



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

Scientific Committee:

J. Dercourt
P. Taquet
H. Décamps
J.-C. Duplessy
J. Guilaine
J.-D. Lebreton
H. Letreut

Organizing Committee:

A.-M. Lézine
J.-M. Hombert
D. McKey
M. Veuille
E. Postaire

**Contact and
registration:**

anne-
marie.lezine@lsce.ipsl.fr
jeanmarie.hombert@g
mail.com

Colloque de l'Académie des Sciences - Paris

Fondation Simone et Cino del Duca

10, rue Alfred de Vigny 75008

1-2 mars 2012



Impact d'une crise environnementale majeure sur les espèces, les populations et les communautés : la fragmentation de la forêt africaine à la fin de l'Holocène

*The impact of a major environmental crisis on species, populations and communities:
the fragmentation of African forests at the end of the Holocene*

Ce colloque, qui intervient à la fin de l'année internationale des forêts, a pour objectif principal de cerner l'importance du temps pour la compréhension de la réponse des écosystèmes au climat, problématique largement partagée entre paléo-environmentalistes, généticiens, écologues et chercheurs de différentes disciplines des sciences humaines (linguistes, ethnologues, musicologues, archéologues). Il se situe dans le contexte de prédictions alarmantes sur les conséquences du changement climatique et de la pression anthropique sur la forêt africaine.

Quel est l'impact du temps long sur l'écologie actuelle? L'histoire peut-elle expliquer les particularités des écosystèmes forestiers tropicaux? Pour répondre à ses questions cruciales pour la compréhension de la vulnérabilité environnementale face au changement climatique, nous organisons, sous l'égide de l'Académie des Sciences, un colloque qui sera focalisé sur un des chapitres dramatiques de notre histoire climatique: la dernière grande crise qui a eu lieu il y a quelques 3-4 millénaires en Afrique. Après une longue époque d'amélioration climatique au cours de l'Holocène, l'Afrique intertropicale a été frappée par une crise majeure qui a atteint l'ensemble des écosystèmes de façon profonde et souvent irréversible. Celle-ci a touché non seulement à l'étendue des formations forestières mais aussi à la structure et la composition même des forêts. Le déroulement de cette crise et ses conséquences pour les écosystèmes actuels sont aujourd'hui encore mal explorés.

L'Afrique tropicale représente pour la communauté scientifique, un formidable objet d'étude. Du fait de sa particularité tout d'abord: L'Afrique tropicale se démarque des autres régions forestières tropicales de la planète. En la comparant à l'Amazonie et à l'Asie du Sud-Est, Paul Richards, pionnier de l'écologie des forêts tropicales, fut le premier, en 1973, à qualifier l'Afrique de « *the odd man out* » (l'intrus): la région forestière tropicale y est caractérisée par des climats actuels plus secs que ceux des autres grands blocs forestiers tropicaux. Elle fut soumise à des fluctuations climatiques passées extrêmes qui expliqueraient, selon Richards, la répartition et la composition de ses écosystèmes actuels. Avec Richards, d'autres écologues et paléoécologues, dont Aubréville ou Schnell ont été dans la communauté française de remarquables pionniers, tentent de déceler les conséquences de l'histoire pour le fonctionnement actuel des écosystèmes forestiers tropicaux de l'Afrique. La région forestière d'Afrique, comme le reste du continent, se démarque dans un aspect supplémentaire: de tous les continents, c'est en Afrique que l'instabilité politique, la diversité de langues et de cultures,

The principal objective of this colloquium, which comes at the end of the international year of forests, is to assess the importance of time and history for understanding how ecosystems respond to climate change, a theme broadly shared between palaeoecologists, geneticists, ecologists and researchers in several disciplines of the human sciences (linguists, ethnologists, musicologists, archaeologists). The colloquium is placed in the context of alarming predictions about the consequences of climate change and of human pressures for African forests.

What is the impact of time and history on present-day ecology? Can history explain the particularities of tropical forest ecosystems? These questions are crucial for understanding the vulnerability of environments to climate change. To help answer them, under the aegis of the Academy of Sciences we are organizing a colloquium that will focus on a dramatic chapter of our climatic history: the last great crisis that took place around 3000-4000 years ago in Africa. After a long epoch of climatic amelioration during the Holocene, tropical Africa was struck by a major crisis that had deep, and often irreversible, effects on all its ecosystems. This crisis had impacts not only on the extent of forest vegetation but also on the structure and composition of forest communities. The unfolding of this crisis and its consequences for current-day ecosystems remain poorly explored.

