

## DE LA PRÉHISTOIRE A LA PRÉDICTION DES CLIMATS

H. FAURE

*Université d'Aix-Marseille II*

L'homme est intéressé par la connaissance des changements qui interviennent au cours du temps à la surface de sa planète : les changements du passé, ceux de la préhistoire et de l'histoire qui sont les sources de ses origines où puisent ses racines, les changements du présent inquiétants ou réjouissants qui stimulent sa vie quotidienne, les changements du futur, enfin, qui depuis toujours ont motivé ses croyances et ses recherches.

Au Sahara comme au Sahel, les traces laissées par ces changements sont multiples à différentes échelles de temps d'observation ou de mesure. Changements dans l'environnement géographique et biologique et changements dans les éléments du climat : pluie, évaporation, température, vent et dans leur répartition saisonnière ou spatiale. Depuis 16 000 ans dans le Sud du Sahara, les évidences nombreuses (datées depuis un quart de siècle) prouvent le passage d'un milieu hyper-aride à celui de marais et de lacs d'eau douce. Des côtes de l'Atlantique à celles de la mer Rouge les dates des plus grandes variations climatiques et lacustres à l'échelle de 10 000 ans qui enveloppent les fluctuations à l'échelle bimillénaire varient peu. Ces dernières, comme les dates d'apparition ou de disparition des lacs, sont contrôlées par les dispositions topographiques, géographiques et hydrogéologiques locales.

Au cours des 2 ou 3 derniers millénaires, l'évolution est celle d'une désertification progressive qui résulte de l'accumulation des effets de fluctuations de périodes de quelques siècles et de quelques dizaines d'années. Au cours du dernier siècle, l'effet des sécheresses trentenaires provoque une fluctuation dans les débits des grands fleuves du Sahel qui est plus importante que leur diminution globale liée à une tendance pluriséculaire à l'aridification.

L'examen des graphiques représentatifs des changements quantifiés d'un élément significatif du milieu ou du climat montre que les changements font partie de la vie normale de cet élément et qu'il continuera à en être ainsi dans le futur pour chaque échelle de temps considérée et que cette variabilité

doit s'expliquer par les mécanismes même du fonctionnement général des phénomènes naturels.

Les changements climatiques ont donc pour cause les fluctuations naturelles des grandes circulations atmosphériques et océaniques qui répartissent l'énergie reçue dans les basses latitudes. Toutes les modifications normales, comme celles de l'étendue des glaces de mer, des poussières ou cendres volcaniques dans l'atmosphère, de l'ionisation de la haute atmosphère, du gaz carbonique, du couvert végétal, de la biomasse océanique, etc., ont des interactions et des rétroactions multiples.

A chaque échelle de temps considérée, un phénomène oscille entre des états extrêmes rarement dépassés. Les temps de retour aux situations extrêmes ont des durées du même ordre de grandeur qui sont déterminées par la nature et la périodicité des éléments prépondérants. Certains de ces éléments peuvent être proches de données astronomiques (autour de  $10^5$  et  $2 \cdot 10^4$  ans), ou solaires ( $10$  et  $10^2$  ans), d'autres liés aux temps de circulation de grandes masses d'eaux océaniques ( $10^2$ ,  $10^3$  ans) ou atmosphériques, comme l'oscillation équatoriale (2 ou 3 ans).

Toutes ces variables sont interdépendantes mais des téléconnexions, des temps de retour plus ou moins périodiques de situations extrêmes, nous prouvent que lorsque l'on est en possession d'une longue série continue d'observations ou de mesures à une certaine échelle de temps, il est possible de prévoir l'allure générale des modifications dans le futur à l'échelle considérée et pour un temps fonction de cette échelle.

