

Comprendre la mousson africaine : un ambitieux objectif pour le programme Amma

La mousson rythme la vie des 300 millions d'Africains de l'Ouest. De l'intensité et de la durée de ses pluies dépendent l'ensemble des récoltes et des ressources en eau. En moins de quatre mois, de juin à septembre, elle apporte plus de 80 % des précipitations annuelles. Or, depuis quarante ans, on observe une modification significative du cycle saisonnier, avec une baisse du nombre de grands événements pluvieux, conjuguée paradoxalement à une augmentation du ruissellement, rendant les habitants du Sahel vulnérables, à la fois aux sécheresses et aux inondations.

Le programme international Amma (Analyses multidisciplinaires de la mousson africaine) a ainsi été lancé en 2001 pour comprendre les raisons encore méconnues des perturbations de la mousson africaine, perturbations qui se sont notamment manifestées par une sécheresse qui a frappé sans discontinuer toute l'Afrique de l'Ouest au cours du dernier tiers du xx^e siècle. Cette anomalie climatique est la plus importante que notre planète ait connue depuis qu'il existe une veille météorologique mondiale, que ce soit par sa durée, son extension spatiale ou encore sa sévérité : 50 % de déficit pluviométrique moyen pendant 30 années d'affilée sur la partie nord du Sahel. Les implications sont multiples.

Pour la communauté scientifique internationale, la question est de savoir si une telle perturbation climatique est un des signaux précurseurs des changements majeurs du climat de notre planète attendus d'ici la fin du xx^e siècle ; ou s'il s'agit d'une perturbation d'échelle régionale, liée notamment à la déforestation massive et aux changements d'usage des sols de ces 50 dernières années. L'échelle globale et l'échelle régionale sont par ailleurs en étroite relation, via notamment le cycle de l'eau qui est un élément régulateur fondamental du climat terrestre. L'instabilité peut donc être planétaire au départ et se propager ensuite vers le niveau régional ou inversement.

Mieux connaître les mécanismes de la mousson africaine, c'est aussi se donner des outils pour mieux prévoir ses variations et ses répercussions sur la santé, sur les ressources agricoles et les ressources en eau. Au-delà de la curiosité « académique », il existe donc des enjeux majeurs pour les

décideurs et les gestionnaires afin de mieux informer et protéger les populations locales.

Pour relever ce défi scientifique multidisciplinaire aux très fortes implications sociétales, le programme Amma a été mis sur pied en 2001 sous la responsabilité conjointe de l'Insu-CNRS et de l'IRD avec la participation, en France, de Météo-France, du Cnes et de l'Ifremer et, à l'étranger, d'une trentaine d'agences de recherche appartenant à une quinzaine de pays différents.

Amma s'intéresse particulièrement aux interactions complexes entre les compartiments atmosphérique, continental et océanique, qui déterminent la variabilité du système de mousson sur des échelles allant de la dizaine de jours à la dizaine d'années. Le programme a innové dans ce domaine en organisant pour la première fois des campagnes de mesure coordonnées sur l'océan, l'atmosphère et le continent, grâce à l'utilisation conjointe d'avions et de navires de recherches en lien avec les dispositifs installés à terre dans toute la région, représentant au total plus d'un millier de capteurs. Le cycle de l'eau fait l'objet d'une attention spécifique mais ceux du carbone et de différents autres éléments chimiques sont également étudiés, de même que les transports et dépôts d'aérosols. Par ailleurs, le programme Amma a été le premier à placer dès le départ l'étude des impacts environnementaux et sociétaux au cœur de son questionnement.

La communauté scientifique africaine a été massivement impliquée dans cet effort international, à travers un réseau de 200 personnes, qui a élaboré son propre programme scientifique centré sur les questions les plus importantes pour les pays africains. La mise en œuvre des recherches liées à ce programme a bénéficié d'un fond de soutien prioritaire du ministère des Affaires étrangères français.

Understanding the African monsoon: the ambitious objective of the AMMA programme

The monsoon governs the lives of 300 million West Africans. All crops and water resources depend in the intensity and duration of monsoon rainfall. It brings 80% of annual precipitation in less than



© IRD/T. Lebel

Survol du bassin du Niger pour la mesure des paramètres atmosphériques et de surface dans le cadre du programme Amma.

Flying over the Niger basin to measure atmospheric and surface parameters within the framework of the AMMA programme.

four months—from June to September. However, a significant change in the seasonal cycle has been observed for forty years, with fewer major rainfall events and, paradoxically, an increase in runoff, making the population of the Sahel vulnerable to both drought and flooding.

