

# Climat de l'Afrique du Nord pendant l'Holocène

**Au cours de l'Holocène, c'est-à-dire les 11 500 dernières années, le climat de l'Afrique du Nord a connu d'importants changements. Alors qu'aujourd'hui le Sahara est le plus vaste désert du monde, il y avait un « Sahara Vert » au début de l'Holocène, du fait d'importantes précipitations liées à la migration vers le Nord de la zone de convergence intertropicale, sous l'effet d'une augmentation de l'insolation estivale dans l'hémisphère nord.**

Bien que l'insolation ait diminué très progressivement au cours de l'Holocène, la transition entre cette période et le climat désertique actuel est étudiée attentivement par les scientifiques, et fait l'objet d'un débat au sein de la communauté.

Après avoir dédié le colloque à la mémoire de Françoise Gasse, directeur de recherche émérite au CEREGE d'Aix-en-Provence, disparue prématurément en avril 2014, Édouard Bard a montré que les travaux de cette pionnière du domaine et d'autres chercheurs mettent en évidence des variations majeures des hauteurs d'eau de lacs et paléolacs pendant la Période Humide Africaine (PHA).

Yannick Garcin, de l'université de Postdam en Allemagne, a ensuite montré que la datation des lignes d'anciens rivages des lacs de la vallée du Rift au Kenya est en faveur d'une terminaison rapide de la PHA, il y a environ 5 000 ans. Il a également démontré que le rapport isotopique deutérium-hydrogène (D/H) des n-alcanes, molécules d'origine végétale transportées par les vents, et retrouvées dans les sédiments marins ou lacustres, permet de reconstituer l'intensité des précipitations.



photo Françoise Gasse

◀ Dépôts lacustres holocènes de Hassi El Medjna, Grand Erg Occidental, Algérie

Édouard Bard et S.A.S. Albert II de Monaco



Jessica Tierney, de la Woods-Hole Oceanographic Institution (USA), a présenté des enregistrements marins du D/H des n-alcanes en Atlantique, au large de la Mauritanie, et dans l'océan Indien, au niveau du golfe d'Aden. Ces séries suggèrent que l'initiation et la terminaison de la PHA ont été rapides, avec des durées bien inférieures au millénaire. Peter de Menocal de l'université Columbia de New York a ensuite souligné que les quantités de poussières provenant du Sahara, et mesurées dans les carottes de la côte Nord-Ouest africaine, ont aussi enregistré une variation brusque du système hydrologique.

En revanche, l'étude des pollens et des graines dans les sédiments du lac Yoa au nord du Tchad, par Stefan Kröpelin de l'université de Cologne, semble être clairement en faveur d'un changement progressif de la couverture végétale, d'une forêt tropicale aux savanes sahéliennes. De la même manière, Florence Sylvestre du CEREGE d'Aix-en-Provence, a révélé que les pollens retrouvés dans les sédiments du lac Tchad indiquent une transition progressive de la végétation à la fin de la PHA. Cependant, d'autres traceurs mesurés dans ces mêmes sédiments, directement en lien avec le système hydrologique, montrent des variations abruptes, cohérentes avec celles observées dans les archives marines.

Plusieurs mécanismes ont été proposés pour expliquer la transformation d'un forçage climatique progressif en une variation abrupte du climat. On peut citer les rétroactions positives de la végétation sur la vapeur d'eau, le couplage de l'océan et de l'atmosphère, ainsi que la modification de l'albédo par l'augmentation rapide des poussières sahariennes transportées par les vents. Ces mécanismes sont étudiés et quantifiés à l'aide de modèles numériques simulant l'atmosphère et ses interactions avec l'océan et la végétation continentale comme l'a expliqué en détail Martin Claussen de l'Institut Max Planck de météorologie à Hambourg.

