1980C&T....96...19M

distance au Soleil avait été alors de 0,005 UA. La similitude des orbites des comètes 1843 I et 1880 I fut immédiatement remarquée. Deux hypothèses furent alors émises : ou bien il s'agissait de la même comète ou bien alors elles étaient toutes deux fragments d'une comète qui s'était morcelée auparavant. Le tableau ci-dessous montre que la seconde hypothèse était la bonne ; deux autres comètes postérieures y ont été ajoutées ; ces quatre comètes rasantes proviennent fort probablement d'une seule qui a dû éclater.

| Comète | $q$ (UA) | $\omega$(°) | $\Omega$(°) | $i$(°) | Orbite |
|---|---|---|---|---|---|
| 1843 I | 0,0055 | 82,6 | 2,8 | 144,3 | elliptique (512 ans) |
| 1880 I | 0,0055 | 86,2 | 7,1 | 144,7 | parabolique |
| 1887 I | 0,0048 | 83,5 | 3,9 | 144,4 | parabolique |
| 1963 V | 0,0051 | 86,2 | 7,2 | 144,6 | elliptique (903 ans) |

La magnitude absolue de la comète 1880 I, déduite des observations, était proche de 7. Cette comète était ainsi intrinsèquement moins lumineuse que les comètes de 1580 et de 1680 ; cependant cette plus faible luminosité absolue fut compensée par une plus grande proximité du Soleil au moment des premières observations, au début de février.

# Observation de deux nouveaux constituants minoritaires dans la stratosphère

Dans le courant de 1979, deux nouvelles molécules sont venues s'ajouter à la quinzaine de constituants minoritaires observés en phase gazeuse dans la stratosphère (altitudes d'environ 12 à 55 km) : le *sulfure de carbonyle* (OCS) et le *nitrate de chlore* ($ClNO_3$).

OCS est probablement une des clefs du cycle du soufre stratosphérique, sa faible solubilité dans l'eau lui assure une relative inertie dans la troposphère (en-dessous d'environ 12 km d'altitude) et, en dehors des éruptions volcaniques, OCS serait la source des gouttelettes d'acide sulfurique observées dans la couche d'aérosol présente à une altitude voisine de 20 km. La production de OCS se fait au niveau du sol par la combustion du charbon, des réactions biologiques et aussi



Provided by the NASA Astrophysics Data System

1980C&T....96...19M

les éruptions volcaniques. OCS a déjà fait l'objet d'observations troposphériques locales et est également détecté depuis 1971 dans le milieu interstellaire.

Une première observation (Geophysical Research Letters de mars 1979), par chromatographie en phase gazeuse, à partir d'avions et de ballons, a été publiée au début de 1979 par un groupe du centre de recherche Ames de la NASA. La « fraction molaire » de OCS varie d'environ $5 \times 10^{-10}$ à l'altitude de 12 km (5 molécules pour 10 milliards de molécules d'air) jusqu'à $1,5 \times 10^{-11}$ à l'altitude de 31 km. Une confirmation optique suivait peu après, lors d'un vol avion du National Center for Atmospheric Research, un interféromètre d'une résolution de 0,06 $cm^{-1}$ a révélé quatre raies isolées de la bande $\nu_3$ de OCS entre 2050 et 2060 $cm^{-1}$ (Geophysical Research Letters de novembre 1979). Les valeurs déduites sont en accord avec les résultats de l'analyse chimique antérieure. La distribution obtenue confirme bien que le sulfure de carbonyle est produit dans la troposphère et détruit dans la stratosphère où il constitue une source de soufre.

Le nitrate de chlore est produit, dans la stratosphère par un mécanisme dont la théorie a été énoncée dès 1976 :

$$ClO + NO_2 + M \rightarrow ClNO_3 + M$$

On constate que cette réaction met en jeu deux éléments importants du cycle de l'ozone stratosphérique : le radical ClO et le dioxyde d'azote $NO_2$. M représente un troisième corps qui reçoit l'énergie produite par la formation de la molécule $ClNO_3$. Le nitrate de chlore constitue un réservoir d'atomes de chlore et contribue à augmenter la constante de temps entre l'injection de composés chlorés dans la stratosphère (fréons) et la réduction de la couche d'ozone.

La première observation de $ClNO_3$ a été récemment (Geophysical Research Letters de novembre 1979) publiée par le groupe de l'Université de Denver (Colorado) ; un interféromètre d'une résolution de 0,02 $cm^{-1}$ a permis de couvrir toute la région de 850 à 1350 $cm^{-1}$ de 20 à 34 km d'altitude lors d'un coucher de soleil. Une bande, non résolue, de $ClNO_3$ à 1292 $cm^{-1}$ a été détectée et l'interprétation montre un maximum très marqué à l'altitude de 25 km, la « fraction molaire » y étant proche de $10^{-9}$. La courbe obtenue confirma les théories proposées quant à la production de $ClNO_3$.

On notera que si la molécule triatomique OCS est un des corps les mieux connus spectroscopiquement, la complexité de $ClNO_3$ est telle que les modes de vibration correspondant aux bandes observées n'ont pu encore être déterminés et que le nombre de raies est tel qu'aucun instrument ne pourra jamais les résoudre en raison de leur chevauchement propre.

Ces observations closent une décennie où la connaissance de la stratosphère est passée de théories pures à un ensemble de faits vérifiés par des observations, cela grâce aux travaux de nombreux groupes dont certains et non des moindres étaient européens.

C. Muller.



Provided by the NASA Astrophysics Data System