Une méthode de prédiction est ainsi en cours d'élaboration ou a déjà été réalisée à partir de données très diverses. On peut rappeler celles de la théorie astronomique (MILANKOVITCH, A. BERGER) de la dendroclimatologie, des varves de sédiments lacustres, des isotopes stables dans les carottes de glaces ou les carottes océaniques, de la déclinaison magnétique, des taches solaires, des microséismes, des dates de vendanges, du débit des fleuves, etc. Toute longue

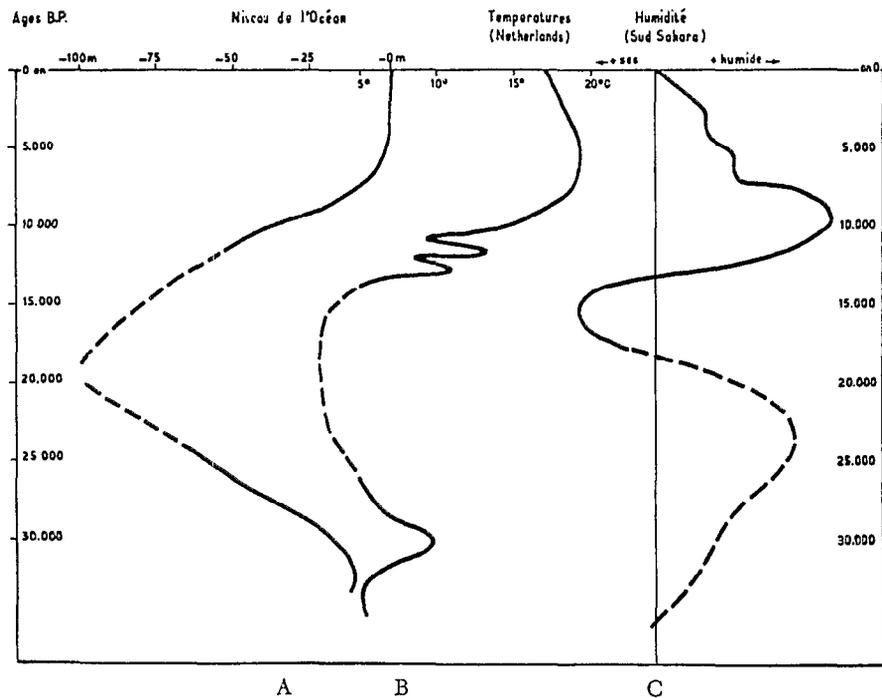


FIG. 1. — État des connaissances sur « les lacs quaternaires du Sahara » en 1967 (courbe C) (d'après H. FAURE, 1969, *Mitt. Internat. Verein. Limnol.*, 17 : 131-146, Stuttgart)

série continue renferme potentiellement un élément de prédiction.

Ainsi, les recherches menées à l'ORSTOM dans le domaine des climats et paléoclimats, en collaboration avec le CNRS, ont conduit à proposer des scénarios possibles pour la fin de la crise climatique du Sahel. En se basant sur le temps de retour de ces crises climatiques du dernier siècle, l'amélioration devrait être centrée sur  $1992 \pm 7$ . Plus récemment, B. GUILLON et J. CITEAU ont déduit de l'étude des cartes de températures réalisées à partir des données de Météosat 2 que la situation au début de 1984 était favorable au retour des pluies sur le Sahel durant l'hivernage 1984. En effet, trois conditions se trouvent réunies : une forte convection sur la zone équatoriale, un upwelling faible dans le golfe de Guinée, favorisant l'ascendance de l'air humide et, enfin, un jeu favorable de l'anticyclone de Sainte-Hélène qui n'a pas repoussé trop tôt le front thermique vers le Nord et vers le continent africain,

comme cela a été le cas au début de l'année sèche 1982.

Les progrès réalisés dans le domaine des prédictions climatiques à long terme ( $1$  à  $10^5$  ans) ont été favorisés par une meilleure connaissance des causes et des mécanismes, mais également par l'étude globale de longues séries de variations passées à différentes échelles de temps.

De même les données de la préhistoire aux échelles de temps de  $10^3$  à  $10^5$  accumulent des séries d'informations qui traduisent des éléments du climat, à travers les ressources du paléoenvironnement utilisées par l'Homme. Ainsi, les successions de cultures qui précèdent le Néolithique traduisent des variations climatiques à l'échelle de  $10^4$  et  $2.10^4$  ans. Il est probable qu'une relation existe de même entre les fluctuations climatiques de l'Holocène à l'échelle de  $2,5.10^3$  ans et les successions culturelles.

