

L'humanité face aux changements climatiques : des origines au début des temps historiques

Depuis les origines de la recherche préhistorique, les variations du climat et ses influences sur les peuplements des premières humanités sont apparues aux pionniers de l'archéologie préhistorique non seulement comme une évidence mais aussi comme la preuve de l'ancienneté de l'Humanité.

Edouard Lartet découvre en 1864 lors de ses fouilles de l'abri-sous-roche de La Madeleine en Périgord, un mammoth gravé sur un fragment d'ivoire de défense de mammoth. Il démontre ainsi la cohabitation de l'espèce humaine avec une espèce disparue vivant sous un climat glaciaire. A la fin du XIX^e siècle, les découvertes de faunes froides et chaudes se multiplient montrant que l'Humanité a du faire face avec succès à des changements climatiques importants révélant l'alternance de périodes glaciaires et interglaciaires. Au début du XX^e siècle, les travaux de glaciologie de Penck et Brückner (1901-1909) sur les vestiges de moraines de front de glaciers dans les Alpes, mettent en évidence pour la première fois la succession des périodes glaciaires nommées Würm, Riss, Mindel, Gunz. Les recherches s'étendent aux rivières et aux fleuves, qui, par l'alternance climatique, par alluvionnement ou surcreusement, créent des vallées aux terrasses étagées, prouvant ainsi l'ancienneté des découvertes de Casimir Picard et de Boucher de Perthes dans la vallée de la Somme entre 1830 et 1860.

Il n'est donc pas étonnant de constater que les préhistoriens soient devenus les premiers paléoclimatologues de l'histoire des Sciences. Les carottages spectaculaires dans les glaciers du Groenland et du continent antarctique, ne doivent pas faire oublier les nombreuses autres méthodes de reconstitution du climat, qui permettent de construire des courbes de paléo-température, de paléo-précipitations et/ou d'autres courbes encore : séquences de lœss et de sols fossiles (en périphérie des inlandis), séquences de sable et de sols fossiles (en zones désertiques), carottages océaniques et méditerranéens (à partir de l'inventaire des espèces à squelette minéral, comme les foraminifères ou les coccolithophoridés, particulièrement sensibles aux variations de température des océans), séquences de remplissage d'abri-sous-roche et de grottes, carottages dans les sédiments des lacs volcaniques (maars), des lacs de montagne, des marais (tourbières) pour en extraire les pollens, l'altitude des lignes de rivage fossiles, etc.

La paléoclimatologie moderne est née dans les années 1970, avec la multiplication des carottages profonds. Cette nouvelle science est multidisciplinaire car s'y rencontrent l'ingénierie des carottages profonds (venant de l'industrie pétrolière), les prélèvements (bulles d'air, pollens, fossiles, etc.), les déterminations d'espèces fossiles, les mesures isotopiques (pour la courbe O^{18}/O^{16}), géochimiques (oxygène, azote et CO_2 des bulles d'air) et de susceptibilité magnétique, les datations absolues (pour synchroniser les séquences), le traitement du signal (pour comparer les courbes obtenus en traitant la sédimentation différentielle et les lacunes), les traitements statistiques (pour calculer les fonctions de transfert), la modélisation mathématique (modèle de circulation atmosphérique, de transition climatique, etc.).

Certaines de ces méthodes permettent de construire seulement des courbes de paléo-température. C'est le cas notamment des carottages glaciaires (courbe O^{18}/O^{16}). D'autres permettent de construire aussi des courbes de paléo-précipitations, qui sont encore plus utiles pour le peuplement préhistorique car l'humidité favorise la croissance de la végétation dont la faune des herbivores se nourrit, faune que les prédateurs (carnivores et chasseurs) consomment. C'est le cas des espèces fossiles animales et végétales, pour lesquelles les analyses multidimensionnelles permettent de mettre en évidence des axes de température et des axes d'humidité à partir desquelles sont construites les paléo-courbes (pollens, foraminifères, etc.).

Pour les chasseurs-cueilleurs, durant le dernier million d'années du Pléistocène, la présence dans une région géographique, la localisation des sites archéologiques, le territoire de déplacement des groupes humains, la gestion des ressources alimentaires durant le cycle annuel, la culture matérielle (industrie lithique, industrie sur os, ivoire et bois de cervidés), l'art animalier figuré (comme au Sahara), le franchissement ou non de cols et de détroits, sont autant d'informations qui permettent de mettre en évidence l'adaptation des groupes humains aux changements climatiques.

Pour les agriculteurs/éleveurs, les variations climatiques des derniers douze mille ans de l'Holocène furent nombreuses : holocène ancien chaud et humide, événement froid 8200 BP, événement aride 4200 BP, événement aride 2400 BP, optimum empire romain (200 av. J.C. – 400 ap. J.C.), optimum climatique médiéval (X^e-XII^e siècle), petit âge glaciaire (XIII^e - XIX^e siècle). Ces variations eurent des conséquences considérables pour les sociétés sédentaires agro-pastorales : désertification du Sahara, émigration du Moyen-Orient et néolithisation de l'Europe, abandon de l'agriculture pour le pastoralisme, aménagement du paysage pour l'irrigation (bassins de retenue du Nil, canaux d'irrigation en Asie centrale et en Mésopotamie, drainage des deltas, mise en terrasses des versants montagneux). La nécessité de ces travaux communautaires est sans doute à l'origine des premières étatisations des sociétés. Mais ces structures encore fragiles furent également victimes d'épisodes froids et arides à l'origine d'effondrements comme pour les épisodes à 8200 BP et 4200 BP.

