

## **Jbel Irhoud, une avancée paléoanthropologique décisive**

**Abdelouahed Ben-Ncer**

INSAP

**Jean-Jacques Hublin**

Institut Max Planck d'Anthropologie Evolutionnaire

Les restes humains fossiles de 5 individus découverts et datés autour de 300 ka BP, en font les plus anciens représentants de l'espèce *Homo sapiens*. Ces restes ont été mis au jour en association avec des industries du Middle Stone Age au site de Jbel Irhoud se trouvant à l'extrémité occidentale du massif hercynien des Jbilet, au sud-ouest de la province de Youssoufia (Région de Marrakech-Tensift-Al Haouz). Quelle a été la genèse de ce site et des résultats des recherches qui y ont été menées?

Le site préhistorique de Jbel Irhoud (fig. 1: site de Jbel Irhoud) se situe sur le flanc Est et près de l'extrémité Nord d'un massif calcaire en forme de barque renversée orientée N.-S., à l'extrémité occidentale du massif hercynien des Jbilet. Il culmine à 592 m et offre une vue panoramique sur des dizaines de kilomètres à la ronde. Le site est à la limite N.-E. de la commune de Tlat Irhoud, à environ 50 km au sud-ouest de la ville de Youssoufia (fig. 2).

La formation géologique du massif de Jbel Irhoud résulte de trois phénomènes principaux. Le premier est le dépôt d'une base cambrienne formée de calcaires à archéocyates épais et très plissés dont la déformation est d'origine hercynienne (Roch, 1930). Ces calcaires forment un anticlinal faillé et déversé vers l'ouest et sont inter-stratifiés de schistes et de grès. La deuxième phase de cette formation est le dépôt d'une couverture kimméridgienne peu plissée formée de sédiments laguno-marins (calcaires, grès et marnes). La troisième phase, la plus importante, qui précède et se poursuit après la formation de cette couverture, consiste en épisodes répétés de dissolution du massif au cours desquelles se sont développés des réseaux karstiques qui plus tard ont piégé des dépôts de barytine<sup>1</sup> L'essentiel des réserves de ce minerai à Jbel Irhoud a été extrait entre 1948 à 1989.<sup>2</sup> A présent, l'exploitation minière a laissé place à l'exploitation de la roche calcaire destinée au bâtiment et aux travaux publics.

---

1. Paul Huvelin, "Etude géologique et géologique du massif hercynien des Jebilet Karsts (Maroc occidental)," *Notes et Mém. Serv. Géol. Maroc*, n° 323 bis, (1977) 307 p.

2. Amina Wafik, Essaifi Abderrahim, Admou Hassan et Mouttaqi Abdellah, "Le gisement de barytine du Jbel Irhoud (Jebilet occidentales)/The Jbel Irhoud Barite Deposit (Western Jebilet)," *Nouveaux guides géologiques et miniers au Maroc*, volume 9, *Notes & Mem. Serv. Géol. Maroc*, n° 556-564, (2011): 199-203.



**Figure 1:** Site de Jbel Irhoud ©El Graoui-INSAP



**Figure 2:** Situation géographique du site d'Irhoud



**Figure 3:** Crâne Irhoud 1 face (©Oujaa-INSAP)

En 1961, la découverte fortuite dans ce massif, d'un crâne humain fossile (fig. 3: crâne 1),<sup>3</sup> à l'occasion du creusement d'une galerie de mine, y a révélé un site paléolithique majeur.

Pendant la préhistoire, le site présentait un aspect bien différent de l'actuel. Il a pu constituer une grotte ou fonctionner en grande partie en Aven, qui s'est rempli de sédiments, venant par le haut, qui ont préservé le produit de l'activité des hommes et, de temps à autre, de celle d'animaux sauvages.

Complètement rempli de sédiments, au moment de sa découverte, le site de Jbel Irhoud a dû faire l'objet d'importants travaux de terrassement, notamment l'enlèvement de son toit rocheux représentant 2000 tonnes de débris avec des explosifs à faible dose. Les couches archéologiques ont ainsi été mises au jour. Emile Ennouchi, qui dirigea cette opération, a procédé, par la suite, à la fouille du site par tranches horizontales de 50 cm d'épaisseur. Deux fossiles humains très complets sont venus couronner ces efforts. Le premier fut le second crâne d'adulte du site (Irhoud 2) et le second une mandibule

---

3. Emile Ennouchi, "Un néanderthalien: l'homme de Jebel Irhoud (Maroc)," *L'Anthropologie* 66 (3) (4) (1962): 279-99.

d'enfant (Irhoud 3).<sup>4</sup> En vertu notamment de l'équation "Moustérien = Néanderthalien" qui avait alors cours, ces fossiles associés à des industries lithiques d'allure moustérienne, ont été considérés par l'auteur des premières recherches comme appartenant aux Néanderthaliens. La reprise de l'étude de ces restes, quelques années plus tard, conduira cependant la plupart des auteurs à réfuter cette interprétation pour faire des fossiles d'Irhoud des *Homo sapiens* primitifs.<sup>5</sup> La liste faunique établie à partir de la collection d'Ennouchi comporte au moins 30 espèces de mammifères dont la majorité se rapporte au Pléistocène moyen. Ces espèces reflètent un milieu qui est ouvert et aride sans être pour autant désertique.<sup>6</sup>

