

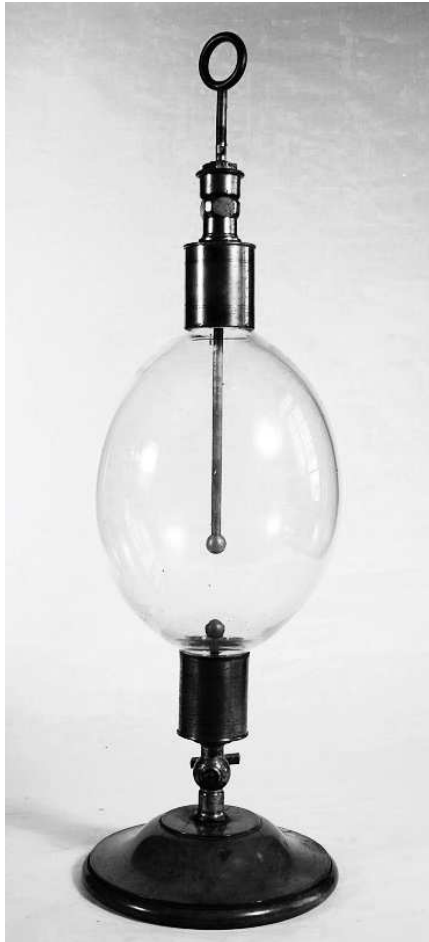
A la poursuite de la lumière ...

quelques instruments de nos collections de physique

C'est le thème que nous avons retenu pour la première conférence des "jeudis de l'Amélicor" 2015-2016, proposée dans le cadre du "Festival des Sciences", lui-même placé sous le signe de "l'année internationale de la lumière".

Nous avons choisi de partir de quelques uns de nos appareils particulièrement remarquables – dont ceux qui illustrent ces pages – quitte à laisser de côté des aspects historiques ou scientifiques essentiels.

La lumière par l'électricité...



dès le "siècle des lumières" ?

La production de la lumière par l'électricité fait partie de notre quotidien. Mais avant qu'Edison et d'autres mettent au point dans les années 1880 l'ampoule électrique à incandescence, les décharges électriques à travers des gaz sous faible pression donnaient lieu à d'étonnants spectacles, tel celui du ruban lumineux violacé que nous avons fait apparaître, pour nombre de nos visiteurs, entre les électrodes d'un "œuf électrique" (ci-contre), ou celui des fantasmagories colorées produites par nos tubes de Geissler, déjà en vedette dans l'EdC n° 33¹.

Sous cette forme, il s'agit d'expériences du 19^e siècle, mais nous les avons situées dans une histoire qui commence sous le règne de Louis XIV, avec les mystérieuses lueurs observées par l'abbé Picard secouant un baromètre à mercure.

A Londres, au tout début des années 1700, le constructeur d'instruments Hauksbee soutient que c'est le frottement du mercure contre le verre, dans un air très raréfié, qui est à l'origine de ces lueurs. De fait ayant construit des machines tournantes où des cylindres de verre sont frottés énergiquement, à l'intérieur des verreries où il a fait le vide² il observe de belles lueurs, en même temps que les effets classiques d'attraction de petits corps légers.

Ces attractions par certains corps frottés étaient le seul phénomène électrique reconnu comme tel jusqu'alors. Le lien est donc alors fait entre électricité et émission lumineuse³.

Dans la foulée d'Hauksbee, des "électriciens" comme le célèbre abbé Nollet observent dans des gaz sous faible pression, des aigrettes colorées. Des aurores boréales en miniature ?⁴

Lors de la conférence, une vidéo, *décharges électriques lumineuses, de Louis XIV aux tubes fluos*, racontait cette histoire qui, partant de Picard en passant par notre œuf électrique, mène aux actuels tubes luminescents comme à l'étude de la composition des étoiles à partir de la lumière qu'elles émettent⁵.

