

M2 SOAC : Fiche de stage de recherche en laboratoire

Laboratoire : UMR CNRM

Titre du stage : Effet des vagues de chaleur marines sur les vagues de chaleur humide en Guyane

Nom et statut du (des) responsable (s) de stage :

BEL MADANI Ali (enseignant-chercheur Météo-France, CNRM/GMGEC) ;

KOCH-LARROUY Ariane (chercheuse IRD, UMR CECI) ;

LEBEAUPIN BROSSIER Cindy (chercheuse CNRS, CNRM/GMME)

Coordonnées (téléphone et email) du (des) responsable (s) de stage :

ali.belmadani@meteo.fr, 05 61 07 93 90

ariane.koch-larrouy@ird.fr, 05 61 19 31 83

cindy.lebeaupin-brossier@meteo.fr, 05 61 07 90 39

Sujet du stage :

Depuis le 6^e Rapport d'Évaluation du GIEC, un nombre croissant d'études relayées par les médias alertent sur les niveaux préoccupants de chaleur humide attendus avant la fin du siècle sous les tropiques, et dans une moindre mesure aux latitudes tempérées. Lorsque des températures extrêmes ont lieu dans une atmosphère humide comme celle des tropiques, on peut atteindre des conditions d'inconfort thermique, voire d'hyperthermie. L'évaporation de la transpiration permettant d'évacuer l'excès de chaleur du corps est alors réduite, augmentant la pénibilité du travail en extérieur avec un impact sur l'activité économique (interruptions, surcoûts) et les secteurs sensibles (aéronautique, défense, spatial...). Au-delà de certains seuils, le risque d'hospitalisation est réel, et même de décès en cas d'exposition prolongée, y compris chez des personnes jeunes et en bonne santé.

La thèse de Lilian Bald au CNRM/GMGEC (soutenance prévue fin 2026) a permis de confirmer les projections de forte exposition des Outre-Mer aux extrêmes de chaleur humide (niveaux de retour décennaux de température ressentie) ainsi qu'aux vagues de chaleur humide (stress thermique élevé de jour comme de nuit pendant plusieurs jours), avec la Guyane en première ligne (<https://doi.org/10.1029/2026GL122466>). Dans ces travaux, le stress thermique est évalué au moyen d'indices de confort thermique comme le Heat Index NOAA qui permettent d'estimer une température ressentie à partir des température et humidité relative en surface, parfois complétées par d'autres variables comme le vent à 10m ou le rayonnement. L'approche est basée sur le débiaisage de projections de modèles globaux CMIP7 au moyen de longues séries observées du réseau Météo-France, ou encore sur des modèles climatiques régionaux comme ALADIN ou AROME (<https://doi.org/10.5194/ems2026-204>). Cependant, les effets potentiellement aggravants du couplage océan-atmosphère à fine échelle, en lien notamment avec la présence de vagues de chaleur marines ou *marine heatwaves* (MHWs), n'ont pas encore été évalués, même si la rétroaction des MHWs sur les vagues de chaleur atmosphériques commence à être discutée dans la littérature.

Dans ce contexte, ce stage propose d'explorer ces effets en s'appuyant sur les simulations couplées AROME-NEMO à résolution kilométrique développées dans la thèse d'Alba Le Dissez (CNRM/GMME et CECI) pour la zone de l'embouchure de l'Amazonie qui comprend la Guyane. L'inclusion ou non de la marée interne dans le modèle a en effet permis de mettre en évidence son effet inhibant sur la MHW présente en avril-mai 2023 via le mélange océanique, avec des impacts sur l'évaporation, la convection profonde et les précipitations via les échanges océan-atmosphère (https://axe-couplage-omp.cnrs.fr/wp-content/uploads/2025/11/20251118_1130_ledissez.pdf). L'exploitation de ces simulations dans le cadre du stage permettra une première évaluation de l'effet de cette MHW sur le stress thermique dans la région, et tout particulièrement sur la Guyane. Si le temps le permet, des simulations AROME forcées par NEMO permettront d'affiner l'analyse, en modifiant les champs de température de surface de la mer (ou *sea surface temperature*, SST) de manière à moduler directement la MHW (application d'un delta de SST, lissage spatial etc.) et en comparer ainsi les effets sur la chaleur humide en configurations couplées et non couplées.