

**Rapports sur le mémoire de M. J. Vercheval:
Contribution à l'étude de l'atmosphère terrestre supérieure
à partir de l'analyse orbitale des satellites**

RAPPORT DU PREMIER COMMISSAIRE

Il y a quelque cinq ans, on constatait des différences inexplicables entre les densités atmosphériques déduites de l'analyse des orbites des satellites artificiels et celles obtenues à l'aide d'instruments placés sur fusées ou satellites. Ce travail a eu pour objet de déterminer l'origine de ces différences à partir de l'analyse des variations orbitales des satellites alors que les mesures directes progressaient considérablement aux USA.

Le problème mathématique du calcul des densités atmosphériques à partir de l'analyse orbitale des satellites artificiels est traité par Vercheval dans toute sa généralité. Comparées aux solutions obtenues dans le cadre des théories traditionnelles, les nouvelles solutions ont le mérite d'être applicables à une plus grande diversité de conditions physiques liées à la structure même de l'atmosphère supérieure. Plus précisément, en n'imposant aucune restriction aux domaines de variations possibles des paramètres décrivant la distribution spatiale de la densité, le modèle mathématique adopté est, en effet, conforme à nos connaissances actuelles sur les phénomènes atmosphériques. Il est indéniable que les solutions proposées conduisent à des résultats plus significatifs pour certaines conditions définies par des valeurs particulières, mais toutefois non exceptionnelles, des paramètres.

L'intérêt de ce travail apparaît clairement lorsqu'on procède à des calculs de la densité dans la thermosphère moyenne. Ainsi, il est remarquable que la possibilité nouvelle de conférer au gradient de la hauteur d'échelle des valeurs plus réalistes que celles admises implicitement dans les formules traditionnelles, permet d'identifier l'origine des différences constatées, à 150 km, entre les densités atmosphériques déduites de l'analyse des orbites et celles obtenues à l'aide d'instruments placés sur fusées ou satellites. Par ailleurs, l'identification des types essentiels de variations de la densité, au-dessous de l'altitude de 200 km, acquiert toute son importance lorsqu'on sait que les données de densité sont encore fragmentaires dans ce domaine atmosphérique. En outre, l'interprétation de la distribution verticale de l'amplitude de l'effet semi-annuel sur les densités, observées entre 150 et

1100 km, et consistant à faire valoir l'action combinée des variations des températures à la thermopause et à 120 km, niveau de base des modèles atmosphériques, doit être considérée avec grand intérêt puisqu'elle s'avère compatible avec les mesures indépendantes de ces deux paramètres.

Les résultats obtenus ont le mérite de confirmer que les conditions initiales, à 120 km, ne peuvent être maintenues constantes pour la construction des modèles atmosphériques, et doivent aider, en définitive, à l'élaboration de nouveaux modèles plus aptes à représenter les variations de la structure de la thermosphère moyenne.

En bref, on doit reconnaître qu'ayant obtenu l'expression générale de la densité au périgée en fonction des variations de la période de révolution d'un satellite, J. Vercheval a su l'appliquer avec succès à une région de la haute atmosphère terrestre où le nombre de paramètres intervenant est très élevé.

Je propose la publication de ce travail dans les Mémoires de l'Académie.

M. NICOLET

RAPPORT DU DEUXIÈME COMMISSAIRE

Le mémoire de M. Vercheval présente, en plus d'une synthèse claire et utile d'un problème complexe, des résultats nouveaux soulignés dans le rapport du 1^{er} commissaire et permettant, d'une part, d'améliorer l'accord entre les mesures directes de densité dans la thermosphère moyenne et les valeurs déduites des trajectoires de satellites artificiels et, d'autre part, de rendre compte des variations semi-annuelles dans toute la thermosphère.

Je me rallie donc bien volontiers aux conclusions du premier commissaire et appuie sa proposition de publication du travail dans les Mémoires de l'Académie.

P. LEDOUX

RAPPORT DU TROISIÈME COMMISSAIRE

Le mémoire de M. J. Vercheval apporte une contribution positive au problème, simple dans son principe, mais complexe dans ses applications, du mouvement en altitude du périgée des satellites terrestres dû au freinage atmosphérique. Une analyse fine basée sur un gradient de la hauteur d'échelle a conduit l'auteur à d'excellents résultats à la fois sur le plan théorique et sur le plan pratique des observations.

La présentation du mémoire s'accompagne d'une mise au point très complète de l'état de la question et d'une abondante bibliographie.

Je me rallie sans réserve aux conclusions des deux premiers commissaires et recommande la publication du travail de M. J. Vercheval dans les Mémoires de l'Académie,

R. DEBEVER