



Documentation

Août 2000

MANTRA 2000 ***(Middle Atmosphere TRend Assessment)***

Le 29 août 2000, l'Agence spatiale canadienne et Environnement Canada ont collaboré au deuxième vol du ballon MANTRA, au-dessus de la petite ville de Vanscoy, en Saskatchewan. Les instruments de MANTRA ont sondé l'atmosphère pour détecter les concentrations de composés d'azote réactifs, d'ozone et d'aérosols. En haute altitude, l'ozone est un gaz important, car il bloque les rayons ultraviolets dangereux émis par le soleil, mais il contribue également à la formation du smog à des niveaux inférieurs. La chimie de l'appauvrissement et de la régénération de l'ozone est un processus extrêmement complexe, et les experts croient que l'oxyde nitreux et les chlorofluorocarbures (CFC) jouent des rôles critiques dans sa destruction. Les théories actuelles concernant l'appauvrissement de l'ozone dans la stratosphère ne tiennent compte que de la moitié de la réduction observée par les scientifiques. Au-dessus des latitudes moyennes du Canada, la couche d'ozone s'est amincie d'environ 10 % au cours des vingt dernières années.

Cette étude aidera les chercheurs à vérifier l'efficacité des mesures de réduction des substances menaçant l'ozone qui ont été prises depuis le Protocole de Montréal, un traité international visant à protéger la couche d'ozone. Ce traité environnemental, mis en oeuvre en 1987 et signé depuis par plus de 160 pays, fait appel à la recherche scientifique pour fixer des limites à la production mondiale de substances menaçant l'ozone et faire en sorte que les niveaux d'ozone soient ramenés à la normale et ne soient plus compromis à l'avenir.

Le gouvernement du Canada travaille avec la communauté scientifique internationale pour déterminer l'étendue et les causes des changements atmosphériques qui menacent notre santé et notre sécurité. Des données scientifiques fiables sont essentielles pour trouver des solutions efficaces aux problèmes tels que la diminution de la couche d'ozone et le changement climatique. Depuis 1930, les études sur la couche d'ozone d'Environnement Canada s'inscrivent dans un programme international de recherche et d'observation atmosphérique. De plus, le Canada participe à une recherche sur la couche d'ozone à partir de l'espace, grâce au rôle de premier plan que joue l'Agence spatiale canadienne dans ce projet.

Le ballon

D'un volume de 120 000 mètres cubes, le ballon MANTRA, dont la taille équivaut à celle d'un édifice de 20 étages, a été lancé à 2 h 45 (heure centrale) et a atteint une altitude maximale de 35 km au-dessus de la Terre avant le lever du jour. Le ballon est tellement gros qu'on peut facilement le voir à l'œil nu à plus de 100 km de distance. À l'apogée de son vol, plusieurs de ses instruments ont pris des mesures en pointant en direction du soleil levant. Le reste de la journée a été consacré à balayer l'horizon terrestre à diverses plages d'altitude pour prendre des mesures précises des concentrations d'ozone et des gaz qui y sont associés dans la stratosphère. Ensuite, la charge utile s'est séparée du ballon et a amorcé sa lente descente en parachute, pour atterrir à 16 h 38 (heure centrale), après quoi l'équipe de recherche a récupéré les instruments.

L'équipe du Programme MANTRA a consacré beaucoup d'énergie pour éviter les problèmes techniques liés au système de pointage et au mécanisme de déclenchement survenus lors de la première mission, ce qui avait entraîné la déviation du ballon de sa trajectoire prévue. Le ballon fut plus tard récupéré sur l'île Mariehamn, en Finlande, avec tous ses instruments scientifiques en excellent état. Pour ce vol, l'équipe MANTRA a utilisé un autre mécanisme de déclenchement de la nacelle qui a déjà fait ses preuves dans le passé. Le nouveau système de pointage, basé sur un système de pointage solaire au sol développé par Environnement Canada, a été mis au point par des ingénieurs de l'Université de Toronto. Ce nouveau système est plus robuste sur le plan mécanique et offre un niveau de précision beaucoup plus élevé que celui qui a été utilisé en 1998. Ainsi, il permet aux scientifiques d'obtenir en tout temps, à partir des ballons, une mesure de la composition de l'atmosphère. Auparavant, le système ne fonctionnait qu'au lever et au coucher du soleil.

Formation des futurs leaders canadiens en recherche spatiale

La formation des futurs scientifiques et ingénieurs canadiens dans le domaine spatial est un aspect important du Programme MANTRA et des efforts considérables ont été consentis pour engager dans le projet des collégiens, des étudiants diplômés, des détenteurs d'une bourse de perfectionnement post-doctoral et des agrégés de recherche. Les programmes de ballon conviennent parfaitement à ce genre de formation en ce qu'ils présentent plusieurs des caractéristiques des grands programmes spatiaux, mais à un coût beaucoup plus modeste. L'équipement d'un ballon, même s'il est fabriqué selon des standards techniques très élevés, n'a pas à supporter toutes les rigueurs de l'espace et ne doit pas subir tous les contrôles de qualité associés à la spatioqualification. De plus, la durée requise pour compléter un programme de ballon s'inscrit dans la période d'études nécessaire à l'obtention d'un diplôme d'études supérieures. Les étudiants, les chercheurs et le personnel technique engagés dans le Programme MANTRA participeront à la préparation du vol et à l'analyse des données après celui-ci. Ils feront l'acquisition de connaissances et d'aptitudes scientifiques, techniques, organisationnelles et de communication transférables qu'ils pourront appliquer à leurs projets futurs.

Le projet MANTRA est financé par le Programme des petites charges utiles de l'Agence spatiale canadienne et bénéficie d'un appui supplémentaire d'Environnement Canada. Il reçoit également l'aide indirecte du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada, qui appuie

le personnel et les étudiants d=universités qui participent au projet. Kimberly Strong (Université de Toronto) est le chercheur principal de ce projet et Tom McElroy, le scientifique principal d=Environnement Canada. Ils sont appuyés par les co-chercheurs Jim Drummond (Université de Toronto), Jack McConnell (Université York) ainsi que par Brian Solheim (CRESTech/Université York). Le partenaire industriel *Scientific Instrumentation Limited* de Saskatoon est responsable des services de lancement et de récupération du ballon, et collabore aux activités d=ingénierie des charges utiles.