

Offre de Stage IPSL 2022

(soutenu par le programme EUR IPSL-Climate Graduate School)

Titre du sujet de stage : **Reconstructions et analyses de la variabilité climatique en zone tropicale durant les 2000 dernières années**

Description du sujet (1 page maximum) :

Les projections du changement climatique des prochaines décennies réalisées dans le cadre du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) à l'aide de modèle de climat révèlent que la plus grande source d'incertitude se trouve dans les régions tropicales. Soumises aux variations interannuelles à décennales des températures de surfaces océaniques, ces régions sont pourtant d'une extrême vulnérabilité vis à vis du changement climatique et des épisodes pluvieux de plus en plus extrêmes (sécheresses et inondations) observés aux cours des dernières décennies.

Afin de mieux caractériser le temps de retour de tels événements climatiques extrêmes aux échelles de temps interannuelles à séculaires et en attribuer les causes (naturelles ou anthropiques), il est nécessaire de disposer de séries climatiques suffisamment longues qui s'étendent au-delà de la période d'observation instrumentale. Or nous disposons de très peu de mesures directes fiables avant la fin du dix-neuvième siècle. Pour reconstruire le climat passé, la combinaison des indicateurs historiques, biologiques, physiques ou géochimiques permet néanmoins d'obtenir des reconstructions du climat pour les 2000 dernières années. Par exemple, la densité, l'épaisseur et la composition en isotopes stables du carbone et de l'oxygène des anneaux de croissance calcaire de spéléothèmes ou des massifs coralliens prélevés dans différentes régions du globe, fournissent des enregistrements qui seront principalement contrôlés par l'intensité des précipitations et les variations des températures de surface. L'analyse de ces archives naturelles permet ainsi d'estimer le régime des précipitations continentales et des températures de surface océaniques passées région par région, au cours des derniers 1 000 à 2 000 ans. La phase de compréhension du fonctionnement du système climatique doit aussi passer, d'une part par l'utilisation d'outils statistiques appliqués à l'analyse de ces données d'observations, d'autre part par des approches diagnostiques mettant en jeu certains concepts ou théories, et plus largement par des outils de modélisation représentant la complexité des processus et mécanismes physiques en jeu dans le système Terre, tout en appréhendant les différentes échelles spatiales et temporelles. Ces outils de modélisation sont très élaborés, cependant ils comportent encore de forts biais et incertitudes, ce qui nécessite des travaux de validation à l'aide d'observations adaptées. Ceci est indispensable pour évaluer ensuite le niveau de confiance et d'incertitude des projections climatiques du futur fournies par ces modèles.

L'objectif double est de (1) mettre en œuvre des méthodes statistiques originales (du type réseau de neurones) afin de déduire des reconstructions de champs climatiques spatio-temporels (2) contraindre au mieux l'évolution des précipitations et des températures de surface océaniques à l'échelle globale et régionale simulée par les modèles de climat pour les 1000 dernières années. Il s'agit en particulier d'analyser et d'identifier les principaux modes de variabilité spatiotemporels cohérents à l'échelle régionale dans les observations et les simulations. Ces analyses permettront d'évaluer statistiquement la synchronicité des variations climatiques majeurs, des tendances, la fréquence et la persistance des événements extrêmes nécessaires pour en attribuer les causes physiques. L'utilisation de méthodes statistiques innovantes pour l'analyse des données disponibles permettra d'identifier les mécanismes physiques robustes et le lien avec forçages externes d'origines naturelles et les modes de variabilités océaniques internes.

Résumé en anglais (5 lignes) :

The main objective of the project is to reconstructing tropical regional past climate changes for the last 2000 years through the use of statistical tools applied to observations (instrumental and geochemical indicators). For example, the density, thickness and stable carbon and oxygen isotope composition of calcareous speleothem growth rings or coral reefs collected in different regions of the globe provide records that are mainly controlled by precipitation intensity and /or surface temperature variations. In a first step the M2 student will (1) implement original statistical methods (such as neural networks) in order to deduce reconstructions of spatio-temporal climate fields and (2) constrain as best as possible the evolution of precipitation and ocean surface temperatures on the global and regional scales simulated by climate models for the last 1000 years.

Responsable du stage (Nom/prénom/statut) : Khodri Myriam

Laboratoire concerné : LOCEAN - Laboratoire d'océanographie et du climat

Adresse à laquelle a lieu le stage : 4 Place Jussieu, 75005 Paris

Equipe de recherche concernée (si pertinent) ou autre participant à l'encadrement du stage: co-encadrement de Beyrem Jebri

Niveau du stage (Licence, M1, M2, internship) : M2

Licence ou Master(s) où sera proposé le sujet : Master TRIED

Thème scientifique de l'IPSL concerné : Climat et IA

Durée du stage : 6 mois

Période : Dès que possible

Rémunération de l'ordre de 580 euros par mois

Est-il prévu une thèse dans le prolongement du stage ? Oui