

Comparison of atmospheric water vapour measurements in Benin during AMMA

Erik Houngninou¹, Bernhard Pospichal², Susanne Crewell², Etienne Houngninou¹, Andreas Fink², Olivier Bock³

¹ Université de Abomey-Calavi, Benin

² Institute for Geophysics and Meteorology, University of Cologne, Germany

³ Service d'Aéronomie / IPSL, Paris, France

Water vapour is a crucial parameter for the water cycle. Therefore its accurate measurement is of utmost importance. Measurements of the total column atmospheric water vapour content can be performed in various ways, each of them having its special advantages and disadvantages. During the AMMA campaign three different methods were used to obtain information on the IWV (integrated water vapour).

Firstly, radiosondes in Parakou (Benin) were launched by the University of Cologne in cooperation with ASECNA up to eight times per day during the year of 2006. Unfortunately, there were only a few ascents between February and May 2006. The radiosonde system is manufactured by the French company MODEM.

Secondly, the University of Bonn and Cologne deployed a 14-channel passive microwave radiometer (HATPRO) in Nangatchori (Benin). This instrument measures atmospheric emission around the water vapour absorption line at 22.225 GHz. By using statistical retrieval algorithms it is possible to derive the IWV with an accuracy of about 1 kg/m².

Thirdly, a GPS network was established over West Africa to measure IWV. One of these GPS receivers was located in Djougou (Benin). The principle of this method is to measure the path delay between the ground and various GPS satellites which depends directly on the water vapour content of the atmosphere.

A comparison of these three measurement methods will be shown in this presentation.

Besides an analysis of the differences over the whole year's period, the focus will be on the variability between the seasons and between day and night.

First results indicate that GPS and HATPRO measurements are very consistent. However, large differences can be found when comparing radiosondes with the other instruments. A wet bias of about 5 kg/m² during night is contrasted by no significant difference during daytime. The bias between these systems will be detailed in this presentation.

Comparaison des mesures de la vapeur d'eau au Bénin dans le cadre d'AMMA

Erik Houngrinou¹, Bernhard Pospichal², Susanne Crewell², Etienne Houngrinou¹, Andreas Fink², Olivier Bock³

¹ Université de Abomey-Calavi, Bénin

² Institut für Geophysik und Meteorologie, Université de Cologne, Allemagne

³ Service d'Aéronomie / IPSL, Paris, France

La vapeur d'eau est un paramètre crucial pour le cycle d'eau. Donc, il est important de la mesurer précisément. Les mesures de la vapeur d'eau intégrée peuvent être accomplies de plusieurs manières. Cependant, chacune méthode a ses avantages et désavantages particuliers. Pendant la campagne d'AMMA trois méthodes différentes ont été utilisé pour obtenir des informations sur le IWV (contenu intégré en vapeur d'eau).

Premièrement, les radiosondages à Parakou (Bénin) ont été opérés un à huit fois par jour par l'Université de Cologne en coopération avec ASECNA. Malheureusement, il n'y avait que peu de sondages entre février et mai 2006. Les radiosondages ont été fabriqués par l'entreprise française MODEM.

Deuxièmement, les Universités de Bonn et Cologne ont déployé un radiomètre à micro-ondes de 14 canaux (HATPRO) à Nangatchori (Bénin). Cet instrument mesure l'émission atmosphérique dans la région de la ligne d'absorption de la vapeur d'eau à 22.225 GHz. En utilisant des algorithmes statistiques il est possible d'obtenir le contenu intégré en vapeur d'eau avec une précision d'environ 1 kg/m².

Troisièmement, un réseau de récepteurs GPS a été établi en Afrique de l'Ouest. Un de ces récepteurs a été positionné à Djougou (Bénin). Le principe de cette méthode est de mesurer le délai d'un signal GPS dans son chemin par l'atmosphère. Ce délai dépend directement du contenu de la vapeur d'eau dans l'atmosphère.

Une comparaison de ces trois méthodes de mesure sera montrée dans cette présentation. A côté d'une analyse des différences pendant l'année entière, l'attention sera posé à la variabilité entre les saisons et le cycle diurne. Les premiers résultats indiquent que les mesures de HATPRO et GPS sont assez cohérent. Cependant, en faisant une comparaison avec les radiosondages, on a trouvé un biais humide nocturne des sondes d'environ 5 kg/m² par rapport aux autres instruments. Les biais entre tous les systèmes seront précisés dans cette présentation.