

L'Environnement plasma des planètes et objets du Système Solaire

Michel Blanc

Ecole Polytechnique, Palaiseau
CESR, Toulouse

et

Réseau Européen « Europlanet Research Infrastructure »

L'exploration in situ des planètes du système solaire et des petits corps qui le peuplent, couplée à son exploration à distance par l'observation des émissions radio de ces planètes, a ouvert tout un nouveau domaine de la physique des plasmas. La variété des types de plasmas rencontrés, magnétisés ou non, les températures caractéristiques et les compositions très variées que l'on y rencontre, depuis les plasmas « froids » des ionosphères planétaires jusqu'aux plasmas chauds et aux populations de particules énergétiques, permettent d'explorer par l'observation de ces milieux naturels des conditions de fonctionnement très étendues, qui peuvent se comparer à certaines de celles rencontrées dans les plasmas froids de laboratoires ou les plasmas chauds de la fusion magnétique. Ces rapprochements entre plasmas naturels et artificiels sont sources d'enrichissements mutuels, et éclairent notre compréhension des processus plasma les plus fondamentaux.

Nous présenterons les différents cas de figures d'environnements plasma des objets du système solaire, en les différenciant en fonction de l'origine des plasmas, de la configuration magnétique dans laquelle ils sont plongés, et des sources de moment et d'énergie qui alimentent leur dynamique. Ainsi, nous présenterons quelques illustrations du fonctionnement de domaines de plasma divers : ionosphères planétaires magnétisées ou non ; ionosphères de satellites, telle que celle de Titan observée par Cassini ; réservoirs de plasma des magnétosphères planétaires intrinsèques des planètes magnétisées, avec leurs sources abondantes au niveau des satellites pour les cas de Jupiter et Saturne ; magnéto-disques et couches de plasma de ces mêmes magnétosphères ; magnétosphères « induites » de Mars et Vénus, dont les sondes Européennes Mars Express et Venus Express ont étudié la dynamique en très grand détail.

Dans chaque cas nous présenterons les apports d'observations récentes, spatiales ou du sol, en particulier en provenance des laboratoires Français, en montrant leur contribution à une compréhension élargie du fonctionnement des plasmas naturels. Puis nous présenterons les projets futurs actuellement à l'étude pour approfondir notre connaissance de la physique des différents objets, et relier ainsi le diagnostic approfondi des processus qui peut être réalisé dans l'environnement de plasma de notre propre planète aux observations plus exploratoires réalisées dans le système solaire, et par extension à nos connaissances encore fragmentaires des objets magnétisés astrophysiques.