
Comparaison de spectres solaires enregistrés au Mont Wilson (États-Unis) et au Jungfraujoch (Suisse)

Marcel Migeotte, A. H. Nielsen

Abstract

Solar spectra, in the vicinity of 24.475 Å, 15025 Å and 14.300 Å, have been recorded, under high resolving power, at the Jungfraujoch (Switzerland) (elevation : 3.580 meters). They are compared with solar spectra obtained, in the same spectral regions, at the Mount "Wilson Observatory (elevation : 1.740 meters). It is found that, as far as absorption by telluric water vapor is concerned, usual observing conditions at the Jungfraujoch may be considered as exceptionally good ones at Mount Wilson.

Citer ce document / Cite this document :

Migeotte Marcel, Nielsen A. H. Comparaison de spectres solaires enregistrés au Mont Wilson (États-Unis) et au Jungfraujoch (Suisse). In: Bulletin de la Classe des sciences, tome 38, 1952. pp. 366-375;

doi : <https://doi.org/10.3406/barb.1952.69616>;

https://www.persee.fr/doc/barb_0001-4141_1952_num_38_1_69616;

Fichier pdf généré le 22/02/2024

**Comparaison de spectres solaires enregistrés au
Mont Wilson (États-Unis) et au Jungfrauoch (Suisse),**

par M. MIGEOTTE et A. H. NIELSEN ⁽¹⁾ (*)
Institut d'Astrophysique — Université de Liège.

Abstract. — Solar spectra, in the vicinity of 24.475 Å, 15025 Å and 14.300 Å, have been recorded, under high resolving power, at the Jungfrauoch (Switzerland) (elevation : 3.580 meters). They are compared with solar spectra obtained, in the same spectral regions, at the Mount Wilson Observatory (elevation : 1.710 meters). It is found that, as far as absorption by telluric water vapor is concerned, usual observing conditions at the Jungfrauoch may be considered as exceptionally good ones at Mount Wilson.

En 1950, O. Mohler, A. Pierce, R. McMath et L. Goldberg ⁽²⁾ ont publié un Atlas Photométrique du Spectre Solaire entre 8465 Å et 25.242 Å. Leurs enregistrements ont été obtenus à l'Observatoire du Mont Wilson (États-Unis) en employant un spectrographe prisme-réseau ayant un pouvoir de résolution très élevé. En fait, l'atlas donne, entre 13.495 Å et 25.242 Å, les spectres solaires les plus détaillés publiés jusqu'à présent.

Notons qu'un grand nombre des raies observées proviennent de l'absorption par des molécules telluriques telles que H₂O, CO₂, O₂, CH₄ et N₂O. Les raies dues à la vapeur d'eau sont particulièrement nombreuses.

En 1950 et 1951, nous avons eu la possibilité d'observer, à grande dispersion, certaines parties du spectre solaire entre

(*) Présentés par P. SWINGS.

(1) Professeur à l'Université de Tennessee, KNOXVILLE (Tennessee), États-Unis. Boursier de voyage Fulbright à l'Institut d'Astrophysique de l'Université de Liège (1951-1952).

(2) Photometric Atlas of the Near Infra-red Solar Spectrum, University of Michigan Press, Ann. Arbor (Mich.), 1950.

10.000 Å et 25.000 Å. Ces observations ont été effectuées à la Station Scientifique Internationale du Jungfrauoch (Suisse), à une altitude de 3.580 mètres. Comme celle de l'Observatoire du Mont Wilson n'atteint que 1.740 mètres, nous nous sommes proposés d'examiner l'effet, sur le spectre solaire, des différences dans l'absorption par la vapeur d'eau tellurique.

Dans la présente note, nous reproduisons des spectres solaires obtenus aux deux stations considérées au voisinage de $\lambda\lambda$. 24.475 Å (fig. 1 et 2), 15.025 Å (fig. 3) et 14.300 Å (fig. 4 et 5). Ces régions spectrales ont été choisies parce qu'elles contiennent de nombreuses raies dues à la vapeur d'eau tellurique. Nous mentionnons, dans la suite de l'exposé, d'autres raisons qui rendent ces domaines spectraux particulièrement intéressants pour le but poursuivi.

