

Estimation de la pluie en zone sahélienne à partir d'intégrales spatio-temporelles de la couverture nuageuse. Implication pour le suivi des facteurs biologiques et environnementaux.

SAUVAGEOT Henri *§ et KEBE Cheikh Mouhamed Fadel §§

§ Laboratoire d'Aérodynamique – Université Paul Sabatier (Toulouse III)

14 avenue Edouard Belin 31400 Toulouse, France.

Email: sauh@aero.obs-mip.fr

§§ Laboratoire de Physique de l'Atmosphère et de l'Océan

Ecole Supérieure Polytechnique – Université Cheikh Anta Diop

Dakar, Sénégal.

**Auteur de correspondance*

Résumé

L'observation de la chronologie des précipitations en zone tropicale n'est pas aisée en raison des lacunes des réseaux de mesure au sol. Des problèmes sont notamment rencontrés dans les zones sahéliennes semi-arides où sévissent des parasites dont le cycle d'évolution est très sensible à la chronologie des précipitations tels que la fièvre de la Vallée du Rift, une arbovirose observée par exemple dans le nord du Sénégal. Les seules observations météorologiques de haute résolution temporelle et spatiale mises en œuvre dans ces régions sont celles des satellites météorologiques, tel Meteosat pour ce qui concerne le Sahel. Il est cependant nécessaire, pour recourir à l'approche satellitaire, de clarifier la relation entre les quantités mesurées par le satellite et la pluie au sol. Dans ce but, nous avons étudié les relations entre les intégrales spatio-temporelles de l'aire occupée par la couverture nuageuse, $(ATI)_{TB}$, observées à partir du canal infrarouge du satellite Meteosat, et celles de l'aire occupée par le champ de pluie, $(ATI)_R$, observées avec un radar météorologique installé à la station de Dakar-Yoff. La zone d'étude considérée est l'extrémité ouest de la bande sahélienne, qui couvre, en longitude, l'ouest du Sénégal en incluant la zone côtière et le proche Atlantique et, en latitude, la transition entre le sud de la Mauritanie, de climat semi-aride avec moins de 300 mm de pluie annuelle, et le nord de la Guinée, de climat équatorial avec plus de 1500 mm de pluie annuelle. La base de données radar utilisée comprend les hivernages (juin à septembre) de 6 années (1994-1999). Le champ étudié a été divisé en quatre sous-domaines de façon à mettre en évidence la variabilité éventuelle liée aux gradients terre-mer et nord-sud du cumul de précipitations et du climat.

Les résultats montrent d'abord qu'il existe une relation linéaire entre $(ATI)_R$ et l'intensité moyenne de précipitation, $\langle R \rangle$, ou le volume de précipitation, V dans l'aire considérée. Le coefficient linéaire de cette relation $S(\tau_R)$, où τ_R est un seuil d'intensité de pluie, est similaire pour les quatre sous-domaines. La corrélation est optimum lorsque τ_R est proche de la moyenne climatique des échantillons considérés. Les résultats montrent ensuite qu'il existe aussi une relation linéaire entre $\langle R \rangle$ ou V et $(ATI)_{TB}$, l'intégrale spatio-temporelle des aires de nuage dont la température de brillance radiométrique infrarouge est inférieure à un seuil τ_{TB} .

On montre que la variabilité du paramètre linéaire $G(\tau_{TB})$ reliant V et $(ATI)_{TB}$ est minimale pour les seuils τ_{TB} situés entre 243 et 235K, avec un coefficient de variation (CV) de seulement 8%, c'est-à-dire presque constant pour les 4 sous-domaines. Pour τ_{TB} égal à 235K,

la valeur moyenne de $G(\tau_{TB})$ dans les 4 sous-domaines est de $3,02 \text{ mm h}^{-1}$, très proche donc de la valeur trouvée pour l'indice GPI (Global Precipitation Index) durant l'expérience GATE. La stabilité de $G(\tau_{TB})$ suggère que les processus dynamiques et microphysiques qui sous-tendent la relation entre la pluie et l'intégrale spatio-temporelle de la couverture nuageuse correspondante sont faiblement influencés par les caractéristiques climatiques locales. Ces résultats montrent l'efficacité de la méthode ATI pour la mesure des précipitations cumulées depuis l'espace, ainsi que le caractère ergodique du champ de précipitation étudié.