Ce sont les études des relations entre les sociétés humaines depuis les origines jusqu'aux temps historiques qui font l'objet de la session proposée au XIX^e congrès UISPP (Meknès, Maroc)

Humanity facing climate change : from the origins to early historical times

Since the origins of prehistoric research, variations in climate and its influences on the peopling of the early humanities have appeared to the pioneers of prehistoric archaeology not only as an evidence but also as the proof of the earliest age of humanity. Edouard Lartet discovered in 1864 during his excavations of the rock-shelter of La Madeleine in Périgord, a mammoth engraved on a fragment of ivory tusk of mammoth. It thus demonstrates the cohabitation of the human species with an extinct species living under a glacial climate. At the end of the 19th century, discoveries of cold and warm faunas have multiplied, showing that humanity had to successfully cope with significant climate changes revealing the alternation of glacial and interglacial periods. At the beginning of the 20th century, the glaciology work of Penck and Brückner (1901-1909) on the remains of glacier front moraines in the Alps, highlight for the first time the succession of ice ages called Würm, Riss, Mindel, Gunz. The research extends to rivers, which, due to alternating climates, by siltation or over-digging, create valleys with terraces, thus proving the very old age of the discoveries of Casimir Picard and Boucher de Perthes in the Somme Valley between 1830 and 1860.

It is not surprising, then, that prehistorians became the first paleoclimatologists in the history of science. The spectacular cores in the glaciers of Greenland and the Antarctic continent should not overshadow the many other methods of climate reconstruction, which allow the computation of palaeo-temperature curves, palaeo-precipitation curves or other curves: sequences of loess and fossil soils (on the periphery of ice sheets), sand sequences and fossil soils (in desert areas), oceanic and Mediterranean cores (from the inventory of mineral-skeletal species, such as foraminifera or coccolithoforids, particularly sensitive to changes in ocean temperature), stratigraphic sequences of rock-shelters and caves, cores in volcanic lake sediments (maar), in mountain lakes, in marshes (bogs) to extract pollen, altitudes of fossil shore lines, etc.

Modern palaeoclimatology was born in the 1970s, with the multiplication of deep cores. This new science is multidisciplinary using deep core engineering (from the oil industry), sampling (air bubbles, pollens, fossils, etc.), fossil species determinations, isotopic measurements (for the O^{18}/O^{16} curve), magnetic susceptibility measurements, geochemical measurements (oxygen, nitrogen and CO_2 of air bubbles), absolute dating (to synchronize sequences), signal processing (to compare curves obtained having differential sedimentation and gaps), statistical treatments (to calculate transfer functions), mathematical modeling (atmospheric circulation model, climate transition model, etc.).

Some of these methods allow only constructing palaeo-temperature curves. This is particularly the case for ice sheet cores (O^{18}/O^{16} curves). Others allow also the construction of palaeo-precipitation curves, which are even more useful for prehistoric peopling because humidity increases the growth of vegetation that feeds on herbivorous fauna, wildlife predators (carnivores and hunters) consume. This is the case for animal and plant fossil species, for which multidimensional analyses allow to highlight temperature axe and humidity axe from which palaeo-curves are built (pollens, foraminifera, rodents, etc.).

For hunter-gatherers, during the last million years of the Pleistocene, the peopling in a geographical region, the location of archaeological sites, the territory of traveling of human groups, the food resource management during the annual cycle, the material culture (lithic industry, bone, ivory and deer wood industry), figurative animal art (as in the Sahara), the crossing or not of passes and straits, are all information that helps to highlight the adaptation of human groups to climate changes.

For farmers/breeders, the climatic variations of the last twelve thousand years of the Holocene were numerous: hot and humid early Holocene, 8200 BP cold event, 4200 BP arid event, 2400 BP arid event, optimum of the Roman empire (200 BC – 400 AC), medieval climatic optimum (10th-12th century), small ice age (13th - 19th century). These variations had considerable consequences for sedentary agro-pastoral societies: desertification of the Sahara, emigration from the Middle East and neolithization of Europe, abandonment of agriculture for pastoralism, landscaping for irrigation (Nile reservoirs, irrigation canals in Central Asia and Mesopotamia, drainage of deltas, terraces of mountain slopes, etc.). The need for such a community work is probably at the origin of the first state ownership of societies. But these still fragile structures were also victims of cold and arid episodes that caused collapse as for the 8200 BP and 4200 BP episodes.

It is the studies of the relationship between human societies from the origins to the historical times which are the subject of the proposed session at the 19th UISPP Congress (Meknes, Morocco)