

2 - Etude d'un texte de Janssen

Lucette Mayer

Le texte de Janssen "observations spectrales prises pendant l'éclipse du 18 août 1868" est clair et intéressant et constitue une bonne illustration de l'étude de spectres. Lucette Mayer nous montre comment elle l'a rendu accessible et attrayant pour ses élèves de seconde.

Le nouveau programme de seconde nous propose de traiter dans la partie "Messages de la lumière" les différents spectres :

"Extraits du B.O. :

2.2. Les spectres d'émission et d'absorption.

2.2.1 Spectres d'émission : spectres continus d'origine thermique, spectre de raies.

2.2.2 Spectres d'absorption : Bandes d'absorption de solutions colorées, raies d'absorption caractéristiques d'un atome ou d'un ion.

2.3. Application à l'astrophysique."

Pour terminer cette partie du programme il m'a semblé intéressant de donner aux élèves un texte historique à étudier à la maison, ce qui nous a permis pendant la dernière heure de cours

avant les vacances de Noël de faire un bilan de l'étude des spectres mais aussi de parler des éclipses de Soleil, beaucoup d'élèves ont raconté "leur propre observation" de l'éclipse du 11 août 1999, les discussions ont été très animées et la majorité des élèves a participé avec intérêt.

Les questions simples, permettent après avoir relu le texte en classe d'expliquer les passages difficiles.

Observations spectrales prises pendant l'éclipse du 18 août 1868 par Jules Janssen.

Calcutta, 3 novembre 1868. L'éclipse approchait et le temps ne semblait pas devoir nous favoriser ; il pleuvait depuis longtemps sur toute la côte. On considérait ces pluies comme exceptionnelles. Bien heureusement, le temps se remit peu à peu avant le 18. Le jour de l'éclipse, le Soleil brilla dès son lever, bien qu'il fût encore dans une couche de vapeurs ; il s'en dégagait bientôt, et, au moment où nos lunettes nous signalaient le commencement de l'éclipse, il brillait de tout son éclat.

Chacun était à son poste. Les observations commencèrent immédiatement.

Pendant les premières phases, quelques légères vapeurs vinrent passer sur le Soleil ; elles nuisirent à la netteté des mesures thermométriques, mais quand le moment de la totalité approcha, le ciel reprit une pureté suffisante. Cependant la lumière baissait visiblement, les objets semblaient éclairés par un clair de Lune. L'instant décisif approchait et on l'attendait avec une certaine anxiété ; cette anxiété n'était rien à nos facultés, elle les surexcitait plutôt et d'ailleurs elle se trouvait bien justifiée, et par la grandeur du phénomène que la nature nous préparait, et par le sentiment que les fruits de longs préparatifs et d'un grand voyage allaient dépendre d'une observation de quelques instants.

Bientôt le disque solaire se trouve réduit à une mince faucille lumineuse. On redouble d'attention. Les fentes spectrales de l'appareil de 6 pouces sont rigoureusement tenues en contact avec la portion du limbe lunaire qui va éteindre les derniers rayons solaires, de manière que ces fentes soient amenées par la Lune elle-même dans les plus basses régions de l'atmosphère solaire quand les deux disques seront tangents.

L'obscurité a lieu tout à coup et les phénomènes spectraux changent aussitôt d'une manière bien remarquable. Deux spectres formés de cinq ou six lignes très brillantes, rouge, jaune, verte, bleue, violette, occupent le champ spectral et remplacent l'image prismatique solaire qui vient de disparaître. Ces spectres, hauts d'environ une minute, se correspondent raie pour raie ; ils sont séparés par un espace obscur, où je ne distingue aucune raie brillante sensible. Le chercheur montre que ces deux spectres sont dus à deux magnifiques protubérances, qui brillent maintenant à droite et à gauche de la ligne des contacts où vient d'avoir eu lieu l'extinction. L'une d'elles surtout, celle de gauche, est d'une hauteur de plus de trois minutes ; elle rappelle la flamme d'un feu de forge, sortant avec force des ouvertures du combustible, poussée par la violence du vent. La protubérance de droite (bord occidental) présente l'apparence d'un massif de montagnes neigeuses, dont la base reposerait sur le limbe de la Lune, et qui seraient éclairées par un Soleil couchant. Ces apparences ont été décrites avec soin par M. Jules Lefaucheur ; je ferai seulement remarquer, avant de quitter le sujet des protubérances, sur lequel j'aurai à revenir d'une manière spéciale, que l'observation précédente montre immédiatement :

- 1° La nature gazeuse des protubérances (raies spectrales brillantes) ;
- 2° La similitude générale de leur composition chimique (spectres se correspondant raie pour raie) ;
- 3° Leur espèce chimique (les raies rouge et bleue de leur spectre n'étaient autres que les raies C et F du spectre solaire caractérisant, comme on sait, le gaz hydrogène).

(Extrait de Textes Essentiels. Astronomie et astrophysique. JP Verdet).

Travail de recherche à la maison

1 - Qui était Jules Janssen ?

2 - De quel genre d'éclipse s'agit-il ? Dans quel pays et à quelle date a-t-elle été observée ?

3 - Pourquoi l'auteur parle-t-il d'anxiété avant l'observation ? Est-ce justifié ?

4 - En quoi les "quelques légères vapeurs vinrent passer sur le Soleil...", peuvent-elles nuire aux mesures thermométriques ?

5 - Qu'est-ce que le limbe lunaire ? une protubérance solaire ?

6 - Au moment de l'obscurité quelle est la nature des spectres qui apparaissent ? L'auteur dit "ces spectres remplacent l'image prismatique solaire qui vient de disparaître" de quoi s'agit-il ?

7 - où sont placées les fentes des spectroscopes permettant d'observer les deux spectres évoqués ?

8 - quel est le système dispersif utilisé par Janssen ? Quel est celui que nous utilisons couramment ?

9 - Expliquer l'expression utilisée au sujet d'une protubérance : "...celle de gauche est d'une hauteur de plus de trois minutes".

10 - L'auteur énonce trois conclusions après les observations, utiliser les résultats des précédents TP pour expliquer ces conclusions.

11 - Quels sont vos souvenirs de l'éclipse du 11 août 1999 ? Pouvez-vous décrire vos observations ?