

Paléontologie humaine et Préhistoire

Histoire du peuplement paléolithique de l'Afrique du Nord et dynamique des interactions entre l'homme et son environnement

Hassan Aouraghe

Centre universitaire de recherches archéologiques, faculté des sciences, université Mohamed-I^{er}, BP 524, 60000 Oujda, Maroc

Reçu le 30 novembre 2004 ; accepté après révision le 19 septembre 2005

Disponible sur internet le 28 novembre 2005

Rédigé à l'invitation du Comité éditorial

Résumé

L'Afrique du Nord est habitée depuis la haute Antiquité par de nombreuses civilisations préhistoriques. Des sites clés, permettant de suivre l'évolution morphologique et culturelle des hommes fossiles, y sont connus. Les glaciations qui ont touché l'Europe durant le Pléistocène n'avaient que des répercussions très atténuées sur les faunes et sur les populations humaines qui ont peuplé l'Afrique du Nord. En revanche, le phénomène qui a le plus influencé les mouvements des faunes et des hommes reste la mise en place du désert du Sahara et de son extension périodique. L'Afrique du Nord permet, par ses richesses paléanthropologiques, de dévoiler les principales étapes qui ont conduit à l'émergence de l'homme moderne. **Pour citer cet article : H. Aouraghe, C. R. Palevol 5 (2006).**

© 2005 Académie des sciences. Publié par Elsevier SAS. Tous droits réservés.

Abstract

History of the Palaeolithic settlement in North Africa and the interaction dynamics between man and his environment. North Africa is inhabited by many prehistoric cultures since a high Antiquity. Furthermore, several key sites permit to follow the morphological and cultural evolution of the fossil men. The glacial events that affected Europe during Pleistocene had only much attenuated effects over faunas and the human populations that settled in North Africa. The installation of the Sahara desert and its periodic extension was the phenomenon that influenced more the movements of faunas and men. The palaeoanthropologic richness of North Africa reveals the main stages that led to the emergence of modern humanity. **To cite this article: H. Aouraghe, C. R. Palevol 5 (2006).**

© 2005 Académie des sciences. Publié par Elsevier SAS. Tous droits réservés.

Mots clés : Afrique du Nord ; Pléistocène ; Peuplement préhistorique ; Milieux ; Évolution ; Impacts du climat

Keywords: North Africa; Pleistocene; Prehistoric settlement; Environment; Evolution; Climate impact

Adresse e-mail : aouraghe@sciences.univ-oujda.ac.ma (H. Aouraghe).

Abridged English version

The prehistoric settlement of North Africa is ancient. Key human fossils covering a broad time period, associated with lithic industry artefacts and remainders of faunas, have been discovered. Through its prehistoric richness, North Africa reveals essential stages of the evolution that led to current humanity, as well at the morphological level as at the cultural one.

The phenomenon that most influenced the movements and the evolution of faunas and men remains the installation of the Sahara and the periodic extension of the desert. The glacial phenomena that touched southern Europe during the Pleistocene had only very limited effects on North Africa, in spite of a larger proximity between these two areas.

During the Quaternary, Europe and Africa were separated by the Mediterranean Sea; this natural barrier allowed a divergent evolution of men [11] and faunas [3] in these two areas.

During Pliocene times, the climate of North Africa was influenced considerably by the effect of the Mediterranean cooling. It was mainly moderate wet [16]. The prevalent vegetation was of savannah type. This climate was favourable to several taxa of large tropical mammals that came from savannas to the South of the Sahara. For example, the site of Ahl Al Oughlam (2.5 Myr) (Casablanca, Morocco), with its 70 vertebrate species, is regarded as the richest palaeontological site in North Africa.

At the beginning of the Pleistocene, a hot and wet climate, accompanied by intense rainfall and a streaming, characterized North Africa. Moreover, the Sahara never constituted an ecological barrier, but was a corridor of migration and transition for faunas and men at that time.

The environment in this area of Africa was welcoming for hominids. Until today, the human remainders are always missing; only indices of their cultures and traces of their activities have been discovered, mainly in the deposits of Ain Hanech and El Mansourah (Algeria).

