

# **Le Moustérien du Zagros : le panorama depuis la grotte de Shanidar**

## *The Zagros Mousterian : the view from Shanidar Cave*

Tim Reynolds<sup>a</sup>, Chris Hunt<sup>b</sup>, Evan Hill<sup>c</sup>, Emily Tilby<sup>d</sup>, Emma Pomeroy<sup>d</sup>, Ariane Burke<sup>e</sup> and Graeme Barker<sup>d</sup>

<sup>a</sup> Birkbeck, University of London, Department of History, Classics and Archaeology, United Kingdom

<sup>b</sup> Liverpool John Moores University, School of Natural Sciences and Psychology, United Kingdom

<sup>c</sup> Queen's University Belfast, School of Geography, Archaeology & Palaeoecology, United Kingdom

<sup>d</sup> University of Cambridge, Department of Archaeology, UK

<sup>e</sup> Université de Montréal, Département d'Anthropologie, Canada

*Mots clés* : Zagros, Moustérien, Néandertalien, grotte de Shanidar, paléoécologie

### RÉSUMÉ

Le Moustérien du Zagros est un complexe lithique techno-typologique du Paléolithique moyen trouvé dans les montagnes du Zagros, en Irak et en Iran. Il est associé à des restes squelettiques de Néandertaliens dans quatre sites archéologiques, dont le plus célèbre est la grotte de Shanidar. Sa chronologie pose problème, mais tout porte à croire que les Néandertaliens étaient présents dans la région du Zagros depuis le début du dernier interglaciaire, il y a environ 130 000 ans, jusqu'à environ 40 000 ans avant le présent (40 ka). Les assemblages microfauniques et les paléosols indiquent que les Néandertaliens ont visité la grotte de Shanidar sous des conditions environnementales largement similaires aux conditions actuelles, principalement pendant les phases humides du stade isotopique 5 (MIS 5) et puis pendant de brèves améliorations climatiques pendant le MIS 4 et MIS 3, vraisemblablement corrélées avec les événements de Dansgaard–Oeschger. Les occupations moustériennes en altitude suggèrent également une présence néandertalienne alors que les conditions climatiques n'étaient pas très différentes des conditions actuelles. Tout porte à croire que le moustérien du Zagros représente les activités saisonnières de petits groupes de fourrageurs néandertaliens, très mobiles et dispersés, reliés par des réseaux socio-culturels.

## ABSTRACT

The Zagros Mousterian is a Middle Palaeolithic techno-typological lithic complex, found down the length of the Zagros mountain range in Iraq and Iran. It is associated with Neanderthal skeletal remains at four sites, most famously Shanidar Cave. Dating is problematic, but the indications are that Neanderthals with this cultural apparatus were present in the Zagros region from the beginning of the last interglacial (Marine Isotope Stage 5e) c.130,000 years ago through to c. 40,000 years ago during the last glacial. The humid deciduous woodland of MIS 5 was replaced by increasingly dry steppe in MIS 4 and MIS 3. Microfaunal assemblages and palaeosoils indicate that Neanderthals visited Shanidar Cave when environmental conditions were broadly similar to those of today, primarily in the humid phases of MIS 5 and then during brief climatic ameliorations in MIS 4 and MIS 3 that may correlate with Dansgaard-Oeschger events. Caves with Mousterian occupations at high altitudes suggest that they, too, were used by Neanderthals when conditions were not dissimilar to those of today. The indications are that the Zagros Mousterian represents the seasonal activities of highly mobile small and dispersed groups of Neanderthal foragers connected in social networks of shared cultural values and/or norms.

## 1. Introduction

Au-delà de sa situation géographique, le Moustérien du Zagros a été défini à l'origine comme un complexe techno-typologique du Paléolithique moyen caractérisé par des séries de pointes allongées, peu de preuves de l'utilisation de la technique Levallois, pas de bifaces et peu d'outils associés au Paléolithique supérieur (Skinner 1965). Les racloirs et les pointes étaient les formes d'outils les plus courantes, les denticulés étaient peu nombreux et les retouches de type Quina étaient présentes (Akazawa 1975). Des recherches ultérieures ont montré que la technique Levallois était plus répandue qu'on ne le pensait (Dibble 1984 ; Olszewski et Dibble 1993 ; Smith 1986). L'industrie du Paléolithique supérieur de la région du Zagros qui le succède dans le temps, l'Aurignacien/Baradostien, aurait soit évolué à partir du Moustérien du Zagros (Kadowaki et al. 2015 ; Olszewski 2007 ; Otte et Kozłowski 2004) ou aurait été introduite par une population venue d'ailleurs (Bordes et Shidrang 2009 ; Tsanova 2013). La datation du Baradostien est en cours de clarification (Becerra-Valdivia et al. 2017). Des recherches récentes en Iran ont révélé de

nouveaux sites, dont certains contiennent des restes fragmentaires de squelettes néandertaliens (Heydari-Guran et Ghasidian 2020 ; Heydari-Guran et al. 2015, 2021 ; Trinkaus et Biglari 2006), et les nouvelles fouilles de la grotte de Shanidar, au Kurdistan irakien, ont mis à jour du matériel moustérien du Zagros accompagné de dates radiométriques, d'archives paléoécologiques et de restes néandertaliens (Pomeroy et al. 2017, 2020a, 2022b ; Reynolds et al. 2018 ; Tilby 2022). La combinaison de ces nouvelles données permet de mieux définir l'activité néandertalienne dans le Zagros et ses contextes climatiques et paléoécologiques (Fig. 1).

[Fig. 1 environ ici]

## **2. les monts Zagros**

Les monts Zagros forment une chaîne en arc de cercle, environ 1600 km de long, s'étendant vers le nord-est depuis la côte méditerranéenne au nord d'Alep, avant de virer vers le sud-est au sud de Van, en Turquie, et de traverser le nord-est de l'Irak et l'ouest de l'Iran jusqu'au golfe Persique. Le point culminant des monts Zagros est le mont Dena, en Iran, à 4448 m au-dessus du niveau de la mer. L'érosion a altéré la structure géologique de la chaîne, éliminant les couches sédimentaires relativement meubles de sorte que le Zagros est constitué d'une série de crêtes calcaires allongées et abruptes, parallèles à la chaîne principale et entrecoupées de plaines intermontagnardes à une altitude pouvant atteindre environ 1200 m. Bien que le Zagros représente une barrière biogéographique, des "couloirs" offrent un passage relativement facile sur toute sa longueur. Les rivières drainant le Zagros creusent parfois des gorges à travers les crêtes, créant d'autres possibilités de déplacement. Des contreforts s'élèvent jusqu'à la chaîne principale au sud et sont plus faciles à traverser.

Les monts Zagros sont écologiquement variés. Les plus hauts sommets, au nord, ont un enneigement pérenne et ont été glaciés pendant le Pléistocène. Une toundra alpine et des prairies sèches se trouvent au pied des sommets, au sud et à l'ouest. A plus faible altitude, une steppe forestière ou une forêt sèche se trouvent dans les zones humides, et une transition vers une steppe sèche s'observe dans les plaines du nord de l'Irak. Les pentes sèches orientées vers l'est dans le nord du Zagros ont une végétation plus clairsemée, principalement steppique. Plus au sud, plus près du golfe Persique, on observe une transition vers une steppe désertique et le désert. Dans cette

vaste zone montagneuse, les précipitations ont lieu principalement en hiver et au printemps, avec une amplitude annuelle entre 400–800 mm dans le nord et 140–500 mm dans le sud (Alijani 2008).

