

Rapports sur le mémoire :
« La Structure Interne de la Magnétopause » de M. Michel Roth

RAPPORT DU PREMIER COMMISSAIRE

Dans ce travail, M. Roth traite le problème ardu de la structure interne de la magnétopause. Ce problème théorique est d'autant plus intéressant que depuis quelques années les observations faites à partir de satellites artificiels tracent une image de plus en plus précise et détaillée de cette zone importante de la magnétosphère.

Du point de vue théorique, il s'agit de décrire une région où les propriétés physiques varient très rapidement dans l'espace (macroscopiquement on considère cette zone comme une « discontinuité tangentielle »). C'est un problème reconnu comme très difficile dans la théorie cinétique des gaz. À la différence du problème classique des ondes de choc dans un gaz, il s'agit de traiter ici un plasma très dilué, dans lequel les collisions sont extrêmement rares. Il faut donc résoudre l'équation de Vlasov pour les fonctions de distribution des particules, couplée avec les équations de Maxwell. Le rôle des collisions comme moteur de la dissipation est joué ici par des instabilités de faisceau, qui déterminent la structure de la « discontinuité ».

Le traitement de M. Roth est extrêmement soigneux, la modélisation du problème est faite avec beaucoup d'habileté, ce qui lui permet d'arriver à des solutions plus détaillées que toutes celles que d'autres auteurs ont obtenues avec des moyens plus primitifs.

Je laisse à mes Confrères astrophysiciens et géophysiciens le soin de juger la portée du travail en relation avec la réalité observée.

Du point de vue de la théorie cinétique des plasmas, je puis affirmer que nous avons ici un excellent travail, développé très complètement jusqu'au niveau des prédictions précises. Il mérite certainement la distinction proposée.

R. BAILESCU

RAPPORT DU DEUXIÈME COMMISSAIRE

Je suis très heureux de m'associer à l'appréciation élogieuse de M. Roth exprimée par le premier commissaire, particulièrement du point de vue de la théorie cinétique des plasmas qui constitue un aspect essentiel du travail.

D'autre part, j'estime que le chapitre II présente une synthèse remarquable et précise des observations les plus récentes et les plus détaillées sur la structure de la magnétopause et de ses régions adjacentes et sur leurs variations, données que l'auteur se propose justement de comparer, surtout au chapitre VI, aux résultats de la théorie développée dans les chapitres III, IV et V.

Le modèle élaboré ici est plus général que les modèles construits jusqu'ici et tient compte notamment de l'agitation thermique des particules, du champ magnétique interplanétaire aussi bien que du champ magnétique terrestre, des anisotropies de température et de l'écoulement du plasma de part et d'autre de la couche frontière en résolvant simultanément les équations de Maxwell et l'équation gouvernant la fonction de distribution des vitesses dans un plasma soumis à des forces pondéromotrices électromagnétiques.

Ce modèle cinétique d'une discontinuité tangentielle dans un plasma sans collision à plusieurs constituants permet une analyse quantitative de la magnétopause qui révèle, un bon accord avec les observations existantes. L'accroissement de la résolution temporelle des observations « in situ » permettra d'autres tests à l'avenir.

Ainsi grâce à son esprit critique et à son originalité de pensée, M. Roth nous présente un travail qui non seulement améliore l'interprétation des observations dans un domaine en plein développement mais qui peut également être utile en suggérant de nouvelles approches pour l'avenir ou dans d'autres domaines.

Le mémoire constitue une espèce de « somme » sur le problème complexe et délicat de la magnétopause qui mérite de faire l'objet d'une publication dans les mémoires de l'Académie.

P. LEDOUX

RAPPORT DU TROISIÈME COMMISSAIRE

C'est un plaisir pour moi de m'associer à l'analyse de mes confrères du mémoire de M. Michel Roth dont j'ai pu suivre le développement jusqu'à sa rédaction finale. Il s'agissait, en effet, au départ d'une recherche extrême-

ment compliquée comme, en général, en géophysique externe lorsque les données de laboratoire n'existent pas et que les observations *in situ* sont encore à leur début.

M. Michel Roth, par une analyse théorique patiente du phénomène physique et par une analyse critique très poussée des premières observations spatiales, a réussi au-delà de toute espérance une synthèse qui lui permet d'expliquer la structure interne de la magnétopause telle qu'on l'observe aujourd'hui et d'annoncer de nouveaux développements.

Je me rallie donc entièrement à l'avis de mes éminents confrères.

Marcel NICOLET