

## Archéo-Stratigraphie et Système d'Information Géographique (SIG) Appliqués au Site Oldowayen d'El-Kherba, Algérie Orientale

*Zoheir Harichane*

Directed by: Antoni Canals Salomó

IPHES (Institut Català de Paleocologia Humana i Evolució Social), Àrea de Prehistòria (Universitat Rovira i Virgili) Plaça Imperial Tarraco, 1. 43005 Tarragona (Espanya).

[zoheir@prehistoria.urv.cat](mailto:zoheir@prehistoria.urv.cat)

---

### Abstract

L'application de la méthode Archéo-Stratigraphique dans le site d'El-Kherba a pour but l'identification des agents responsables qui ont contribué à la formation du site, elle aide à la reconstruction originale des assemblages faunes/artéfacts qui sont transportés sur site ou dispersés à travers le paysage. L'étude de la structuration spatiale du site est une façon d'attribuer un sens aux vestiges rencontrés. L'interprétation d'un sol d'occupation dépend de la qualité du registre dans cet espace ; homogénéité de l'accumulation, processus d'altération, conservation ou destruction.

**Keywords:** Algérie, Oldowayen, processus de formation de site, Archéo-stratigraphie, S.I.G.

---

### Introduction

Le présent travail est un essai d'approche archéo-stratigraphique et une analyse spatiale intra-site appliqué à un site de plein air présentant un sédiment homogène sans aucune indication de différenciation des niveaux. L'activité des hominidés dans cet espace est attestée par les restes archéologiques rencontrés dans le site (artéfacts, faunes), cependant la délimitation dans l'espace et dans le temps reste à définir.

L'interprétation d'un sol d'occupation dépend de la qualité du registre dans cet espace : homogénéité de l'accumulation, processus d'altération, conservation ou destruction.

Dans une superficie délimitée archéologiquement il peut y avoir un mélange d'activités distinctes comme aussi différents moments d'occupations. Les activités anthropiques dans un espace génèrent des produits qui peuvent être interprétés comme le résultat d'une occupation de l'espace ou sol d'habitat ou une paléosurface, c'est pourquoi un espace doit réunir les conditions suivantes :

- disposition synchronique des restes produits par une activité humaine

- vestige bien délimité stratigraphiquement
- l'existence d'une association significative visuelle à niveau macroscopique ou microscopique ou même après traitement des données (répartition spatiale). Le but de cette étude est de vérifier ces conditions et aussi de cerner ces zones d'activités humaines, seulement pour cela il faudra avoir recours à d'autres disciplines telle la zooarchéologie pour pouvoir donner une interprétation aux différentes zones d'activités.

### Les contextes du site

Le site d'El-Kherba est situé dans la commune de Guelta Zerga à environ 7 km au nord Est de la ville d'El Eulma (wilaya de Sétif).

Il fut découvert en 1992 lors des nouvelles recherches entreprises dans le site d'Ain Hanech (Sahnouni, 1998). Le site fait partie d'un complexe de localités plio-pléistocènes comprenant Ain Boucherit, Ain Hanech, El-Kherba et El-Beidha. La superficie de cet ensemble s'étend sur environ 1km<sup>2</sup>.

Le site d'El-Kherba, comme celui d'Ain Hanech, s'est formé dans la partie supérieure de

la vallée d'Ain Boucherit du bassin sédimentaire de Beni Fouada. Il est précisément scellé dans la Formation d'Ain Hanech qui est formée par plusieurs unités cyclothémiques (de O à T). Les profils stratigraphiques des gisements d'Ain Hanech et d'El-Kherba, parallèles dans l'espace, sont corrélés avec l'unité T supérieure, essentiellement pour raison altimétrique.

L'Unité T est de polarité paléomagnétique normale. Vu le caractère ancien de la faune recueillies à Ain Hanech et El-Kherba, l'Unité T est corrélée avec le Subchron d'Olduvai (N) daté entre 1.95 et 1.78 million d'années (Sahnouni & de Heinzelin, 1998). Cette datation est étayée par la biochronologie des suidés recueillis dans les deux sites (Sahnouni *et al.*, 2002 ; 2004).

