filament (classiques ou halogènes), le spectre lumineux va se déplacer dans l'infrarouge (la température du filament de la lampe est plus basse) et le rendement lumineux sera moins bon : la consommation sera donc relativement plus importante pour la luminosité dont vous disposerez.

Pour les **lampes halogènes**, utiliser un dimmer réduit aussi leur durée de vie : la régénération du filament ne peut se faire à température plus faible. Pour éviter ce problème, il faudrait toujours remettre les lampes à pleine puissance quelques minutes avant de les éteindre.



Pour certains luminaires, le variateur d'intensité est situé au niveau de la prise. Il est donc constamment sous tension et consomme de l'énergie, même lorsque la lampe est éteinte. Quelques watts seulement mais... 24h sur 24h !

Avec les lampes économiques ou les tubes fluorescents (adaptés !), le dimming permet de réduire la consommation mais pas non plus proportionnellement à la diminution du flux car la consommation du ballast n'est pas « dimmée », elle. En moyenne, une diminution de l'ordre de 75% du flux de la lampe permet une diminution de la consommation de 50%. Bref, si les lampes sont souvent « dimmées », il est préférable de diminuer plutôt leur puissance.

4.3. LAMPES ET COULEURS

La perception de la couleur (froide ou chaude) d'une lampe dépend de la « **température de couleur** », exprimée en Kelvin (K). Plus la température de couleur est élevée, plus la lumière est « froide » (dans les bleus) et plus elle se rapproche de la lumière du jour. Au contraire, plus la température de couleur est basse, plus la lumière est « chaude » (dans les jaunes et rouges).

Les lampes à incandescence ont une température de couleur de 2.800 K tout comme les lampes halogènes. Les lampes économiques sont disponibles dans une gamme variable : 2.700 K (blanc très chaud), 4.000 K (blanc froid), 6.500 K (lumière du jour). Dire que les ampoules économiques diffusent uniquement une lumière froide n'est donc plus vrai.

De même, pour les tubes fluorescents, plusieurs températures de couleur sont disponibles : blanc chaud (BC = 3.000 K, code 830), blanc universel (BU = 4.000 K, code 840), blanc industrie (BI = 4.300 K) et lumière du jour (LJ = 6.000 K).

Comment lire l'emballage ? Par exemple, un code 827 sur la lampe veut dire 2.700 K. Les deux derniers chiffres (27) sont les deux premières valeurs de la température de couleur. Le premier chiffre (8) indique un indice de rendu des couleurs (IRC) compris entre 80 et 90. L'indice de rendu des couleurs indique la capacité des lampes fluorescentes (lampes économiques et tubes) à restituer correctement les couleurs présentes dans l'environnement (parois du local, objets, personnes,...). L'IRC est compris entre 0 et 100, 100 étant l'IRC de la lumière naturelle, qui restitue toutes les nuances de couleur, et 0 étant l'absence de couleur reconnaissable. Pour les usages courants, un IRC compris entre 80 et 90 ne pose aucun problème. Pour l'éclairage d'œuvres d'art ou des travaux particuliers, cela peut-être déroutant.

Voir aussi :

- <http://energie-environnement.ch>.
- <http://www.groenlichtvlaanderen.be>

5. PLUS D'INFOS

5.1. AUTRES FICHES

- Fiche sur les labels énergie (ELEC_03)
- Fiche sur éteindre ou pas l'éclairage pour quelques minutes d'absence ? (ELEC_08)

5.2. ACTEURS

Bruxelles Environnement - IBGE
Service Info Environnement
www.bruxellesenvironnement.be
 Tél. : 02/ 775 75 75

ABEA, Agence bruxelloise de l'énergie
www.curbain.be
 Tél. : 02/ 512 86 19

APERe Asbl
Point info « Energie Renouvelable »
www.bruxelles-renouvelable.be
 Tél. : 02/ 218 78 99

Bruxelles Propreté
www.bruxelles-proprete.be
 Tél.: 0800/ 981 81