Les figures 1, 3 A et 4 A reproduisent des spectres de l'Atlas que nous avons mentionné au début de cet article (1). L'enregistrement de la fig. 4 B, obtenu aussi au Mont Wilson, a été publié par L. Goldberg, O. Mohler, A. Pierce et R. McMath (2). Dans chaque cas, une correction a été apportée à la position de la « ligne zéro » pour tenir compte de la non-linéarité de l'amplificateur et de la lumière diffusée dans le spectrographe. La « ligne zéro » (marquée Z sur les figures) correspond à la position que prend la plume de l'enregistreur lorsqu'un écran opaque aux radiations analysées intercepte le faisceau solaire entrant dans le spectrographe.

Pour les observations effectuées au Jungfrauoch, (fig. 2, 3 B, 5), nous avons utilisé le coelostat et le spectrographe prisme-réseau provenant de l'Institut d'Astrophysique de l'Université de Liège. Cet équipement a été décrit par un des auteurs (3) en 1945. Depuis lors, il a été complété par plusieurs réseaux optiques originaux et amélioré par de nouveaux dispositifs de détection et d'enregistrement. Pour observer le spectre reproduit à la fig. 2 A, nous avons utilisé, dans le premier ordre, un

(1) Nous remercions Dr. O. MOHLER qui nous a autorisés à effectuer ces reproductions.

(2) *Phys. Rev.*, **78**, 74, 1950.

(3) M. MIGOTTE, MÉM. SOC. ROY. DES SC. DE LIÈGE, Coll. in-4°, 1^{re} série, Tome I, 1945.

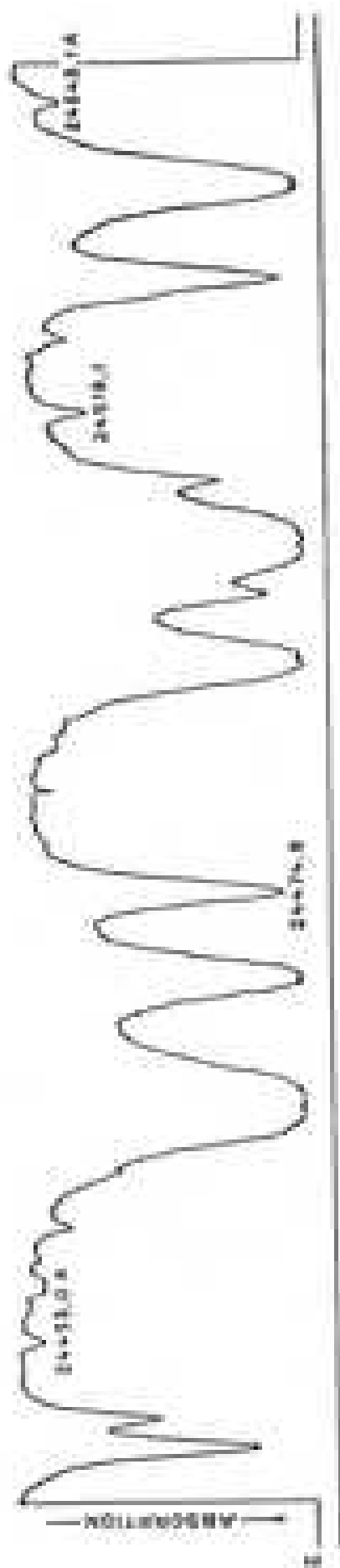


FIG. 1. — SPECTRE DU SOLEIL.

MONT WILSON : 17 septembre 1949.

Hauteur du soleil : 56°.