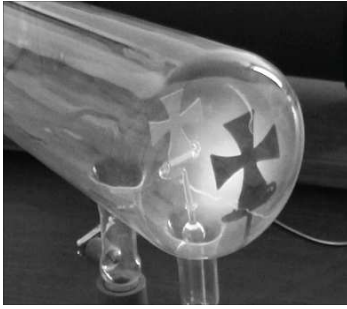
-
- 1 Nos abonnés récents pourront consulter (et télécharger) ce n° sur www.amelycor.fr (onglet Publications > bulletins archivés). Par ailleurs, dans la rubrique Collections (pages électricité statique et électricité dynamique), on peut voir, en vidéo, fonctionner l'œuf électrique et s'illuminer nos tubes de Geissler.
 - 2 En fait, de l'air sous basse pression y subsiste.
 - 3 C'est une quarantaine d'année plus tard que l'éclair orageux sera interprété comme phénomène électrique.
 - 4 Un siècle plus tard, vers 1860, le genevois Auguste de la Rive construit sur le même principe un appareil destiné explicitement à reproduire les halos colorés de l'aurore boréale, dont on sait aujourd'hui qu'il s'agit bien d'un phénomène électrique et magnétique se produisant dans la haute atmosphère.
 - 5 La vidéo peut être regardée dans la partie "Parcours historique" du site www.ampere.cnrs.fr.

De la lumière aux rayons "X"

Lorsqu'on fait un vide beaucoup plus poussé que celui qui régnait dans notre "œuf", la décharge lumineuse entre les deux électrodes n'apparaît plus, mais un "rayonnement cathodique" invisible semble provenir de l'électrode négative, provoquant la luminescence du verre du côté opposé.

C'est l'expérience du "tube de Crookes à croix de Malte" (ci contre). Là où les "rayons" n'ont pas été arrêtés par le métal de la croix le verre s'illumine (ci-dessous)⁶.

Mais l'histoire ne s'arrête pas là.



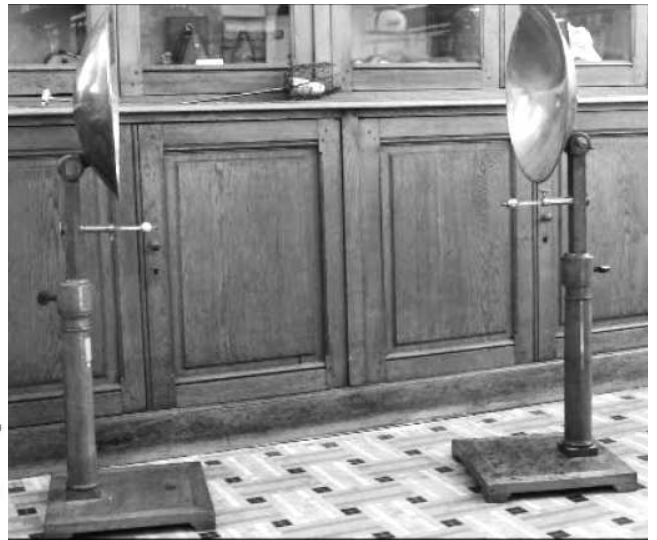
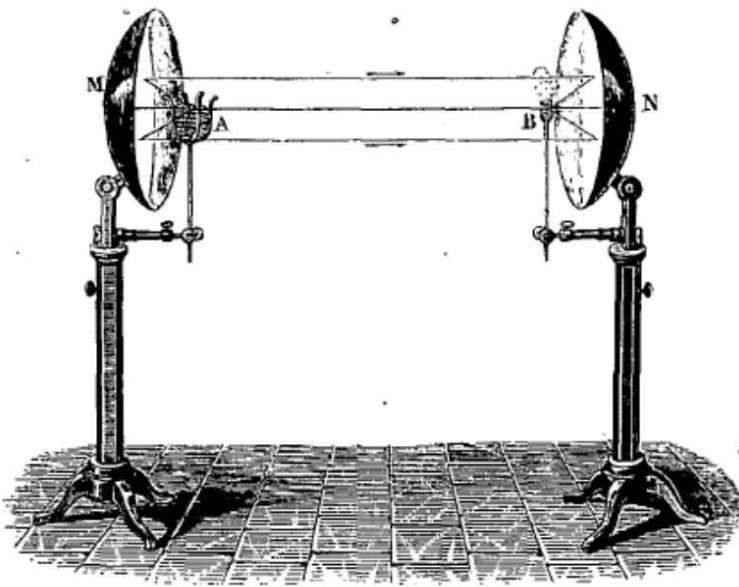
En 1895 Röntgen constate que le verre du tube de Crookes frappé par les "rayons cathodiques" émet à son tour un rayonnement invisible, capable d'impressionner à distance, à travers un écran noir, une plaque photo.

Rayonnement mystérieux qu'il nomme donc "X". Sa production est fortement améliorée s'il est émis non plus par le verre mais par une anode métallique frappée par le "rayonnement cathodique". C'est le cas dans les tubes de Crookes à rayons X, présentés dans l'EdC 49.