In Morocco, the surest testimony of an old human presence going back to a million years was discovered in the level L of the site of the Thomas 1 Career (Casablanca) [17].

During the Middle Pleistocene, an increasing aridification of the climate in North Africa was noted. The oldest human remainders, going back to approximately 800000 BP, were exhumed in old Acheulean level from the site of Tighénif, in Algeria. These fossils were si-

milar to those of *Homo erectus*. It is a North African variety of *Homo erectus*, recalling out that of Java and Shoukoudian, and that could originate from East Africa [11]

Homo erectus of the Moroccan's littoral dating between 400000 and 200000 BP is more developed than that of Tighénif and shows more and more characters from *Homo sapiens*, which are revealed with time. They represent a transition form between *Homo erectus*, typical of Tighénif, and archaic *Homo sapiens* [9]. Is it a continuous evolution on the spot?

1. Introduction

Le peuplement préhistorique de l'Afrique du Nord est ancien. Des fossiles humains clés, couvrant une large période de temps, associés à de l'industrie lithique et des restes de faunes, ont été découverts. Par ses richesses préhistoriques, l'Afrique du Nord dévoile des étapes essentielles de l'évolution ayant conduit à l'homme moderne, tant sur le plan morphologique que culturel.

Au Quaternaire, il est reconnu dans le Maroc atlantique que, dans le Sahara nord-occidental, avec des régions stables dans lesquelles les systèmes de terrasses se reconnaissent facilement, survient une succession de phases arides coupées de phases pluviales, mises en parallèle avec les glaciations européennes. Mais les phénomènes glaciaires qui ont touché l'Europe méridionale durant le Pléistocène n'avaient que des répercussions très atténuées sur l'Afrique du Nord, malgré une proximité plus grande entre ces deux régions.

Le phénomène qui le plus a influencé les mouvements et l'évolution des faunes et des hommes reste la mise en place du Sahara et l'extension périodique des déserts.

Au Quaternaire, l'Europe et l'Afrique sont séparées par la mer Méditerranée ; cette barrière naturelle a rendu possible, sur ces deux régions, une évolution divergente pour les hommes [11] et pour les faunes [3].

Au cours du Pléistocène, le Sahara n'a jamais constitué une barrière écologique, mais, en revanche, un couloir de migration et de transition pour les faunes et pour les hommes.

2. Au Pliocène

Le climat de l'Afrique du Nord a été considérablement influencé par l'effet du refroidissement méditerranéen ; il était principalement tempéré humide [16]. La végétation prédominante était de type « savane ». Ce

climat était favorable à de nombreux taxons de grands mammifères, principalement tropicaux, qui sont venus des savanes au sud du Sahara, ce qui montre l'absence de barrière écologique au niveau de celui-ci. Ces faunes sont parvenues à survivre dans le Nord de l'Afrique pendant de longues périodes ; elles représentent la première importante vague de migration des faunes du sud. On peut citer comme exemple les Éléphantidés, les Rhinocerotidés, les Équidés, les Girafidés, les Hippotraginés et les Tragélaphinés [1].

Le site d'Ahl Al Oughlam (Casablanca, Maroc, 2,5 Ma) témoigne de cet enrichissement faunique au Pliocène. La faune de vertébrés a été recueillie dans des fissures et dans des remplissages karstiques. C'est le site paléontologique le plus riche connu à ce jour en Afrique du Nord. Au moins 70 espèces de vertébrés y ont été décrites et présentent de grandes affinités avec celles qu'on trouve dans les gisements à hominidés de l'Afrique orientale (Omo, West Turkana) [14]. Elles faisaient initialement partie d'une même province biogéographique [14].

Où est l'homme ? L'homme est absent au Pliocène en Afrique du Nord, malgré des conditions climatiques favorables, l'absence de barrière désertique du Sahara et l'arrivée massive des faunes de savane africaine ; un hominidé est-africain aurait pu prendre part à ce voyage.