Aidé par Roger de Bayle des Hermens, Jacques Tixier a engagé, par la suite, deux courtes campagnes de fouilles (23 jours en 1967 et 19 jours en 1969) dans un secteur limité du site de Jbel Irhoud. Cette fouille a eu le mérite de permettre d'enregistrer de manière précise, les cotes de 1267 témoins archéologiques. C'est ainsi qu'un humérus humain (Irhoud 4) mis au jour à la base de la couche numérotée 18 par ces auteurs est le premier vestige humain d'Irhoud dont la position stratigraphique et la localisation sont connues de façon précise. L'outillage lithique de style moustérien recueilli au cours des fouilles de 1967 et 1969 a été décrit comme un moustérien peu laminaire et comportant des racloirs qui représentaient plus de la moitié des objets retouchés. Il s'agit souvent de racloirs déjetés de petite taille, pointus et fortement dissymétriques par rapport à l'axe de débitage. Suivent, avec une fréquence presque égale, les lames, pointes et éclats Levallois bruts de débitage et les coches en denticulés. Viennent enfin, avec une fréquence plus faible, les pointes et les couteaux à dos. Ces premières analyses typologiques soulignaient aussi que les grattoirs perçoirs, burins et galets taillés étaient très

4. Emile Ennouchi, "Le deuxième crâne de l'homme d'Irhoud," *Annales de Paléontologie (Vertébrés)* LIV (1) (1968): 117-28; idem., "Présence d'un enfant néanderthalien au Jebel Irhoud (Maroc)," *Annales de Paléontologie (Vertébrés)* LV (2) (1969): 251-65.

5. Denise Ferembach, "L'ancêtre de l'homme du Paléolithique supérieur était-il néanderthalien?" in *Origine de l'homme moderne*, F. Bordes éd., (Paris: UNESCO, 1972), 73-80; William Howells, *The Evolution of the Genus Hom.* (Addison- Wesley, Reading, Massachusetts, 1973), 188 p.; Stringer Chris, "Some problems in Middle and Upper Pleistocene hominid relationships," in *Recent advances in Primatology*, vol. 3, *Evolution*, D.J. Chivers and K.A. Joseys eds, (Londres: Academic Press, 1978), 395-418; Jean-Jacques Hublin et Tillier Anne-Marie, "The mousterian juvenile mandible from Irhoud (Morocco): a phylogenetic interpretation," in *Aspects of Human Evolution*, C.B. Stringer éd., (London: Taylor and Francis LTD, 1981), 167-85; Jean-Jacques Hublin, Tillier Anne-Marie, Tixier Jacques., "L'humérus d'enfant moustérien (Homo 4) du Djebel Irhoud (Maroc) dans son contexte archéologique," in *Bulletins et Mémoires de la Société d'anthropologie de Paris*, XIV<sup>ème</sup> Série. Tome 4 fascicule 2, (1987): 115-41; Hublin, "Recent human evolution in Northwestern Africa," *Phil Trans R Soc Lond B* 337 (1992): 185-91.

6. Fethi Amani et Geraads Denis, "Le gisement moustérien du Djebel Irhoud, Maroc: précisions sur la faune et la biochronologie, et description d'un nouveau reste humain," *Comptes rendus à l'Académie des Sciences* II 316 (1993): 847-52; idem., "Le gisement moustérien du Djebel Irhoud, Maroc: précisions sur la faune et la paléocologie," *Bulletin d'archéologie marocaine* (1998): 18, 11-18.

rare et que surtout les pièces pédonculées, les grattoirs en bout de lame et les pièces foliacées bifaciales étaient absentes.<sup>7</sup>

L'humérus d'*Homo sapiens* primitif d'Irhoud (Irhoud 4) a appartenu à un individu juvénile. C'est aussi le cas de la mandibule d'enfant (Irhoud 3). L'étude de cette dernière a révélé la présence simultanée de caractères primitifs et d'apomorphies d'Homme moderne, avec notamment la présence d'une éminence mentonnière, qui a permis de rapprocher ce fossile des premiers hommes modernes du Proche-Orient, tels que ceux de Skull et de Qafzeh.<sup>8</sup>

