



Journal of The General Union of Arab Archaeologists

JOURNAL OF THE GENERAL UNION OF ARAB ARCHAEOLOGISTS

Prehisoric Times



Special issue
Volume 10/3

ISSN:2537-026X

Cairo
2025



**Journal of the General Union of Arab
Archaeologists
(JGUAA2)**

Prehistoric Times

Special issue

Published by

The Arab Council of the General Union of Arab Archaeologists

Emanating from

The Association of Arab universities

Prof.Dr./ Hassan Aouraghe (ed.)

Volume 10/3

**Cairo
2025**



ELSEVIER
Scopus



Egyptian Knowledge Bank

DOAJ DIRE
OPEN
JOURNALS



Copyrights © 2025 by
The Arab Council of the General Union of Arab Archaeologists

New Headquarters in Sheikh Zayed City next to Specialty Sheikh Zayed Hospital
10 Hassan Hamdy St. behind al-Mab^cusin City - first floor- flat N^o.6.

<https://jguaa2.journals.ekb.eg/> <https://www.g-arabarch.com/>
[E-mail: arabarch@yahoo.com](mailto:arabarch@yahoo.com) / jguaa2@arabarch.org

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, Recording, or otherwise, without the prior written permission of the publisher.

Academy of Scientific Research & Technology:

Print ISSN: 2537-026X

Online ISSN: 2537-0278

DOI Prefix: 10.21608

EDITORIAL BOARD

I. EXECUTIVE EDITORIAL BOARD DIRECTOR EDITOR-IN-CHIEF

Prof. Dr./ Mohamed M. El kahlawey

Professor of Islamic Archaeology, Faculty of Archaeology/ Cairo University & President of the Arab Council of the General Union of Arab Archaeologists, Egypt
mohamedkahlawey@hotmail.com

II. EDITOR-IN-CHIEF

Prof. Dr./ Saleh Lamei Moustafa

Director of the Arab Islamic Heritage Center
saleh.lamei@ciah.biz

Prof. Dr./ Solaiman 'Al-Theeb

Professor of ancient Arabic Inscriptions / King Saud University.
solali999@gmail.com

III. EDITORIAL BOARD

Prof. Dr./ Ahmed 'Amin Selim

Professor of Egyptology at Faculty of Arts / University of Alexandria
dr.ahmedselim224@gmail.com

Prof. Dr. / Sherin Sadek 'EL-Gendi

Professor and Chairwoman of the Tourist Guidance Department, Faculty of Arts / 'Ain Shams University
sherin_sadek@yahoo.com

Prof. Dr./ Arianna D'ottone

Professor of Arabic Language and Literature Italian Institute for Oriental Studies / University of Roma – La Sapienza.
arianna.dottone@uniroma1.it

Prof. Dr./ Laurent Coulon

Director of the French Institute for Oriental Archeology in Cairo (IFAO).
laurent.coulon@ephe.psl.eu

Prof. Dr./ Hassan Aouraghe

Professor at Department of Geology / University Mohammed Premier Oujda - UMP.
aouraghe.oujda@gmail.com

Prof. Dr./ Mona Fouad 'Ali

Professor of Preservation of Architectural Heritage, Conservation Department, Faculty of Archaeology/ Cairo University
monalyeg@yahoo.com

Prof. Dr./ Mona 'Abd 'El- Ghany Haggag

Professor at Faculty of Arts, University of Alexandria
hendalius@gmail.com

Dr./ Ahmed Hussein Abdelrahman Adam

Associate Professor of Archaeology / University of Khartoum
ahmedaba77@yahoo.com

IV. ADVISORY BOARD

Prof. Dr./ Bernard O'Kane

Professor of Islamic Art and Architecture/American University in Cairo.

bokane@aucegypt.edu

Prof. Dr./ Mohamed 'Abd 'El-Rouf 'El-Gohary

Professor at Faculty of Archeology/University of Sohag.

m_1968_algohary@yahoo.com

Prof. Dr/Suphi Saatçi

Professor at Faculty of Fine Arts/Sinan University, Turkey.

suphisaatci@gmail.com

Prof. Dr./ Zeidan 'Abdelkafi

Professor Emeritus of Archaeology/Yarmouk University, Jordan.

zeidan.kafafi@gmail.com

Prof. Dr./ Stefan Heidemann

University of Hamburg, Germany

stefan.heidemann@uni-hamburg.de

Prof. Dr./ Paola Devoli

Professor of Egyptology, Department of Humanities/University of Salento (Lecce), Italy

paola.davoli@unisalento.it

Prof. Dr./ Mona El-Shahat

Professor at Greek and Roman Archeology, Faculty of Arts/Alexandria University, Egypt.

dr.monaelshahat@hotmail.com

V. ASSISTANT EDITORS

Prof.Dr./ Rushdya Rabee Ali

Professor of Conservation Department at Faculty of Archaeology/ Cairo University.