Alors que le "rayonnement" cathodique est en fait constitué d'électrons fortement accélérés, les "X", eux, sont bien un *rayonnement* électromagnétique, donc de même nature que la lumière. En somme une lumière "visible" par la plaque photo, mais non par les récepteurs de notre rétine. Nous voilà bien revenus à notre sujet, la lumière !

"La chaleur se réfléchit-elle comme la lumière" ?



C'est l'interprétation de l'expérience des "miroirs conjugués" donnée dans les manuels du 19^e siècle. On la réalise avec les miroirs paraboliques de laiton qu'abrite notre salle Hébert.

Sur la gravure, des charbons incandescents sont placés dans une corbeille, au foyer du miroir de gauche. Un morceau d'amadou entre alors en combustion s'il est placé au foyer du miroir de droite. Les lignes symbolisent ce que serait la marche de rayons lumineux. En effet, la lumière émise par une source placée au foyer d'un miroir parabolique se réfléchit en un faisceau lumineux parallèle à l'axe. Inversement, lorsque ce faisceau est reçu sur un miroir parabolique de même axe, il est réfléchi vers son foyer.

⁶ Le lecteur en sera réduit à en imaginer la belle couleur verte. Mais bientôt une vidéo sera en ligne sur notre site.

Mais on sait aujourd'hui que ce n'est pas la chaleur qui se réfléchit, mais là encore une "lumière" invisible pour l'œil humain (mais détectée par certaines caméras) : le *rayonnement* infra-rouge, qui se réfléchit selon les mêmes lois que la lumière visible.

Alors que la chaleur ne se propage pas dans le vide, cette expérience y serait réalisable.

Pour le prouver, allons nous emmener sur la lune nos paraboles ?

Il est déjà suffisamment difficile de la réaliser ici.

En ranimant les braises (photo p.1)⁷, la tentative sera-t-elle réussie ? Réponse dans une prochaine vidéo.

Pour continuer à jouer avec la lumière ...

Un octant



Un prisme à eau



Un polarimètre ...

... rendez-vous au prochain numéro !

Bertrand WOLFF

⁷ Pour voir la couleur se reporter au site.

PAUSE LITTÉRAIRE

- Reconnaissez-vous certains hommes ou femmes politiques d'aujourd'hui à travers ce texte ?
- Quel en est l'auteur ?

CONSEILS AUX POLITICIENS DEBUTANTS

« Apporte donc, c'est le point le plus important, ton ignorance d'abord, puis de l'aplomb, et avec cela de l'audace et de l'impudence. Pour la modestie, la réserve, la modération, la pudeur, laisse-les au logis : ce sont choses inutiles et contraires à notre affaire. Il te faut aussi une voix aussi forte que possible, des intonations impudentes et une démarche semblable à la mienne. Ces choses-là sont absolument indispensables et parfois suffisantes à elles seules. (...) Ensuite, cueille en quelque livre une quinzaine ou une vingtaine de mots attiques, apprends-les avec soin pour les avoir présents au bout de ta langue. Saupoudres-en tous tes discours comme d'un assaisonnement, sans t'inquiéter si les autres leur ressemblent, sont de la même famille ou s'accordent entre eux. Que ta bande de pourpre soit belle et brillante, même si ton manteau n'est qu'une fourrure d'une grossière espèce.

Déniche ensuite des mots inconnus et hors d'usage, rarement employés par les anciens, et quand tu auras fait collection, tiens-les tout prêt pour les décocher à ton auditoire. Alors la foule aux mille têtes lèvera les yeux sur toi et te regardera comme un homme admirable et d'une érudition supérieure. (...) Si tu as lâché un solécisme ou un barbarisme, n'aie qu'un recours, l'impudence. Tiens tout prêt le nom d'un homme qui n'existe pas ou n'a jamais existé, poète ou prosateur, qui a jugé l'expression bonne et qui était un savant et un connaisseur sans égal en fait de langage. Quand à lire les anciens, garde-t'en bien ... (...) Cependant presse ton débit, parle sans relâche et crains seulement d'être réduit au silence... (...) Souris la plupart du temps et fais voir que tu n'es pas satisfait de ce qu'on dit. Il y a mille occasions de critiquer pour les auditeurs chicaniers. Pour le reste, n'en sois pas inquiet. L'audace, l'impudence, le mensonge toujours prêt, tout cela te rendra célèbre et te mettra en vue en peu de temps. Voici ce que tu dois faire en public et au dehors ».

(Réponse p 17)