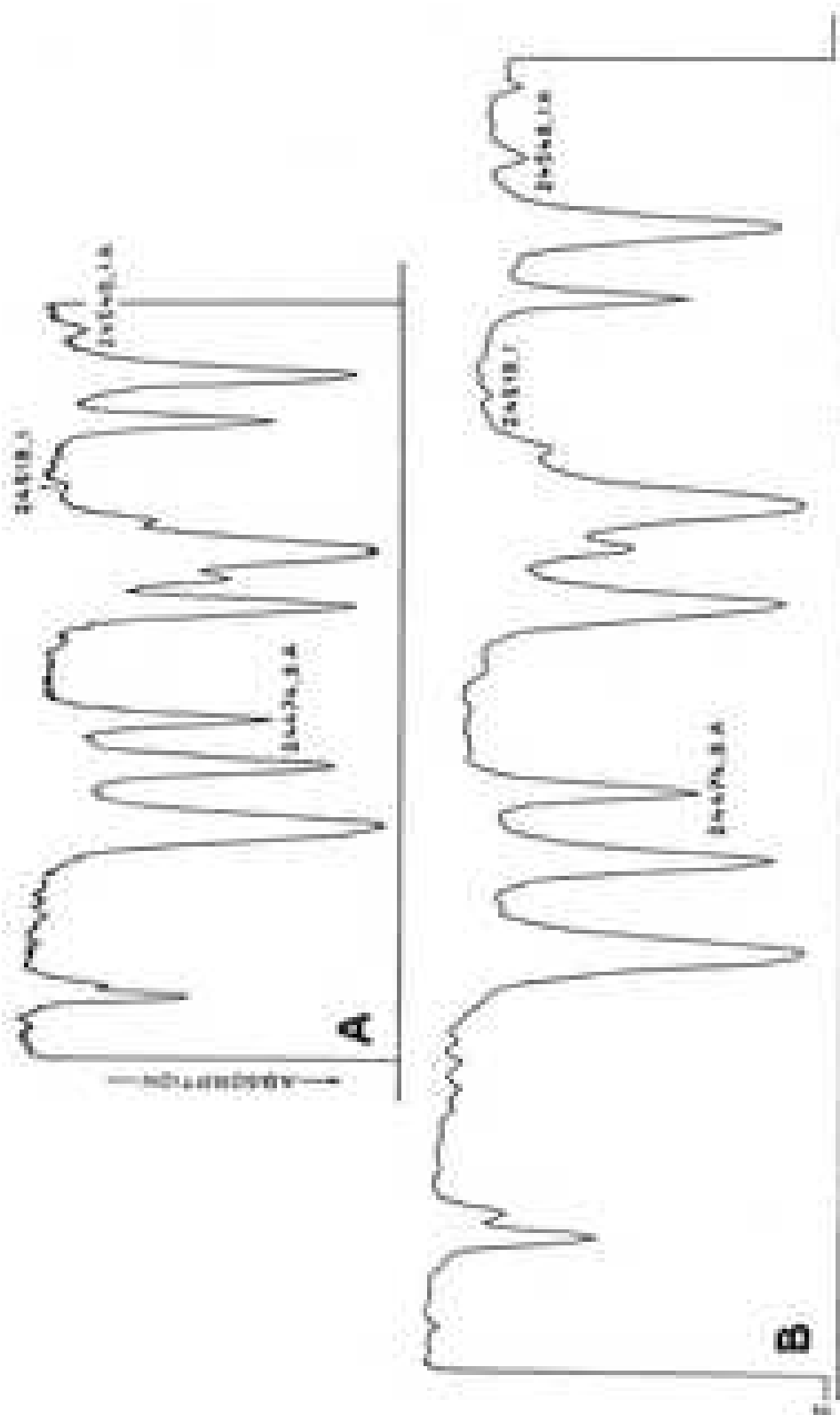


FIG. 2. — SPECTRE DU SOLEIL.

A. — JUNGFRAUJOCH : 6 août 1950.

Hauteur du soleil : 60° — Hum. rel. : 50 %. Temp. : 0°C.

B. — JUNGFRAUJOCH : 28 octobre 1951.

Hauteur du soleil : 30° — Hum. rel. : 43 %. Temp. : -7°C.