L'âge précis de ce fossile comme celui des autres fossiles provenant du site de Jbel Irhoud est longtemps resté inconnu. Plusieurs tentatives de datation du site de Jbel Irhoud ont eu lieu dès les premières fouilles. La première tentative a été faite en tentant un dosage du radiocarbone. Elle a produit un âge infini (> 50 000 ans BP).<sup>9</sup> Deux autres tentatives ont suivi. La première datation, a consisté en cinq mesures par résonance électronique de spin, sur trois dents de mammifères provenant du même niveau stratigraphique que l'humérus humain (Irhoud 4). Elles ont donné des âges compris entre 105 ka et 190 ka BP.<sup>10</sup> Une datation directe de la mandibule d'enfant (Irhoud 3), a été réalisée en combinant des séries de désintégration de l'uranium et de résonance de spin électronique et a donné un âge de 160 ka ± 16 ka.<sup>11</sup> Mais, en l'absence d'analyse de la dosimétrie du site, les résultats de ces tentatives restaient cependant très discutables. Ainsi, en l'absence d'un âge géologique précis, l'interprétation des fossiles humains du site de Jbel Irhoud, demeurerait difficile, même si leur position proche des formes anciennes d'hommes modernes avait été soulignée.<sup>12</sup> Les données bio-chronologiques nouvelles, fournies notamment par l'étude de la microfaune,<sup>13</sup> le créditaient d'un âge ancien, mais il était nécessaire de pouvoir disposer de datations

7. Jean-Jacques Hublin, Tillier Anne-Marie, Tixier Jacques., "L'humérus d'enfant moustérien (Homo 4) du Djebel Irhoud (Maroc) dans son contexte archéologique," *Bulletins et Mémoires de la Société d'anthropologie de Paris*, XIV<sup>ème</sup> Série, 4 (2) (1987): 115-41.

8. Jean-Jacques Hublin et Tillier Anne-Marie, "The mousterian juvenile mandible from Irhoud (Morocco): a phylogenetic interpretation," in *Aspects of Human Evolution*, C.B. Stringer éd., (london: Taylor and Francis LTD, 1981), 167-85.

9. Ennouchi Emile, "Essai de datation du gisement du Jebel Irhoud (Maroc)," *Compte rendu sommaire des séances de la Société Géologique de France* (1966): 405-6.

10. Rainer Grün and Stringer Chris., "Electron spin resonance dating and the evolution of modern humans," *Archaeometry* 33 (1991):153-99.

11. Tanya M, Smith, Tafforeau Paul, Reid Donld J, Grün Rainer, Eggins Stephen, Boutakiout Mohamed, Hublin Jean-Jacques, "Earliest evidence of modern human life history," *North African early Homo sapiens*, PNAS 104 (2007): 6128-33.

12. Jean-Jacques Hublin, "Recent human evolution in Northwestern Africa," *Phil Trans R Soc Lond B337* (1992) 185-91.

13. Denis Geraads, Amani Fethi, Ben-Ncer Abdelouahed, P. Mc Pherron Shannon, Raynal Jean-Paul et Hublin Jean Jacques, "The rodents from the late middle Pleistocene hominid-bearing site of J'bel Irhoud, Morocco, and their chronological and paleoenvironmental implications," *Quaternary Research* 80 (2013): 552-61.

radiométriques qui permettent de situer de manière précise les fossiles du site dans le cadre général de l'évolution humaine en Afrique.

C'est dans cette perspective qu'ont été engagées nos recherches de terrain. Elles ont mobilisé les moyens techniques et scientifiques les plus avancés, afin d'établir des datations précises du site et la recherche de nouveaux fossiles humains. Ces travaux sont menés dans le cadre d'un programme de recherches en coopération internationale, entre l'Institut National des Sciences de l'Archéologie et du Patrimoine (INSAP, Rabat, Maroc) et le département d'Anthropologie évolutionnaire de l'Institut Max Planck (MPI-eva, Leipzig, RFA). Ce programme, qui est en cours, a démarré en 2004. A ce jour, 18 m<sup>3</sup> de dépôts archéologiques ont été fouillés. Ces opérations ont permis la découverte et la cotation de 5437 artefacts, dont 2200 vestiges. Ces derniers incluent 1394 os et 15 dents, dont 16 spécimens humains représentant les différentes régions anatomiques du squelette; 602 tests d'œufs d'autruche, 53 coprolithes, 602 pièces lithiques dont au moins 70 éclats de silex brulés qui proviennent de plusieurs foyers. Ces restes apportent de précieux renseignements sur le mode de vie des hommes d'Irhoud et sur leur subsistance basée sur la chasse. Les vestiges mis au jour dans le cadre du nouveau programme de recherches confirment en grande partie la liste faunique de mammifères, de reptiles et d'oiseaux établie par les anciens travaux. Parmi la liste de mammifères livrés par le site et qui comptent une trentaine d'espèces, les antilopes sont les animaux les plus représentés avec 3 espèces de la gazelles qui dominent largement: *Gazella atlantica*, *Gazella tingitana* et *Gazella sp. G.? rufina*. La présence d'autres antilopes telles que gnous, damalisques, bubales, *oryx* et élands (*Taurotragus oryx*) suggèrent un milieu ouvert de prairie.<sup>14</sup> la liste de microfaune, qui représente un bon indicateur écologique, se caractérise par une dominance de muridés par rapport aux gerbillidés, ce qui plaide en faveur d'un environnement moins xérique que dans les autres sites pléistocènes marocains chronologiquement antérieurs et postérieurs à Jbel Irhoud.<sup>15</sup>