Les changements du climat et de la végétation de l'Afrique du Nord ont eu une influence considérable sur les populations de la période du Néolithique. Stefan Kröpelin a montré que le peuplement était dispersé à l'est du Sahara il y a 8 000 ans. Avec l'aridification de la région vers 5 500 ans, les peuples ont progressivement migré vers le sud, ou se sont réfugiés sur les bords du Nil ou encore autour des rares oasis. En étudiant les mutations génétiques et leurs occurrences dans les populations actuelles, Laura Botigué, de l'université de Stony Brook, a évalué la chronologie des croisements entre les différentes populations et retracé leurs migrations. Paul Sereno, de l'université de Chicago, a montré qu'au centre du Niger, le complexe de Gobero constitue le plus grand et le plus vieux cimetière du Sahara. Depuis le début de l'Holocène, puis pendant 5 000 ans, deux populations de chasseurs-cueilleurs se sont succédé sur les rives de ce paléolac, où ils ont enterré leurs morts selon différents rites funéraires.

Les conférences du colloque ont permis de faire un tour d'horizon des connaissances actuelles sur l'évolution du climat de l'Afrique du Nord au cours de l'Holocène, et ses conséquences environnementales et sociétales. La vitesse de transition de la PHA au climat que nous connaissons actuellement en Afrique du Nord, a été largement discutée, ainsi que les mécanismes responsables de ce changement. En réponse à une diminution progressive de l'insolation estivale au cours de l'Holocène, et à des mécanismes de rétroaction positive, la migration plus au Sud de la zone de mousson semble avoir été rapide, modifiant drastiquement en moins d'un millénaire le régime hydrologique de l'Afrique du Nord. La réponse de la végétation, des faunes et des sociétés humaines, semble avoir été plus progressive, du fait de leur adaptabilité. ■

Sophie DARFEUIL  
Camille BOUCHEZ

Le programme de ce colloque ainsi que l'ensemble des interventions sont consultables en ligne sur le site du Collège de France.

## Grande médaille Albert I<sup>er</sup>

L'Institut océanographique est une fondation d'utilité publique établie en 1906 par le Prince Albert I<sup>er</sup> de Monaco. Souverain érudit et explorateur, membre de l'Académie des sciences, il fut l'un des pionniers de la recherche océanographique, à laquelle il a consacré depuis 1885, près d'une trentaine d'expéditions, s'intéressant notamment à la biologie des profondeurs et établissant la première carte bathymétrique. Aujourd'hui, l'Institut océanographique soutient la mise en place d'une gestion durable des océans, à même de concilier préservation de la biodiversité et activités économiques respectueuses des écosystèmes marins. S'appuyant sur ses deux établissements, le Musée océanographique de Monaco et la Maison des océans à Paris, il intervient comme médiateur entre la communauté scientifique, les acteurs de l'économie maritime, les décideurs politiques et le grand public.

Depuis 1949, l'Institut océanographique décerne chaque année la Grande médaille Albert I<sup>er</sup> à un chercheur scientifique hautement qualifié et d'envergure mondiale dans le domaine de l'océanographie. Cette distinction est généralement attribuée en alternance à un scientifique français ou étranger. Parmi les récipiendaires, on peut citer les océanographes John Swallow, Christian Le Provost et Carl Wunsch, les géologues et géophysiciens Xavier Le Pichon, Wolfgang Berger et Anny Cazenave, ainsi que les biologistes marins André Morel, Victor Smetacek et Paul Falkowski.

La Grande médaille Albert I<sup>er</sup> a été remise par S.A.S. le Prince Albert II à Édouard Bard, lors de la cérémonie du 20 octobre 2014 à la Maison des Océans, en présence de Mme Ségolène Royal, ministre de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie, ainsi que de nombreuses personnalités du monde académique, notamment de M. Bernard Meunier et Mme Catherine Bréchnignac, président et secrétaire perpétuelle de l'Académie des sciences, et de Mme Pascale Delecluse directrice de l'INSU du CNRS.



Pr Édouard BARD  
Évolution du climat  
et de l'océan