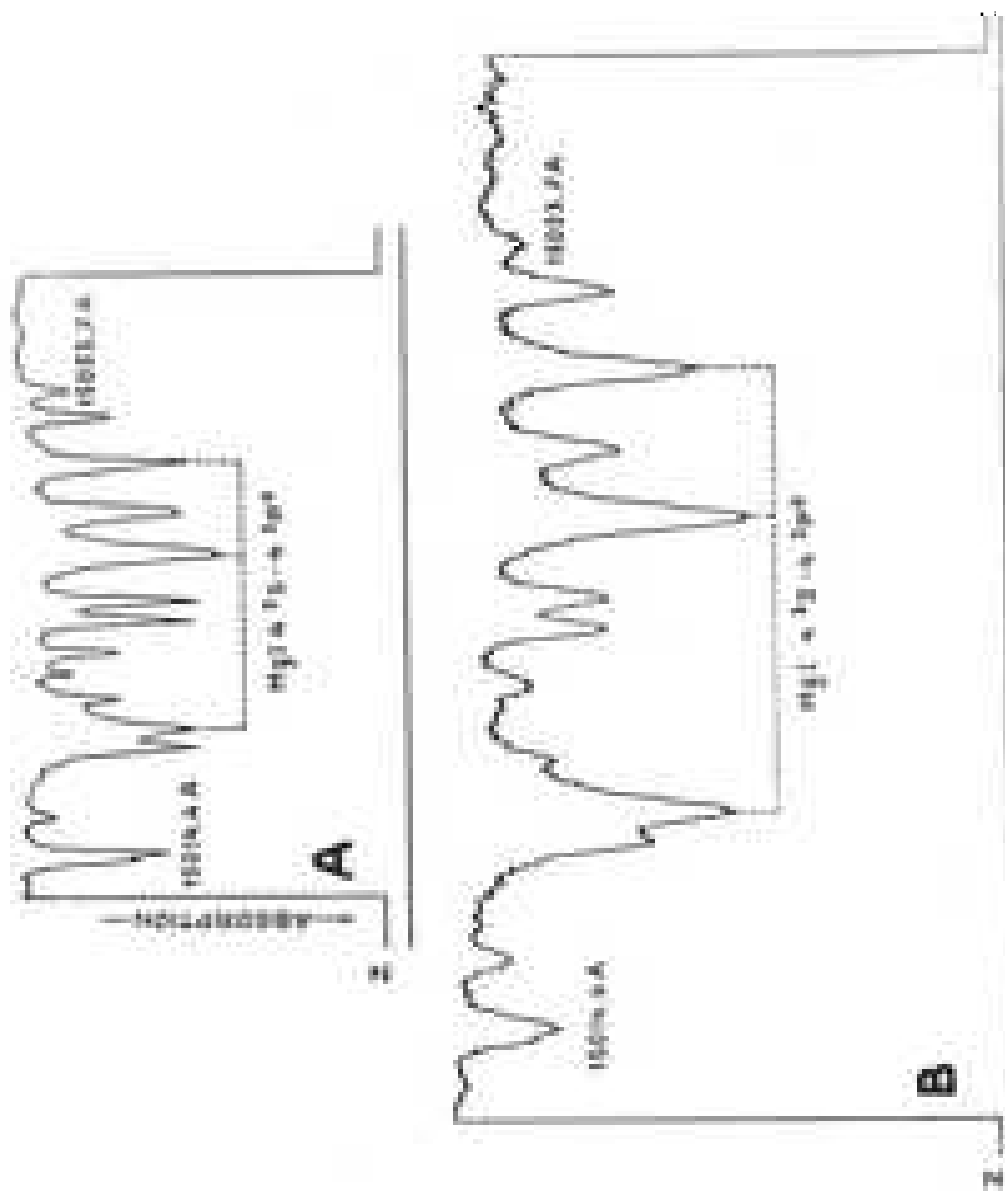


FIG. 3. — SPECTRES DU SOLEIL.

A. --- MONT WILSON: 10 septembre 1949.

Hauteur du soleil : 56°.

B. --- JUNGFRA TJÖCH: 2 novembre 1951.

Hauteur du soleil : 29°

- Hum. rel. : 96 %.

Temp. : - 13°C.

réseau plan original à échelettes, à 7.500 traits par pouce (dimensions de la surface gravée : 16 cm × 12 cm) ⁽¹⁾. Une pile thermoélectrique Perkin Elmer (Norwalk, Conn., U. S. A.) était employée comme récepteur. Celle-ci était reliée à un enregistreur à plume (Speedomax, type G, de Leeds et Northrup), par l'intermédiaire d'un amplificateur électronique (13 cycles) de Perkin Elmer. Notons que cet amplificateur est proportionnel. L'effet de la lumière diffusée était négligeable.

Les spectres des fig. 2 B, 3 B et 5 ont été obtenus au moyen d'un réseau plan original à échelettes, à 15.000 traits par pouce, utilisé dans le 1^{er} ordre (dimensions de la surface gravée : 10,5 cm × 10,5 cm) ⁽²⁾. Comme récepteur, nous avons employé une cellule photoconductrice au PbS de Cashman (Northwestern University, E. U.). Ce récepteur était relié à l'enregistreur par un amplificateur électronique de Wilson ⁽³⁾. Dans ce cas, nous avons dû appliquer une correction à la ligne zéro pour tenir compte de la non-proportionnalité de l'amplificateur. L'effet de la lumière diffusée était minime.