3. Au Pléistocène inférieur

Un climat chaud et humide, accompagné d'une pluviosité et d'un ruissellement intenses, a caractérisé l'Afrique du Nord au début du Pléistocène. C'est l'époque où le Sahara (désert actuellement), sillonné de fleuves importants qui ont laissé d'énormes dépôts alluvionnaires, était couvert d'une végétation luxuriante et était parcouru par une faune très riche et variée vivant autour de grands lacs.

L'environnement était favorable à l'accueil des hominidés dans cette région de l'Afrique. Mais les restes humains sont toujours absents à ce jour ; seuls quelques indices de leurs cultures et des traces de leurs activités ont été découverts, principalement dans les gisements d'Ain Hanech et d'El Mansourah (Algérie).

Au Maroc, le niveau L du site de la carrière Thomas 1 (Casablanca), a été daté de la fin du Pléistocène ancien ; plusieurs niveaux d'outillages lithiques rapportés à l'Acheuléen ancien y ont été repérés [17]. Ces assemblages lithiques constituent à ce jour le témoignage le plus sûr d'une présence humaine ancienne au Maroc, remontant à un million d'années [17].

4. Au Pléistocène moyen

On a assisté à une aridification croissante du climat pendant laquelle les quelques oscillations climatiques, liées aux fluctuations européennes, n'auraient pas fondamentalement affecté le peuplement préhistorique d'Afrique du Nord.

Vers la limite Pléistocène inférieur–Pléistocène moyen, on a enregistré une nouvelle vague d'immigrants de faune est-africaine arrivant en Afrique du Nord : par exemple, *Connochaetes*, *Stylochorus*, *Parularius*, *Theropithecus*, *Elephas atlanticus* (type africain) et un loxodonte typique, voisin de l'*Elephas africanus*.

Il s'agit d'un net renouvellement faunique avec, cette fois-ci, la présence de restes humains importants dans plusieurs gisements d'Afrique du Nord : Tighénif, carrières Thomas, Sidi Abderrahman, Oulad Hamida, Rabat, Salé, Ain Maârouf.

Les restes humains les plus anciens, comprenant un pariétal, trois mandibules et des dents isolées, datés, d'après les données de la faune et de l'industrie lithique, d'environ 800000 BP, ont été exhumés du site de Tighénif (Ternifine) en Algérie, dans un niveau situé à la base de l'Amirien (Acheuléen ancien). Ces fossiles « atlanthropes » ont été assimilés à *Homo erectus*. Il s'agit d'une variété nord-africaine d'*Homo erectus*, rappelant celle de Java en Indonésie et de Shoukoudian en Chine, et qui pourrait avoir comme origine l'Afrique de l'Est [11].

Les données anthropologiques indiquent que les derniers représentants attestés d'*Homo erectus* en Afrique de l'Est (Olduvai) sont contemporains des premiers restes humains fossiles de l'Afrique du Nord (Tighénif).

Il est important de noter que les civilisations acheuléennes se sont principalement développées sur le littoral atlantique marocain (carrières Thomas, Sidi Abderrahman, Oulad Hamida, Rabat, Salé), de la fin de l'Amirien au début de l'inter Tensiftien–Soltanien, soit environ du stade isotopique 17 au stade 5. Le littoral se différencie nettement de l'intérieur des terres, beaucoup plus aride, et offre un climat plus clément pour les hommes préhistoriques [11]. Mais il faut reconnaître que les recherches dans cette zone ont été privilégiées et que d'autres fossiles humains pourraient être découverts à l'intérieur des terres ; c'est le cas du fémur d'*Homo erectus* d'Ain Maârouf, près d'El Hajeb [13].

Ces *Homo erectus* du littoral marocain, datés entre 400000 et 200000 BP, sont plus évolués que ceux de Tighénif et montrent de plus en plus de caractères d'*Homo sapiens* qui s'accusent avec le temps. Ils repré-

sentent une forme de transition entre les *Homo erectus* typiques de Tighénif et les *Homo sapiens* archaïques [9]. S'agit-il d'une évolution continue sur place ?