### 3. Le Moustérien du Zagros

La grotte de Shanidar est située à une altitude relativement basse (730 m au-dessus du niveau de la mer) dans les montagnes Baradost, au sud-ouest de la chaîne principale du Zagros. Emblématique du Moustérien du Zagros, le site de Shanidar est toutefois quelque peu atypique par sa puissance stratigraphique et la présence de preuves d'occupation et de restes squelettiques néandertaliens. Les fouilles de 1951–1960 ont révélé un assemblage moustérien dans la couche D, un dépôt de près de 10 m d'épaisseur (Solecki 1971). Dans ce dépôt, le matériel moustérien fut trouvé en deux concentrations principales, la supérieure étant associée aux restes squelettiques de dix Néandertaliens, hommes, femmes et enfants. Le matériel situé vers le haut de la couche D est épars et pourrait provenir de dépôts plus anciens qui ont été perturbés. Bien que les fouilleurs aient noté plus de cent foyers dans la couche D (Solecki et Solecki 1993, 120), leur impression générale était que l'occupation du site était sporadique et de faible intensité pendant la majeure partie de la phase d'occupation moustérienne. Les nucléus sont généralement plus petits que les outils, ce qui indique une réduction intense et la principale matière première utilisée était de petits galets, vraisemblablement recueillis dans le lit du Grand Zab, rivière située à quelques kilomètres de la grotte.

Une sélection d'outils moustériens issus des fouilles 2015–2019 est illustrée dans la figure 2.

[Fig. 2 ici environ]

Des études récentes sur le versant iranien du Zagros ont révélé de nombreux sites du Paléolithique moyen, quoique les collections de surface manquent généralement de données permettant de clarifier la nature de l'activité anthropique, et dans les grottes et abris les sédiments sont largement perturbés par des fouilles illicites et la bioturbation (Baumler et Speth 1993 ; Bewley et al. 1984 ; Biglari et Shidrang 2019 ; Jaubert et al. 2009). La région de Khermanshah est la mieux étudiée (Baumler et Speth 1993 ; Biglari et Heydari 2001 ; Biglari et Shidrang 2016 ;

Heydari-Guran et Ghasidian 2017 ; Jaubert et al. 2009), mais d'autres travaux s'étendent au Luristan et à d'autres régions de l'Iran (Heydari-Guran 2014 ; Heydari-Guran et al. 2015).

Le schéma général du Moustérien du Zagros, défini antérieurement, se répète : une industrie caractérisée par un nombre important de pointes, à la fois levallois et moustériennes ; des racloirs doubles, convergents et déjetés ; une retouche intensive d'outils généralement plus grands que les nucléus et une utilisation fréquente de chert local sous forme de galets de rivière. À Kunji, les pointes et les racloirs latéraux moustériens représentent 86,8 % des outils retouchés (Baumler et Speth 1993, 10), un schéma répété à Warwasi et à la grotte du chasseur à Bisotun [ou Bisitun] (Dibble et Holdoway 1993). Il n'est pas clair si les petits galets étaient délibérément choisis pour les activités de taille, ou si c'était simplement tout la matière première disponible ; pourtant, des matières premières de sources plus éloignées et de meilleure qualité ont été utilisées pour la production d'outils à Do-Ashkaft (Biglari et Heydari 2001). On trouve occasionnellement de petites pièces foliacées dans ces collections, par exemple à Mar Tarik (Jaubert et al 2009), Qaleh Bozi 2 et Qaleh Bozi 3 (Biglari 2009). Dans la grotte de Tutan, un petit sondage a permis de découvrir une série de pointes unifaciales fortement retouchées sur éclats Levallois, tandis qu'un assemblage moustérien à base de Levallois a été récupéré à Eshkaft-e Razawar (Ghasidian et Heydari-Guran 2017 ; Heydari-Guran et Ghasidian 2017) ; les deux sites se trouvent dans la vallée de Razawar près de Bawa Yawan, à environ 50 km au nord-ouest de Warwasi.

Un modèle de variabilité techno-typologique émerge de ces données, mais seuls quelques assemblages ont été publiés en détail et des analyses statistiques plus complètes ainsi que des échantillons plus grands seront nécessaires afin de mieux le définir. La disponibilité et les propriétés techniques des matières premières ainsi que les modèles de mobilité humaine influencent l'intensité de l'utilisation des matières premières et donc, la variabilité typologique (par exemple : Barton et al. 2011 ; Delagnes et al. 2007). Le degré d'intensité de l'utilisation des matières premières peut être mesuré par la taille relative des supports (utilisés et retouchés) par rapport aux nucléus, la quantité et le caractère invasif des retouches et éventuellement, la quantité de pièces retouchées cassées et la présence de pièces réaffûtées. Dans le cas de la grotte de Shanidar, les nucléus documentés sont assez variables, incluant des formes Levallois et discoïdes, mais la majorité (d'un petit échantillon, soulignons-le) sont de petits nucléus informels sur éclat. La question est de savoir si la variabilité typologique observée dans les assemblages du Zagros est le reflet de ces facteurs. D'autres sources de variabilité typologique incluent la variabilité "stylistique"

produite par des processus tels la formation des groupes et l'articulation de leur identité. En outre, les données génétiques démontrent que les Néandertaliens vivaient probablement dans de petits groupes largement dispersés de 30-60 individus, avec peu de sang neuf (Mafessoni et al. 2020), ce qui admet la possibilité d'une variabilité stochastique dans la culture matérielle. En somme, bien que le moustérien de Zagros soit relativement bien défini, nous ne comprenons pas encore toutes les variables qui ont influencé son développement.

#### 4. Chronologie

La chronologie du Moustérien du Zagros est problématique. Dans le cas de la grotte de Shanidar, Solecki a situé la limite supérieure de la couche D, qu'il supposait être la limite supérieure de l'occupation néandertalienne, à environ 45 000 ans avant le présent (45 ka) sur la base de la datation au radiocarbone (la seule méthode radiométrique disponible à l'époque, avec une limite de datation d'environ 50 ka). Il ne pouvait que deviner la limite inférieure, mais les sédiments basaux plus fins indiquaient des conditions climatiques différentes de celles de la partie supérieure de la séquence, dominée par des éboulements et des sédiments plus grossiers indiquant des conditions plus arides (Solecki 1971). Une modélisation bayésienne récente des dates radiocarbone de la grotte Shanidar obtenues par Solecki place la partie la plus ancienne de la couche D pouvant être daté par radiocarbone autour de 55 ka (Becerra-Valdivia et al. 2017), les niveaux inférieurs de l'unité D étant hors de portée. La modélisation place également la transition entre la couche D et la couche C à environ 40 ka. Ces dates, ainsi que les dates proposées pour le début du Paléolithique supérieur à Kaldar, Yafteh et Ghar-e Boof, suggèrent que le début du Paléolithique supérieur du Zagros se situe entre 45,25 et 40 ka avec un taux de confiance de 68,2 % (Becerra-Valdivia et al. 2017). Finalement, une dent de Néandertal associée à une industrie lithique moustérienne du Zagros, provenant de l'abri sous roche de Bawa Yawan, a un âge radiocarbone modélisé de 43,6–41,5 ka et la couche sus-jacente, qui contient également du moustérien, a un âge modélisé de 40,3–39,4 ka (Heydari-Guran et al. 2021). Les dates proposées indiquent donc une période de chevauchement de quelques milliers d'années entre la dernière occupation néandertalienne et l'arrivée de *H. sapiens* dans la région du Zagros.

