

La détection d'acide fluorhydrique dans l'atmosphère terrestre

Marcel Migeotte

Citer ce document / Cite this document :

Migeotte Marcel. La détection d'acide fluorhydrique dans l'atmosphère terrestre. In: Bulletin de la Classe des sciences, tome 63, 1977. pp. 120-121;

doi : <https://doi.org/10.3406/barb.1977.58191>

https://www.persee.fr/doc/barb_0001-4141_1977_num_63_1_58191

Fichier pdf généré le 05/06/2020

EXPOSÉ

La détection d'acide fluorhydrique dans l'atmosphère terrestre

par MARCEL MIGEOTTE
Membre de la Classe

En septembre 1974, lors du septième vol de la nacelle stratosphérique de l'Institut d'Astrophysique de l'Université de Liège, à une altitude de 27,5 km, R. Zander, L. Delbouille et G. Roland ont enregistré le spectre solaire, dans la région de 2,5 microns, avec une résolution spectrale de $0,04 \text{ cm}^{-1}$. L'équipement utilisé a été décrit en 1970 [1].

L'analyse des résultats obtenus a amené R. Zander, dès 1975, à proposer d'attribuer à la raie R(1) de la bande fondamentale 1-0 de HF une faible raie d'absorption située à $4038,97 \text{ cm}^{-1}$ [2]. La quantité maximum d'acide fluorhydrique qui pourrait, selon les modèles théoriques actuels, être présente dans les couches extérieures du soleil étant beaucoup trop faible pour expliquer l'intensité de cette raie, R. Zander concluait qu'elle devait avoir son origine dans l'atmosphère terrestre.

L'absorption à $4038,97 \text{ cm}^{-1}$ a été réobservée plusieurs fois lors du dixième vol de la même nacelle, en avril 1976, les lancements étant effectués à partir de la base américaine du N.C.A.R. (National Center for Atmospheric Research) située à Palestine (Texas). L'augmentation de l'intensité de cette raie lorsque le soleil descend sur l'horizon constitue une preuve supplémentaire qu'il s'agit bien d'une absorption d'origine tellurique.

L'identification proposée a été confirmée, le 7 octobre 1976, par L. Delbouille et G. Roland: la raie en question apparaît sur des spectres solaires enregistrés avec une résolution de $0,02 \text{ cm}^{-1}$ à l'aide d'un spectromètre installé à la Station Scientifique Internationale du Jungfrauoch (Suisse — altitude 3580 mètres); de plus, l'absorption à $4038,97 \text{ cm}^{-1}$ augmente d'intensité lorsqu'on place dans le faisceau solaire, avant son entrée dans le spectromètre, une cellule d'absorption contenant des traces d'acide fluorhydrique [3].

Le spectromètre utilisé a été décrit très brièvement en 1960 [4], puis avec plus de détails en 1963 [5]. Depuis lors, cet instrument a été amélioré et complété [6].

La détection d'acide fluorhydrique dans l'atmosphère terrestre

Une valeur moyenne de $(3,6 \pm .7) \times 10^{-10}$ ppv a été déduite pour la concentration de HF au-dessus de 27,9 km. Une comparaison entre les observations au sol et par ballon stratosphérique indique que plus de 50 % de ce gaz présent dans notre atmosphère se trouve au-dessus de 25 km d'altitude. Il provient sans doute de la photodissociation des chlorofluorocarbones, en particulier le fréon 11 (CFCl_3) et le fréon 12 (CF_2Cl_2), par le rayonnement solaire de longueurs d'onde inférieures à 2300 Å.

Ce problème a été abordé par notre confrère M. NICOLET dans le discours qu'il a prononcé le 16 décembre 1975, lors d'une séance publique de notre Classe des Sciences. Il a signalé en particulier que la réaction $\text{F} + \text{CH}_4 = \text{HF} + \text{CH}_3$ était une réaction rapide [7].

La pollution par les chlorofluorocarbones est actuellement un problème très préoccupant car non seulement la balance thermique de notre atmosphère pourrait en être affectée, mais la quantité d'ozone tellurique pourrait décroître, ce qui augmenterait l'intensité des radiations ultraviolettes biologiquement actives atteignant la surface terrestre. Il est donc important de pouvoir suivre, à partir du sol, l'évolution du contenu du HF tellurique, ce gaz étant un excellent traceur de la décomposition des fréons. La qualité de l'installation utilisée au Jungfraujoch devrait permettre de détecter des variations relatives du contenu total de HF, de l'ordre de 5 %.

RÉFÉRENCES

- [1] R. ZANDER, Ac. roy. de Belg., *Bull. de la Cl. des Sc.*, 5^e série, **56**, 729, 1970.
- [2] R. ZANDER, *C.R. Acad. Sc. Paris*, série B, **281**, 213, 1975.
- [3] R. ZANDER, G. ROLAND et L. DELBOUILLE, *C.R. Acad. Sc. Paris*, série B, **284**, 111, 1976 et article soumis à *Geophysical Research Letters*, le 12-12-76.
- [4] M. MIGEOTTE et L. DELBOUILLE, *J.O.S.A.*, **50**, 1305, 1960.
- [5] L. DELBOUILLE et G. ROLAND, *Mém. Soc. Roy. Sc. Liège*, volume spécial n° 4, 1963.
- [6] L. DELBOUILLE, G. ROLAND et L. NEVEN, Vol. spécial, Institut d'Astrophysique de l'Université de Liège, 1973.
- [7] M. NICOLET, Ac. roy. de Belg., *Bull. de la Cl. des Sc.*, 5^e série, **61**, 1039, 1975.