Le crâne de l'homme de Salé, par exemple, présente un mélange de caractères archaïques : avec une capacité assez faible 940 cm³, une largeur maximale de la boîte crânienne, la persistance d'une carène frontale, un petit torus occipital, des os épais, un fort rétrécissement post orbitaire, associés à des caractères modernes, dont un redressement et une convexité de l'os frontal, une morphologie de l'os occipital, des pariétaux plus arrondis et plus développés que ceux des crânes des *Homo erectus* asiatiques [12].

Au Maghreb, entre 400000 et 200000 BP, vivaient des *Homo erectus* présentant déjà des caractères d'*Homo sapiens*, qui se sont accusés avec le temps.

5. Au Pléistocène supérieur

Au cours des 100 000 dernières années, le climat de l'Afrique du Nord a enregistré une forte augmentation de l'aridité, qui a conduit à l'extension des déserts du Sahara. C'est dans ce contexte qu'émergent les premiers hommes morphologiquement modernes [11].

L'Europe et l'Afrique, séparées depuis longtemps par la mer Méditerranée, ont connu une évolution divergente sur leurs deux continents. En Europe, de grandes périodes de glaciation s'installent ; on voit alors l'apparition de l'*Homo neanderthalensis*. L'Afrique du Nord, qui n'est pas touchée par le froid, mais par une forte aridité, conserve les restes d'un *Homo sapiens* archaïque, associés à une industrie moustérienne, qui fait son apparition au Jebel Irhoud au Maroc ; il est daté entre 190000 et 130000 BP

Les contextes climatique et géographique ont joué un rôle fondamental dans les processus évolutifs de la lignée humaine.

Les crânes de l'homme moustérien de Jebel Irhoud présentent des caractères en mosaïque. Certains caractères primitifs rappellent ses ancêtres *Homo erectus* « atlanthropes », dont sa robustesse générale, le fort relief supraorbital, la macrodontie, la face large, basse et aplatie. D'autres sont évolués et annoncent les hommes atériens, et probablement les Ibéromaurusiens, dont une morphologie de l'occipital et du frontal, l'absence de prognathisme, la présence d'un menton bien individualisé. Ce mélange de caractères pourrait évoquer une évolution continue et sur place, dans cette région de l'Afrique.

On remarquera que les crânes de l'homme moustérien de Jebel Irhoud ont pendant longtemps été rangés

avec ceux des Néanderthaliens, et possèdent aussi certains caractères de ces derniers : aplatissement de la voûte, courbure de l'arrière-crâne, torus sus-orbitaire développé, etc.

Entre 60000 et 20000 BP émerge la civilisation atérienne. Elle est endémique en Afrique du Nord et au Sahara. Les sites de Dar Es Soltane, Témara, El Harhoura 1 dans le Maroc atlantique, ont permis de découvrir les premiers restes des artisans de cette civilisation.

La culture atérienne prolonge sans discontinuité le Moustérien du Maghreb et répand un simple faciès original [7,19].

Les Atériens sont des *Homo sapiens* anatomiquement modernes (*Homo sapiens sapiens* incontestable) ; ils ne se distinguent des Ibéromaurusiens que par l'accentuation de certains caractères morphologiques ou métriques.

Les Atériens possèdent certains traits archaïques, mais, qui sont moins accentués que ceux des Moustériens de Jebel Irhoud, rappelant les Archanthropiens [9]. D'autres sont évolués ; ils annoncent les hommes de Mechta-Afalou. De ce fait, on pourrait évoquer une parenté morphologique entre ces deux formes humaines et plaider en faveur de l'hypothèse d'une évolution humaine, continue sur place, au Maghreb [7].

Les Atériens disparaissent brutalement avec l'arrivée de la culture ibéromaurusienne ; comme le précise [8], « les faits culturels nous renseignent mal sur le devenir des Atériens qui disparaissent brutalement : extinction rapide, migration vers la péninsule Ibérique ou vers le sud en longeant le littoral ? »

Le Maghreb a connu des événements climatiques, dont certains évoquaient une aridité croissante entre 25000 et 18000 BP [15]. Elle a été enregistrée dans de nombreuses grottes, par exemple dans le remplissage de Tafoughalt [6].