rushdyarabii@yahoo.com

Dr./ Ola 'Elaboudy

Lecturer at Department of Egyptology, Faculty of Archaeology/ Cairo University.

ola.elaboudy@gmail.com

VI. LINGUISTIC REVISION

Dr. Jennifer Babcock (American)

English Language Review

jennifer_babcock@fitnyc.edu

VII. EDITORIAL SECRETARIAT

Samira E. Al. Manwaty

Master Researcher, Department of Islamic
Archeology/Cairo University

Samiraessam38@gmail.com

Nehal A. al-Sheriay

Master, Department of Islamic Archeology/Cairo
University

alasryt@yahoo.com

The earliest evidence of writing has been attested in Egypt and Mesopotamia during the second half of the fourth millennium BC. Written historical documents present only patchy and incomplete accounts of what humankind has achieved worldwide over the last five thousand years. Nevertheless, a question must be raised about the progress of humanity over the hundreds of thousands of years of its existence on Earth. In fact, the studies in this volume present a thorough examination of various aspects of community life during the prehistoric periods.

Recent fieldwork conducted at prehistoric sites and regions in East and North Africa and the Mediterranean have indicated that those areas have an important and unique contribution to shape our understanding of early man. In East and North Africa, the emphasis was first on exploring the prehistoric evidence of humankind in Kenya and northern Tanzania by Dr. and Ms. L. Leaky. Moreover, the recent fieldwork in Morocco added valuable information concerning the *Homo-sapience-sapience*.

The diffusion of the *Homo-erectus* from Africa to the other parts of the world and its date are another problem. To discuss, it must be noted that recent investigations into the geological formation of Dawqra and Sukhneh/Jordan revealed stone tools dated by the Brazilian/Italian expedition to around 2.4 million years ago. If this is true, it might be considered the earliest evidence of man outside Africa. It might be argued that the available natural resources attracted early man to come to this region of the world.

To sum up, the studies presented in this volume tackled the problems of human progress and ways of life over hundreds of thousands of years. It should be stressed that greater attention must be paid to the study of prehistoric societies, not only in Africa, to understand the human diffusion and evolution.

Prof. Dr. Zeidan Kafafi

Distinguished Professor- Yarmouk University- Jordan

26. 10. 2025

CONTENTS

1. Abderrahim Mohib, Rosalia Gallotti <i>et Al.</i>	1-19
Technical Behaviors in the Early North African Acheulean at Thomas Quarry I - II (Casablanca, Morocco)	
2. Abdelkrim Moutmir	20-40
Apports du Magnetisme des Terres Cuites dans la Détermination des Archéotempératures et des Histoires Thermofonctionnelles de Structures de Combustion Néolithiques	
3. Ahmed Oumous	
Pour un Cadre Logique de la Conservation Integree des Sites Archeologiques au Maroc a Partir du Cas des Sites d'art Rupestre	41-55
4. Benoît Hoarau	56-66
À Propos de Quelques Cavaliers Representes En Gravure sur le Versant Meridional du Jbel Rat (Haut-Atlas Marocain)	
5. Driss Khattach, Hassan Aouraghe & Mhamdi Hicham	67-76
Tomographie (Outil Géophysique) au Service de L'archéologie: Exemples de Structures D'habitats au Maroc Oriental	
6. Ikhrizzi Mohamed, Laitouss Lahoucine & Bouajaja M'Hamed	77-89
Nouvelle découverte D'art Rupestre dans le Haut Bassin de l'Oued Sayyad, Site de Toblalte, (Région D'aday, Province Guelmim, Maroc)	
7. Marcel Otte	
Rapports entre l'Afrique du Nord et l'Europe durant la Préhistoire	90-100
8. Nabiha Aouadi, Anis Turki, Amina ben Rabeh & Mosbah Mabrouki	101-111
L'autruche dans Tous ses États: La Perception de L'autruche à l'Holocène en Tunisie	

- 9. Saidi Mohamed, Nabiha Aouadi, Arfa Mahdi,
Mosbah Mabrouki & Khaldi Jihed** **112-127**
Nouvelles Découvertes de Peintures Rupestres
en Tunisie: Oued Louchame (Metlaoui, Gafsa,
Sud-Ouest Tunisien)
- 10. Adil Laouissid, Abdelhadi Ewague & Khadija El
Qamch** **128-143**
Recent Advances in Archaeological Research in the
Saqla al-Hamra Basin: Examples from Wadi Win
Salwan and Its Tributaries

TECHNICAL BEHAVIORS IN THE EARLY NORTH AFRICAN ACHEULEAN AT THOMAS QUARRY I - L1 (CASABLANCA, MOROCCO)