The ecology of tropical Africa is a formidable subject of study for the scientific community, first because of its particularity: tropical Africa is different from the other tropical-forest regions of the planet. In a 1973 paper comparing African tropical forests to those of Amazonia and Southeast Asia, Paul Richards, a pioneer in the ecology of tropical forests, was the first to term Africa "the odd man out": today, the tropical forests of Africa are characterized by drier climates than the other large tropical-forest regions. The tropical-forest region of Africa also experienced extreme climatic fluctuations in the past, which explained, according to Richards, the distribution and the composition of its ecosystems today. Following Richards, other ecologists and palaeoecologists, among whom Aubréville and Schnell were remarkable pioneers in the French community, have tried to understand the consequences of history for the current-day functioning of tropical forest ecosystems in Africa. Forested regions of Africa, like the rest of the continent, are distinguished in another aspect: of all the continents, it is in Africa

ainsi que le manque cruel d'infrastructures ont le plus freiné l'accumulation de connaissances scientifiques sur la biodiversité et son histoire. A l'échelle planétaire, c'est l'un des plus grands verrous à faire sauter pour faire avancer notre compréhension de la biodiversité tropicale et pour formuler des stratégies pour la conservation et la gestion durable des écosystèmes tropicaux. La communauté scientifique française a depuis plusieurs décennies joué et joue encore un rôle majeur dans la recherche sur la biodiversité de cette région, dans la mise en place de partenariats entre chercheurs du Nord et chercheurs du Sud, et dans le renforcement des capacités scientifiques des chercheurs africains. Ce colloque mettra en exergue les contributions d'initiatives récentes de la communauté scientifique française, tout en situant ces initiatives dans le contexte international de la recherche sur la biodiversité tropicale et en cherchant à intégrer ces initiatives plus solidement dans le dispositif international de la conservation de la biodiversité. Encore aujourd'hui, les forêts de l'Afrique centrale restent relativement épargnées, comparées à celles des autres grands massifs forestiers tropicaux, de la déforestation à grande échelle à des fins agro-industrielles. Cette situation risque cependant de changer rapidement, face aux nouvelles demandes de produits forestiers, d'énergie, de nourriture, et de ressources minières dont regorge le sous-sol du continent. Il est donc urgent de profiter de la fenêtre d'opportunité actuelle pour étudier la biodiversité des forêts tropicales africaines, fournir les données de base pour documenter leur importance pour la conservation de la biodiversité et le maintien des services écosystémiques, et aider les pays africains à développer les capacités pour mieux défendre leurs propres intérêts dans la politique environnementale à l'échelle planétaire.

De nombreuses questions se posent sur les conséquences de cette dernière crise climatique qui a secoué l'Afrique.

- Pourquoi, selon toutes les évidences, la végétation a-t-elle répondu par des changements abrupts plusieurs siècles après l'événement climatique ? L'Afrique à la fin de l'Holocène offre un cas d'école pour une problématique de grande actualité : comprendre les « tipping points » dans le système environnemental et dans les liens entre climat et végétation.

- La crise à la fin de l'Holocène a-t-elle affecté la distribution et l'abondance des populations de nombreuses espèces ? Il est peu probable que les systèmes écologiques, à plusieurs niveaux, ont eu le temps pour revenir à l'équilibre. Les populations d'espèces forestières sont-elles aujourd'hui à nouveau en phase d'expansion ? Si oui, quelles sont les conséquences pour leur fonctionnement

that political instability, the diversity of languages and cultures, and the crying lack of infrastructure have slowed the accumulation of scientific knowledge about biodiversity and its history. At the planetary scale, this is one of the greatest obstacles that must be breached to allow our understanding of tropical biodiversity to advance, so that we can formulate strategies for the conservation and sustainable management of tropical ecosystems. For several decades, the French scientific community has played, and continues to play, major roles in research on the biodiversity of this region, in establishing partnerships between researchers in the global North and South, and in reinforcing the scientific capacity of African researchers. This colloquium will highlight the contributions made by recent initiatives of the French scientific community, while placing these initiatives in the international context of research on tropical biodiversity and seeking to integrate these initiatives more firmly in the mechanisms that have been developed for biodiversity conservation at the international level. To this day, compared to those of the other great tropical-forest blocks, the forests of central Africa have been relatively spared from large-scale deforestation for agro-industrial purposes (plantations, mining). However, this situation may change rapidly and dramatically, in response to new demands for forest products, for food and energy, and for the continent's rich mineral resources. It is thus urgent to take advantage of the current window of opportunity to study the biodiversity of African tropical forests, to furnish the databases to document their importance for conserving biodiversity and maintaining ecosystem services, and to help African countries develop the capacity to better defend their interests in environmental politics at the planetary scale.