Visible sur 2 m, le profile stratigraphique d'El-Kherba est caractérisée par un mélange inhabituel de sédiments totalement dérangés et non classés, vaguement moins grossiers vers le sommet. Gravier roulés et angulaires, industrie lithique et ossements en diverses positions sont contenus dans une matrice limoneuse panachée ; des mottes de carbonate, plus ou moins décalcifiées; vers le sommet, plus grandes structures panachées, suggérant glissement et écoulement. À 0,60 m de profondeur, les sédiments sont jaunes à marron très pâle, jaune rougeâtre et blanc pur ; à 1,10 m, ils sont gris clair et plus réduits, blanc pur (Sahnouni, 2006).

A l'échelle microscopique des traces de décomposition d'organismes sont attestés et aussi des traces de piétinement.

### Les données du problème

Les fouilles conduites à El-Kherba ont livré un important assemblage lithique oldowayen manufacturé en calcaire et silex et composé de choppers, polyèdres, sphéroïdes, sub-sphéroïdes, pièces retouchées mal caractérisées et fragments variés. Cet assemblage est associé à une faune plio-pléistocène de type de savane comprenant : éléphants, équidés, suidés, rhinocéros, hippopotame, bovidés de différentes tailles et carnivores. L'association artefact-faune est très importante pour l'interprétation du site, vu qu'elle donne une lecture sur l'interaction entre la faune et les hominidés (acquisition de la subsistance, compétition pour la nourriture animale entre carnivores et hominidés). Une première évidence montre que la biomasse animale a constitué une part importante dans l'alimentation des hominidés et que les artefacts ont été utilisés comme outils pour dépecer les

animaux. Néanmoins le caractère sédimentologique homogène de ce limon rend difficile l'identification de faciès ou séquence, d'où la difficulté de reconstruire la diachronie du processus sédimentaire et de l'associer aux restes archéologiques (Sahnouni, 1998 ; Sahnouni and de Heinzelin, 1998).

L'analyse taphonomique en plus de son rôle d'identification des agents responsables qui ont contribué à la formation du site doit aider à la reconstruction originale des assemblages faunique et lithique accumulés dans le site. La question de l'identification des "cut marks" sur les ossements est donc importante pour des buts interprétatifs tels qu'identifier la gamme des acteurs et des effecteurs responsables de la formation des assemblages d'os (Blumenshine and Marean, 1996).

Au niveau analytique les données empiriques résultant de l'analyse microscopique des artefacts lithiques du site d'El-Kherba ont permis de distinguer des altérations post-dépositionnelles sur des objets portant des traces d'éroulés ou roulés causés par le passage d'eau à basse énergie sans être transporter, mais aussi des altérations anthropiques (Vergès, 2002).

Une individualisation systématique des niveaux stratigraphiques paraît donc nécessaire afin de définir les paléosols et ainsi cerner l'activité des hominidés dans les différents espaces d'occupation.

Autre fait important dans le site d'El-Kherba est la présence de galets bruts sur une surface assez importante (Fig. 1), fait remarqué dans de nombreux sites de plein air comme Olduvai, Koobi Fora, Melka Kunturé, résultant d'une activité fluviale (Potts, 1988; Isaac, 1989).

### Principes de l'archéo-stratigraphie

Le carroyage mis en place dans le site d'El-Kherba s'étend sur environ 198m<sup>2</sup>. Les lettres représentent les bandes longitudinales, et les chiffres les bandes transversales. Lors de la projection des objets archéologiques sur un plan vertical, aucune structure géologique n'est présente sur le profil pour placer ou aider à placer les limites entre les différents niveaux ou lits d'objets. Il faudra donc chercher des critères faisant appel à la disposition des objets.

Les critères qui entrent dans l'étude archéo-stratigraphique sont, en plus du profil ou de la face de projection, le pendage qui permet de déduire des paléosurfaces à travers la dispersion des objets sur des lignes théoriques ayant une

