



Office National d'Études et de Recherches Aérospatiales - BP 72 - 92322 Châtillon Cedex

PROPOSITION DE SUJET DE THESE

TITRE : L'émission mésosphérique de OH : une source intense de rayonnement infrarouge

Laboratoire d'accueil à l'ONERA :

Branche Physique

Département Optique Théorique et Appliquée

Unité : ERIO

Lieu (centre ONERA) : Palaiseau

Responsable ONERA : Pierre Simoneau, Ingénieur de Recherche

Tél. : 01 80 38 63 90 Fax : 01 80 38 63 45 Mail : pierre.simoneau@onera.fr

Directeur de thèse universitaire envisagé: Guy Moreels, Professeur des Universités

Adresse : Université de Franche Comté – Observatoire. Institut Utinam CNRS 6213

Tél. : 06 74 05 40 05 Fax : 03 81 66 69 44 Mail : guy.moreels@obs-besancon.fr

RÉSUMÉ : Avec l'évolution des performances des détecteurs infrarouges, il apparaît que la détection par nuit sans lune et en l'absence de toute source de lumière soit devenue possible grâce à l'illumination induite par le rayonnement nightglow. Ce rayonnement, dont la bande spectrale s'étend de 0.6 à 4 μm , est provoqué par la désexcitation de la molécule OH présente dans la haute atmosphère. La connaissance du niveau de rayonnement nightglow et de sa variabilité temporelle et spatiale, est essentielle pour le dimensionnement des capteurs, ainsi que pour la connaissance de l'occurrence des niveaux de rayonnement en un lieu et une date donnés.

L'objet de la thèse consiste à évaluer d'une manière quantitative le niveau de rayonnement disponible au niveau du sol, créé par la luminescence de la molécule OH à haute altitude entre 80 et 100 km. Cette luminescence est due à la désexcitation radiative de la molécule OH* induite par la réaction chimique $\text{H} + \text{O}_3 \rightarrow \text{OH}^* + \text{O}_2$.

Il s'agit d'élaborer un outil simulant les processus physico-chimiques aboutissant à la production de rayonnement infrarouge, très intense, éclairant une scène terrestre. Le modèle à développer consiste à effectuer une intégration numérique d'un ensemble d'équations aux dérivées partielles qui simulent les réactions chimiques atmosphériques.

Différentes hypothèses seront testées en ce qui concerne les probabilités de transition et les constantes de vitesse réactionnelles. On déterminera l'influence des processus atmosphériques impliquant le méthane et les composés de l'azote. La modélisation sera effectuée à différentes latitudes pour évaluer le rayonnement OH en différents points du globe terrestre.

Pendant toute la durée de la thèse, les valeurs du rayonnement OH calculées à l'aide du modèle seront comparées aux niveaux photométriques mesurés lors des campagnes d'observation, auxquelles l'étudiant pourra participer suivant les opportunités. Dans ce cadre, il pourra être amené à travailler en laboratoire sur la caractérisation du détecteur ainsi que la préparation des instruments d'observation.

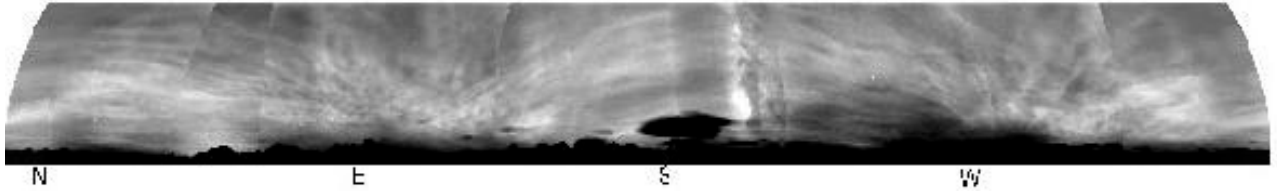
Financement : assuré par l'ONERA

Collaborations extérieures : Observatoire de Besançon / Utinam-CNRS 6213

PROFIL DU CANDIDAT

Formation : Grandes écoles (Ecole Centrale -Polytechnique – ESPCI – Ensimag - ENS Lyon - ENS Cachan ...), Universités : Master 2Recherche

Spécificités souhaitées : Personne ayant une bonne formation en analyse numérique et informatique scientifique et connaissant la physique et la chimie



Panorama du ciel dans le proche-infrarouge. On aperçoit la Voie Lactée dans la partie centrale. Les arches sont dues à l'émission de la molécule OH produite par une couche située à 87 km d'altitude.