

## **Vague de chaleur et paramétrisation de la convection : cas d'étude Sahélien.**

**M. Tomasini**, F. Guichard, F. Couvreur, J. Barbier, R. Roehrig

Dans le cadre du projet ACASIS (Alerte aux Canicules au Sahel et leurs Impacts sur la Santé), nous avons simulé, avec le modèle Méso-NH, dix jours d'un cas de vague de chaleur au Sahel, en Afrique de l'Ouest. Cet épisode de températures nocturnes et diurnes extrêmes aux conséquences sociétales importantes (doublement de la mortalité dans de nombreux pays Sahéliens) s'inscrit dans une tendance au réchauffement depuis plusieurs décennies plus forte au printemps (2° en 60 ans) et plus forte que la tendance mondiale moyenne.

Deux simulations à la résolution horizontale de 5 km ont été réalisées, l'une activant le schéma de convection profonde de Méso-NH, et la seconde le désactivant, supposant donc que la convection profonde est explicitement résolue. Dans un premier temps, nous avons évalué la capacité de ces deux simulations à représenter de nombreuses caractéristiques de la vague de chaleur : température et humidité de la couche limite atmosphérique, bilan d'énergie à la surface, précipitation (ou absence de précipitations). Les données de référence sont issues des stations météorologiques automatiques, SYNOP, de radiosondages, GPS (eau précipitable), AERONET, mais aussi d'estimations fondées sur les observations spatiales (aérosols, précipitations, flux radiatifs). Enfin les mesures uniques du site d'Agoufou, au Mali, permettent une caractérisation fine des différents flux intervenant dans le bilan d'énergie à la surface.

La simulation avec convection profonde paramétrée génère des précipitations non observées (trop au nord, trop fortes et se déclenchant trop tôt dans l'après-midi). L'analyse des bilans thermodynamique et dynamique montre la façon dont ce biais de précipitations impacte les basses couches avec un refroidissement et une humidification générés par évaporation. Ce biais froid, combiné au creusement diurne moins fort à cause d'un déclenchement de la convection prématurée, entraîne une surpression favorisant la branche nord du jet nocturne de basses couches au détriment de sa branche sud (les hautes pressions synoptiques se situant au sud et les basses pressions au niveau du Front Inter-Tropical vers le centre de notre domaine). Aussi, de l'air « froid » et humide est advecté de plus en plus au nord se traduisant par une baisse trop importante des températures de basses couches.

La simulation sans convection profonde paramétrée (dans laquelle les précipitations sont moindres) est en bien meilleur accord avec les observations. L'augmentation de vapeur d'eau par le nord, et par le sud-ouest liée à une poussée de mousson, est en partie à l'origine de l'augmentation des températures, surtout des minima par augmentation du flux radiatif descendant dans l'infrarouge (effet de serre). Cette tendance au réchauffement est reproduite même si des biais systématiques subsistent. Ils font intervenir notamment les aérosols désertiques, plus nombreux que la normale au cours du printemps étudié et une sous-évaluation des épisodes nuageux.

En conclusion, une résolution spatiale permettant une représentation explicite de la convection profonde peut s'avérer importante pour simuler correctement un épisode de vague de chaleur. Elle permet en effet d'éliminer un certain nombre de défauts des paramétrisations actuelles, et qui sont critiques pour cette région du Sahel : déclenchement intempestif avec précipitations importantes en surface, cycle diurne nettement déphasé par rapport aux observations notamment au sud de l'évènement de vague de chaleur.