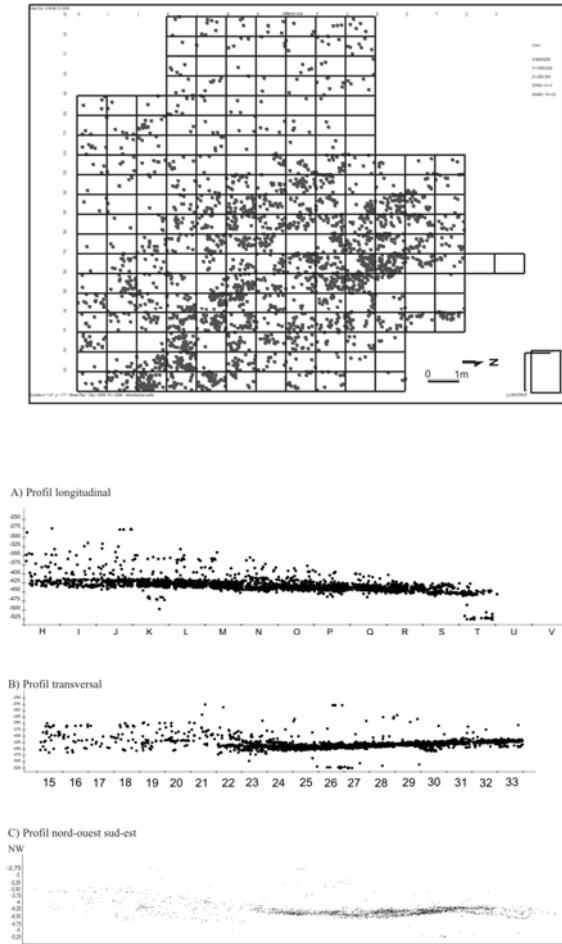


Fig. 1. Distribution horizontale et profils des galets bruts du site d'El-Kherba.

topographie en pente, les regroupements d'objets en forme d'amas ou lenticulaires continue ou discontinue et l'espace vide. Ces critères s'adaptent, par leur capacité descriptive, à la fois au type de support graphique, c'est-à-dire le profil, et à l'établissement de séquences stratigraphiques par ségrégation (Canals, 1993)

### Matériel et méthode

L'application des méthodes d'archéo-stratigraphie dans la construction des profils sur toute la surface de fouille quadrillés nous a permis une analyse exhaustive, soit environ 184 profils longitudinal et transversal de 25cm d'épaisseur ont été utilisés, ceci nous a permis de définir sur la base de l'évolution du niveau à galets bruts deux zone identifier comme zone 1 et zone 2 (Fig. 2, 3). De ce faite l'analyse des profils établis montrent deux systèmes d'accumulation différent avec une séparation entre les deux bien attestés dans certains profils.

la définition des niveaux s'est fait grâce à un programme développé pour l'étude archéo-stratigraphique (*ArcDes-3D* et *ArcProf-2D*) (Canals, 1993), ce programme a révélé son efficacité dans de nombreux sites archéologiques tel le site d'Atapuerca (Canals, 2003) et le site d'Ain Hanech (Sahnouni *et al.*, 2002).

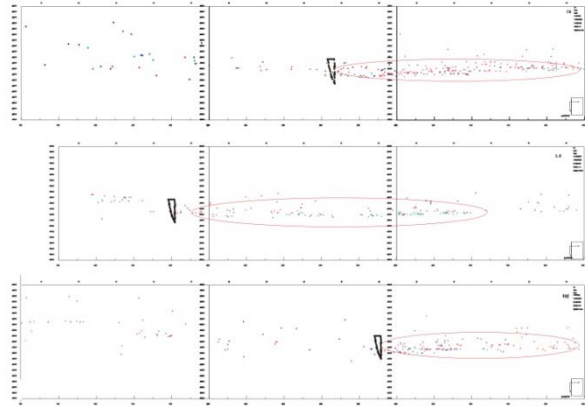


Fig. 2. Profils longitudinaux avec localisation de la rupture.

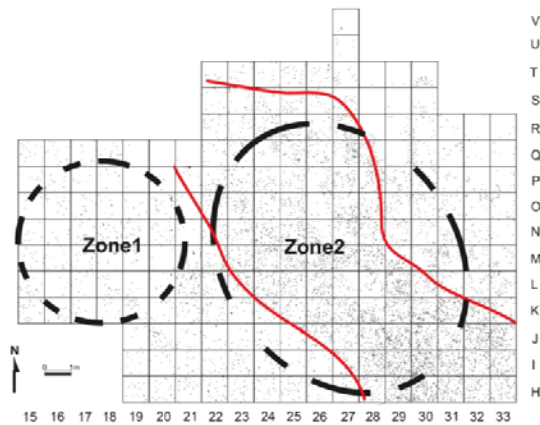


Fig. 3. Localisation des deux zone 1 et 2 dans le site d'El-Kherba.