Numerous questions remain unanswered about the consequences of this last climatic crisis that shook Africa.

- Why, according to all evidence, did vegetation respond abruptly to the climatic event, and only after a time lag of several centuries? Africa at the end of the Holocene offers a textbook example for a theme of great current concern: understanding the "tipping points" in the environmental system and in the links between climate and vegetation.

- Did the crisis at the end of the Holocene affect the distribution and abundance of populations of numerous species? It is unlikely that ecological systems, at several levels, have had the time to return to equilibrium after this crisis. Are forest-dwelling species today still in a phase of renewed expansion? If so, what are the consequences for the genetic functioning of their populations? Do the current

génétique ? Les répartitions actuelles d'espèces forestières en Afrique tropicale reflètent-elles les niches climatiques potentielles de ces espèces?

- La crise de la fin de l'Holocène a-t-elle façonné la géographie humaine actuelle de l'Afrique centrale ? Comme les autres environnements de ce continent berceau de l'humanité, les forêts tropicales africaines ont longtemps été occupées par l'Homme. Cependant, cette occupation était longtemps restreinte aux seuls peuples chasseurs-cueilleurs. Est-ce l'avènement de conditions plus sèches à la fin de l'Holocène —« crise » pour les éléments forestiers, mais opportunité pour les agriculteurs adaptés aux conditions de l'écotone forêt/savane— qui aurait permis la première percée des agriculteurs dans la région forestière de l'Afrique centrale, déclenchant l'expansion Bantoue ?

- Quels sont les effets de l'action de l'homme sur les écosystèmes déjà affectés et déstabilisés par le changement climatique ? La crise de la fin de l'Holocène peut donc s'avérer un modèle très instructif pour un défi de grande actualité dans l'écologie planétaire : comprendre les interactions entre dynamique écologique et dynamique sociale dans un monde soumis à des changements dramatiques et rapides.

Ce colloque est organisé par A.-M. Lézine, J.-M. Hombert, D. McKey et M. Veuille qui animent, dans les domaines du climat, de la biodiversité et des populations, langages et cultures, des projets de recherche focalisés sur le massif forestier africain. Nous analyserons, dans une première partie, la crise environnementale dans sa dimension temporelle et spatiale. La deuxième partie du colloque abordera la diversité génétique dans l'ensemble du massif forestier tropical à partir de l'étude de populations particulières (plantes, insectes...). Finalement nous aborderons les conséquences de la crise climatique pour les populations humaines par le biais des approches génétiques et linguistiques (troisième et quatrième parties).

*Le colloque sera ouvert au public et se déroulera sous la forme de conférences invitées faisant le point des avancées récentes dans les domaines évoqués plus haut. **Des communications par affiches** seront ouvertes à la communauté scientifique et permettront de présenter des travaux ponctuels ou encore non aboutis. Les communications feront l'objet d'une publication dans un volume spécial des CR Géoscience. La langue officielle du colloque sera l'anglais.*

distributions of forest species in tropical Africa reflect their potential ecological niches?

- Did the crisis at the end of the Holocene shape the current human geography of central Africa? Like the other environments of this continent that is the cradle of humanity, the forests of tropical Africa have long been occupied by people. However, over much of this period, forests were occupied only by foraging peoples. Was the arrival of drier conditions at the end of the Holocene—a “crisis” for forest species, but an opportunity for farmers adapted to the conditions of savanna/forest ecotones—the event that permitted the first advance of farmers into the forested regions of central Africa, triggering the Bantu expansion?

- What are the effects of human actions on ecosystems already affected, even destabilized, by climate change? The crisis at the end of the Holocene may prove to be a very instructive model for responding to a challenge of great current concern in planetary ecology: understanding the interactions between ecological and social dynamics in a rapidly changing world.

This colloquium is organized by A.-M. Lézine, J.-M. Hombert, D. McKey and M. Veuille, who coordinate research projects in the African forest block focused on climate, biodiversity, species populations, languages and cultures. The first part of the colloquium will treat the environmental crisis in its temporal and spatial dimensions. The second part will examine genetic diversity, at both intra- and interspecific levels, in populations of several different plant and animal groups. We will then examine the consequences of the climatic crisis for human populations using genetic and linguistic approaches (third and fourth parts).

*The colloquium will be open to the public. Invited talks will synthesize recent advances in the above-mentioned research fields. The scientific community is invited to propose **poster presentations** that fall within the theme of the colloquium. Poster presentations may include projects that concern specific case studies, or work in progress, as well as larger-scale projects. Talks and selected posters will give rise to publications in a special number of the CR Géosciences. English will be the official language of the colloquium.*