Le matériel lithique associé à ces vestiges est caractéristique du "Middle Stone Age"<sup>16</sup> (fig. 4: assemblage lithique). Il a été produit par débitage Levallois et montre une dominance des pointes. Les outils sont essentiellement fabriqués sur du silex qui est de bonne qualité et qui a été importé à partir de

14. Fethi Amani, "De la gazelle et des autres animaux d'Irhoud," (à paraître).

15. Denis Geraads et al, "The rodents from the late middle Pleistocene," 552-61.

16. Daniel Richter, Grün Rainer, Joannes-Boyau Renaud, Steele Teresa, Amani Fethi, Rué Mathieu, Fernandes Paul, Raynal Jean-Paul, Geraads Denis, Ben-Ncer Abdelouahed, Hublin Jean-Jacques & P. McPherron Shannon, 2017, "The age of the hominid fossils from Jebel rhoud, Morocco and the origins of the middle Stone Age," doi:10.1038/nature22335

sources de matière première localisées dans les formations paléogènes de Jbel Khiyyat (Mekala) situées à environ 30 km au sud du site de Jbel Irhoud.

La datation de cet ensemble a été établie par thermoluminescence sur éclats de silex brûlés. Publiée le 8 juin 2017, cette datation assigne au niveau 7 (fig. 4: coupe stratigraphique), qui a livré de nombreux restes humains fossiles un âge d'environ 300 ka.<sup>17</sup> Cet âge fait reculer les origines de notre espèce *Homo sapiens* de plus de 100 ka et suggère un scénario évolutif de notre espèce plus complexe que celui admis jusqu'à maintenant. Il démontre qu'il ya 300 ka, d'importantes modifications biologiques et comportementales avaient déjà eu lieu chez nos ancêtres directs à travers toute l'Afrique.

Le modèle jusqu'alors prévalant privilégiait une origine sub-saharienne et sans doute est-africaine de tous les hommes actuels aux alentours de 200 ka. Cette hypothèse s'appuyait essentiellement sur les découvertes d'*Homo sapiens* anciens tels que ceux d'Omo Kibish, en Ethiopie, datés autour de 195 ka BP et ceux d'Herto, également en Ethiopie, remontant à 160 ka. L'Afrique du Nord a longtemps été considérée comme une zone périphérique et négligée dans les débats entourant les origines de notre espèce. Les nouvelles découvertes de Jbel Irhoud et leur datation remettent en cause cette thèse "est-africaine." A l'époque à laquelle les hommes de Jbel Irhoud ont vécu, la barrière que constitue le Sahara aujourd'hui n'existait pas et des connections étroites devaient exister entre le Maghreb et le reste du continent africain. C'est dans ce contexte de "Sahara vert" autour de 320 Ka-300 ka que semble émerger et se diffuser à l'échelle de tout le continent africain le Middle Stone Age et ses artisans.<sup>18</sup>

Les fossiles humains du site de Jbel Irhoud constituent les témoins les plus anciens de notre espèce, *Homo sapiens*, connues à ce jour. Leur âge est supérieur d'au moins 100 ka à celui des plus *Homo sapiens* anciens connus jusqu'à présent. De plus, le nombre de restes recueillis dans le site est passé de 6 à 22, faisant de Jbel Irhoud le plus ancien et le plus riche gisement africain du "Middle Stone Age" qui documente l'émergence de notre espèce, *Homo sapiens*.

---

17. Ibid.

18. Jean-Jacques Hublin, Ben-Ncer Abdelouahed, Bailey Shara E, Freidline Sarah E, Neubauer Simon, Skinner Matthew M, Bergmann Inga, Le Cabec Adeline, Benazzi Stefano, Harvati Katerina, Gunz Philipp, "New fossils from Jebel Irhoud (Morocco) and the Pan-African origin of *Homo sapiens* Nature," 8 juin 2017, doi: 10.1038/nature22336