### •Description de la zone 1

Les profils test de 25cm établis dans la zone 1 ont permis de distinguer une dispersion spatiale très diffuse est imprécise du au peu de matériel dans cette zone. Un changement d'épaisseur du profil est parfois nécessaire si on veut avoir une lecture plus précise des profils en questions, de ce faite et par cette méthode et respectant les critères archéo-stratigraphiques on a pu établir des profils dans les bandes longitudinaux 15, 16, 17 ainsi que des bandes transversaux K, L, M, N, O, P, Q.

Trois niveaux archéologiques ont pu ainsi être identifié (niveau 1, 2, 3) du haut vers le bas.

Ces niveaux sont séparés par deux lits stériles continus d'une épaisseur entre (10-5 cm).

Le niveau 1 est un peu éparpillé par endroits avec quelques groupements d'objets. Le niveau 2 quant à lui est très diffus et peu dense présentant lui aussi des groupements d'objets en des endroits bien distinct ainsi que des zones vides. Le niveau 3 par contre forme un tapis continu assez homogène et ce sur toute la longueur des profils (16 et 17). Sur le niveau 2 (bande 17) on aperçoit des groupements d'objets représentant une densité ou un nuage d'objets pouvant être le remaniement des limites d'un niveau.

### **·Description de la zone 2**

Les profils utilisés pour la zone 2 ne remplissent pas tous les conditions archéostratigraphiques à savoir l'espace vide continu, la détermination des niveaux archéologiques s'est vue vérifier sur seulement les bandes (H, I, J, K, L) pour les profils longitudinaux et de 28 à 32 pour les bandes transversales où un horizon très clair a pu être déterminé. Deux niveaux archéologiques ont pu ainsi être déterminés (A et B). Le niveau A est représenté par un nombre réduit d'objets avec une densité très faible en matériel archéologique. Les profils de ce niveau sont représentés par un numéro d'effectif réduit non significatif mais clairement identifié.

Le niveau B quant à lui est plus homogène ayant une épaisseur assez considérable entre 15 à 20cm mais dans une matrice sédimentaire à galets. Ce niveau malgré son homogénéité présente des lacunes dans certains profils. Des discontinuités apparaissent le long du niveau ainsi que des amas d'objets obstruant ainsi la continuité du lit stérile séparant les deux niveaux A et B. L'épaisseur des sols d'occupation ou niveaux présente quelques remaniements en la base et le sommet indiquant la possibilité d'un petit mouvement vertical des objets dû à une perturbation du niveau dans certaine partie. Ils peuvent aussi correspondre à une discontinuité temporelle dans la formation de l'accumulation.

Le niveau C a été identifié suite à un sondage effectué et il est bien distinct et isolé dans les profils (longitudinaux 26, 27) séparé par le niveau B par un sédiment argileux stérile et homogène d'environ 70cm.

L'appellation des niveaux par des noms différents pour les deux zones revient à des causes interprétatives, notre travail s'est fait sur la base de deux systèmes de dépôts différents correspondant à la zone 1 et 2 avec une rupture entre les deux attestée dans certains profils. Suite à cette identification des niveaux, une association faunes / artefacts a pu être établie indiquant une

activité de boucherie et ce dans la zone 2 dans les carrés H30 H29, H28, I30, I29, I28.

### **Application du GIS sur le site de El-Kherba**

L'application de GIS dans le site d'El-Kherba consiste à géoréférencier l'espace de travail, c'est-à-dire le délimiter précisément par un système de projection choisie en fonction de nos besoins. Il peut-être soit géographique ou soit non terrestre. L'élément clé d'un système SIG est l'information géographique. La véritable justification d'un système réside dans les données et les transformations et opérations qu'on peut réaliser avec elles. Toute implantation de SIG s'initie par la construction d'une base de données dont certaines d'eux présentent comme caractéristique une référence géographique (géoréférencier). Cette conformité permettra par la suite de superposer des plans de diverses natures. Pour assurer cette superposition, les différentes couches d'informations géographiques doivent avoir le même système de projection.