De nouvelles fouilles dans la grotte de Shanidar (Pomeroy et al. 2017) ont permis une réanalyse de la chronologie des dépôts entourant le squelette néandertalien de Shanidar 5,

partiellement fouillé par Solecki. Les nouvelles dates suggèrent provisoirement un âge de dépôt pour cet individu autour de 55–53 ka (les dates OSL ne sont pas encore finalisées). Une date OSL relevée près de Shanidar Z, un squelette néandertalien articulé trouvé immédiatement à côté de la " sépulture florale " de Shanidar 4 (Pomeroy et al. 2020a) fournit un âge provisoire pour ces sépultures, inférieures à Shanidar 5, d'environ 75–73 ka. Les nouveaux travaux ont jusqu'à présent atteint une profondeur d'environ un mètre sous ces sépultures (et environ 4 m au-dessus du niveau basal atteint par Solecki) et les dépôts, qui contiennent du matériel lithique moustérien en petite quantité, ont des dates OSL provisoires d'environ 85 ka (ex : Fig. 2 : 7). Un fragment d'os humain dans l'abri sous roche de Houmian a été daté par thorium-uranium à 123 ka  $\pm$  3400 ans (Bewley 1984) et la stalagmite sous l'occupation moustérienne à Mar Tarik a été datée par la même méthode à 148 ka  $\pm$  3500 ans, fournissant ainsi un âge *terminus post quem* pour le moustérien du Zagros (Jaubert et al. 2006).

#### 4. Climat et environnement

Les données fiables sur le climat du Zagros au cours du Paléolithique moyen sont rares car la recherche dans le Zagros irakien n'était qu'à ses débuts à la fin des années 1950 quand la situation politique a mis un terme aux travaux. Wright (1962) a démontré l'existence de glaciers dans le Haut Zagros pendant le Pléistocène supérieur et une baisse simultanée de la température estimée à 9–12° C, mais ses données ne sont pas datées avec précision et le moins qu'on puisse dire c'est qu'elles se rapportent probablement au Dernier Maximum Glaciaire, soit après le Paléolithique moyen. Le lac Urmia, en Iran (Djamali et al. 2008), a livré le seul registre pollinique important dans la région. Il permet de reconstruire les cycles climatiques du Zagros et de les corréliser avec les cycles climatiques globales. Au cours du MIS 5, le climat global a oscillé entre des conditions plus stadiales (froides/sèches) en 5d (123–109 ka) et 5b (96–87 ka) et des conditions plus interstadiales (bien que moins extrêmes qu'en 5e) en 5c (109–96 ka) et 5a (87–71 ka). Le climat global au cours du MIS 5e, daté de 130–123 ka, était le plus chaud et le plus humide – le plus interglaciaire – des cinq stades (Lisiecki et Raymo 2005, 2016). L'enregistrement pollinique du lac Urmia reflète ces changements, affichant une succession depuis la phase 5e, caractérisée par une forêt mixte et humide de chêne et d'orme, à une steppe sèche pendant la phase 5d, remplacé par une forêt mixte de chêne et une végétation steppique au phase 5c, suivi d'une steppe sèche à la phase 5b et enfin, le retour d'une forêt mixte de chêne et une végétation steppique au phase 5a.

Une tendance générale vers l'accroissement de la végétation steppique se profile entre MIS 4 (71-57 ka) et MIS 2 (29-14 ka), quand les conditions stadiales atteignent leur apogée.

En intégrant la chronologie des sites moustériens et des vestiges néandertaliens à ce cadre climatique il est possible de suggérer que les Néandertaliens étaient présents dans la région du Zagros depuis le début du MIS 5e (dates uranium-thorium de Mar Tarik et Houmian) jusqu'au MIS 3, nettement plus sec et plus froid (daté de 57–29 ka), dans lequel se trouvent les restes squelettiques de Shanidar 1 et Shanidar 5, la dent de Néandertal et l'occupation associée dans l'abri rocheux de Bawa Yawan, et plus généralement, la date de transition proposée de 45–40 ka entre les Néandertaliens et les Humains anatomiquement modernes dans le Zagros.

Les restes squelettiques de Shanidar Z et Shanidar 4 et les preuves d'occupation contemporaine appartiennent donc au MIS 5a, la phase interstadaire finale du MIS 5. Le pollen identifié par Leroi-Gourhan (1998) dans les sédiments autour de Shanidar 4 est parfaitement cohérent avec cette suggestion, indiquant la présence d'une forêt ouverte assez diversifiée composée de chênes, de pins, de sapins, d'ormes et d'aulnes, incluant également des Cupressaceae et une grande variété d'espèces herbacées, c.à.d. une forêt-steppe chaude et plutôt sèche qui n'est pas très différente de celle qui se trouve autour de la grotte aujourd'hui. L'analyse détaillée par ET d'un assemblage microfaunique finement divisé, échantillonné à partir de colonnes de sédiment creusées sur le côté de la tranchée de Solecki et couvrant approximativement la période 75–35 ka, a trouvé des preuves de changements subtils dans la composition de la communauté des rongeurs. Ces données offrent des détails supplémentaires sur les changements du paysage autour de Shanidar, car le principal processus d'accumulation de l'assemblage microfaunique était la prédation par les rapaces qui rayonnent du site pour prélever leurs proies (Tilby et al. 2022). La microfaune indique des conditions relativement humides à la base de la séquence, c'est-à-dire au MIS 5a, suivies d'une phase avec des indications d'une steppe aride à végétation éparse susceptible d'appartenir au MIS 4, et des conditions similaires qui se poursuivent vers le sommet de la séquence jusqu'aux sédiments attribués au MIS 3. Le pollen des sédiments supérieurs de la couche D étudié par Leroi-Gourhan a également donné des assemblages clairsemés, dominés par les herbes, avec quelques arbres (principalement des pins, des frênes, des Cupressacées) et de l'argousier, suggérant une steppe broussailleuse, froide et plutôt aride. Les arbres se situaient probablement à plus basse altitude et près de l'eau, dans la vallée du Grand Zab. Une steppe sèche avec quelques arbres est également indiquée pour le MIS3 par la microfaune de la grotte de Kaldar,



à quelque 500 km au sud-est de la grotte de Shanidar dans la vallée de Khorramabad (Bazgir et al. 2017 ; Rey-Rodriguez et al. 2020).

Dans ce paysage généralement aride appartenant au dernier glaciaire, cependant, la microfaune de la grotte de Shanidar démontre de légères augmentations occasionnelles de taxons provenant d'habitats plus chauds et plus humides, notamment au niveau des restes squelettiques de Shanidar 1 et Shanidar 5. Ces fluctuations sont probablement corrélés avec les brefs événements de réchauffement climatique à l'échelle millénaire connus sous le nom d'événements Dansgaard–Oeschger. Ces mêmes niveaux sont également caractérisés par la présence de paléosols squelettiques, indiquant un climat plus humide. En se basant sur les données obtenues dans la grotte de Shanidar, il semblerait donc que les Néandertaliens ont pénétré le Zagros principalement lorsque les conditions relativement plus chaudes et plus humides, que ce soit au cours de phases interstadiales majeures ou lors de brèves oscillations climatiques, quand les conditions étaient plus ou moins semblables à celles d'aujourd'hui quoique plus froids et arides (vraisemblablement au cours des stades MIS 4 et MIS 3).