The AMMA international programme (African Monsoon Multidisciplinary Analyses) was therefore launched in 2001 to understand the still little-known reasons for the disturbances to the African monsoon, that result in particular in the continuous drought that affected the whole of West Africa during the last third of the twentieth century. It is the largest climatic anomaly in the world since the beginning of world meteorological observations—in duration, area and severity. An average rainfall deficit of 50% was observed in the northern part of the Sahel for 30 years running. There are many implications.

The international scientific community wishes to know whether a climatic disturbance of this scale is a sign of the major climate changes expected by the end of the twenty-first century or a regional disturbance linked in particular with massive deforestation and changes in land use over the past 50 years. In fact the global and regional scales are closely linked in particular via the water cycle, one of the fundamental regulators of the climate of the world. Instability might therefore be global initially and then spread to the regional scale or vice versa.

Better knowledge of the African monsoon also means acquiring tools for better forecasting of its variations and its effects on health, agricultural resources and water resources. Beyond the question of 'academic' curiosity, there are thus major issues for

decision makers and managers in order to better inform and protect local populations.

To take up this multidisciplinary challenge with very strong implications for society, the AMMA programme was set up in 2001 under the joint responsibility of INSU-CNRS and IRD, with the participation in France of Météo-France, CNES and IFREMER and, abroad, with some thirty research agencies in about fifteen different countries.

AMMA is focused in particular on the complex interactions between the atmospheric, continental and ocean compartments that determine the variability of the monsoon system on scales ranging from about ten days to about ten years. The programme has innovated in this area by organising for the first time coordinated observation programmes of sea, atmosphere and land by means of the combined use of aircraft and research ships linked with land-based facilities throughout the region, with more than a thousand sensors in all. Particular attention is paid to the water cycle but the carbon cycle and those of other chemical substances are also studied, such as the transport and deposit of aerosols. In addition, the AMMA programme was the first to place study of the environment and societal impacts at the heart of its questions right from the beginning.

The African scientific community has been massively involved in this international effort via a network of 200 persons who drew up their own scientific programme centred on the most important questions for African countries. The conducting of the research associated with the programme has benefited from a French Ministry of Foreign Affairs priority support fund.

A woman wearing a vibrant, patterned headscarf is seen from behind, filling a red bucket from a large, circular stone well. The well is situated in a historic city with multi-story stone buildings featuring arched windows and doorways. The water in the well is clear and reflects the surrounding architecture. The scene is captured in bright daylight, highlighting the textures of the stone and the colors of the woman's clothing.

L'eau

au cœur de la science

Water at the Heart of Science

Préambule Érik Orsenna

IRD
Éditions

L'eau au cœur de la science

Water at the Heart of Science

Préambule A message from
Érik Orsenna

Avant-propos Foreword by
Michel Laurent

IRD Éditions
Institut de recherche pour le développement

Marseille, 2012

Ouvrage publié à l'occasion du Forum mondial de l'eau (Marseille, 12-17 mars 2012).

This book is published on the occasion of the World Water Forum (Marseille, 12-17 March 2012).

Les photos présentées dans cet ouvrage sont pour la plupart issues de la base Indigo, la banque d'images de l'IRD. Quelques-unes proviennent d'autres banques d'images. Elles sont publiées avec l'aimable autorisation des institutions et des auteurs sollicités.

Most of the photographs in this book are from Indigo, the IRD image bank. A few are from other image banks. They are published by kind permission of the establishments and of their authors.

Coordination scientifique Scientific coordination

Bernard Pouyaud

Coordination éditoriale Editorial coordination

Thomas Mourier

Rédaction Written by

Claire Gout/Coéval durable

Recherche iconographique Iconographic research

Thomas Mourier, Claire Gout/Coéval durable, Daïna Rechner

Traduction Translated from the French by

Simon Barnard

Mise en page et coordination fabrication Page layout and production coordination

Catherine Plasse

Maquette de couverture Cover design

Michelle Saint-Léger

Maquette intérieure Content layout

Catherine Plasse

Toute reproduction ou représentation, intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit (reprographie, microfilmage, scannérisation, numérisation...) de la présente publication, faite sans l'autorisation de l'éditeur, est illicite (article L 122-4 du Code de la propriété intellectuelle du 1er juillet 1992) et constitue une contrefaçon sanctionnée par les articles L 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. L'autorisation de reproduction de tout ou partie de la présente publication doit être obtenue auprès de l'éditeur.

© IRD, 2012

ISBN : 978-2-7099-1723-0