C'est ainsi que la visualisation de la densité et que la dispersion des restes archéologiques ont été possibles à l'aide de cartes thématiques créées dans les programmes informatiques *MapInfo* et *ArcView* en appliquant des *SQL (Standard Query Language)*.

### **Distribution des galets bruts**

La fréquence de la distribution des galets bruts donne une idée de la répartition différentielle entre les deux zones 1 et 2. En effet sur les 2345 galets bruts seulement 7,71% sont répartis sur la zone 2, Une représentation de la densité de toute l'aire de fouille permet ainsi de reconstruire le chenal, indiquant une concentration des galets limitée seulement dans la zone 1 et ayant une orientation nord-ouest sud-est.

### **Distribution des restes archéologiques**

Au niveau planimétrique la distribution de la totalité des restes archéologiques n'apparaît pas tout à fait homogène sur toute la superficie fouillée. Une représentation de la densité fait apparaître deux zones bien distinctes, l'une ayant une distribution dense au centre et dans la partie sud-est de l'aire de fouille et spécialement dans les carrés H29, H30 I29, I30, J29, J30, J31, K31, L29 et une autre zone pratiquement vide. Ces deux zones sont respectivement (la zone 1 et la

zone 2) identifiés auparavant. La fréquence de la distribution de l'association faune/artefact fait apparaître dans la partie sud-est de l'aire de fouille un pourcentage plus élevé de la faune par rapport aux restes lithiques.

### Distribution des restes lithiques

La représentation de la densité des objets lithiques fait apparaître des concentrations très significatives dans deux endroits : l'une dans la partie centrale et l'autre dans la partie sud-est de l'aire de fouille c'est-à-dire dans les carrés H29, H30, H31, I28, I29, I30, I31, I32, I33, J29, J31, J32, J33, K28, K29, K30, K31, L29 pour la partie sud-est et dans les carrés M24, M25, M26, M27, M28, N24, N25 pour la partie centrale.

L'établissement d'une carte de fréquence pour l'industrie montre clairement les zones de plus grandes fréquences.

### Distribution des restes osseux

La représentation de la densité de la faune paraît différente de celle de l'industrie faisant apparaître une grande densité dans la partie sud-est de l'aire de fouille. La carte de fréquence donne une vision des zones de plus grandes fréquences en ossements.

### Conclusion

L'analyse de l'espace par la méthode archéo-stratigraphique de l'aire de fouille du site d'El-Kherba ainsi que le nombre considérable de restes archéologiques indiquent des faits post-dépositionnels ainsi que des faits anthropiques qui se sont produits durant ces phases d'accumulations. L'identification de deux zones sur l'aire de fouille indique l'existence de deux dynamiques dans le processus de formation de site bien distincts l'un s'identifiant comme une plaine inondable et l'autre s'identifiant comme

un lit de rivière ou un chenal. Les deux dynamiques peuvent correspondre à des dynamiques de dépositions ou d'occupations pouvant donner une signification temporelle. Il est vrai que l'action hydraulique a peut-être jouée un rôle important dans la formation d'une partie de ce dépôt, pourtant l'individualisation de niveaux archéologiques montre que des sols d'activités ont bien été conservés et ce malgré les phénomènes de bioturbations bien attestés (accumulation d'objets, lacune dans des niveaux).

Il faut signaler que l'analyse fonctionnelle sur des objets en silex du site d'El-Kherba a permis de déceler des altérations post-dépositionnelles sur un pourcentage d'objets dues à une action hydrique fluviale. Des déformations ont pu être identifiées également comme produit d'usure d'une utilisation sur une biomasse animale (Vergès, 2002).

Les niveaux 1, 2, 3 de la zone 1 peuvent être expliqués comme des occupations courtes et brèves séparées par un intervalle de temps assez long et ayant subi de légères perturbations ou piétinements. Les niveaux A, B, C, de la zone 2 semblent différents quant à la dispersion des objets et leurs concentrations. Le niveau C est très bien identifié vu qu'il est séparé par une matrice argileuse stérile. La concentration des objets archéologiques n'est pas dense car il s'agit d'un sondage. Cependant on relate l'absence d'ossements dans ce niveau en comparaison avec l'industrie et les galets bruts, cela pourrait être dû à une mauvaise conservation de l'os. Le niveau B quant à lui paraît dans les profils épousés le lit du chenal. C'est pour cela qu'une étude détaillée des profils dans cette zone a montré que par endroit un sol ou niveau a pu être conservé et très bien identifié par une activité humaine et ce malgré quelque lacune en la continuité de ce niveau.