En dessous de chaque spectre pris au Jungfraujoeh, nous donnons, à titre d'indication, l'humidité relative et la température de l'air au moment de l'observation.

La plupart des raies de la région située au voisinage de 24.475 Å (fig. 1 et 2) proviennent de la vapeur d'eau tellurique. Une comparaison des fig. 1 et 2 permet de juger immédiatement de la diminution de l'absorption observée au Jungfraujoeh par rapport à celle trouvée au Mont Wilson. Nous avons choisi la région en question parce qu'elle est prise comme région de référence par les auteurs de l'Atlas. Ceux-ci signalent que des spectres solaires dans ce domaine étaient enregistrés au début et à la fin de chaque séance d'observation pour juger des conditions d'humidité de l'atmosphère terrestre. De nombreux spectres ont été obtenus à l'Observatoire du Mont Wilson vers 24.475 Å. O. Mohler ⁽⁴⁾ trouve que les conditions d'observation qui régnaient au Jungfraujoeh le 28 octobre 1951 (fig. 2 B) ne se réalisent que pendant

⁽¹⁾ Réseau de J. Strong, Université Johns Hopkins (États-Unis).

⁽²⁾ Réseau de R. W. Wood, Université Johns Hopkins (États-Unis).

⁽³⁾ G. KUIPER, W. WILSON et R. CASHMAN, *Ast. J.* 106, 243, 1947.

⁽⁴⁾ Communication privée.

