

DENSITE DE LA HAUTE ATMOSPHERE

(Extrait de "La Recherche Spatiale" Janvier 1965)

La notion de l'atmosphère considérée comme une mince couche d'air entourant la Terre a été corrigée par les observations faites à partir de satellites artificiels. Ces observations ont tout d'abord montré que l'atmosphère doit vraisemblablement s'étendre jusqu'à des distances de 10 à 15 rayons terrestres; ensuite, que ses limites semblent violemment perturbées par sa rencontre avec le "vent solaire".

A partir du niveau de la mer, on rencontre successivement la troposphère (jusqu'à 10 km); la stratosphère (25 km); la mésosphère (80 km); la thermosphère (800 km), dont les basses couches ionisées constituent l'ionosphère (300 km); l'exosphère (2 000 km); enfin, la magnétosphère (50 000 à 90 000 km). Différents profils de température, densité et composition caractérisent ces couches; c'est ainsi que la densité moléculaire décroît continuellement de $2,5 \cdot 10^{19}$ molécules/cm³ au niveau de la mer à 104 à 2 000 km d'altitude; la densité électronique décroît d'un maximum d'environ 10^6 par cm³ à 300 km, à 10^3 par cm³ à 5 000 km.

Des mesures de densité particulièrement précises ont été effectuées par des satellites entre 200 et 1 000 km d'altitude. En effet, le frottement de l'air sur un satellite, maximal au périégée de celui-ci, a pour effet de réduire la hauteur de l'apogée et la période de révolution du satellite, tandis que la hauteur du périégée ne varie pratiquement pas: l'orbite tend donc à devenir circulaire. La vitesse de décroissance de la période est une mesure de la densité de l'air à des hauteurs voisines de celle du périégée.

Par ailleurs, on a constaté qu'à ces altitudes la densité atmosphérique est sous le contrôle étroit du Soleil. Différents phénomènes doivent être pris en considération.

Tout d'abord, l'alternance des jours et des nuits: on a constaté l'existence d'un maximum de densité aigu vers 14 heures et d'un minimum plat entre minuit et l'aube. Cet effet est peu prononcé à 200 km d'altitude mais devient très important à des altitudes plus élevées, le rapport entre le maximum et le minimum pouvant atteindre 10. Il a été particulièrement étudié, car le périégée de certains satellites (par exemple EXPLORER I) passe du jour à la nuit et vice versa en des temps très longs (plusieurs mois), durant lesquels on peut s'apercevoir de la variation d'orbite.

Il faut tenir compte également de l'activité solaire qui exerce son effet sur l'atmosphère à la fois par le rayonnement ultraviolet et par le flux de particules chargées (vent solaire). Différentes corrélations ont été décelées: influence des tempêtes magnétiques, cycle de 27 jours, variations annuelles et semi-annuelles, variations avec le cycle solaire: à 600 km d'altitude, la densité a décréu d'un facteur 30 entre 1958 (maximum d'activité) et 1962 (minimum d'activité).

Journal of the British Interplanetary Society,
Mai - Juin 1964