## **5. Utilisation du paysage**

L'élévation des sites moustériens démontre la capacité des Néandertaliens à se déplacer sur le relief du Zagros. La grotte d'Houmian, par exemple, se trouve à 2000 m au-dessus du niveau de la mer (Bewley et al. 1984), les sites de Qaleh Bozi se situent entre 1810 et 1750 m (Biglari 2009), Do-Askaf est à 1600 m (Biglari 2001), la grotte du chasseur à Bisotun est à 1300 m (Trinkaus et Biglari 2006) et la grotte de Kaldar est à 1290 m (Bazgir et al. 2017). La grotte de Shanidar, comme mentionné, se trouve à 730 m et des enquêtes dans les basses vallées du Zagros près de Dohuk au Kurdistan irakien ont localisé des grottes et des sites ouverts à des altitudes similaires avec une industrie moustérienne façonnée à partir de galets d'origine locale (Conati Barbaro et al. 2016, 2019). La majorité des sites découverts lors des prospections archéologiques iraniennes se trouvent dans des zones à fort contraste topographique, un accès aux hautes montagnes ainsi qu'aux bassins intermontagnards et aux plaines adjacentes qui auraient fourni diverses ressources (Heydari-Guran et Ghasidian 2020). Le contexte général rappelle le contexte topographique de sites néandertaliens dans d'autres régions, par exemple dans les montagnes criméennes, où les mouvements récurrents et prévisibles le long du relief et la présence d'éléments

topographiques facilitant la navigation ont hypothétiquement aidé une population peu dense à maintenir un réseau social à l'échelle régionale (Burke 2006).

Un modèle d'utilisation du paysage par les Néandertaliens dans le Zagros a été proposé par Hole et Flannery (1967), qui suggèrent trois types de sites : les stations saisonnières, les stations de chasse et les stations éphémères, dont seul le premier est susceptible de fournir un matériel archéologique significatif. Depuis, il est couramment proposé que de nombreux sites où le moustérien du Zagros a été trouvé représentent des camps d'été utilisés par les Néandertaliens pour chasser le bouquetin et la chèvre/le mouton de montagne, les principales proies identifiées dans la majorité des assemblages fauniques (généralement petits et fragmentaires) (Evins 1982 ; Lindly 1997, 2005 ; Skinner 1965 ; Solecki 1971), bien que les détails du modèle aient été critiqués (Nymark 2018). Mais la taille des assemblages moustériens du Zagros indique que certaines localités ont été occupées pendant de plus longues périodes et/ou par des groupes plus importants que d'autres. Les grottes de Shanidar, Warwasi et Bisotun se ressemblent car qu'il s'agit de grottes occupées où des matières locales, sous forme de galets de rivière, ont été utilisés pour la taille lithique et les assemblages et/ou la puissance stratigraphique suggère des occupations plus importantes. À Shanidar, ces occupations plus intensives sont associées aux sédiments que nous attribuerions au MIS 5, alors que les signes d'activité humaine au cours des stades MIS 4 et 3 sont plus rares. Ailleurs, certains assemblages présentent des matières premières similaires mais en plus petite quantité, plus conformes au modèle de halte saisonnière de chasse.

A l'époque des premières fouilles, la grotte de Shanidar était encore utilisée comme abri de l'automne jusqu'au printemps par les bergers et éleveurs transhumants qui emmenaient leurs animaux dans le haut Zagros pour les mois d'été (Solecki 1971). Des schémas similaires de transhumance des animaux de la vallée du Grand Zab vers le haut Zagros sont encore pratiqués aujourd'hui. Si les Néandertaliens étaient principalement présents dans la région du Zagros dans des contextes climatiques plus ou moins similaires à ceux d'aujourd'hui, comme le suggèrent les paléosols et la microfaune de la grotte de Shanidar, et que les proies dont ils dépendaient étaient également réparties dans le paysage comme ils le sont aujourd'hui, il est possible que la grotte de Shanidar et d'autres sites dans les vallées relativement basses du Zagros aient été utilisés pendant les mois d'hiver plutôt que pendant l'été, bien que nous ne disposions pas encore de preuves de saisonnalité qui nous permettent de le démontrer.

L'étude en cours de la faune provenant des nouvelles fouilles à Shanidar indique la présence fréquente de bouquetins et de chèvres/moutons de montagne (Marjolein Bosch, pers.comm.), et une étude tracéologique préliminaire sur une petite sélection d'outils provenant des niveaux moustériens supérieurs indique leur utilisation principalement pour le traitement des carcasses (Giuseppina Mutri, pers. comm.) mais la présence d'ossements de petits mammifères et de grands poissons de rivière (vraisemblablement de la rivière Grande Zab) suggère que le site était utilisé pour une gamme plus large d'activités de subsistance incluant vraisemblablement la cueillette de plantes. En contrepartie, les grottes de haute altitude comme Houmian, par exemple, sont à peine accessibles aujourd'hui pendant les mois d'hiver et auraient été sous la neige permanente quand le Haut Zagros était recouvert de glaciers, de sorte que leur utilisation comme refuges d'été dans des conditions similaires à celles d'aujourd'hui semble probable.

Si nos hypothèses quant aux saisons d'occupation de sites spécifiques dans le Zagros demeurent spéculatives, la distribution topographique des sites et les données paléoécologiques provenant de la grotte de Shanidar suggèrent que le moustérien du Zagros représente les activités saisonnières de petits groupes de chasseurs néandertaliens mobiles et dispersés se déplaçant selon un régime transhumant dans la chaîne du Zagros. Dans le cadre de ces déplacements, là où la géologie offrait des grottes et des abris sous roche et la topographie offrait des pièges potentiels pour le gibier, des sites éphémères basés sur une gamme limitée d'activités ont été dressés (Heydari-Guran 2014).

Il a été suggéré que les Néandertaliens créaient des réseaux sociaux plus locaux, s'appuyant sur des capacités d'orientation basées sur des points de repère et des schémas de mobilité récurrents, dictés par la structure de l'environnement, pour maintenir le contact avec les autres membres de leur réseau, contrairement aux réseaux sociaux spatialement étendus créés par les humains modernes, qui s'appuyaient sur des cartes cognitives et des capacités d'orientation euclidiennes (en plus d'outils sociaux permettant de maintenir des relations personnelles in absentia) pour combler les distances entre eux (Burke 2006, 2012). Langley (2013) affirme que pour les Néandertaliens, le paysage était probablement " sans histoire ", comparé aux paysages " racontés " (c'est-à-dire chargés de sens) des Hommes modernes, qui les reliaient à des réseaux sociaux cartographiés sur et au-dessus du paysage physique et leur donnaient accès à des compagnons, des informations et des ressources dans le cadre de valeurs et/ou de normes culturelles partagées. Selon Langley, contrairement aux humains modernes, les Néandertaliens

n'ont pas créé un paysage socialisé caractérisé par le " développement extensif d'histoires (et par conséquent d'identités de groupe) liées à des paysages spécifiques " (Langley 2013, 624). À cet égard, la possibilité que les Néandertaliens aient utilisé des pierres inhabituelles pour signaler l'emplacement d'inhumations délibérées dans la grotte de Shanidar (Pomeroy et al. 2020a, 2020b; Solecki 1971) s'inscrit mal dans l'idée que le Zagros aurait été un paysage " sans histoire " pour sa population néandertalienne.

