Ressource: Histoire de l'éclairage _ Chronologie, Invention et innovation p1/2

En **1667**, Nicolas de la Reynie est nommé Lieutenant Général de Police. Il a alors pour mission d'appliquer le mot d'ordre « netteté, clarté, sécurité ».

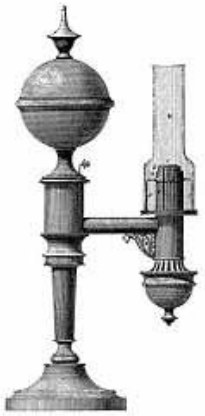
Sous l'impulsion du Lieutenant de la Reynie, les **premières lanternes d'éclairage public** sont posées dans la ville de Paris. Les lanternes sont constituées de petits carreaux assemblés au plomb et d'un capot protégeant une chandelle. Celle-ci éclaire via une mèche charbonnée qu'il faut couper toutes les heures

En 1744, un ingénieur français, Dominique-François BOURGEOIS, qui sera plus tard connu sous l'appellation de Bourgeois de Châtelblanc ou Bourgeois de Châteaublanc, met au point une lanterne de conception nouvelle : **la lanterne à réverbère**. Cette lanterne éclaire au moyen d'une mèche de coton encirée, plongée dans de l'huile de tripes que l'on fait brûler. L'huile, en remontant par capillarité le long de la mèche, sous l'effet de la chaleur de la flamme, peut ainsi brûler sur une longue durée. La mèche est placée sous un réflecteur argenté qui réverbère la lumière en direction du sol.

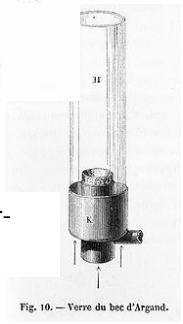
Bourgeois de Châteaublanc

Les lanternes éclairent avec des chandelles à huile de tripes, qui répandent une odeur nauséabonde. À cette époque, on parle déjà d'économie d'énergie et en 1788, l'huile de tripes en remplacée par de l'huile de colza, moins coûteuse, moins nauséabonde et fournissant une flamme plus blanche.
De nombreux problèmes subsistent néanmoins. Les écoulements d'huile brûlante provoquent de nombreux accidents. Les lanternes répandent toujours une odeur peu agréable. Elles sont de plus vulnérables à une extinction lors d'un coup de vent.
La lampe à huile a toujours connu deux difficultés : les huiles, toujours trop visqueuses, peinent à monter dans la mèche par capillarité ; la mèche tend à charbonner et à s'éteindre.
Les progrès vont être déterminants à la fois dans la mécanique et dans l'amélioration des mèches et brûleurs.

Ami Argand: À partir de 1821**, les réverbères à huiles** sont équipés d'un bec à courant d'air (concept inventé par le physicien et chimiste suisse Ami Argand en 1784). Ce système consiste à placer une matière faisant office de mèche entre deux cylindres métalliques emboités l'un dans l'autre. La flamme obtenue est ainsi plus vive et plus intense.



Réverbère Ami Argand



Bec d'Argand

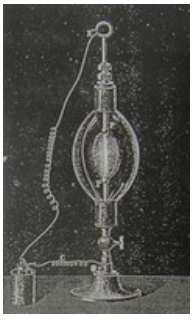
La lampe à pétrole reprend tous les progrès apportés à la lampe à huile à partir de 1780, mais simplifiée par rapport à elle, grâce à la fluidité du pétrole lampant (distillat de pétrole) et à son aptitude à monter par capillarité dans la mèche jusqu'à une dizaine de

En 1791, le Français Philippe Lebon découvre le principe de l'éclairage par le gaz hydrogène carboné. En 1792, l'Ecossais William Murdoch et le Français JP Minckelers rendent **la lampe à gaz** utilisable grâce au principe de la **distillation de la houille dans une enceinte close** (le gaz de houille fut utilisé comme gaz d'éclairage jusqu'à la fin du 19ème siècle). Néanmoins, ce n'est qu'après plus de 20 ans de diverses expérimentations que la production industrielle des lanternes à becs de gaz débute réellement. Les premières font leur apparition en 1820 à Londres.

Entre 1830 et 1850, de nombreux réverbères à huiles sont remplacées par des lanternes au gaz. Au milieu des années 1840, la quasi intégralité de la ville de Londres et la moitié de la ville de Paris sont éclairées au gaz.

L'entrée en lice **de l'électricité** dans l'éclairage public français a eu lieu en février 1878.