BY

Abderrahim Mohib¹, Rosalia Gallotti², Jean-Paul Raynal³, Mathieu Rué⁴, Mohssine El Graoui⁵, Camille Daujeard⁶, David Lefèvre⁷

¹Archaeologist at Provincial Directorate of Culture/Kenitra and Associate researcher at the National Institute of Archaeological Sciences and Heritage/Rabat, Morocco, (amohibs@yahoo.fr)

²Archaeologist at LabEx Archimède and UMR 5140 Archaeology of Mediterranean societies/Montpellier Paul Valéry University, and at UMR 5199 PACEA-PPP Bordeaux University, CNRS, France, (rosaliagallotti@yahoo.it)

³Emeritus research Director at CNRS, France and Associate researcher at the National Institute of Archaeological Sciences and Heritage/Rabat, Morocco, (jpraynal@wanadoo.fr)

⁴Geoarchaeologist at SARL Paléotime, France and at UMR 5140 Archaeology of Mediterranean societies/Montpellier Paul Valéry University, France, (mathieu.rue@paleotime.fr)

⁵Professor at the National Institute of Archaeological Sciences and Heritage/Rabat, Morocco, (elgraouimohssine@gmail.com)

⁶Archaeozoologist at HNHP-UMR7194/National Museum of Natural History, CNRS, UPVD, Institute of Human Palaeontology, Paris, France, (camille.daujeard@mnhn.fr)

⁷Professor Emeritus at Montpellier Paul Valéry University, Montpellier, France, (david.lefevre@cnrs.fr)

ABSTRACT

[EN] Thomas Quarry I – Unit L (Casablanca, Morocco), dated to ~1. million years, is a key site for understanding cultural processes that led to the first settlement of Morocco and to the Acheulean emergence in North Africa. Here, we present the technical behaviours identified in the sub-unit L1 of Thomas Quarry I (ThI-L1), which yielded one of the largest assemblages for the early North African Acheulean. ThI-L1 artefact assemblage was produced on quartzites and silicites. Two distinctive quartzite productions co-occur, one devoted to the manufacture of Large Cutting Tools (LCTs), the other focused on the extraction of small-medium sized flakes. The main technical objective of the LCT production was the manufacture of large pointed tools (handaxes and picks) and more rarely, large tools with a transversal cutting edge (beveled handaxes and cleavers). Small-medium sized flakes of quartzite were produced by a diversity of flaking methods adapted to the cobble blank morphologies and were not retouched. In addition, two different silicite productions are present, one to extract small flakes, the other to detach bladelet-like flakes. The results allow to assess that the earliest technical expressions of the Acheulean in North Africa are characterised by a high diversification of the stone working outcomes, the complexity of the mental templates and the flexible structure of the operational schemes.

KEYWORDS: Early North African Acheulean, LCTs production, Morocco, North Africa, small flaking, techno-economic systems.

[FR] COMPORTEMENTS TECHNIQUES DANS L'ACHEULEEN ANCIEN NORD-AFRICAIN DE LA CARRIERE THOMAS I - L1 (CASABLANCA, MAROC)

La Carrière Thomas I - Unité L (Casablanca, Maroc), datée d'environ 1, million d'années, est un site clé pour comprendre les processus culturels qui ont conduit au premier peuplement du Maroc et à l'émergence de l'Acheuléen en Afrique du Nord. Nous présentons ici les comportements techniques identifiés dans la sous-unité L1 de la Carrière Thomas I (ThI-L1), qui a livré l'un des plus grands

* For more information about this article, please contact: ABDERRAHIM MOHIB & ROSALIA GALLOTTI

Received: 28-11-2024. Accepted: 20-04-2025. Available online: 02-10-2025.

DOI: 10.21608/jguua2.2025.306844.1240

1

JGUAA2 vol.10/3 special issue, 2025: 1-19

assemblages du premier Acheuléen nord-africain. L'assemblage d'artefacts de ThI-L1 a été produit sur des quartzites et des silicites. Deux productions distinctes sur le quartzite coexistent, l'une consacrée à la fabrication de *Large Cutting Tools* (LCTs), l'autre axée sur l'extraction d'éclats de taille petite à moyenne. L'objectif technique principal de la production des LCTs était la fabrication de grands outils pointus (*handaxes* et pics) et plus rarement, de grands outils à tranchant transversal (*handaxes* à tranchant transversal et hachereaux). Les éclats de quartzite de taille petite à moyenne ont été produits par diverses méthodes de débitage adaptées aux morphologies des galets et n'ont pas été retouchés. En outre, deux productions différentes sur les silicites sont présentes, l'une pour extraire de petits éclats et l'autre pour détacher des pseudo-lamelles. Les résultats permettent d'établir que les expressions techniques acheuléennes les plus anciennes en Afrique du Nord se caractérisent par une grande diversité dans le travail de la pierre, la complexité des schémas conceptuels et la flexibilité des schémas opérationnels.