## 6. Conclusion

Le Moustérien du Zagros est un complexe lithique techno-typologique du Paléolithique moyen, trouvé en Irak et en Iran le long de la chaîne de montagnes du Zagros. Sa chronologie est problématique, mais tout porte à croire que les Néandertaliens qui ont créé cette industrie étaient présents dans la région du Zagros depuis le début du dernier interglaciaire (stade isotopique marin 5e), vers 130 ka, jusqu'à 40 ka, au cours du dernier glaciaire. Bien que l'on suppose que le moustérien du Zagros est un produit exclusivement néandertalien, il n'est pas impossible que certains assemblages soient le produit d'humains anatomiquement modernes issus des premières dispersions hors d'Afrique, étant donné les preuves de la présence de ces derniers dans la région et la possibilité qu'ils ont interagi avec les Néandertaliens du Zagros (Dennell 2021 ; Groucutt et al. 2021). Il faut donc exercer une certaine précaution. Néanmoins, à ce jour tous les restes humains associés au moustérien du Zagros (ex : de l'abri sous roche de Bawa Yawan, de Bisotun, de la grotte de Shanidar et de Wezmeh) sont néandertaliens.

Les assemblages microfauniques et les paléosols indiquent que les Néandertaliens ont visité la grotte de Shanidar quand les conditions environnementales étaient largement similaires à celles d'aujourd'hui, c.à.d. principalement pendant les phases humides de MIS 5 et les brèves améliorations climatiques au cours des stades 4 et 3, qui pourraient correspondre aux événements de Dansgaard-Oeschger. Les vestiges archéologiques et les données paléoenvironnementales suggèrent que les grottes à plus haute altitude ont été utilisées par les Néandertaliens quand les conditions climatiques étaient similaires à celles d'aujourd'hui. Le Moustérien du Zagros représente les activités saisonnières de petits groupes de fourrageurs néandertaliens très mobiles et dispersés, suivant les mouvements altitudinaux et saisonniers de leurs proies, reliés par des réseaux sociaux et partageant des valeurs et/ou des normes culturelles.

## Remerciements

Nous remercions la Direction générale des antiquités du Kurdistan pour l'autorisation de mener les fouilles de la grotte de Shanidar, ainsi que les organisations qui ont financé les travaux de terrain 2014-2019 et les analyses associées : la British Academy, le Leverhulme Trust, le McDonald Institute for Archaeological Research, le Natural Environment Research Council, la Rust Family Foundation, la Society of Antiquaries et la Wenner-Gren Foundation for Anthropological Research. Tous les auteurs ont contribué au contenu de cet article. Nous remercions AB pour sa traduction en français.

## Références bibliographiques

- Akazawa, T., 1975. Preliminary notes on the Middle Paleolithic assemblage from Shanidar Cave. *Sumer* 31, 3–10.
- Alijani, B., 2008. Effect of the Zagros Mountains on the spatial distribution of precipitation. *Journal of Meteorological Science* 5, 218–231.
- Barton, C.M., Riel-Salvatore, Anderies, J.M., Popescu, G., 2011. Modeling human ecodynamics and biocultural interactions in the late Pleistocene of western Eurasia. *Human Ecology* 39, 705–725.
- Baumler, M. F., Speth, J.D., 1993. A Middle Paleolithic assemblage from Kunji Cave, Iran. In: Olszewski, D.I., Dibble, H.L. (Eds.), *The Paleolithic Prehistory of the Zagros-Taurus*. University Museum Symposium Series 5, University Museum, University of Pennsylvania, Philadelphia, pp. 1–73.
- Bazgir, B., Ollé, A., Tumung, L., Becerra-Valdivia, L., Douka, K., Higham, T., van der Made, J., Picin, A., Saladié, P., López-García, J.M., Blain, H.-A., Allué, E., Fernández-García, M., Rey-Rodríguez, I., Arceredillo, D., Bakrololoumi, F.m Azimi, M., Ote, M., Carbonelle, E., 2017. Understanding the emergence of modern humans and the disappearance of Neanderthals: insights from Kaldar Cave (Khorramabad Valley, Western Iran). *Science Reports*. 7, 43460; doi: 10.1038/srep43460.
- Becerra-Valdivia, L., Douka, K., Comeskey, D., Bazgir, B., Conard, N.J., Marean, C.W., Ollé, A., Otte, M., Tumung, L., Zeidi, M., Higham, T., 2017. Chronometric investigations of the

- Middle to Upper Paleolithic transition in the Zagros Mountains using AMS radiocarbon dating and Bayesian age modelling. *Journal of Human Evolution* 109: 57–69.
- Bewley, R. H., Levine, M., Leroi-Gourhan, A., Green, C., 1984. The Cambridge University Archaeological Expedition to Iran 1969. Excavations in the Zagros Mountains: Houmian, Mir Malas, Barde Spid. *Iran* 22, 1–38.
- Biglari, F., Heydari, S., 2001. Do-Ashkaft: a recently discovered Mousterian cave site in the Kermanshah Plain, Iran. *Antiquity* 75, 487–488.
- Biglari, F., Shidrang, S., 2016. New evidence of Paleolithic occupation in the Western Zagros foothills: preliminary report of cave and rockshelter survey in the Sar Qaleh plain, west of the Kermanshah Province, Iran. In: Kopanias, K., MacGinnis, J. (Eds.), *The Archaeology of the Kurdistan Region of Iraq and Adjacent Regions*. Archaeopress Archaeology, Oxford, pp. 29–47.
- Biglari, F., Shidrang, S., 2019. Rescuing the Paleolithic heritage of Hawraman, Kurdistan, Iranian Zagros. *Near Eastern Archaeology* 82.4, 226–235.
- Biglari, F., Javeri, M., Mashkour, M., Yazdi, M., Naderi, R., Shidrang, S., Tenberg, M., Takeri, K., Darvish, J., Hashemi, N., 2009. Test excavation at the Middle Paleolithic site of Qaleh Bozi, southwest of Central Iran, a preliminary report. In: Otte, M., Biglari, F., Jaubert, J. (Eds.), *Iran Palaeolithic/Le Paléolithique d'Iran*. British Archaeological Reports, International Series, Archaeopress, Oxford, pp. 29–38.
- Bordes, J.G., Shidrang, S., 2009. La sequence Baradostienne de Yafteh (Khorramabad, Lorestan, Iran). In: Otte, M., Biglari, F., Jaubert, J. (eds.), *Iran Palaeolithic/Le Paléolithique d'Iran*. British Archaeological Reports, International Series, Archaeopress, Oxford, p. 28.
- Burke, A., 2006. Neanderthal settlement patterns in Crimea: a landscape approach. *Journal of Anthropological Archaeology* 25, 510–523.
- Burke, A., 2012. Spatial abilities, cognition and the pattern of Neanderthal and modern human dispersals. *Quaternary International* 247, 230–235.
- Chen, F., Welker, F., Shen, C.-C., Bailey, S.E., Bergamann, I., Davis, S., Xia, H., Wang, H., Fischer, R., Freidline, S.E., Yu, T.-L., Skinner, M., Stelzer, S., Dong, G., Fu, Q., Dong, G., Wang, J., Zhang, D., Hublin, J.-J., 2019. A late Middle Pleistocene Denisovan mandible from the Tibetan Plateau. *Nature* 569, 409–412.