Ainsi l'apport de la préhistoire contribue lui aussi à l'élaboration des méthodes prédictives.

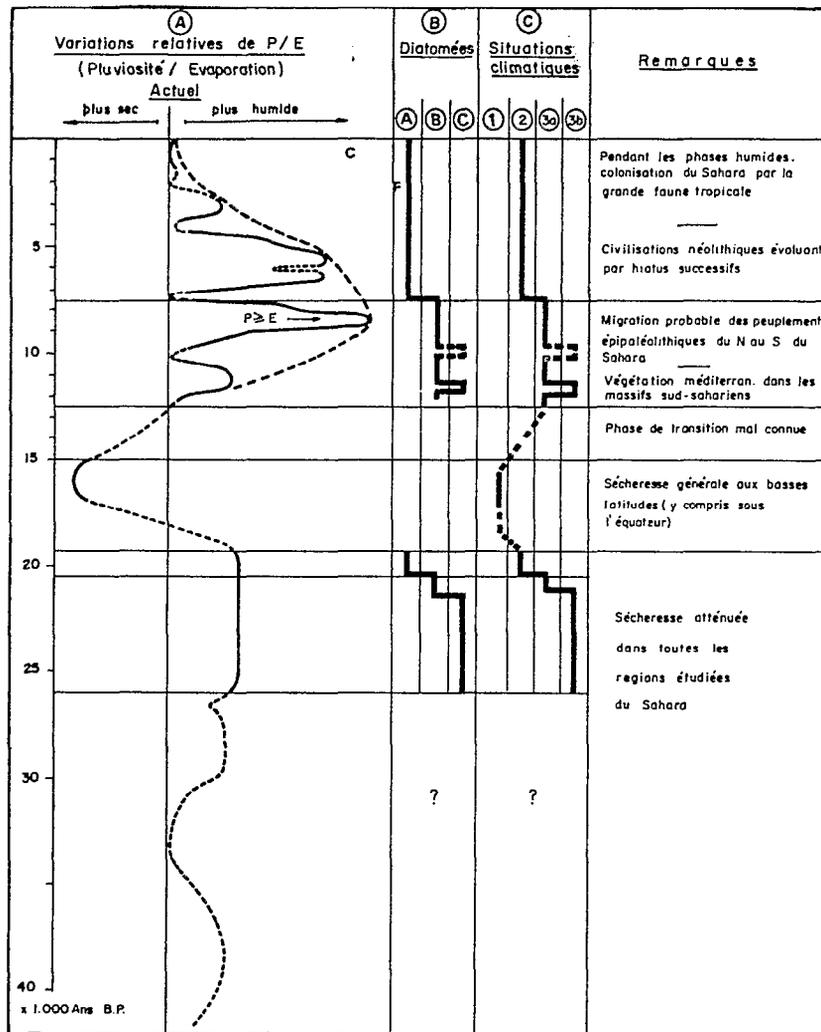


FIG. 2. — État des connaissances en 1980 sur le bassin du Tchad (d'après M. SERVANT et S. SERVANT-VILDARY, in : « The Sahara and the Nile », p. 150)

BIBLIOGRAPHIE

CITEAU (J.), GUILLOT (B.), LAHUEC (J.-P.) et THEPENIER (R. M.), 1984. — Application des données du satellite Météosat à l'étude des climats de l'Afrique. Ag. Spat. Européenne. Fourth Scient. User. Meet., 30 nov.-2 déc. 1983, 10 p., 7 fig.

FAURE (H.), 1965. — Évolution des grands lacs sahariens à l'Holocène (Great Saharian lakes evolution during

Holocene). Abstracts, Int. Ass. Quater. Research., VIIth Int. Congress, 30 Aug.-5 Sept., Colorado, USA, p. 138, et Quaternaria 1966, t. VIII, Rome : 167-175.

WILLIAMS (M. A. J.), FAURE (H.), (Ed.), 1980. — The Sahara and the Nile. Quaternary environments and prehistoric occupation in northern Africa. A. A. Balkema, Rotterdam, 607 p.