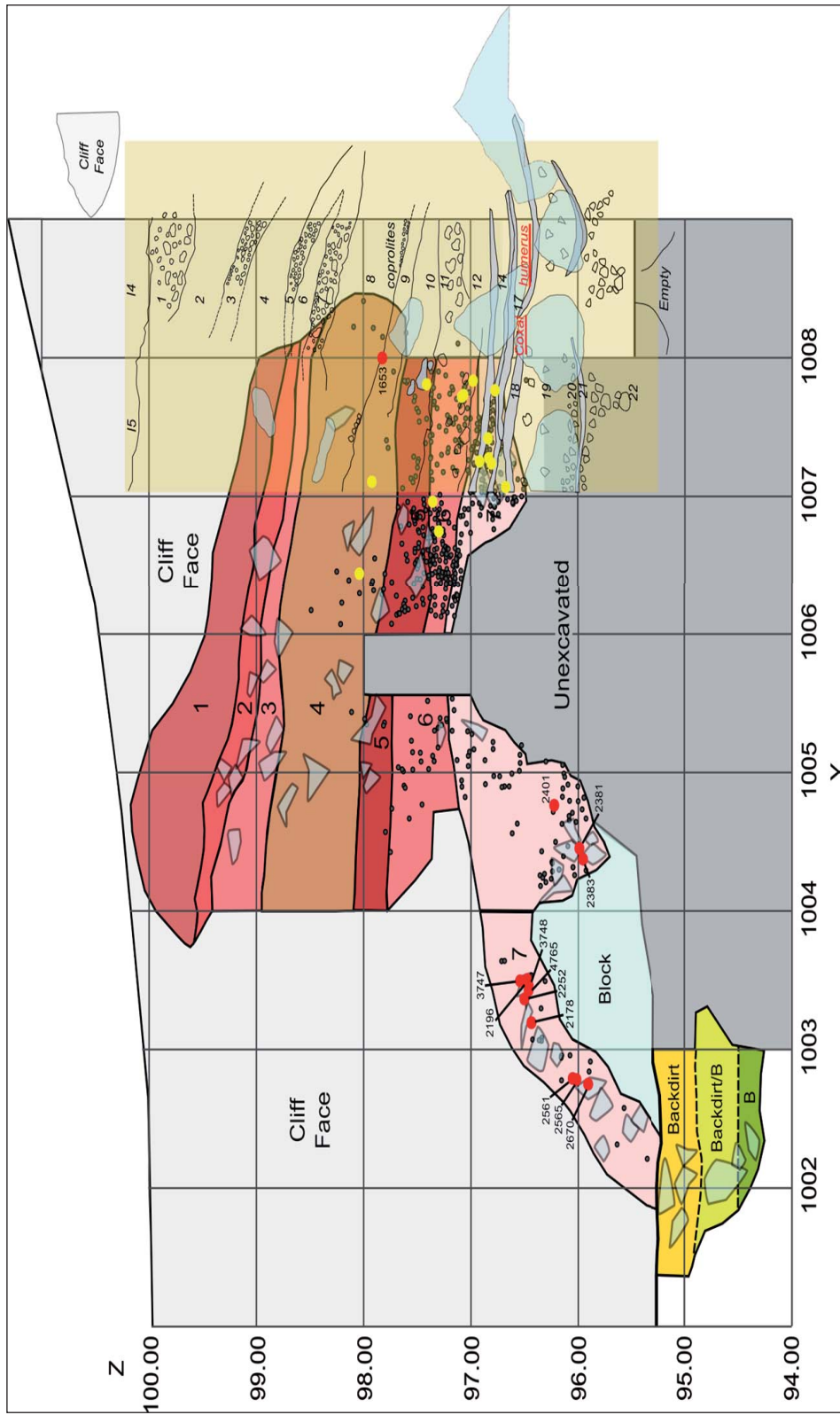


Figure 4: Assemblage lithique (MSA) (©Mohammed Kamal, INSAP-MPI EVA Leipzig, License CC-BY-SA 2.0).