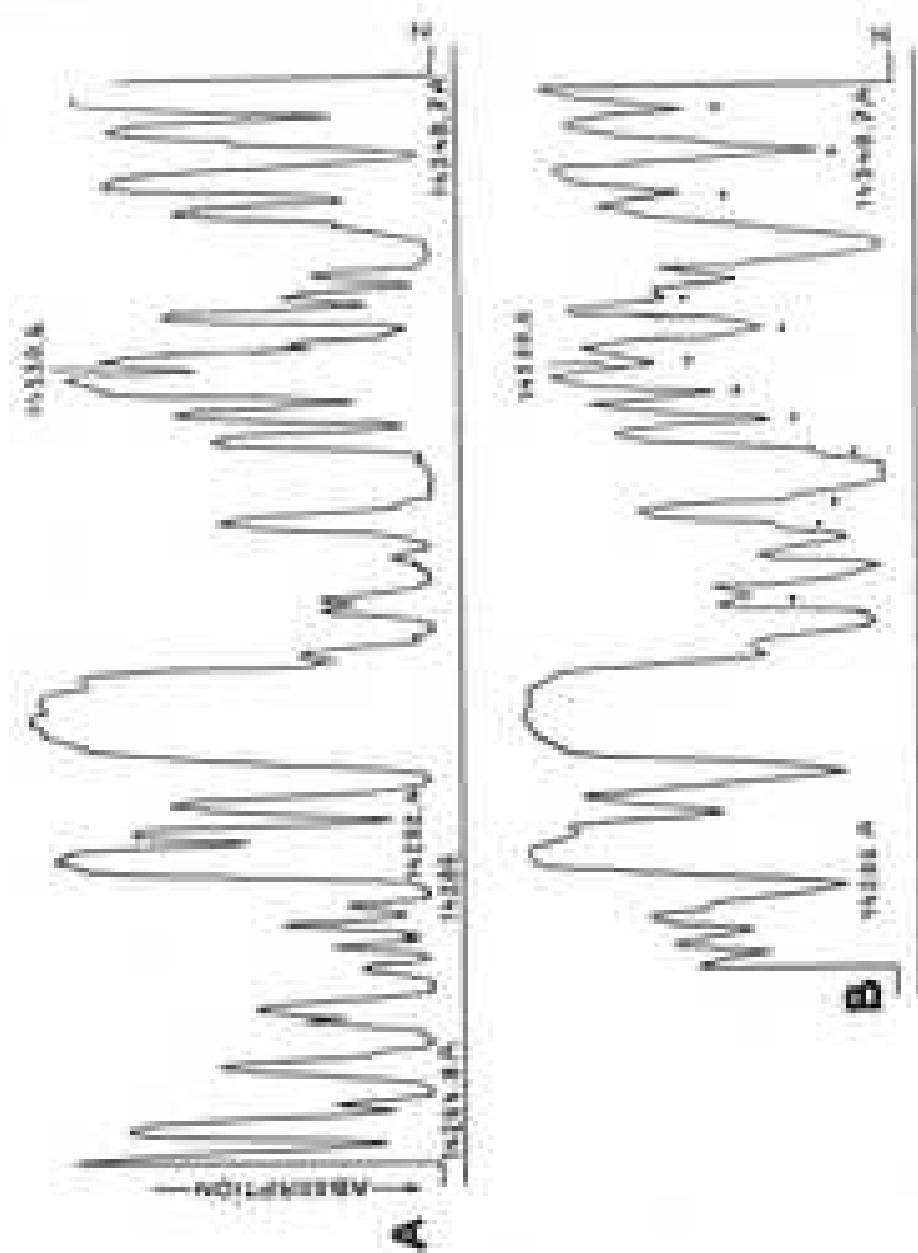


FIG. 4. --- SPECTRES DU SOLEIL.

A. — MONT WILSON : 11 septembre 1949.
Hauteur du soleil : 46°.

B. — MONT WILSON : 20 décembre 1949.

4 à 5 jours par an à l'Observatoire du Mont Wilson. Or, le 28 octobre 1951, l'humidité de l'atmosphère au-dessus du Jungfraujoch n'était pas spécialement faible. Nous avons trouvé, en effet, le 6 août 1950 (fig. 2 A) à peu près le même aspect du spectre, alors que le mois d'août est considéré au Jungfraujoch comme un des mois pendant lesquels l'humidité est spécialement élevée. Nous nous en sommes d'ailleurs rendu compte par de nombreuses observations. Sur les enregistrements originaux, quelques raies faibles apparaissent sur le spectre pris le 28 octobre (fig. 2 B) alors qu'elles sont masquées par des raies de vapeur d'eau sur l'enregistrement fig. 1. Jusqu'à présent, ces raies ne sont pas identifiées.

La région spectrale comprise entre 15.014 Å et 15.053 Å (fig. 3) contient un triplet dû au magnésium de l'atmosphère solaire. La plupart des autres raies de ce domaine proviennent de la vapeur d'eau tellurique. Une comparaison des fig. 3 A et B fait ressortir nettement l'origine solaire des raies attribuées au magnésium et la réduction de l'absorption due à la vapeur d'eau.

Des spectres solaires pris au Mont Wilson, le 11 septembre et le 20 décembre 1949, sont donnés fig. 4, pour la région située vers 14.300 Å. L'enregistrement 4 B a permis à L. Goldberg, O. Mohler, A. Pierce et R. McMath de mettre en évidence des raies dues à la bande $3\nu_3$ de CO_2 tellurique. Ces raies sont indiquées par des points sur 4 B. Les auteurs cités mentionnent que le 20 décembre 1949 était une journée exceptionnellement sèche au Mont Wilson. Nous retrouvons le même aspect du spectre, au Jungfraujoch, le 27 octobre 1951, ainsi qu'en témoigne l'enregistrement fig. 5. (Sur celui-ci, les raies dues à CO_2 sont aussi indiquées par des points.) Or le 27 octobre, l'humidité de l'atmosphère n'était pas exceptionnellement faible. Des conditions bien plus favorables s'observent habituellement entre janvier et avril, alors que l'humidité relative au sol descend parfois en dessous de 5 % et la température, en dessous de -20°C .

Nos observations permettent de conclure qu'en ce qui concerne l'absorption des radiations par la vapeur d'eau tellurique, les conditions d'observations habituelles au Jungfraujoch ne se retrouvent qu'exceptionnellement au Mont Wilson. Il serait donc particulièrement intéressant d'effectuer, dans une station

telle que celle du Jungfraujoeh, de nouvelles observations du spectre solaire dans le domaine spectral couvert par l'Atlas de Mohler, Pierce, McMath et Goldberg, en vue de découvrir de nouvelles raies solaires ou telluriques.

* * *

Nous remercions vivement Monsieur le Professeur de Muralt, président de la Station Scientifique Internationale du Jungfraujoeh, pour les facilités qu'il nous a accordées.

Nos observations ont été effectuées grâce à des subsides du Fonds National Belge de la Recherche Scientifique et de la « United States Educational Foundation in Belgium », institution administrant les bourses de recherche Fulbright.

Liège, le 21 février 1952.