MOTS CLES: Afrique du Nord, Maroc, Premier Acheuléen nord-africain, petit débitage, production des LCTs, systèmes techno-économiques.

[AR]

السلوكيات التقنية خلال الأشولي القديم لشمال إفريقيا بمقلع طوما 1 - ل1 (الدار البيضاء، المغرب)

يعتبر مقلع طوما 1 - المستوى ل (الدار البيضاء، المغرب) المؤرخ بمليون و300 ألف سنة موقعا رئيسيا ومرجعيا لفهم المدارك والعمليات الثقافية التي تتعلق بأول استقرار بشري في المغرب وبزوغ الثقافة الأشولية في شمال إفريقيا. نقدم في هذا المقال السلوكيات التقنية المحددة في الوحدة الأركيولوجية الفرعية ل 1 بمقلع طوما 1، والتي مكنت من اكتشاف أحد أهم مجموعات الأدوات الحجرية المتعلقة بالأشولي الإفريقي المبكر/القديم. تم تعديل القطع الأثرية بطوما 1 - ل 1 فوق صخور الكوارتزيت (المرويت) والسيليسيت (أنواع الصوان). يتزامن إنتاجان مميزان على صخر الكوارتزيت، الأول مخصص لنحت أدوات القطع الكبيرة، والثاني يركز على استخراج شظايا صغيرة ومتوسطة الحجم. كان الهدف التقني الرئيسي لإنتاج أدوات القطع الكبيرة هو صنع أدوات كبيرة ذات رؤوس حادة (فؤوس يدوية ذات وجهين وفؤوس ذات قمم حادة) وبشكل نادر أدوات كبيرة ذات حواف قاطعة مستعرضة (فؤوس يدوية ذات حواف وسواطير). تم إنتاج الشظايا صغيرة ومتوسطة الحجم فوق الكوارتزيت عبر طرق متنوعة لاستخلاص الشظايا دون تشذيبها وكان يتم تكييف هذه الطرق مع أشكال ومورفولوجية الحصى المستعمل. بالإضافة إلى ذلك، يوجد إنتاجان مختلفان فوق الصخور السيليسية، الأول لاستخلاص شظايا صغيرة والثاني لاستخلاص شظايا صغيرة جد ممدودة ذات ميول نحو الشفيرات عن طريق "تقنية القرع ثنائية القطب على السندان". يمثل هذا الأخير أقدم نموذج لهذه التكنولوجيا (إنتاج شظايا شبيهة بالشفيرات) مؤرخ بشكل مؤكد في إفريقيا. تؤكد النتائج المحصل عليها على أن التعبيرات التقنية لأولى المجموعات البشرية الأشولية بشمال إفريقيا تشهد على مهارات وقدرات معرفية متميزة بتنوعها وتعقيدها ومرونتها. الكلمات الدالة: شمال إفريقيا، المغرب، الأشولي القديم بشمال إفريقيا، الأنظمة التقنية الاقتصادية، إنتاج الشظايا الصغيرة، إنتاج أدوات القطع الكبيرة.

