

"empreintes" ...

méthane (CH_4^+). En ce moment, il vérifie sa théorie en tentant de "fabriquer" en laboratoire certains spectres où figurent des raies identiques aux raies interstellaires.

Il est à noter que des recherches ont récemment conduit à soupçonner l'existence, dans le milieu interstellaire, de méthane, molécule-mère du CH_4^+ . On attend avec beaucoup d'intérêt la confirmation de cette nouvelle. Le Dr Herzberg souligne la singularité de ces expériences: les collisions entre atomes ou molécules sont presque inexistantes et là où elles se produisent, c'est en l'absence de barrières. Voilà l'intérêt du milieu interstellaire en tant que laboratoire chimique. En outre, les spectres des molécules exposées aux basses températures de l'espace interstellaire sont beaucoup moins complexes que les spectres ordinaires car on a affaire non pas à 50 ou 100 raies composant une bande comme c'est le cas pour les molécules terrestres, mais à quelques raies isolées seulement.

Dans le cadre de ses recherches fondamentales sur le spectre des radicaux libres, le Dr Herzberg désire étudier deux radicaux, ceux du méthylène et du méthyle (CH_2 et CH_3), qui auraient été produits, eux aussi, par le méthane dans le milieu interstellaire. En laboratoire, on possède déjà le spectre des deux radicaux grâce au Dr Herzberg. Toutefois, lorsqu'il s'agit de les détecter dans l'espace, l'absorption de la lumière par l'atmosphère terrestre parvient à masquer complètement la région spectrale en question. Des spectroscopes à bord de satellites permettraient de résoudre ce problème. "Maintenant", conclut le Dr Herzberg, "les chercheurs sont sur le point de trouver la réponse à l'une des plus passionnantes questions de l'astronomie".

Depuis longtemps le Dr Herzberg s'intéresse également aux composants de l'atmosphère de certaines planètes, et, en particulier, à l'hydrogène moléculaire. A l'issue d'une étude approfondie sur la rotation des atomes formant H_2 , il a postulé un nouveau type de spectre pour cette molécule, ce qui représente une contribution extrêmement importante à la théorie de la structure des spectres.

Dix ans plus tard, il a réussi à produire ce même spectre en laboratoire au moyen d'un tube d'absorption suffisamment long pour simuler les con-

ditions d'absorption dans une atmosphère planétaire. Par la suite, des astronomes-spectroscopistes ont observé ces mêmes raies spectrales dans le spectre de Jupiter.

Pour Uranus, le problème se posait différemment. Les chercheurs, en possession des spectres de l'atmosphère d'Uranus, soupçonnaient la présence d'hydrogène moléculaire autour de cette planète sans pour autant être en mesure de le prouver. Grâce à un spectre possédant les mêmes raies diffuses et obtenu avec un très long tube d'absorption dans des conditions de haute pression et de basse température, le Dr Herzberg a démontré que les molécules d'hydrogène se trouvent bel et bien à l'origine de ces raies.

L'identification des éléments chimiques des comètes fut effectuée d'abord par leurs spectres, consistant principalement en spectres d'émission moléculaires où se situent presque sans exception des bandes déjà produites en laboratoire. Toutefois, une des exceptions fut réfractaire à toute tentative d'identification, jusqu'à ce que le Dr Herzberg l'ait reproduite en laboratoire. Par la suite, le Dr Douglas a démasqué le coupable, c'est-à-dire, un radical inattendu composé uniquement de trois atomes de carbone. Pour le Dr Herzberg, c'est un excellent exemple du rôle capital que jouent les travaux spectroscopiques effectués en laboratoire dans l'interprétation des spectres des atomes et molécules extra-terrestres.

Plus que dans l'astronomie même, l'analyse spectroscopique se montre un instrument très utile dans l'industrie et dans la recherche appliquée. Comment déterminer la composition qualitative et quantitative de l'acier fondu, par exemple, rapidement, efficacement, sur place, sans détruire ni même toucher l'échantillon? C'est par la spectroscopie analytique. Cependant, pour le physicien s'intéressant à la spectroscopie, d'autres questions se posent: pourquoi un atome ou une molécule quelconque peuvent-ils donner un spectre distinctif et non pas plusieurs autres? Comment expliquer la position des raies? C'est en répondant à ces questions que l'homme parviendra à mieux comprendre la structure de la matière composant son univers. □

Analyse spectroscopique de l'atmosphère de Jupiter: principalement l'hydrogène moléculaire, avec quantités moindres de méthane et d'ammoniac.

Atmosphere of Jupiter from spectra: mainly hydrogen gas, with some methane and ammonia also present.

