



ÉCOLE DOCTORALE SCIENCES DE LA TERRE



Sujet proposé pour un début de contrat en Septembre 2012

TITRE du SUJET : Mesure et modélisation de l'albédo global et spectral

Directeur (trice) : **JACQUEMOUD Stéphane, PR, jacquemoud@ipgp.fr**

Co-directeur (trice) / Co-encadrant(e) : **voir collaborations**

Equipe d'accueil : **IPGP- Equipe de Géophysique spatiale et planétaire**

Financement : **Contrat doctoral avec ou sans mission**

*Plus de renseignement voir : <http://ed109.ipgp.fr>, Rubrique : Offres_de_thèse
Il est indispensable de faire acte de candidature sur le site de l'Ecole doctorale*

Développement du Sujet : (1 à 2 pages)

L'albédo du système Terre-atmosphère, c'est-à-dire sa réflectance moyenne dans le domaine solaire, est une variable clé du climat. Son spectre, dans lequel on distingue clairement une signature de la végétation terrestre, a fait l'objet de plusieurs études ces quinze dernières années, pour des applications en exobiologie. En effet, la détection de la signature d'une activité photosynthétique à l'échelle globale sur l'une des 700 exoplanètes recensées à ce jour apporterait la preuve de l'existence d'une vie extraterrestre.

L'albédo spectral et global de la Terre a été mesuré expérimentalement dans le cadre du projet LUCAS (*Lumière Cendrée en Antarctique par Spectroscopie*). On peut aussi le simuler pour une Terre actuelle, ou à différentes époques géologiques, en couplant des données paléomagnétiques à des modèles de climat, de dynamique de la végétation et de réflectance des surfaces naturelles. Ce travail initié en 2010 et 2011 dans le cadre de deux stages de M1 a montré la pertinence de l'approche. La thèse a pour objectifs de :

- 1) Développer un modèle physique d'albédo spectral et global de la Terre en tenant compte de la signature spectrale et directionnelle des surfaces terrestres, mais aussi du transfert radiatif dans l'atmosphère et les nuages.
- 2) Valider le modèle grâce aux données LUCAS, aux images des satellites d'observation de la Terre ou d'exploration du système solaire.
- 3) Calculer les variations d'albédo spectral et global de la Terre au cours des temps géologiques.
- 4) En déduire des informations sur le climat passé et futur, et proposer un test robuste de présence de vie sur une exoplanète.

Collaborations : Institut de Physique du Globe de Paris (G. le Hir, F. Fluteau), Observatoire de Haute Provence (L. Arnold), Observatoire de Paris (D. Briot, J. Schneider), Laboratoire des Sciences du Climat et l'Environnement (Y. Donnadieu), Laboratoire de Météorologie Dynamique (G. Sèze), NASA (N. Kiang)

Profil : étudiant(e) ayant obtenu un M2 recherche en télédétection, planétologie, astrophysique, géophysique.

Compétences : il s'agit d'un sujet pluridisciplinaire par nature qui fera appel à des compétences ou un goût pour la radiométrie, le transfert radiatif, la modélisation physique, les paléoclimats, la géophysique, l'astronomie, etc.

Connaissances informatiques : IDL, Matlab, Fortran