Cette aridité a modifié l'espace, l'environnement botanique et le comportement des Atériens. Mais il semble que son impact a été différent selon les régions situées en haute ou basse altitude [4,5].

Devant la mise en place de conditions climatiques difficiles, les populations atériennes avaient des possibilités d'adaptation face à ces nouvelles modifications du climat, comme par exemple :

- abandonner les grottes et s'installer près des rivières et des sources ;
- migrer vers les zones de refuge de haute altitude, donc vers des espaces plus favorables ;
- suivre la mer, qui devient aussi une source alimentaire appréciable.

Le Maroc oriental, qui avait conservé un biotope plutôt humide [20], pourrait correspondre à une « zone de refuge » de haute altitude, donc à un espace très favorable. En effet, à des altitudes comprises entre 750 m (Tafoughalt) et 900 m (Rhafas), les conséquences de cette aridité climatique étaient limitées [4].

Sous la pression de l'aridité, le territoire vital des populations atériennes s'est considérablement restreint [4]. Les populations atériennes ont été obligées de se réfugier dans des poches côtières, et forcées d'adopter un régime alimentaire halieutique, complétant leur mode de vie traditionnellement chasseur. En effet, la fréquence des mollusques marins est assez importante à partir de l'Atérien moyen entre 24000 et 23000 BP. Par exemple, dans la grotte des Contrebandiers à Témara, cette consommation est caractérisée par l'abondance des espèces marines suivantes : *Patella aspesa*, *Patella coerala*, *Patella intermedia*, *Trochocochlea crassa* et *Mytilus galloprovincialis* [4].

En Afrique du Sud, le même cas a été observé par John Parkington (de l'université du Cap) le long de la côte ouest du cap Sud, qui aurait été coupé du reste de l'Afrique, pendant les périodes arides, par l'extension des déserts de Kalahari. Là aussi, dans plusieurs sites, on remarque l'utilisation répandue des ressources marines en réponse au climat aride.

Les hommes de Méchta-Afalou succèdent aux Atériens. Ils sont responsables de la culture ibéromaurisienne (= Épipaléolithique) (23000–10000 BP), qui est

illustrée au Maghreb par des centaines de sites dont les deux majeurs (Tafoughalt, au Maroc, et Afalou Bou Rummel, en Algérie). Les plus anciens hommes de Méchta-Afalou ont été découverts à Tafoughalt dans le Maroc oriental.

Les hommes de Méchta-Afalou sont des vrais *Homo sapiens*, très proches morphologiquement des *Homo sapiens* cro-magnôides apparus en Europe vers 35000 BP. Leur morphologie n'en diffère que par quelques détails, dont la présence de brachycrânes, la voûte crânienne souvent très élevée. Leur éloignement géographique peut en rendre compte.

L'étude morphométrique des fossiles humains ne pose aucun problème pour faire dériver les hommes de Méchta-Afalou des Atériens [10]. En revanche, d'après les critères culturels, les préhistoriens pensent qu'il ne peut y avoir de relation entre les cultures atérienne et ibéromaurisienne.

En ce qui concerne les faunes en Afrique du Nord, nous n'avons pas constaté de transformations profondes qui, en Europe, ont accompagné les modifications des climats dues aux grandes extensions glaciaires, et qui ont permis de caractériser très nettement l'alternance d'une faune chaude au début du Paléolithique, d'une faune froide au Paléolithique supérieur et, enfin, d'une faune tempérée au début du Néolithique.