Soixante-deux foyers pourvus de lampes à arc électrique (**bougies de Joblochkoff**) sont installés avenue de l'Opéra à Paris. Ces ancêtres des futures lampes à décharges présentent néanmoins de nombreux défauts à l'époque, que sont principalement la non fixité du point lumineux due aux oscillations de l'arc et le changement de couleur permanant de la lumière. Alors que l'éclairage au gaz connaît de nombreux progrès à la même époque, ce système peine à se répandre. C'est l'arrivée de la lampe à incandescence qui marque réellement le début de l'éclairage à l'électricité.

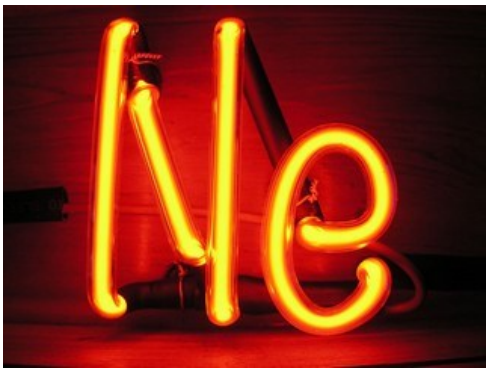


La première lampe à incandescence apparaît en 1879. Inventée par Joseph Wilson Swan au Royaume-Uni, elle est toutefois peu exploitée à ses débuts. La technologie de ces lampes n'est pas encore au point, son utilisation reste très consommatrice en énergie pour un rendement lumineux peu satisfaisant, d'un mauvais rapport qualité/prix par rapport à l'éclairage au gaz. Ce n'est qu'à partir du début du 20ème siècle, grâce aux améliorations apportées par les travaux de Thomas Edison (qui prend la précaution de déposer le brevet de cette technologie), que l'éclairage à l'électricité commence à rivaliser avec l'éclairage au gaz. Entre 1910 et 1940, un gros travail d'électrification des grandes villes du pays est entrepris. Les lanternes électriques utilisant des lampes à incandescence remplacent peu à peu les lanternes au gaz. Les dernières lanternes au gaz disparaîtront en France au milieu des années 1960.

Un prototype de lampe Swan (à gauche) et la première lampe Edison (à droite).

Les premières lampes à décharge sont apparues dans le cadre de la pose des premières lampes à arc aux alentours de 1880. Cette technologie était peu mature à cette époque et restait relativement peu utilisée.

Les premières lampes à décharges qui se sont réellement répandues ont été les fameux tubes à néon, apparus en 1910, conçus par le physicien Georges Claude. Ces lampes se présentaient sous la forme de long tubes et éclairaient de couleur rouge-orangée. Ce sont les premières lampes en forme de tubes à être apparues. La lumière émise par les tubes de néons restait relativement faible. Ils ont ainsi principalement été utilisés dans le cadre d'éclairage décoratif, pour des enseignes lumineuses et applications publicitaires. C'est toujours le cas aujourd'hui.



En 1930 apparaît **la première lampe fluorescente**. Elle se présente sous la forme d'un tube aux extrémités duquel sont placées deux électrodes. La lumière est créée par une décharge d'électron au milieu d'un gaz de Mercure.

Ce type de lampe émet une lumière de couleur blanche à teint violacé. Ces « lampes à vapeur de mercure basse pression » prennent rapidement le nom de tubes fluorescents. Leur généralisation débute à partir de 1945.

1980: Développement de la fluorescence et de la

-Trois fois plus de lumière pour une même consommation.
-Grande luminosité très douce sans éblouissement.
-Très longue durée de vie.
-Dégagement de chaleur réduit.
-Sécurité et simplicité de fonctionnement.

Ce type de lampe prend très vite la succession des lampes à incandescence, de par leur rendement bien plus avantageux et leur durée de vie bien plus longue.

2001. Elle est ensuite rendu compact par sa forme, **c'est la Fluo compact.** Du fait de leur forme compact elle peuvent s'adapter à tous les luminaires.

Le 07 octobre 2014, les trois chercheurs japonais Shuji Nakamura, Isamu Akasaki et Hiroshi Amano à l'origine de la **première LED bleue** à forte puissance[2] lumineuse ont reçu le Prix Nobel de physique[3].
Faible consommation électrique due à une bonne Efficacité lumineuse[8] ;
Durée de vie beaucoup plus longue qu'une lampe à incandescence ou fluorescente,
Faible production de chaleur
Pas de production d'UV

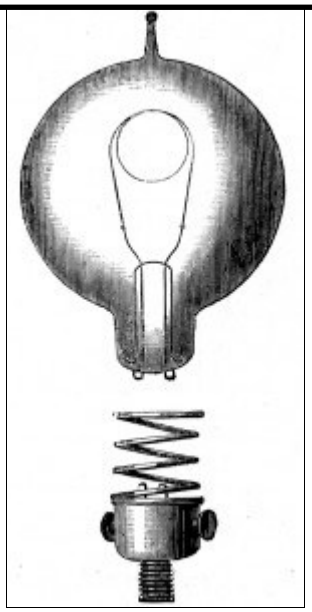
Ressource: Histoire de la lampe à incandescence _ Chronologie, Invention et innovation p1/2

1)Tout se joue dans le rapport ténu entre conductivité et résistivité.