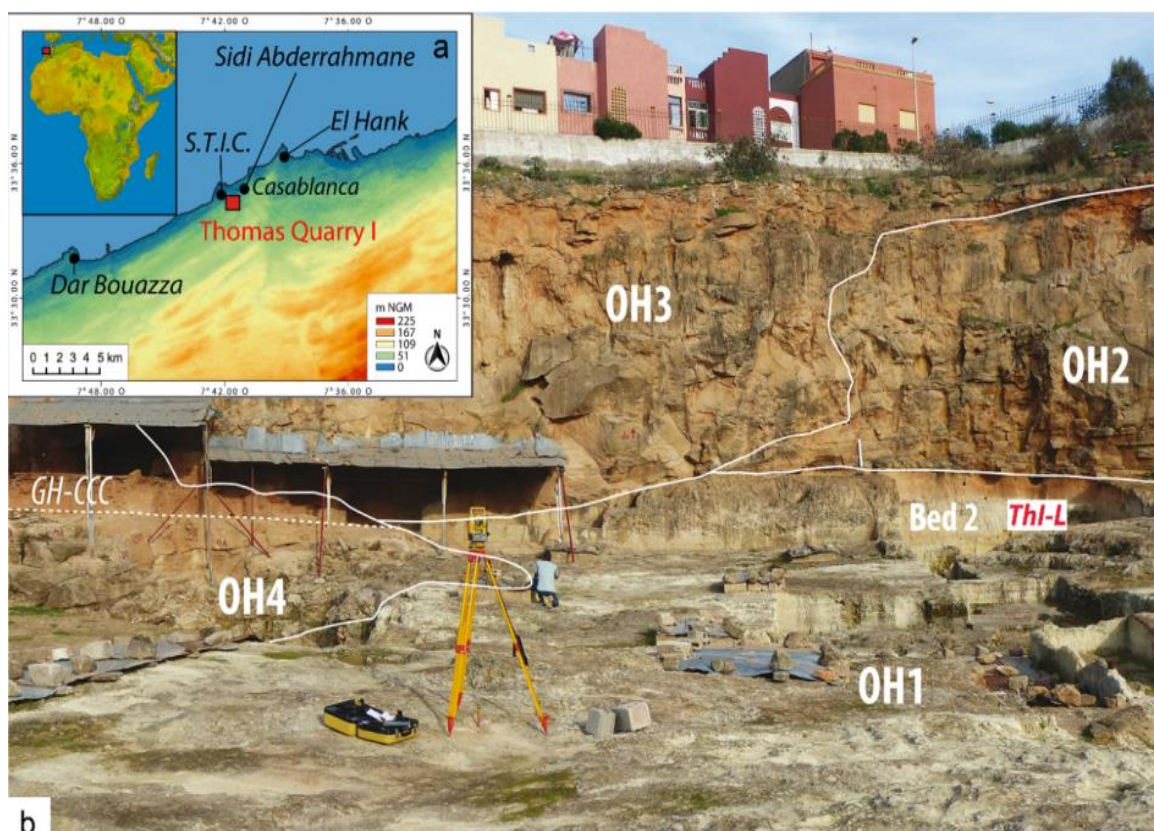
I. INTRODUCTION

Such as East and South Africa, North Africa is rich in Acheulean sites, well known since the end of the nineteenth century¹. Accordingly, the timing and mode of the Acheulean emergence and its subsequent developments are poorly understood in this part of Africa and many aspects remain open questions.

As regards the early Acheulean, Thomas Quarry I – Unit L (ThI-L1) [FIGURE 1/A] is the only North African site with a high-resolution chronostratigraphy, discovered thanks to the construction works started between the end of nineteenth century and the dawn of twentieth century².

¹ See: BLEICHER 1875; COLLIGNON 1887; PALLARY 1888; RIVIÈRE 1896; BOULE 1900; CHANTRE 1908; BREUIL 1930, but most of them lack a stratigraphic context (e.g. ALIMEN 1955; BALOUT 1955; VAUFREY 1955; BIBERSON 1961; CHAMPAULT 1966; CLARK 1992; MATTINGLY *et Al.* 2003; REYNOLDS 2006; BOUDAD & GUISLAIN 2012; PARENTI *et Al.* 2015; CANCELLIERI 2021.

² RAYNAL *et Al.* 2017; MOHIB *et Al.* 2019; RAYNAL 2021; GALLOTTI *et Al.* 2022.



[FIGURES 1/A-B]: A. Map location of the Thomas Quarry I on North Africa map: modified after NASA/JPL/NIMA, public domain, via Wikimedia Commons. Casablanca map: modified after NASA/SRTM, 1 arc second global elevation data, created using the free and open source software QGIS v3.18.2 (<http://www.qgis.org>); B. Members 1 to 4 of the Oulad Hamida Formation at ThI (photo and drawing LEFÈVRE, D.). GALLOTTI *et Al.* 2023.

Thomas Quarry I firstly investigated by Biberson and later on known for its human remains³, was re-examined in 1985 revealing the presence in stratigraphic context (Unit L) of a rich lithic assemblage of quartzites and silicites⁴, together with fauna⁵. Magnetostratigraphic and geochemical data, added to the existing lithostratigraphy of the Casablanca sequence, provided a robust chronostratigraphic framework for ThI-L establishing its age at ~1.3 Ma⁶. The large-sized mammalian assemblage comprises the genus *Hippopotamus*, bovids, an *Equus* sp. and an Elephantidae. The most significant components of the fauna from ThI-L are the presence of the suid *Kolpochoerus* and of some rodents, which are in agreement with the age of *ca.* 1 Ma⁷.

³ ENNOUCHI 1969; RAYNAL *et Al.* 2010- 2011.