L'Afrique du Nord était un carrefour d'espèces d'origines biogéographiques diverses [2]. Au Pléistocène supérieur, de nouvelles vagues d'immigrations

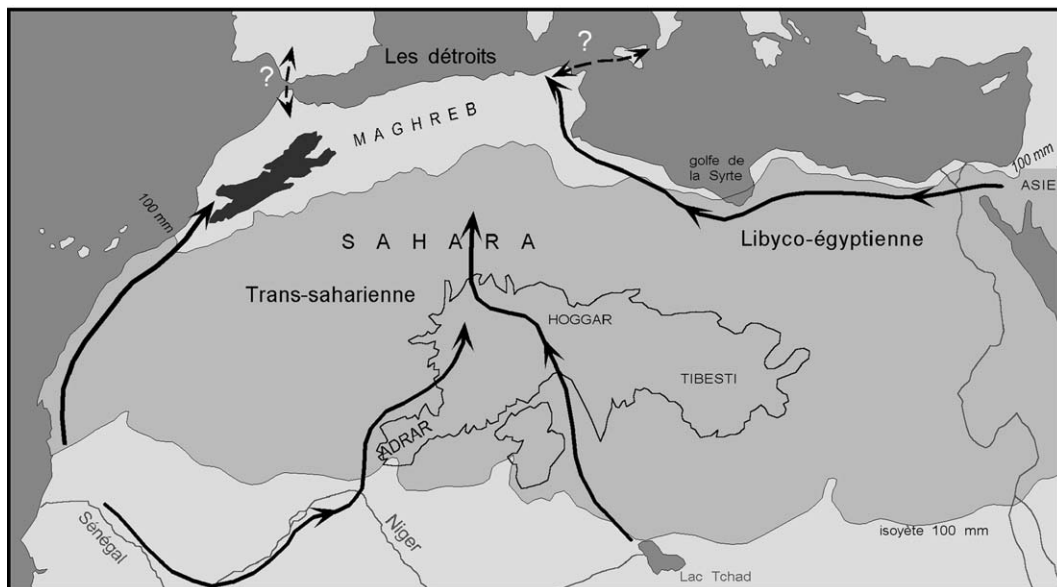


Fig. 1. Mise en place du Sahara et les différentes voies de migrations des mammifères durant le Quaternaire en Afrique du Nord (d'après [18], modifié).

Fig. 1. Installation of the Sahara and the various migration paths of the mammals during the Quaternary in North Africa (after [18], modified).

fauniques ont été enregistrées. Celles-ci ont emprunté et préféré les voies de migrations suivantes : libyco-égyptienne, trans-saharienne et probablement par les détroits [18] (Fig. 1).

6. Conclusion

L'étude des fossiles humains du Maghreb nous conduit à souligner une certaine filiation morphologique, mais pas forcément culturelle, entre les Acheuléens, les Moustériens, les Atériens et les Ibéromaurusiens. Elle évoque une évolution, plutôt continue et sur place, des hommes fossiles dans le Nord-Ouest africain [10]. Des événements climatiques et géographiques ont joué un rôle fondamental dans les processus évolutifs.

Ce que nous découvrons de l'histoire passée de l'Afrique du Nord, nous révèle qu'elle fut un centre d'évolution et de dispersion largement influencé par les variations climatiques. Sa position géographique (bipolarité Sahara-littoral), contrôlée par les variations climatiques, est à l'origine de sa richesse et de sa variabilité en populations humaines et fauniques.

En Afrique du Nord, le phénomène important entrant en jeu dans les mouvements des hommes et des faunes reste l'extension périodique des déserts du Sahara. Les paléoclimats de l'Afrique du Nord n'ont subi que les contrecoups des fortes oscillations climatiques européennes.

L'Afrique du Nord reste à ce jour un bon exemple pour illustrer l'hypothèse de la continuité évolutive régionale des *Homo erectus* vers les *Homo sapiens sapiens* [9].