Quant à la relation entre les deux zones elle est très difficile à établir sans le recours à une étude taphonomique et archéo-zoologique ainsi qu'à un remontage des objets lithiques.

### Bibliographie

- Blumenshine, R. J. and C. W. C. Marean, S.D. (1996). "Blind Tests of Inter-analyst Correspondence and Accuracy in the identification of Cut Marks, Percussion Marks, and Carnivore Tooth Marks on Bone Surfaces." *J. of Archaeol. Sc.* 23: 493-507.
- Canals, A. (1993). Méthode et techniques archéo-stratigraphiques pour l'étude des gisements en sédiments homogène: Application au complexe CIII de la grotte du Lazaret, Nice (Alpes Maritimes). Institut

- de Paléontologie Humaine. Paris, Museum National d'Histoire Naturelle.
- Canals, A. J. V., and Eudald Carbonell (2003). "New Archaeo-Stratigraphic Data for the TD6 Level in Relation to Homo antecessor (Lower Pleistocene) at the Site of Atapuerca, North-Central Spain." *Geoarchaeology: An international Journal* 18 (N° 5): 481-504.

- Isaac, G. (1989). *The Archaeology of Human Origins: Papers by Glynn Isaac* Cambridge University Press.
- Potts R. (1988). *Early Hominid Activities at Olduvai*. New York, Smithsonian institution.
- Sahnouni M. (1998). *The Lower Palaeolithic of the Maghreb: Excavations and analyses at Ain Hanech, Algeria*. Oxford, Archaeopress.
- Sahnouni M. (2006). "Les plus vieilles traces d'occupation humaine en Afrique du Nord: Perspective de l'Ain Hanech, Algérie." *Comptes Rendus Palevol* 5: 243-254.
- Sahnouni M. & Heinzelin J. de (1998). "The site of Ain Hanech revisited: New Investigations at this Lower Pleistocene site in Northern Algeria." *Journal of Archaeological Sciences* 25: 1083-1101.
- Sahnouni M., D. Hadjouis, J. van der Made, A. Derradji, A. Canals, M. Medig, H. Belahrech, Z. Harichane, M. Rabhi, (2002). Further research at the Oldowan site of Ain Hanech, northeastern Algeria, *J. Hum. Evol.* 43 925-937.
- Sahnouni M., D. Hadjouis, J. van der Made, A. Derradji, A. Canals, M. Medig, H. Belahrech, Z. Harichane, M. Rabhi, (2004). On the earliest human occupation in North Africa: a response to Geraads et al., *J. Hum. Evol.* 46 (2004) 763-775.
- Vergès J. M. (2002). *Caracterització dels Models D'instrumental Lític del Mode 1 a partir de les dades de L'anàlisi Funcional dels conjunts Litotècnics D'Ain Hanech i El-Kherba (Algeria), Monte Poggiolo i Isernia la Pineta (Italia)*. Departament d'Historia i Geografia. Tarragona, Universitat Rovira i Virgili.

Direttore Responsabile: Prof. Patrizio Bianchi

Aut. Trib. Ferrara n. 36/21.5.53

Comitato di Redazione della Sezione Museologia Scientifica e Naturalistica: D. Bassi, S. Capitani, C. Peretto, G. Zini.

Gli Annali dell'Università di Ferrara, Sezione Museologia Scientifica e Naturalistica (<http://eprints.unife.it/annali/museologia/>), vengono inviati in cambio di riviste scientifiche italiane e straniere; tali riviste sono cedute alla Biblioteca del Sistema Museale ed Archivistico d'Ateneo (S.M.A.) dell'Università di Ferrara.

Ogni comunicazione relativa alla stampa deve essere inviata a:

Redazione degli Annali, Sezione Museologia Scientifica e Naturalistica, c/o Biblioteca del Sistema Museale ed Archivistico d'Ateneo, C.so Ercole I d'Este 32, I-44100 Ferrara, Italia.

Stampato presso  
Cartografica Artigiana snc  
Ferrara  
Novembre 2008