- Conati Barbaro, C., Zerbone, A., Moscone, D., Cremaschi, M., Iamoni, M., Savioa, A., Morandi Bonacossi, D., 2016. The prehistory of the Land of Nineveh. *Antiquity* 90 (349), Project Gallery.
- Conati Barbaro, C., Moscone, D., Iamoni, M., Morandi Bonacossi, Qasim, H.A., 2019. The prehistory and protohistory of the northwestern region of Iraqi Kurdistan. *Paléorient*, 45 (2), 207–230.
- Delagnes A., Jaubert, J., Meignen L., 2007. Les technocomplexes du Paléolithique moyen en Europe occidentale dans leur cadre diachronique et géographique. In: Maurelle, B., Vanderersch, B.C., (Eds) *Les neandertaliens. Biologie et cultures*. Paris: Editions du CTHS.
- Dennell, R., 2021. Traces of a series of human dispersals through Arabia. *Nature*. 597: 338–339.
- Dibble, H. L., 1984. The Mousterian Industry from Bisitun Cave (Iran). *Paleorient* 10, 23–34.
- Dibble, H. L., Holdoway, S.J., 1993. The Middle Paleolithic of Warwasi rockshelter. In: Olszewski, D.I., Dibble, H.L. (Eds.) *The Paleolithic Prehistory of the Zagros-Taurus*. University Museum Symposium Series 5, University Museum, University of Pennsylvania, Philadelphia, pp. 75–99.
- Djamali, M., de Beaulieu, J.-L., Shah-Hosseini, M., Andrieu-Ponel, V., Ponel, P., Amini, A., Akhani, H., Leroy, S.A.G., Stevens, L., Lahijani, H., Brewer, S., 2008. A late Pleistocene long pollen record from Lake Urmia, NW Iran. *Quaternary Research* 69, 413–420.
- English J.M., Lunn, G.A., Ferreira, L., Yacu, G., 2015. Geologic evolution of the Iraqi Zagros, and its influence on the distribution of hydrocarbons in the Kurdistan region. *AAPG Bulletin* 99 (2), 231–272.
- Evins, M. A., 1982. The fauna from Shanidar Cave: Mousterian wild goat exploitation in northeastern Iraq. *Paleorient* 8(1), 37–58.
- Ghasidian, E., Heydari-Guran, S., Lahr, M. M., 2019. Upper Palaeolithic cultural diversity in the Iranian Zagros Mountains and the expansion of modern humans into Eurasia. *Journal of Human Evolution* 132, 101–118.
- Groucutt, H.S., White, T.S., Scerri, E.M.L., Andrieux, E., Clark-Wilson, R., Breeze, P.S., Armitage, S.J., Stewart, M., Drake, N., Louys, J., Prie, G.J., Duval, M., Parton, A., Candy, I., Carleton, W.C., Shipton, C., Jennings, R.P., Zahir, M., Blinkhorn, J., Blockley, S., Al-

- Omari, A., Alsharekh, A.M., Petraglia, M. D. 2021. Multiple hominin dispersals into Southwest Asia over the past 400,000 years. *Nature* 597, 376-380.
- Heydari-Guran, S., 2014. Paleolithic Landscapes of Iran. International Series 2586, British Archaeological Reports, Archaeopress, Oxford.
- Heydari-Guran, S., Ghasidian, E., 2017. The MUP Zagros Project: tracking the Middle-Upper Palaeolithic transition in the Kermanshah region, west-central Zagros, Iran. *Antiquity* 91, 355, Project Gallery, 1–7.
- Heydari-Guran, S., Ghasidian, E., 2020. Late Pleistocene hominin settlement patterns and population dynamics in the Zagros Mountains: Kermanshah region. *Archaeological Research in Asia* 21.
- Heydari-Guran, S., Ghasidian, E., Conard, N.J., 2015. Middle Paleolithic settlement on the Iranian Central Plateau. In: Conard, N. J., Deslagnes, A. (eds.) *Settlement Dynamics of the Middle Paleolithic and Middle Stone Age. Volume IV. Tübingen Publications in Prehistory*. Kerns Verlag, Tübingen, pp.171–203.
- Heydari-Guran, S., Benazzi, S., Talamo, S., Ghasidian, E., Hariri, N., Oxilia, G., Asiabani, S., Azizi, F., Naderi, R., Safaierad, R., Hublin, J.-J., Foley, Lahr, M., 2021. The discovery of an in situ Neandertal remain in the Bawa Yawan rockshelter, west-central Zagros Mountains, Kermanshah. *PLOS ONE*, doi.org/10.1371/journal.pone.0253708.
- Hole, F., Flannery, K.V., 1967. The prehistory of southwestern Iran: a preliminary report. *Proceedings of the Prehistoric Society* 33, 147–206
- Jaubert, J., Biglari, F., Mourre, V., Bruxelles, L., Bordes, J.-G., Shidrang, S., Naderi, R., Mashkour, M., Maureille, B., Mallye, J.-B., Quinif, Y., Rendu, W., Laroulandie, V., 2009. The Middle Palaeolithic occupation of Mar-Tarik, a new Zagros Mousterian site in Bisotun Massif (Kermanshah, Iran). In: Otte, M., Biglari, F., Jaubert, J. (Eds.) *Iran Palaeolithic/Le Paléolithique d'Iran*. International Series, British Archaeological Reports, Archaeopress, Oxford, pp. 7–27.
- Kadowaki, S., Omori, T., Nishiaki, Y., 2015. Variability in Early Ahmari lithic technology and its implications for the model of a Levantine origin of the Protoaurignacian. *Journal of Human Evolution* 82, 67–87.



- Langley, M., 2013. Storied landscapes makes us (Modern) Human: landscape socialisation in the Palaeolithic and consequences for the archaeological record. *Journal of Anthropological Archaeology* 32, 614–629.
- Le Garzic, E., Verges, J., Sapin, F., Saura, E., Meresse, F., Ringenbach, J.C., 2019. Evolution of the NW Zagros Fold-and-Thrust Belt in Kurdistan Region of Iraq from balanced and restored crustal-scale sections and forward modelling. *Journal of Structural Geology* 124, 51–69.
- Leroi-Gourhan, A., 1998. Shanidar et ses fleurs. *Paléorient* 24,(2), 79–88.
- Lindly, J.M., 1997. The Zagros Mousterian: A Regional Perspective. Unpublished PhD. Arizona State University.
- Lindly, J.M., 2005. The Zagros Mousterian: A Regional Perspective. *Anthropological Research Papers* 56, Arizona State University, Tempe.
- Lisiecki, L.E. and Raymo, M.E., 2005. A Pliocene-Pleistocene stack of 57 globally distributed benthic  $\delta^{18}\text{O}$  records. *Paleoceanography* 20, 1–17.
- Lisiecki, L.E. and Stern, J.V., 2016. Regional and global benthic  $\delta^{18}\text{O}$  stacks for the last glacial cycle. *Paleoceanography* 31, 1368–1394.
- Mafessoni, F., Grote, S., de Filippo, C., Slon, V., Kolobova, K.A., Viola, B., Markin, S.V., Chintalapati, M., Peyrégne, S., Skov, L., Skoglund, P., Krivoschapkin, A.I., Derevianko, A.P., Meyer, M., Kelso, J., Peter, B., Prüfer, K., Pääbo, S., 2020. A high-coverage Neandertal genome from Chagyrskaya Cave. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117, 15132–15136.
- Malinsky-Buller A, Glauberman, P., Ollivier, V., Lauer, T., Timms, R., Frahm, E. et al., 2021. Short-term occupations at high elevation during the Middle Paleolithic at Kalavan 2 (Republic of Armenia). *PLoS ONE* 16(2): e0245700. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0245700>.
- Nymark, A., 2018. Resilient and Resourceful: A Transect of Middle Palaeolithic Hominin Adaptational Strategies in Southwest Asia across Bio-Geographical Zones. Unpublished PhD, Birkbeck, University of London.
- Olszewski, D.I., 2007. Issues in the development of the Early Upper Paleolithic and a “transitional” industry from the Zagros region. In: Riel-Salvatore, J., Clark, G.A. (eds.) *New Approaches to the Study of Early Upper Paleolithic Industries: ‘Transitional’ Industries in Western*