Références

- [1] C. Arambourg, Les vertébrés du Pléistocène de l'Afrique du Nord, Arch. Mus. nat. hist. nat. Paris, 7e série I (1970) 1–128 (67 figs).
- [2] H. Aouraghe, Contribution à la connaissance des faunes du Pléistocène supérieur du Maroc : Les vertébrés d'El Harhoura (Témara), comparés à ceux de plusieurs sites du Maghreb. Paléontologie, archéozoologie, paléoenvironnement, biochronologie, thèse d'État, université Mohamed-I^{er}, Oujda, 2001, 544 p, 146 figs.
- [3] H. Aouraghe, L'impact des changements climatiques sur les faunes au Maghreb pendant la Préhistoire, in: Première rencontre des écologistes marocains, pré-actes, Rabat, 9–12 juillet 2003, p. 1.
- [4] A. Bouzouggar, J. Kozlovski, M. Otte, Étude des ensembles lithiques atériens de la grotte d'El Aliya (Maroc), L'Anthropologie, Paris 106 (2002) 207–248.
- [5] A. Bouzouggar, N. Barton, H. Aouraghe, H. Atki, T. Higham, L. Humphrey, F. Malek, A. Mohib, A. Oujaa, E. Rhodes, M. Zouak, in: Peuplement, milieu et cultures préhistoriques au Pléistocène supérieur et à l'Holocène au Maroc nord-occidental, 2^e rencontre des Quaternaristes marocains, Errachidia, 26–28 septembre, Pré-actes, 2003, p. 18.
- [6] M.-A. Courty, J. Vallverdú, The microstratigraphic record of abrupt climate changes in cave sediments of the western Mediterranean, Geoarchaeol.: Int. J. 16 (5) (2001) 467–500.
- [7] A. Debénath, Hommes et cultures matérielles de l'Atérien marocain, L'Anthropologie, Paris 96 (4) (1992) 711–720.
- [8] A. Debénath, Le peuplement préhistorique du Maroc : données récentes et problèmes, L'Anthropologie, Paris 104 (1) (2000) 131–145.
- [9] D. Ferembach, Les hommes du Paléolithique supérieur autour du Bassin méditerranéen, L'Anthropologie, Paris 90 (3) (1986) 579–587.
- [10] D. Ferembach, L'émergence d'*Homo sapiens*, in: J. Bons, M. Delsol (Eds.), Évolution biologique : quelques données actuelles, Boubée, Paris et association A.A.A., Lyon, 1989, pp. 265–291.
- [11] J.-J. Hublin, L'émergence des *Homo sapiens* archaïques : Afrique du Nord-Ouest et Europe occidentale, thèse d'État, université Bordeaux-1, 1991.
- [12] J.-J. Hublin, Recent human evolution in northwestern Africa, Philos. Trans. R. Soc. Lond. B Biol. Sci. 337 (1280) (1992) 185–191.
- [13] D. Geraads, F. Amani, J.-J. Hublin, Le gisement pléistocène moyen de l'Aïn Maârouf près d'El Hajeb, Maroc : présence d'un hominidé, C. R. Acad. Sci., Paris, Ser. II 314 (1992) 319–323.
- [14] D. Geraads, F. Amani, J.-P. Raynal, F.-Z. Sbihi-Alaoui, La faune de mammifères du Pliocène terminal d'Ahl Al Oughlam, Casablanca, Maroc, C. R. Acad. Sci. Paris, Ser. IIA 326 (1998) 671–676.
- [15] N. Petit-Maire, Le Sahara de la steppe au désert, Recherche 160 (1984) 1372–1382.
- [16] K. Kowalski, B. Rzębik Kowalska, Mammals of Algeria, Ossolineum, Wrocław, Pologne, 1991 (370 p).
- [17] J.-P. Raynal, L. Magoga, F.-Z. Sbihi-Alaoui, Quelques caractères des industries acheuléennes du niveau L de la carrière Thomas 1 (Casablanca, Maroc). Fouilles 1988–1991, Bull. Archéol. Maroc 16 (2002) 11–43.
- [18] H. Thomas, La faune quaternaire d'Algérie, Archeologia 134 (1979) 61–71.
- [19] L. Wengler, Signification des paléomilieus et évolution du climat au Maghreb. Le Maroc oriental au Pléistocène récent, Bull. Soc. Bot. Fr. 139 (2–4) (1992) 507–529.
- [20] L. Wengler, Cultures préhistoriques et formations quaternaires du Maroc oriental. Relations entre comportements et paléoenvironnement au Paléolithique moyen, thèse d'État, université Bordeaux-1, 1993, 1400 p.