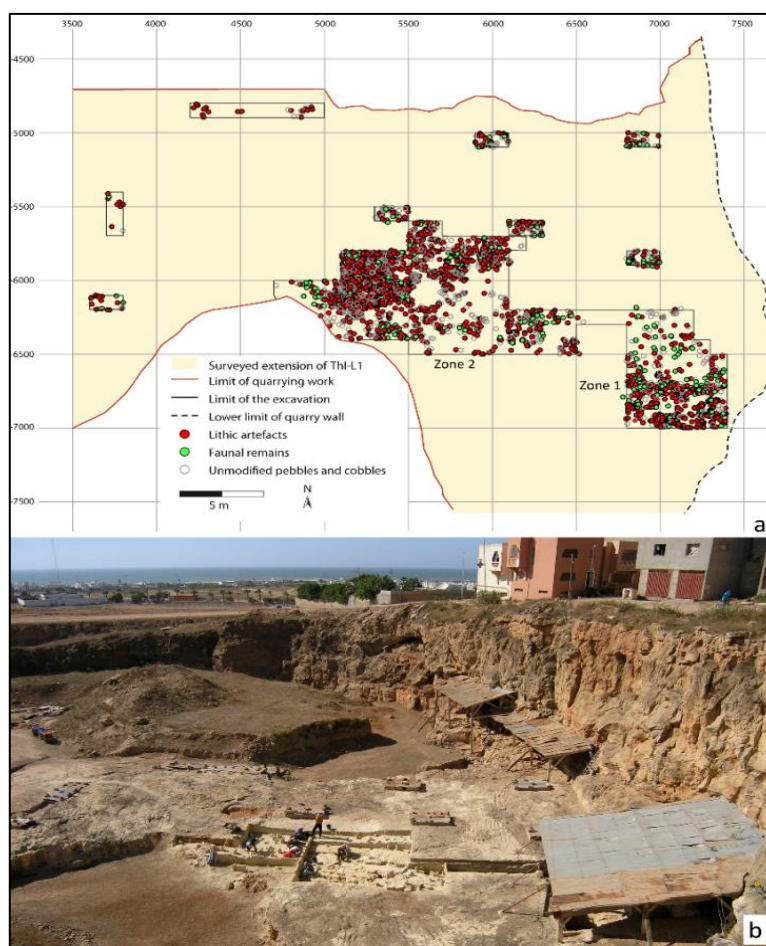
⁴ In scientific literature, the terms flint and chert are controversial depending on whether geologists, archaeologists, petrographers or sedimentologists use them. Following RAYNAL *et Al.* 2022, here we use the general term silicite for hyper-siliceous rocks including chert, flint, silcrete and hydrothermal silica.

⁵ RAYNAL & TEXIER 1989; RAYNAL *et Al.* 2023.

⁶ GALLOTTI *et Al.* 2021.

⁷ GERAADS *et Al.* 2022; RAYNAL *et Al.* 2023.

ThI-L site belongs to the Bed 2 deposit of Member 1 of the Oulad Hamida Formation [FIGURE 1/B]. The archaeology of ThI-L is limited to archaeological sub-units L1 at the base and L5 at the top. ThI-L1 has been systematically excavated in 1988-1996 and 2006-2008 in two main areas and several test trenches (Zone 1 of 68 m², Zone 2 of 75 m² and test trenches of 20 m²) [FIGURE 2/A] and surveyed on about 1000 m² [FIGURE 2/B]. ThI-L5 has been excavated only in Zone 1. Both sub-units yielded faunal remains, lithic artefacts and unmodified pebbles/cobbles⁸.



[FIGURES 2/A-B]: A. Horizontal plan with the distribution of all the mapped remains at ThI-L1. In GALLOTTI *et Al.* 2023; B. View of the ThI-L1 excavation in 2007 © RAYNAL

Here, we report the results of a detailed analysis of ThI-L1 assemblage (3845 lithic artefacts and 3677 unmodified objects) with specific research aims including the reconstruction of the *chaînes opératoires*⁹ and of the conceptual schemes and operational solutions adopted¹⁰. This study represents the first comprehensive techno-economic assessment of an early North African Acheulean lithic assemblage.

⁸ GALLOTTI *et Al.* 2023.

⁹ LEROI-GOURHAN 1964 & 1971; LEMONNIER 1976, 1986; PELEGRIN 1985; GENESTE 1989, 1991; PERLÈS 1991; INIZAN *et Al.* 1999.

¹⁰ GALLOTTI *et Al.* 2020- 2023.

II. RAW MATERIALS

The lithic assemblage of ThI-L1 is mainly composed of Palaeozoic tenacious rocks, i.e. quartzites abundantly available in local primary and secondary sources. The remaining objects are of silicites¹¹.

The term «quartzites» includes several varieties of Cambrian-Ordovician basement rocks that form the bulk of the Casablanca anticlinorium and are essentially Acadian and Arenig in age¹². The quartzites are low-porous, dense rocks with variable mechanical properties depending upon bedding, cracking, porosity, and alteration. They form the basement for the Mio-Plio-Pleistocene formations of the Casablanca sequence. They were exposed on the foreshores [FIGURE 3/A] or were locally preserved in points. Notched by the wadis and Quaternary paleo-rivers, they largely supplied the alluvial deposits of the wadis and the various ancient beaches with pebbles/cobbles of various shapes and sizes. Even today, the raw material is still available in the form of whole or naturally fractured cobbles [FIGURE 3/B]. The light grey facies, very well crystallised, with conchoidal fracture and mechanical properties very close to those of silicites and largely outcropping between El Hank and Sidi Abderrahmane [FIGURE 1/A] and [FIGURE 4/A] is the quartzite type mainly used by ThI-L1 knappers¹³.

