

revêtait également une dimension scientifique importante dans des domaines aussi variés que l'astronomie, l'aéronomie, la biologie, la botanique et l'observation de la Terre. A cela, s'ajoutent une sortie dans l'espace effectuée le 29 juillet en vue de détacher un capteur de météorites ainsi que la manœuvre de transfert de Soyouz 31 du collier d'amarrage arrière au collier d'amarrage avant.

Les réactions physiologiques et psychologiques des deux hommes constituaient assurément l'un des centres d'intérêt primordiaux de ce vol de 140 jours. En fait, aucun problème sérieux n'a été rencontré si ce n'est l'observation d'une certaine lassitude vers le 50<sup>e</sup> jour, mais ce « coup de pompe » ne fut que passager. Sur le plan physiologique, il s'est confirmé que l'homme s'habitue très vite à l'apesanteur. Le seul problème majeur qui se pose encore actuellement est celui de la décalcification des os ; mais les spécialistes savent quelles mesures il convient de prendre pour freiner ce phénomène. D'ailleurs, cette perte de calcium par l'organisme est variable d'un individu à l'autre, de sorte qu'une première précaution à prendre se situe au niveau de la sélection des cosmonautes. Se basant sur les enseignements acquis lors des vols antérieurs tant américains que soviétiques, les spécialistes de la médecine spatiale considèrent par extrapolation qu'une durée de dix mois constitue le seuil au delà duquel la décalcification pourrait engendrer des troubles irréversibles.

En réalité, actuellement, les problèmes surgissent lorsqu'on revient sur Terre. Kovalenok et Ivantchenkov ont préparé leur retour en endossant régulièrement au cours des derniers jours un costume spécial permettant de simuler la gravité pour la partie inférieure du corps. Retrouver brutalement la pesanteur constitue en effet une épreuve pénible. Néanmoins, leur retour s'est effectué dans d'excellentes conditions et leur réadaptation aux conditions terrestres s'est avérée particulièrement rapide puisque 13 jours seulement après leur retour, ils étaient reçus au Kremlin.

Nul doute que ce vol habité de 140 jours débouche sur une perspective exaltante, celle des voyages planétaires. Mais ceci est une autre histoire...

J. VERCHEVAL.

## **LANCEMENT DU SATELLITE NIMBUS G**

Le lancement du satellite Nimbus G, le 24 octobre 1978, marque un nouveau pas dans l'étude de l'atmosphère terrestre. C'est en effet

le premier satellite spécialement conçu pour l'observation de la composition et des effets de la pollution dans la haute atmosphère.

Le satellite a été lancé de la base de Vandenberg en Californie suivant une orbite quasi polaire de 953 km d'apogée et de 938 km de périégée. La durée d'une révolution est de 104 minutes. Les observations sont toutes effectuées par des senseurs optiques car les couches atmosphériques étudiées sont bien plus basses. La stratosphère, zone la plus étudiée, s'étend en effet d'environ 10 à 60 kilomètres d'altitude.

Un ensemble d'instruments fournit des données qui sont transmises aux stations au sol par non moins de 73 canaux de télémétrie :

- un sondeur stratosphérique et mésosphérique permettant de doser les gaz atmosphériques suivants : la vapeur d'eau ( $H_2O$ ), le monoxyde d'azote ( $NO$ ), le méthane ( $CH_4$ ), le monoxyde de carbone ( $CO$ ) et le dioxyde d'azote ( $NO_2$ ). Cet instrument est basé sur un principe développé à l'université d'Oxford où le gaz observé lui-même sert de filtre optique au radiomètre infrarouge.
- un radiomètre plus classique permettant de faire des mesures au limbe terrestre de  $O_3$ ,  $H_2O$ ,  $NO$  et  $NO_2$ . Cet instrument permet également de faire des mesures de température à partir du  $CO_2$  dans l'infrarouge.
- un radiomètre destiné à mesurer le contenu en « poussières » de la stratosphère (les aérosols stratosphériques) en fonction de l'altitude. La composition et la distribution de ces poussières dans l'atmosphère terrestre sont encore très mal connues. Rappelons qu'elles ont été mises en évidence par les observations de Linke au Pic du Midi, il y a plus de 40 ans.
- un spectromètre ultraviolet permettant de déterminer la concentration totale en ozone, par la mesure du rayonnement solaire diffusé par l'atmosphère terrestre.
- un radiomètre infrarouge à 23 canaux dans le but d'étudier directement le bilan thermique de la Terre et de son atmosphère.
- un radiomètre microonde destiné à la détermination des températures au sol et de l'étendue des champs de glace.
- un instrument à 6 canaux dans le visible consacré à des observations des zones côtières, de la chlorophylle et de la pollution par le pétrole.

Comme on le voit, le rôle de ce satellite est très différent des satellites purement météorologiques comme Météosat et Tiros N. La mission est mise en œuvre par le centre de la Nasa, « Goddard Space Flight Center ». De plus, un programme de comparaison des

résultats avec des mesures obtenues par ballon a été mis sur pied. L'altitude des ballons (jusqu'à 40 km) permet de faire des observations « in situ » à des points déterminés durant les passages du satellite (tous les instruments de Nimbus G fonctionnent par télé-détection).

Dans ce but, l'Institut d'Aéronomie Spatiale de Belgique, en collaboration avec la Nasa, a lancé de Palestine (Texas) un radiomètre destiné à la mesure de  $\text{HNO}_3$  et de  $\text{O}_3$  durant des passages du satellite les 2 et 8 novembre 1978. La nacelle du ballon emportait aussi d'autres instruments américains et européens de façon à pouvoir vérifier des résultats de Nimbus G.

C. MULLER.

### **OBSERVATIONS RECENTES DE LA MAGNETOPOUSE TERRESTRE PAR LES SATELLITES ISEE**

Avant le début de l'ère spatiale, on employait le terme d'exosphère pour désigner la partie de l'espace située à l'extérieur des couches ionisées entourant la Terre, connues et explorées jusqu'alors. On croyait en fait que l'ionosphère se prolongeait aux très hautes altitudes.

Nous savons aujourd'hui que l'exosphère se divise en deux domaines: l'un contient le plasma du vent solaire (voir Ciel et Terre, **94**, (2), 61, 1978), l'autre, la magnétosphère, est la région où se trouve confiné un plasma moins dense, mais plus chaud, dont l'origine est principalement ionosphérique (figure 1). Le champ géomagnétique empêche ces deux plasmas de se mélanger aisément, si bien qu'il s'établit une mince couche de transition, **la magnétopause**, dont l'épaisseur typique est un rayon de gyration des protons du vent solaire (100 km en avant de la magnétosphère, du côté Soleil). A l'extérieur de cette couche, le champ magnétique terrestre décroît généralement et fait place au champ magnétique désordonné qui accompagne le vent solaire. Cette région de turbulence, juste à l'extérieur de la magnétosphère, est appelée la magnétogaine.

Déjà en 1968, les observations du satellite **ATS1** montraient qu'un flux d'ions, de caractéristiques semblables à celui de la magnétogaine, s'écoulait le long de la magnétopause, à l'intérieur même de la magnétosphère. Comme ce flux était dirigé dans la direction anti-