

# LECTURE POUR LA MARQUISE

## Une histoire de la lumière ; La spectroscopie, Stéphane Le Gars ; Vuibert 2012

Cet ouvrage est divisé en 3 parties :

- la construction du spectroscopie ;
- la théorisation des spectres ;
- l'usage de la spectroscopie.

### La construction du spectroscopie

L'ouvrage commence par une étude historique sur les diverses conceptions sur la lumière.

Pour Pythagore « *les rayons sortent de l'œil et vont sonder les qualités des corps vus* ».

Épicure pense que « ce sont les corps eux-mêmes qui émettent de la lumière ». Enfin Platon élabore une théorie mixte : « *la vision des couleurs provient de la rencontre d'un feu visuel sorti de l'œil et de rayons émis par les corps perçus* ».

Aristote, lui, propose une étrange théorie selon laquelle les couleurs naîtraient de l'affaiblissement de la lumière blanche. Chaque couleur résulterait d'un certain dosage de noir et de blanc.

Pour le rouge il y aurait plus de blanc que pour toutes les autres couleurs, le vert plus de noir et moins de blanc etc.

Au XVIII<sup>e</sup> siècle, Newton émet une théorie corpusculaire d'émission de la lumière qui rend compte de nombreuses propriétés de la lumière.

Au début du XIX<sup>e</sup> siècle, le spectre de la lumière visible est prolongé à ses deux extrémités par l'infrarouge et l'ultraviolet.

Avec J. Von Fraunhofer débute véritablement la spectroscopie. Celui-ci associe un système constitué d'une fente-prisme à une lunette astronomique et étudie le spectre du Soleil dans lequel il observe la présence de raies sombres. Au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle, Kirchhoff et Bunsen (l'inventeur du bec de gaz bien connu) établissent les lois que nous connaissons aujourd'hui.

Cette première partie conduit à la conclusion que le positivisme d'Auguste Comte est largement pris en défaut. Il soutenait que l'on ne connaîtrait jamais la composition chimique du Soleil à distance.

### La théorisation des spectres

On pense à cette époque (milieu du XIX<sup>e</sup> siècle) que la richesse spectrale des raies données par une molécule ressemble au spectre des ondes sonores produit par un corps résonant ; il serait composé lui

aussi d'une vibration fondamentale assortie d'une série d'harmoniques.

La recherche d'une relation numérique conduit J. Balmer, un professeur de mathématiques suisse versé dans la numérologie, à établir pour l'atome d'hydrogène les termes d'une suite mathématique que l'on nomme aujourd'hui série de Balmer. Ces raies traduisant des discontinuités d'énergie pour l'atome d'hydrogène seront à la base des différents modèles proposés pour décrire la structure de l'atome. On passera du modèle « plum-pudding » de J.J. Thomson au modèle de l'atome de Bohr et plus tard à la théorie des quanta.



### Usage de la spectroscopie

La spectroscopie devient un remarquable outil d'analyse. Les expériences deviennent de plus en plus fines, par exemple, pour le spectre solaire, l'Américain Rowland parvient, en 1880, à produire un spectre de 20 m de long contenant plus de 20 000 raies. La spectroscopie va constituer un apport majeur pour la métrologie, en particulier pour la définition de l'unité de longueur (le mètre étalon), et plus tard de celle de l'unité de temps (la seconde).

C'est en 1875 qu'est créé le Bureau International des Poids et Mesures (BIPM).

Dans le domaine de l'astronomie l'apport de la spectroscopie est immense au point de voir apparaître une nouvelle branche qui prendra le nom

d'astrophysique. Cette nouvelle science permet de décoder les messages transmis par la lumière des astres.

L'ouvrage s'achève avec une partie copieuse consacrée à l'analyse chimique par spectroscopie : la spectroscopie Raman, des notions sur la Résonance Magnétique Nucléaire, RMN, l'effet Zeeman et la structure hyperfine de certaines des raies spectrales...

Comme le titre l'indique, cet ouvrage est avant tout

un livre d'histoire de la lumière et de l'évolution des différents dispositifs instrumentaux qui permettent son étude. Il privilégie particulièrement le domaine de la chimie. Sa lecture devrait permettre aux enseignants de mieux saisir la scientificité du concept de lumière. Une théorie aussi complexe que celle de la lumière ne peut vraiment s'appréhender qu'en situant son étude dans une perspective historique.

Christian Larcher