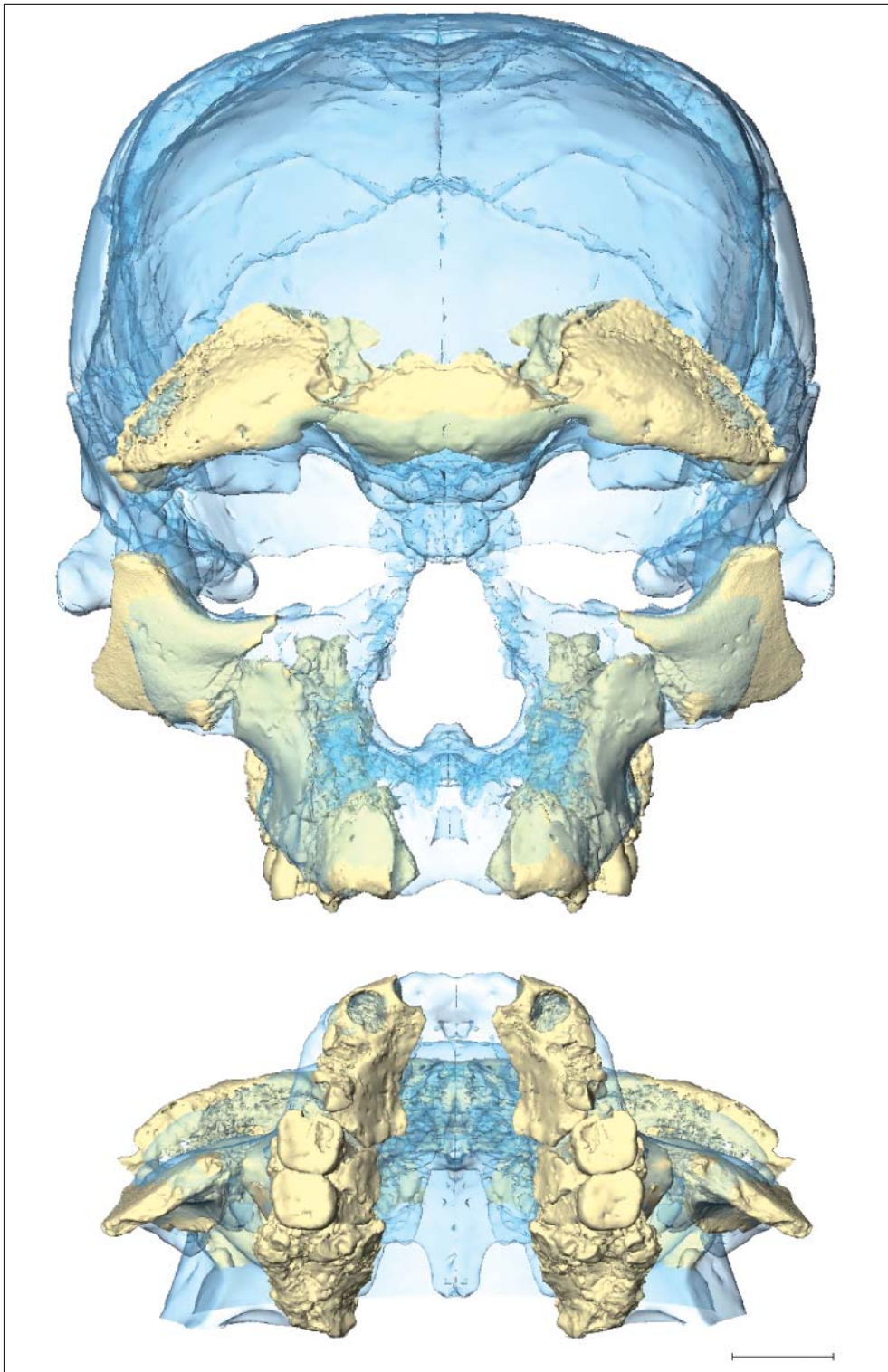


Figure 5: Reconstitution de la face (©Freidline, INSAP-MPI)



**Figure 6:** Assemblage lithique (MSA) (©Mohammed Kamal, INSAP-MPI EVA Leipzig, License CC-BY-SA 2.0).

Sur le plan morphologique, les crânes des Hommes actuels sont caractérisés par une combinaison de caractères qui les distinguent de ceux de nos ancêtres directs et de nos cousins dans l'arbre évolutif des hominines: une face réduite et gracile rétractée sous une boîte crânienne globulaire. Les hommes de Jbel Irhoud possédaient déjà une face et une denture qui sont d'allure moderne et une boîte crânienne qui est de grande taille. Cependant celle-ci a conservé une forme oblongue et certains aspects archaïques. Cette conclusion, s'appuie sur la mise en œuvre de techniques avancées de la tomographie informatisée et d'analyse statistique de forme sur des centaines de mesures tridimensionnelles. Ces analyses démontrent que la morphologie faciale des fossiles de Jbel Irhoud est en fait presque indiscernable de celle des Hommes actuels (fig. 5: reconstitution de la face). La face humaine a donc acquis précocement ses caractéristiques modernes, peut-être en partie parce que celle-ci comportent des rétentions primitives. La forme du cerveau et probablement son organisation interne ont, quant à elles, continué à évoluer au sein de la lignée d'*Homo sapiens*.<sup>19</sup>

Les découvertes d'Irhoud et leur datation ont plusieurs implications importantes. Elles suggèrent que les innovations techniques et technologiques qui caractérisent le Middle Stone Age seraient intimement liées à l'émergence d'*Homo sapiens* et à sa dispersion à l'échelle du continent africain. Des assemblages lithiques similaires à celui de Jbel Irhoud (fig. 6) sont connus dans d'autres régions d'Afrique vers la même époque et témoigneraient de changements adaptatifs qui auraient permis à *Homo sapiens* de se répandre sur l'ensemble du continent. La morphologie et l'âge des fossiles humains de Jbel Irhoud remettent aussi en lumière d'autres découvertes, comme celle du fragment crânien de Florisbad (Afrique du sud). Découvert en 1932, ce fragment est resté énigmatique jusqu'ici. Un âge de 260 ka a été proposé pour ce fossile mais il reste entaché d'incertitude. Il pourrait cependant lui aussi représenter un autre jalon ancien de l'espèce *Homo sapiens*.

