



## Post-doctoral position in atmospheric radiative transfer and/or in stereo-restitution

**Duration:** One year position extensible to two years

**Salary:** The successful applicant will be funded and employed by the CNRS, with a gross monthly salary of 2400 to 2800 Euros (include unemployment, retirement and basic social security) depending on qualification, experience.

**Where:** Laboratoire d'Optique Atmosphérique (LOA), UMR CNRS, Cité Scientifique, Université de Lille, Villeneuve d'Ascq (<http://www-loa.univ-lille1.fr/>)

### Context:

The context of the contract is the French-Israeli joined space mission C3IEL (Cluster for Climate and Cloud Imaging of Evolution and Lightning) between CNES (French Space Agency) and ISA (Israeli Space Agency). The proposed mission, a cluster of three synchronized nano-satellites will simultaneously observe the same area of at least 30x30 km<sup>2</sup> from different viewing angles and at high spatial resolution along the entire pass (200s). The aim is to retrieve cloud updraft with multiple stereoscopic mapping of clouds upper envelope evolution by triangulation of three cameras, in visible light.

### Mission:

The study aims to demonstrate the feasibility of acquiring cloud envelope and evolution through realistic simulations. The successful candidate will have to simulate radiances with 3D atmospheric radiative transfer using 3DMCPOL code for a cloudy convective scene obtained from LES (Large Eddy Simulation). From these simulated data, a method will be developed to retrieve the 3D cloud envelope. It will be adapted from recent progress in the acquisition of DEM (Digital Elevation Model) from space.

The second stage of the mission consists in doing several tests to determine benefits and limits of the instruments concerning the spatial resolution, the temporal sampling, the geometrical configuration (solar and view angles) but also the type of clouds (shallow cumulus, cumulus and deep convection cloud). The best configuration for the measurements will be selected in accordance with CNES instrument design experts.

### Qualifications:

- A PhD in atmospheric sciences, meteorology, physics, applied mathematics on a related subject is required.
- Good programming skills in FORTRAN-90, MATLAB or Python are essential;
- The working languages of LOA are French and English. Candidates must be able to work effectively in English. Interviews will be conducted in English or French.

### Applications:

Including (i) a cover letter, (ii) a complete CV, (iii) the names (and e-mail) of two referees, and (iv) eventually recommendation letters should be sent preferably by email to Céline Cornet ([celine.cornet@univ-lille1.fr](mailto:celine.cornet@univ-lille1.fr))



## **Ingénieur/Post-doc en transfert radiatif et/ou traitement de données stéréoscopiques.**

- CDD de 12 mois à **pourvoir dès que possible** avec possibilité de renouvellement (à confirmer)
- Salaire basé sur la grille salariale du CNRS selon niveau et expérience.
- Lieu d'affectation: Laboratoire d'Optique Atmosphérique (LOA), UMR CNRS, Cité Scientifique, Université de Lille, Villeneuve d'Ascq.

### **Mission:**

Le contrat se place dans le cadre de la mission spatiale Franco-Israélienne C<sup>3</sup>IEL (**C**luster for **C**limate and **C**loud **I**maging of **E**volution and **L**ightning) issue d'une collaboration entre les agences spatiales Française (CNES) et Israélienne (ISA). L'étude portera en particulier sur les instruments CLOUD dont l'objectif principal est la télédétection de la vitesse de développement de nuages convectifs.

Le concept prévu repose sur l'observation simultanée, à haute résolution spatiale (quelques dizaines de mètres), de nuages convectifs par trois imageurs fonctionnant dans le domaine visible. La durée de l'observation prévue est d'une centaine de secondes avec un échantillonnage d'une dizaine de vues à différents angles.

Les travaux à mener consistent à démontrer la faisabilité de la restitution du développement du nuage en s'appuyant sur des simulations réalistes. La personne recrutée devra simuler, à l'aide du modèle de transfert radiatif atmosphérique tridimensionnel 3DMCPOL du laboratoire, les luminances observées par les trois imageurs. Les propriétés des nuages seront issues d'un modèle de turbulence LES (Large Eddy Simulation) qui permet de modéliser des champs nuageux à des résolutions spatiales décimétriques.

A partir de ces simulations, une méthode permettant de reconstruire l'enveloppe 3D des nuages par stéréoscopie et d'en suivre le développement sera mise en place. Cette méthode pourra s'appuyer sur les développements récents en stéréoscopie spatiale utilisée pour la restitution de modèles numériques de terrain.

Une fois les outils développés, différents tests seront effectués pour déterminer les avantages et limites liés à l'instrument en termes de résolution, d'échantillonnage, de configuration géométrique (incidence solaire et angles d'observation) mais aussi selon le type de nuages convectifs (convection peu profonde de type cumulus à très profonde de type cumulonimbus). La meilleure configuration instrumentale sera ainsi sélectionnée en interaction forte avec des experts instruments et performance du CNES.

### **Compétences recherchées:**

- Connaissances en transfert radiatif et/ou stéréo-restitution
- Bonne expérience en programmation (fortran, matlab ou python)
- Des connaissances en sciences atmosphériques seraient un avantage
- 

### **Contexte**

La mission s'exercera au Laboratoire d'Optique Atmosphérique (LOA <http://www-loa.univ-lille1.fr>), au sein de l'équipe « Interactions Rayonnement – Nuages » (IRN). Les activités de l'équipe de recherche IRN ont pour objet le transfert radiatif dans les atmosphères nuageuses et l'étude des nuages principalement par télédétection spatiale ou aéroportée.

### **Contact**

Pour tout complément d'informations ou pour candidater, contactez Céline Cornet ([celine.cornet@univ-lille1.fr](mailto:celine.cornet@univ-lille1.fr)) ; tel : 03.20.33.61.91