- Eurasia – Transitions Great and Small. International Series 1620, British Archaeological Reports, Oxford, pp.131–142.
- Olszewski, D., Dibble, H.L., eds., 1993. The Paleolithic Prehistory of the Zagros-Taurus. University Museum Symposium Series 5, University Museum, University of Pennsylvania, Philadelphia.
- Otte, M., Kozłowski, J.K., 2004. La place du Baradostien dans l'origine du Paleolithique supérieur d'Eurasie. *L'anthropologie* 108, 395–406.
- Pomeroy, E., Lahr, M.M., Crivellaro, F., Farr, L., Reynolds, T., Hunt, C., Barker, G., 2017. Newly-discovered Neanderthal remains from Shanidar Cave, Iraqi Kurdistan, and their attribution to Shanidar 5. *Journal of Human Evolution* 111, 102–118.
- Pomeroy, E., Bennett, P., Hunt, C., Reynolds, T., Farr, L., Frouin, M., Holman, J., Lane, R., French, C., Barker, G., 2020a. New Neanderthal remains associated with the 'Flower Burial' at Shanidar Cave, Iraqi Kurdistan. *Antiquity* 94 (373), 11–26.
- Pomeroy, E., Hunt, C., Reynolds, T., Abdulmutalb, D., Asouti, E., Bennett, P., Bosch, M., Burke, A., Farr, L., Foley, R., French, C., Frumkin, A., Goldberg, P., Hill, E., Kabukcu, C., Mirazón Lahr, M., Lane, R., Marean, C., Maureille, B., Mutri, G., Miller, C.E., Mustafa, K., Nymark, A., Pettitt, P., Sala, N., Sandgathe, D., Stringer, C., Tilby, E., Barker, G., 2020b. Issues of theory and method in the analysis of Palaeolithic mortuary behavior: a view from Shanidar Cave. *Evolutionary Anthropology* 29, 263–279.
- Reynolds, T., Farr, L., Hunt, C., Gratuze, B., Hill, E., Abdulmutalb, D., Nymark, A., Barker, G., 2018. Shanidar Cave and the Baradostian, a Zagros Aurignacian industry. *L'Anthropologie* 122: 737–748.
- Rey-Rodríguez, I., Lopez-García, J.-M., Blain, H.-A., Stoetzel, B., Denys, C., Fernandez-García, M., Tumung, L., Ollé, A., Bazgir, B., 2020. Exploring the landscape and climatic conditions of Neanderthals and anatomically modern humans in the Middle East: the rodent assemblage from the late Pleistocene of Kaldar Cave (Khorramabad Valley, Iran). *Quaternary Science Reviews* 236, 106278.
- Shidrang, S., Biglari, F., Bordes, J.-G., Jaubert, J., 2016. Continuity and change in the Late Pleistocene lithic industries of the Central Zagros: a typo-technological analysis of lithic assemblages from Ghar-e Khar Cave, Bisotun, Iran. *Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia* 44.1, 27–38.

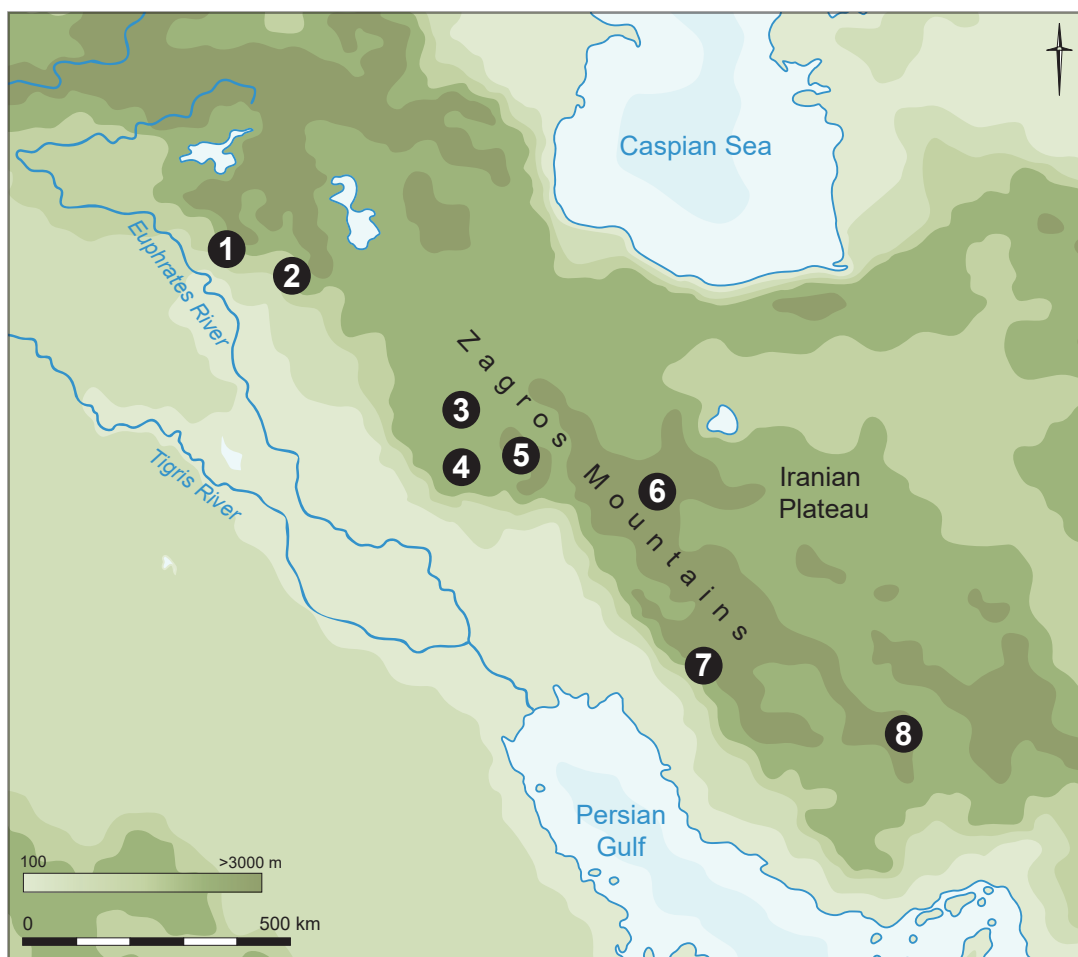
- Skinner, J. H., 1965. The Flake Industries of Southwest Asia: A Typological Study. Unpublished PhD, Columbia University.
- Smith, P. E. L., 1986. Paleolithic Archaeology in Iran. The University Museum, University of Pennsylvania, Philadelphia.
- Solecki, R. S., 1971. Shanidar: The First Flower People. Alfred A. Knopf, New York.
- Solecki, R. S., Solecki, R.L., 1993. The pointed tools from the Mousterian occupations of Shanidar Cave, Northern Iraq. In: Olszewski, D.I., Dibble, H.L. (Eds.), *The Paleolithic Prehistory of the Zagros-Taurus*. University Museum Symposium Series 5, University Museum, University of Pennsylvania, Philadelphia, pp. 119–146.
- Tilby, E., Miracle, P., Barker, G., 2022. The microvertebrates of Shanidar Cave: preliminary taphonomic findings. *Quaternary* 4.
- Trinkaus, E., Biglari, F., 2006. Middle Paleolithic human remains from Bisitun Cave, Iran. *Paleorient* 32.2, 105–111.
- Tsanova, T., 2013. The beginning of the Upper Paleolithic in the Iranian Zagros. A taphonomic approach and techno-economic comparison of Early Baradostian assemblages from Warwasi and Yafteh (Iran). *Journal of Human Evolution* 65, 39–64.
- Wright, H.E., 1962. Pleistocene glaciation in Kurdistan. *Eiszeitaller und Gegenwart* 12, 131–164.
- Zhang, X. L., Ha, B.B., Wang, S.J., Chen, Z.J., Ge, J.Y., Long, H., He, W., Da, W., Nian, X.M., Yi, M.J., Zhou, X.Y., Zhang, P.Q., Bar-Yosef, O., Olsen, J.W., Gao, X., 2018. The earliest human occupation of the high-altitude Tibetan Plateau 40 thousand to 30 thousand years ago. *Science* 362, 1049–1051.
- Zanolli, C., Biglari, F., Mashkour, M., Abdi, K., Monchot, H., Debue, K., Mazurier, A., Bayle, P., Luyer, M., Rougier, H., Trinkaus, E., Macchiarelli, R., 2019. A Neanderthal from the Central Western Zagros, Iran: structural reassessment of the Wezmeh 1 maxillary premolar. *Journal of Human Evolution* 135, 1–12.