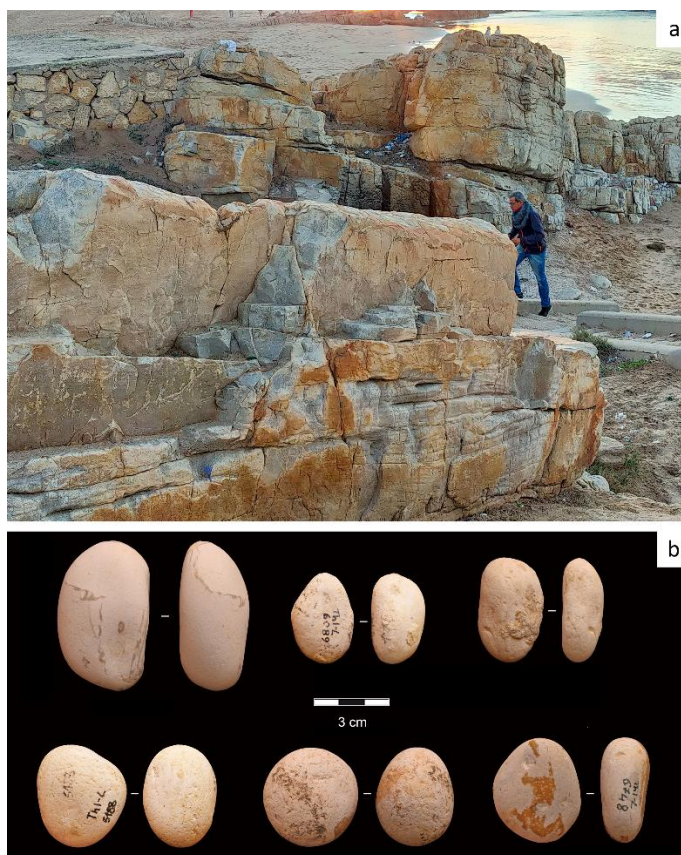


[FIGURES 3/A-B]: A. Current quartzite outcrop and cobble beach at El Hank © LEFÈVRE, D.; B. Cobble beach at Dar Bouazza © MOHIB

¹¹ GALLOTTI *et Al.* 2020 & 2023.

¹² CAILLEUX 1994.

¹³ GALLOTTI *et Al.* 2023.



[FIGURES 4/A-B]: A. Current quartzite outcrop of El Hank type © GALLOTTI; B. silicite pebbles from ThI-L1 © GALLOTTI

Silicites derived from the phosphatic plateau in the hinterland of the Meseta and are available in secondary deposits near the site¹⁴. Four types of silicites have been identified at ThI-L1, revealing a long stage in marine environment, which has been heavily erased by posterior alteration [FIGURE 4/B]. This means 1) that pebbles derive from marine deposits very close to their final deposition place (ThI-L1 deposit) and that a successive transportation in continental waters did not leave any stigmata; 2) or that post-depositional alteration in the site erased the stigmata of this post-marine transportation; 3) or that humans collected them directly in marine beaches (not yet localized) or in slightly derived deposits (still to be identified)¹⁵.

III. QUARTZITE PRODUCTIONS

The quartzite assemblage is composed of 3373 artefacts and 3115 cobbles and pebbles [TABLE 1]. Two main quartzite productions coexisted at ThI-L1: one devoted to the production of Large Cutting Tools (LCTs), the other focused on the flaking of small to medium-sized flakes. Cobbles and rare pebbles bearing percussion marks were used as active hammerstones for knapping. Small-medium sized flakes were the intended end products of the quartzite small flaking. They were exceptionally retouched. Before flaking, or between knapping sequences, some cores were used as knapping hammerstones.

¹⁴ RAYNAL *et Al.* 2022.

¹⁵ GALLOTTI *et Al.* 2020.

Categories	Total	%
Cores	442	13.1
Core fragments	55	1.6
Whole flakes	875	25.9
Broken flakes	881	25.2
Retouched flakes	3	0.1
Large flakes	17	0.5
LCTs	219	6.5
LCT tips	15	0.4
Hammerstones	30	0.9
Debris	836	24.8
Total artefacts	3373	100.0
Pebbles	2792	89.6
Broken pebbles	45	1.4
Cobbles	275	8.8
Broken cobbles	3	0.1
Total unmodified objects	3115	100.0

[TABLE 1]: ThI-L1. Categories of the quartzite assemblage.