Les fossiles de Jbel Irhoud représentent les traces les plus anciennes d'*Homo sapiens* connues à ce jour en Afrique, mais ils font certainement partie d'un ensemble de populations présentes dans diverses régions de ce continent. Ils représentent les premiers éléments d'une série qui se poursuit avec le fragment crânien de Florisbad (Afrique du Sud) âgé peut-être de 260 ka puis avec les fossiles éthiopiens d'Omo kibish (Afrique de l'Est) datés à 195 ka. Cet ensemble représente chronologiquement et morphologiquement la phase évolutive la plus ancienne de l'espèce *Homo sapiens*. Ces découvertes suggèrent aussi que l'émergence des hommes modernes à partir des formes anciennes d'*Homo sapiens* est certainement un phénomène panafricain.<sup>20</sup>

---

19. Ibid.

20. Ibid.

## Bibliographie

- Amani, Fethi. "De la gazelle et des autres animaux d'Irhoud." (À paraître).
- Amani, Fethi, et Geraads Denis. "Le gisement moustérien du Jebel Irhoud, Maroc: précisions sur la faune et la paléocologie." *Bulletin d'archéologie marocaine* (1998): 18, 11-18.
- Amani, Fethi, et Geraads Denis. "Le gisement moustérien du Jebel Irhoud, Maroc: précisions sur la faune et la biochronologie, et description d'un nouveau reste humain." *Comptes rendus à l'Académie des Sciences II* 316 (1993) 847-52.
- Ennouchi, Emile. Présence d'un enfant néanderthalien au Jebel Irhoud (Maroc). *Annales de Paléontologie (Vertébrés)* LV (2) (1969): 251-65.
- \_\_\_\_\_. "Le deuxième crâne de l'homme d'Irhoud." *Annales de Paléontologie (Vertébrés)* LIV (1) (1968): 117-28.
- \_\_\_\_\_. "Essai de datation du gisement du Jebel Irhoud (Maroc)." *Compte rendu sommaire des séances de la Société Géologique de France* (1966): 405-6.
- \_\_\_\_\_. "Un néanderthalien: l'homme de Jebel Irhoud (Maroc)." *L'Anthropologie* 66 (3) (4) (1962): 279-99.
- Ferembach, Denise. "L'ancêtre de l'homme du Paléolithique supérieur était-il néanderthalien?" In *Origine de l'homme moderne*, F. Bordes éd., 73-80 (Paris: UNESCO, 1972).
- Geraads, Denis, Amani Fethi, Ben-Ncer Abdelouahed, P. Mc Pherron Shannon, Raynal Jean-Paul et Hublin Jean Jacques, "The rodents from the late middle Pleistocene hominid-bearing site of J'bel Irhoud, Morocco, and their chronological and paleoenvironmental implications." *Quaternary Research* 80 (2013): 552-61.
- Grün, Rainer, and Stringer Chris,. "Electron spin resonance dating and the evolution of modern humans." *Archaeometry* 33 (1991):153-99.
- Howells, William. *The Evolution of the Genus Homo*. Addison- Wesley, Reading, Massachusetts, 1973, 88 p.
- Hublin, Jean-Jacques, et Tillier Anne-Marie, "The mousterian juvenile mandible from Irhoud (Morocco): a phylogenetic interpretation." In *Aspects of Human Evolution*, C.B. Stringer éd., 167-85. Londres: Taylor and Francis LTD, 1981.
- Hublin, Jean-Jacques, Tillier Anne-Marie, Tixier Jacques, "L'humérus d'enfant moustérien (Homo 4) du Jebel Irhoud (Maroc) dans son contexte archéologique." In *Bulletins et Mémoires de la Société d'anthropologie de Paris*, XIV<sup>ème</sup> Série, 4 (2) (1987): 115-41.
- Hublin, Jean-Jacques. "Recent human evolution in Northwestern Africa." *Phil Trans R Soc Lond B337* (1992): 185-91.
- Hublin, Jean-Jacques, Ben-Ncer Abdelouahed, Bailey Shara E, Freidline Sarah E, Neubauer Simon, Skinner Matthew M, Bergmann Inga, Le Cabec Adeline, Benazzi Stefano, Harvati Katerina, Gunz Philipp. "New fossils from Jebel Irhoud (Morocco) and the Pan-African origin of Homo sapiens Nature," 8 juin 2017, doi: 10.1038/nature22336
- Huvelin, Paul. "Etude géologique et géologique du massif hercynien des Jebilet Karsts (Maroc occidental)," *Notes et Mém. Serv. Géol. Maroc* n° 323 bis (1977) 307 p.
- Richter, Daniel, Grün Rainer, Joannes-Boyau Renaud, Steele Teresa, Amani Fethi, Rue Mathieu, Fernandes Paul, Raynal Jean-Paul, Geraads Denis, Ben-Ncer Abdelouahed,

