

ECOLE DOCTORALE DES SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT

D'ILE DE France N° 129

Proposition de sujet de thèse pour la rentrée 2019

Nom du Laboratoire d'accueil : Laboratoire de Météorologie Dynamique N° UMR : 98539
Nom du Directeur du laboratoire : P. Drobinski
Adresse complète du laboratoire : Ecole Polytechnique. Route de Saclay. 91128 Palaiseau Cedex.

Nom de l'Equipe d'accueil et adresse si différente de celle du laboratoire :
Dynamique et Physique de l'Atmosphère et de l'Océan

Nom du Directeur de thèse **HDR** : Chepfer Hélène
Téléphone : 01 69 33 51 17
Mail : helene.chepfer@upmc.fr , chepfer@lmd.polytechnique.fr

- **Titre de la thèse en Français :**

Observer le rayonnement et les précipitations à la surface de la Terre à l'échelle globale

- **Titre de la thèse en Anglais :**

Observing the radiation and precipitation at the Earth's surface at global scale

- **Résumé Sujet en Français (1 page maximum) :**

Le rayonnement et les précipitations (pluie et neige) reçus à la surface de la Terre conditionnent (i) l'évolution future de la température de la surface de la Terre (ii) l'évolution future des précipitations (pluie et neige) à la surface de la Terre (iii) l'évolution de la masse de la calotte polaire. A l'échelle globale, le rayonnement et les précipitations reçus à la surface de la Terre sont mal connus, et font l'objet de recherches intensives depuis une décennie.

Les observations de rayonnement et précipitations collectées directement à la surface sont peu nombreuses et peu représentatives de l'ensemble du globe ; elles sont principalement localisées sur les continents et aux moyennes latitudes. Les satellites constituent un outil incontournable pour observer la Terre dans son ensemble, mais les observations par satellites classiques ne « voient » pas directement le rayonnement et les précipitations à la surface. En effet, les satellites mesurent le rayonnement au sommet de l'atmosphère; ce rayonnement est influencé par tous les éléments contenus dans l'atmosphère du sol au sommet (gaz, nuages, aérosols, pluie neige, ...). Depuis 2006 la constellation de satellites, A-train lancée par la NASA et le CNES collecte, grâce à des lidar, radar et radiomètres de nouvelle génération, des observations de la distribution verticale des nuages, des aérosols, des précipitations (neige et pluie), de la vapeur d'eau et du rayonnement à haute résolution spatiale (eg. tous les 250m verticalement, 500m horizontalement). En 2020, l'Agence Spatiale Européenne lancera EarthCare qui poursuivra la série de mesures commencée en 2006 avec l'A-train.

L'objectif premier de cette thèse est de construire une climatologie globale du rayonnement et des précipitations reçues à la surface de la Terre de 2006 à 2020 à partir des observations collectées par l'A-train et EarthCare. Ensuite, nous analyserons cette série temporelle afin de

mieux comprendre les évolutions récentes et futures de la température de la surface de la Terre, des précipitations (neige et pluie), et de la masse de la calotte polaire.

Les étapes du travail sont les suivantes:

- a) Etablir des climatologies globales du rayonnement et des précipitations reçus à la surface de la Terre à partir des observations collectées par les satellites de l' A-train et par EarthCare. Cette étape inclut des calculs de transfert radiatif et des traitements de données satellites lidar, radar, radiomètres.
- b) Evaluer la validité des climatologies construites en (a) en les comparant aux observations de flux et de précipitations collectées directement à la surface en différents points du globe à partir de sites sols et d'instruments embarqués sur bateaux.
- c) Exploiter les climatologies de 14 années construites en (a) pour comprendre l'évolution récente et future de la température (i) de surface de la Terre, (ii) des précipitations (pluie, neige) à la surface, et (iii) de la masse de la calotte polaire.

• Type de financement autre que ED 129, précisez si envisageable ou acquis (CNES, CEA, ADEME etc...) :

Aucun

• Encadrement :

. Liste des autres doctorants que vous encadrez au 1^{er} janvier 2019

(Nom, Université d'inscription, type de financement, date de soutenance envisagée)

Hojgard-Olsen Erik, Université de Versailles-Saint-Quentin en Yvelines, MESR, 2020.

Directrice de thèse: Hélène Brogniez (70%)

Co-encadrement: Hélène Chepfer (30%)