

El Niño change : ni tout à fait le même ni tout à fait un autre

L'océan Pacifique équatorial est caractérisé, dans sa partie occidentale (au nord de l'Australie), par des eaux de surface à la température très élevée (plus de 28-29 °C). À l'inverse, à l'est (vers l'Amérique centrale), la température des eaux de surface est relativement basse (en dessous de 24 °C) en raison de la remontée d'eaux profondes plus froides (et riches en sels nutritifs). Cette répartition de la température de surface est associée au régime des vents. En période normale, les alizés de nord-est dans l'hémisphère nord et les alizés de sud-est dans l'hémisphère sud poussent les eaux chaudes de surface réchauffées vers l'ouest du Pacifique.

Tous les 2 à 7 ans, lors d'un événement El Niño, l'important réservoir d'eau chaude situé à l'ouest du Pacifique se déplace vers le Pacifique central et oriental. Ce déplacement s'accompagne de changements très importants, notamment dans l'atmosphère, où la convection et les précipitations associées au phénomène suivent ce mouvement. La partie occidentale de l'océan Pacifique équatorial connaît alors un déficit pluviométrique tandis que l'on enregistre des records de précipitations au centre et à l'est du Pacifique sur l'océan et le continent.

Les anomalies climatiques associées au phénomène El Niño se font sentir sur la quasi-totalité de notre planète. Lors d'un événement canonique, on observe ainsi des déficits pluviométriques sur le bassin amazonien, sur certains glaciers andins, dans l'océan Atlantique équatorial et le golfe de Guinée, en baie du Bengale et sur le continent Indien, alors qu'une partie de l'Amérique du Sud, de l'Afrique de l'Est et de l'Europe connaissent une augmentation sensible des précipitations.

Des chercheurs de l'IRD issus de nombreuses disciplines s'intéressent depuis longtemps au phénomène El Niño, compte tenu de ses impacts climatiques et socio-économiques touchant essentiellement la ceinture tropicale. Les premières études internationales d'envergure du phénomène ont débuté il y a plus d'une trentaine d'années. Des systèmes d'observations *in situ* et satellitaires en temps réel ont été mis en place, des études d'impacts ont été conduites, de nouvelles théories ont été proposées, la modélisation numérique et notre capacité à prévoir le phénomène se sont fortement améliorées.

Curieusement, l'analyse des événements El Niño de ces dernières années, ainsi que celle des projections climatiques du XXI^e siècle, suggèrent que ses caractéristiques majeures pourraient être en train de changer. Quelle est l'origine de ce changement? Comment le caractériser au mieux? Quels

types d'observations de longue durée, *in situ* et satellitaires, utiliser? S'agit-il d'une modulation naturelle du phénomène et/ou de l'effet du réchauffement global? Quelles en sont (ou en seront) les impacts sur la circulation atmosphérique globale et régionale, en particulier sur les précipitations et le cycle de l'eau? Tels sont les enjeux essentiels des travaux actuels et futurs de l'IRD et de ses partenaires des pays du Sud.

Is El Niño changing?

The western part of the equatorial Pacific (north of Australia) displays very high surface temperatures (over 28-29°C). In contrast, in the east (towards Central America), surface water temperature is comparatively low (less than 24°C) as a result of the rise of colder deep water, that is also rich in nutrient salts. This distribution of surface water temperature is associated with the prevailing winds. In a normal period, the north-east trade winds in the northern hemisphere and the south-east trades in the southern hemisphere push the heated surface water towards the western Pacific.

Every 2 to 7 years, when an El Niño event occurs, the large body of warm water in the western Pacific moves towards the central and eastern Pacific. This movement is accompanied by very substantial changes, especially in the atmosphere where convection and the precipitation associated with the phenomenon follow the movement. The western part of the equatorial Pacific then experiences a rainfall deficit and record precipitation is observed in the central and eastern Pacific, both at sea and on the continent.

The climatic anomalies associated with the El Niño phenomenon are felt practically everywhere in the world. During a classic event, rainfall deficits are observed in the Amazon basin, on certain Andean glaciers, in the equatorial Atlantic and the Gulf of Guinea, in the Bay of Bengal and in continental India while precipitation increases considerably in part of South America, East Africa and Europe.

IRD researchers working in numerous disciplines have long been interested in the El Niño phenomenon because of its climatic and socioeconomic impacts found mainly in the tropics. The first large-scale international studies of the phenomenon were started more than 30 years ago. Real time *in situ* and satellite observation systems were set up, impact assessments were conducted, new theories were put forward and computer modelling and our ability to forecast the phenomenon improved greatly.

Curiously, analysis of El Niño in recent years and of climatic forecasts for the twenty-first century suggest that its major features might be changing. What is the reason for the change? How can it best be characterised? What types of long-term *in situ* and satellite observations should be used? Is it a natural change of the phenomenon and/or the effect of global warming? What are (or will be) the impacts on global and regional atmospheric movements and in particular on precipitation and the water cycle? These are the key issues of the present and future work of IRD and its partners in Southern countries.

A woman wearing a vibrant, patterned headscarf is seen from behind, filling a red bucket from a large, circular stone well. The well is surrounded by a low stone wall with several arched openings. In the background, there are multi-story stone buildings with many windows, some with arched openings, under a clear blue sky. The water in the well is greenish and reflects the surrounding buildings.

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