- Hublin, Jean-Jacques & P. McPherron Shannon, 2017, "The age of the hominid fossils from Jebel Irhoud, Morocco and the origins of the middle Stone Age." doi:10.1038/nature22335.
- Roch, Edouard. "Etudes géologiques dans la région méridionale du Maroc occidental." *Notes Serv. Géol. Maroc* (1930) 542 p.
- Smith, Tanya M, Tafforeau Paul, Reid Donald J., Grün Rainer, Eggers Stephen, Boutakiout Mohamed, Hublin Jean-Jacques. "Earliest evidence of modern human life history." In *North African early Homo sapiens*, PNAS 104 (2007): 6128-33.
- Stringer, Chris. "Some problems in Middle and Upper Pleistocene hominid relationships." In *Recent advances in Primatology*, vol. 3, *Evolution*, D.J. Chivers and K.A. Joseys eds, 395-418 (London: Academic Press, 1978).
- Wafik, Amina, Essaifi Abderrahim, Admou Hassan, et Mouttaqi Abdellah, "Le gisement de barytine du Jbel Irhoud (Jebilet occidentales)/*The Jbel Irhoud Barite Deposit (Western Jebilet)*." *Nouveaux guides géologiques et miniers au Maroc*, volume 9, *Notes & Mem. Serv. Géol. Maroc*, n° 556-564 (2011): 199-203.

### ملخص: جبل إيغود، تقدم باليوانثروبولوجي وسبق حاسم

تم تأريخ بقايا الخمسة أفراد المكتشفة في موقع جبل إيغود بإقليم اليوسفية بحوالي 300 000 سنة. وتنتمي هذه المستحاثات إلى أقدم ممثلي فصيلة الإنسان العاقل "هومو ساابينز=*Homo sapiens*" المعروفة إلى الآن. وقد وجدت هذه البقايا مرفوقة بمستحاثات حيوانية تتميز بالتنوع و بانتهاؤها لبيئة مفتوحة وتتكون خصوصا من عظام حيوان الغزال. وفيما يخص الأدوات الحجرية التي تم العثور عليها فهي تعود إلى "العصر الحجري الوسيط". و مما لا شك فيه أن الابتكارات التقنية التي تميز تطور هذه الصناعة على صعيد القارة الإفريقية ترتبط بانتشار الأشكال الأولى لفصيلة الإنسان العاقل بمعظم القارة الإفريقية. الكلمات المفتاحية: هومو ساابينز، العصر الحجري الوسيط، جبل إيغود، المغرب، إفريقيا.

### Résumé: Jbel Irhoud, une avancée paléanthropologique décisive

Les restes humains fossiles de 5 individus découverts dans le site de Jbel Irhoud sont datés autour de 300 ka. Ces fossiles appartiennent aux plus anciens représentants de l'espèce *Homo sapiens* connus à ce jour. Leur âge est de 100 000 ans supérieur à celui des plus anciens *Homo sapiens* connus jusqu'à présent. Ils sont associés à des restes fauniques du Pléistocène moyen. La faune est variée et caractéristique d'un milieu ouvert. Elle est composée, entre autres, d'au moins une trentaine d'espèces de mammifères avec une prédominance de Gazelles. L'industrie lithique est quant à elle caractéristique d'un Middle Stone Age ancien. Les innovations techniques qui marquent l'essor de cet assemblage sur l'ensemble du continent africain sont sans doute liées à l'expansion panafricaine des premières formes de l'espèce *Homo sapiens*.

**Mots clefs** : *Homo sapiens*, Middle Stone Age, Jbel Irhoud, Maroc, Afrique.

**Abstract: Jbel Irhoud, a decisive paleoanthropological advance**

The fossilized remains of 5 individuals discovered in the site of Jebel Irhoud are dated around 300 ka. These fossils belong to the oldest representatives of the species *Homo sapiens* known to date. Their age is 100,000 years older than that of the oldest *Homo sapiens* so far described and are associated with Middle Pleistocene faunal remains. The fauna is varied and typical of an open environment. It includes more than 30 mammalian taxa with a predominance of gazelles. The lithic assemblage can be assigned to an early stage of the Middle Stone Age. Technical innovations marking the spread of these industries over the African continent are most likely related to the pan-African expansion of the first forms of *Homo sapiens*.

**Keywords:** *Homo sapiens*, Middle Stone Age, Jbel Irhoud, Morocco, Africa.

**Resumen: Jbel Irhoud, un avance paleoantropológico decisivo**

Los restos humanos fósiles de cinco individuos descubiertos en el sitio de Jebel Irhoud datan de alrededor de 300 ka. Estos fósiles se presentan como los representantes más antiguos de la especie *Homo sapiens* conocidos hasta ahora. Su edad es 100.000 años superior a la de los *Homo sapiens* arcaicos conocidos a la fecha, asociada a fósiles de fauna del Pleistoceno medio. La fauna es variada y característica de un ambiente abierto. Está compuesta, entre otros, por al menos una treintena de especies de mamíferos, con un predominio de gacelas. Los ensambles líticos son característicos del Middle Stone Age temprano. Las innovaciones técnicas que marcan la dispersión de esta industria sobre el continente africano muy probablemente se relacionan con la expansión pan-africana de las primera formas de *Homo sapiens*.

**Palabras claves:** *Homo sapiens*, Middle Stone Age, Jebel Irhoud, Marruecos, África.