Le filament doit permettre le passage du courant électrique. Mais pas trop. Il doit lui opposer une véritable résistance. Plus celle-ci est grande, plus l'échauffement du filament est important et plus il y aura de la lumière.

Cependant, la résistance d'un matériau peut être accrue en réduisant sa dimension. Plus le filament sera fin, plus il s'échauffera.

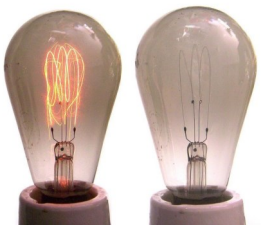
Mais en cette première moitié du XIXe siècle, les alliages métalliques connus sont trop conducteurs, pas assez résistifs pour produire un rayonnement satisfaisant. Et il semble impossible, avec les technologies du temps, de rendre un alliage de métal assez fin pour augmenter sa résistance au passage du courant et qu'il supporte néanmoins, sans rupture, un échauffement accru permettant de générer un rayonnement intense.



La première lampe à filament de coton commercialisée par Joseph Swan en 1879.

Les nombreux chimistes bricoleurs magiciens de l'électricité ne lâchent pas pour autant l'affaire. Ils contournent tout simplement le problème: si l'on ne sait pas affiner ce qui est conducteur, rendons conducteur ce que l'on sait déjà affiner.

Or, il se trouve que le pionnier de l'échauffement du fil de platine, Humphry Davy, a aussi découvert les propriétés conductrices du charbon et su créer, en 1801, entre deux électrodes carboniques, un phénomène électrique qu'il nomme « electric arc ».



Filament à fibre carbonée

Alors, les petits chimistes du temps s'attèlent à carboniser **des fibres végétales,** qui sont des matières quasi isolantes que l'on sait depuis longtemps effiler en fibres extrêmement fines. Au milieu du siècle, Heinrich Göbel réalise un premier prototype de lampe à filament carbonique.

Reste une difficulté majeure : obtenir un complet vide d'air à l'intérieur du bulbe de verre. Afin d'empêcher la combustion rapide du filament.

Après plusieurs tentatives insatisfaisantes, **Swan** est le premier à y parvenir. En décembre 1878.
Ce sera Thomas **Edison**, qui six mois plus tard, déposera un brevet en 1879 en améliorant le système de Swan

Un prototype de lampe Swan (à gauche) et la première lampe Edison

Coton et bambou éclairent le monde pendant de longues années, jusqu'aux premiers filaments de tungstène.

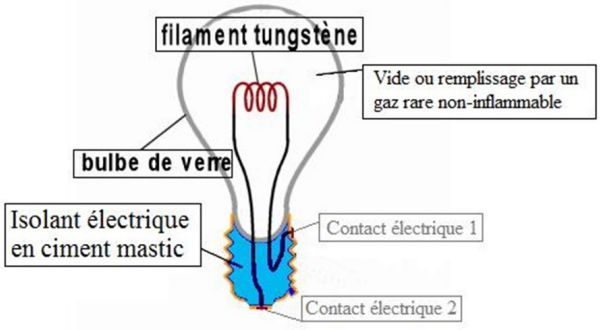
En 1898, Carl Auer von Welsbach parvient à remplacer le filament de carbone des lampes électriques par un filament métallique beaucoup plus lumineux et durable. En 1906, il met au point le filament **osmium-tungstène.**

Ressource: Histoire de la lampe à incandescence _ Chronologie, Invention et innovation p2/2

L'ampoule permet donc au filament d'être isolé de l'oxygène de l'air, qui l'enflammerait instantanément, **c'est la lampe à incandescence.**

La lampe est protégé par une enveloppe en verre: l'ampoule

Lampe à incandescence classique



À l'intérieur de l'ampoule, on trouve soit un gaz caractéristique : gaz neutre souvent du krypton ou de l'argon, soit le vide. Ainsi privé de dioxygène le filament ne brule pas.

Cependant et inéluctablement le filament surchauffé se vaporise et perd de la matière par sublimation, ensuite cette vapeur de métal se condense sur l'enveloppe plus froide.