## LEGENDES

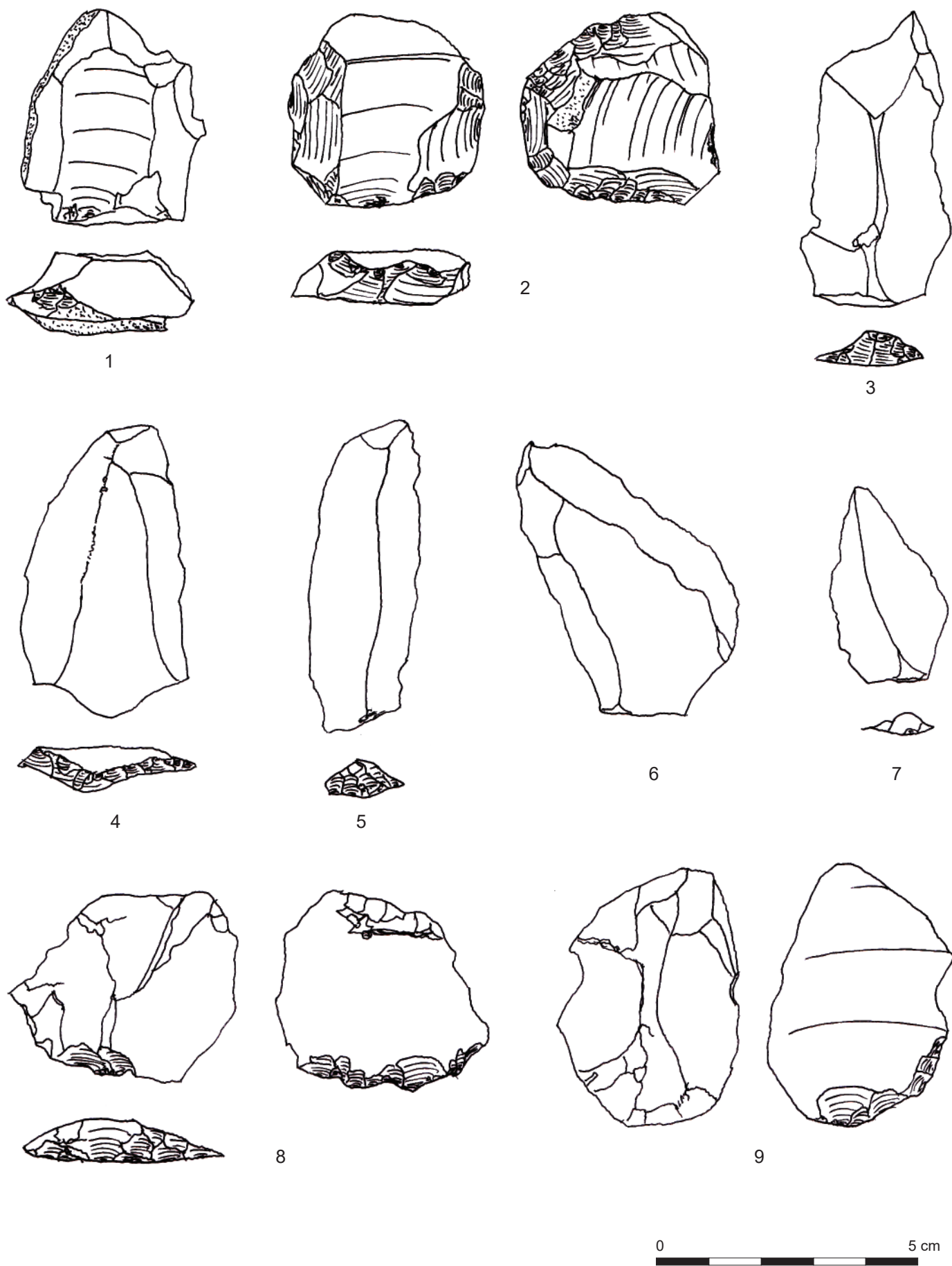
**Figure 1.** La chaîne du Zagros et régions principales ainsi que les sites mentionnés dans le texte.

Sites: Duhok survey sites; 2. Shanidar Cave; 3. Kermanshah sites: Bawa Yawan, Hunter's Cave Bisotun (also Bisitun), Do-Ashkaft, Eshkaft-e Razawan, Ghar-e Khar, Mar Tarik, Tutan, Warwasi, Wesmeh; 4. Houmian; 5. Kaldar, Kunji, Yafteh; 6. Qaleh Bozi; 7. Ghar-e Boof; 8. Eshkaft-e Gavi. (Illustration: Vicki Herring.)

**Figure 2.** Pièces moustériennes de Shanidar, fouilles de 2015–2019: 1. Nucléus Levallois (1459); 2. Nucléus Levallois (1862); 3. Éclat Levallois (1845); 4. Éclat Levallois (1544); 5. Lame Levallois (1506); 6. Pointe pseudo-Levallois (1845); 7. Pointe pseudo-Levallois avec traces d'usure (1924); 8. Pièce *esquilée* en calcaire (1838); 9. Grattoir à bulb *enlevée* (1868). Les chiffres entre parenthèses font référence aux unités stratigraphiques ou "contextes" ; en gros, le n° 7 fut trouvé au niveau de Shanidar Z, les n° 4, 5, 6, 8 et 9 étaient au-dessus de Shanidar Z et au-dessous de Shanidar 5, les n° 1 et 3 se trouvaient au même niveau que Shanidar 5 et le n° 2 était au-dessus de Shanidar 5. (Illustration: Tim Reynolds.)



Reynolds et al. Figure 1.



Reynolds et al. Figure 2.