STAGE DE RECHERCHE de MASTER 2ème ANNEE

Année Universitaire 2026-2027

SUJET DU STAGE : La réponse de la biosphère globale aux anomalies géomagnétiques

ENCADRANT(S) :
YANG Ji-Woong / Professeur des universités UVSQ / ji-woong.yang@lsce.ipsl.fr
HAUGLUSTAINE Didier / Directeur de recherche CNRS / didier.hauglustaine@lsce.ipsl.fr

SUJET :

Quel est l'impact de rayonnement ultraviolet (UV) sur la biosphère globale ? La question reste encore débattue aujourd'hui. Une façon d'y répondre est d'étudier des événements passés, en les prenant comme des expériences naturelles. L'événement de Laschamp, survenu il y a 41.000 ans environs, représente une importante anomalie du champ géomagnétique, qui a laissé passer davantage de rayonnement UV. Le projet PROMAX, financé par l'Agence Nationale de Recherche (ANR), vise à étudier la réponse de la biosphère globale au cours de l'événement de Laschamp en utilisant la composition isotopique du dioxygène (O_2) piégé dans les carottes de glace, qui constitue l'unique traceur de la productivité primaire de la biosphère globale dans le passé.

Pour interpréter quantitativement la composition isotopique de l'O_2, il est essentiel d'étudier les changements de la physique et la chimie de la stratosphère. L'objectif du présent stage de recherche est donc d'étudier l'impact de l'événement de Laschamp sur la stratosphère à l'aide du modèle global de chimie-climat LMDZ-INCA.

Le stage se déroulera en plusieurs étapes. Dans un premier temps, après un travail bibliographique, les perturbations spatiales et temporelles des espèces chimiques, notamment les NOx et les HOx, causées pendant l'événement de Laschamp seront analysées à l'aide de programmes Python. Ces sources seront ensuite préparées à l'aide du préprocesseur FORTRAN INCAflx, en vue de leur utilisation dans le modèle global LMDZ-INCA.

Dans un deuxième temps, nous effectuerons des simulations du modèle LMDZ-INCA afin de déterminer l'impact de ces perturbations sur la composition chimique de l'atmosphère. Nous nous intéresserons plus particulièrement aux perturbations du champ de l'ozone dans la stratosphère, qui joue un rôle majeur dans la composition isotopique de l'O_2. Ces perturbations de la composition chimique de l'atmosphère seront ensuite utilisées pour calculer les perturbations radiatives (forçages radiatifs), afin de quantifier l'impact potentiel sur le climat et sur le dynamique de l'atmosphère. Si le temps le permet, nous effectuerons une etude d'intercomparaison entre les résultats du modèle LMDZ-INCA et ceux d'autres modèles, notamment SOCOL-MPIOM.

Ce stage se déroulera au sein du Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE), avec des chercheurs issus de différents domaines (e.g., modélisation, paléoclimatologie, carottes de glace, géochimie isotopique, photochimie), favorisant ainsi l'acquisition d'une expérience de recherche pluridisciplinaire.

POURSUITE :

Oui, si financement et sous réserve d'une évaluation positive des responsables.

NATURE DU SUJET :

Théorie	Un peu
Modélisation num.	Beaucoup
Expérimentation	Pas du tout
Analyse de données	Un peu
Instrumentation	Pas du tout