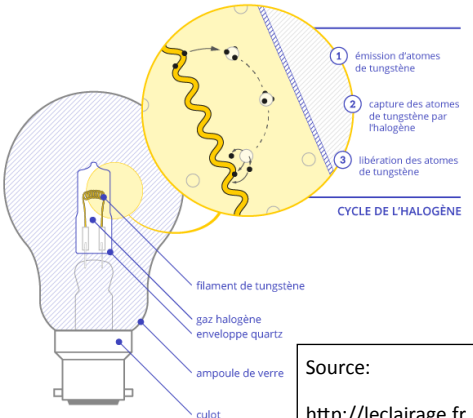
L'ampoule devient de plus en plus opaque et le filament devient plus fragile. Le filament finit par se rompre au bout de plusieurs centaines d'heures

Lampe à incandescence halogène

En 1959 on remplaça le gaz neutre par un gaz halogène, **c'est la lampe halogène.**

La présence d'un gaz noble à l'intérieur de l'ampoule présente plusieurs avantages :

Certains atomes de tungstène devenus gazeux combiné au gaz halogène sont attirés par la chaleur et peuvent ainsi se redéposer sur le filament, allongeant ainsi sa durée de vie. Le filament peut aussi être chauffé davantage.



Source: http://leclairage.fr

Dans les lampes actuelles, le filament de tungstène est enroulé en hélice, afin d'augmenter la longueur du filament, et donc la quantité de lumière visible produite.

Les États de l'Union européenne approuvent l'interdiction progressive des lampes à incandescence classiques à partir du 1er septembre 2009 jusqu'à leur abandon total en 2012. Le passage à des méthodes d'éclairages moins dépensière en énergie permettrait de réduire les émissions de dioxyde de car-

Ressource: Histoire de la bougie_ Chronologie, Invention et innovation p1/1

1)Apparition de la chandelle

Lampe à huile

En Occident, à partir du Moyen Âge la chandelle rivalise avec **la lampe à huile**. Cette dernière a l'inconvénient de réclamer une attention constante : il faut la remplir régulièrement, couper (moucher) et remonter la mèche qui charbonne (se durcit et noircit).

La chandelle, seulement constituée d'une mèche entourée de suif de bœuf ou de mouton, est plus pratique). Moins de liquide qui se renverse, de flamme à ajuster, de réservoir à remplir.

Mais le suif coule et graisse les doigts, la flamme demeure jaune et fumeuse, il faut toujours entretenir la mèche qui finit par charbonner.

Chandelle de suif

2)Apparition de la bougie

Le mot « bougie » n'est apparu dans la langue française qu'au XIV^{e} siècle, tiré de Bugaya transcription en arabe du mot Kabyle Bgayet, nom d'une ville maritime d'Algérie (actuellement Bejaïa). Elle fournissait une grande quantité de cire utilisée à la place du suif dans les chandelles, qualifiées alors de "bougies" : sur le plan terminologique cette appellation est réservée à un instrument fait exclusivement de cire d'abeille.

Bougie à la cire d'abeille

Dès le XIV^{e} siècle en France, il existait une corporation des chandeliers-ciriers-huiliers rangée sous la bannière de Saint-Nicolas. Les principales opérations du métier consistaient à clarifier le suif et la cire, à couper et à ajuster les mèches faites de deux fils de coton et d'un fil de chanvre tressés entre eux.

Enfin, la bougie comme telle fut développée au milieu du XIX^{e} siècle et se distingue de la chandelle par sa matière première et par l'utilisation de mèches de coton tressé. Le tressage permet à la mèche de se courber et de se consumer : inutile alors de la moucher. La misérable chandelle commence alors à disparaître.

3)Apparition de la bougie stéarique

Le principe du fonctionnement de la bougie stéarique repose sur un phénomène d'auto-alimentation.

Une bougie est constituée d'un bloc de stéarine enrobé de paraffine dont le centre est traversé par une mèche, en fil de coton tressé imbibée d'acide borique.

Lorsque l'on allume la bougie, l'air surchauffé fait fondre la stéarine à proximité. La stéarine fondue monte le long de la mèche par capillarité où elle se vaporise et se décompose en un gaz combustible au contact de la flamme. Ce gaz combustible, en s'oxydant rapidement dans l'air, entretient la flamme qui fait fondre la stéarine et la paraffine, ce qui permet au processus de continuer.

La paraffine, étant moins fusible que la stéarine, fond plus lentement, permettant la formation d'une coupelle au centre de laquelle se trouve la mèche. Ainsi, la bougie « coule » moins que les chandelles ou les cierges, ce qui permet une plus longue durée d'utilisation pour une quantité de matière donnée.

La mèche d'une bougie est constituée d'une tresse de fils de coton qui se courbe vers le bas lors de sa combustion. L'extrémité de la mèche se trouve dès lors placée dans une partie extrêmement chaude de la flamme où elle est réduite en cendre. L'acide borique qui imbibe la tresse sert de fondant et la cendre de la mèche se liquéfie et tombe dans la stéarine fondue.