A.Small Flaking

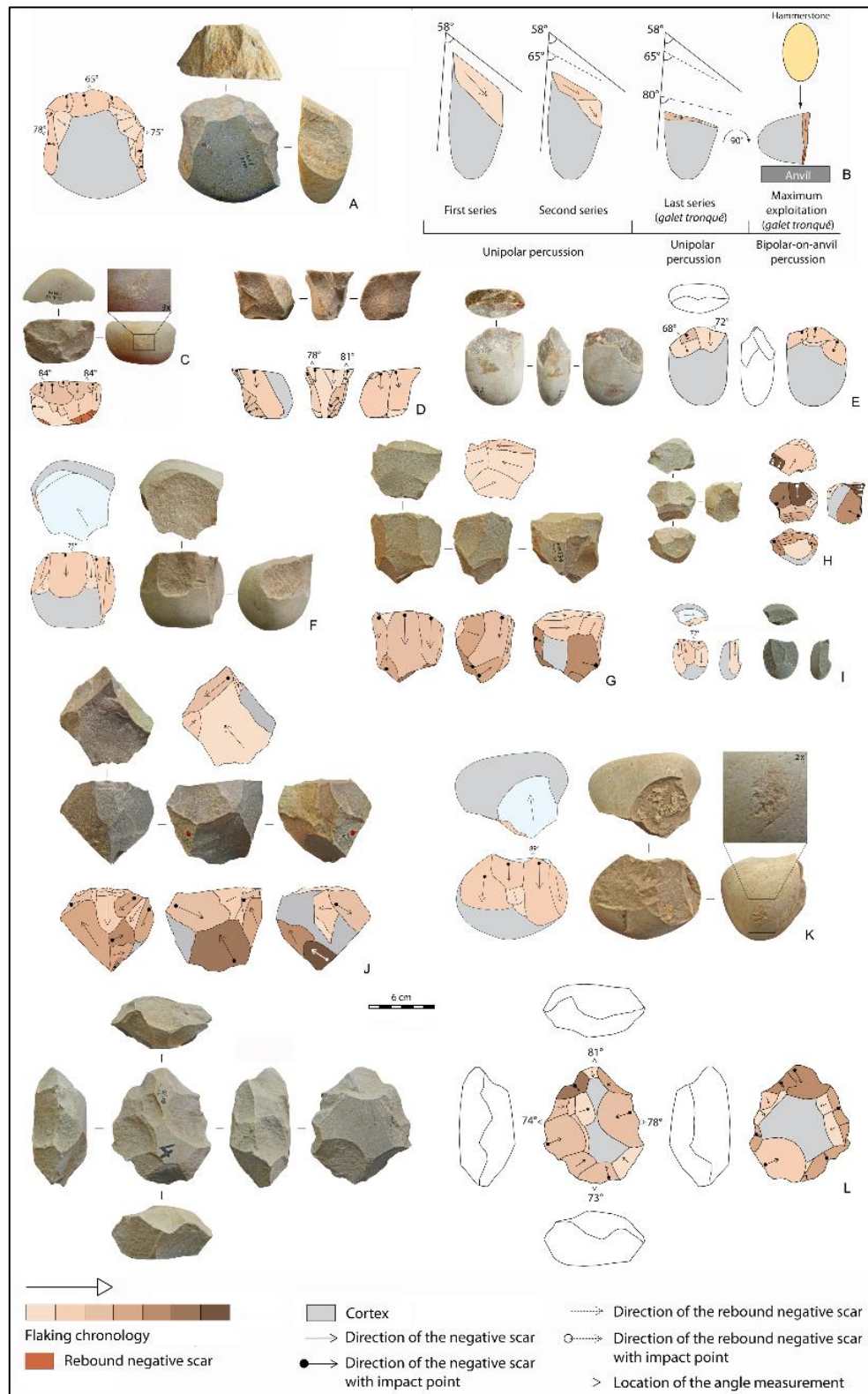
Several flaking modalities for small-medium sized flake production have been identified analysing 381 cores and 878 whole flakes. The remaining 61 cores are broken¹⁶.

- Simple exploitation (55 cores). One or two flake scars are extracted with a random distribution of distinct faces of the core;
- Unifacial unidirectional with a cortical striking platform on plano-convex cobbles (90 cores). The flaked surface of the core corresponds to the convex face of the cobble, whereas the flat natural surface is used as striking platform without rectification [FIGURE 5/A]. Negative scars of many cores show a progressive increase in the flaking angle value (from an acute angle to an abrupt angle) from the first to the last series [FIGURE 5/B], documenting a continuous reduction up to the so called *galet tronqué*. The technique adopted is the direct freehand percussion, but three overexploited *galets tronqués* show small removals with an opposite direction, typical of the bipolar axial percussion on anvil, especially of quartzite [FIGURE 5/C].
- Unifacial unidirectional with a rectified striking platform (17 cores). Flakes were extracted from a striking platform rectified by one-two removals, rarely three, to create a suitable flaking angle between 56° and 89° [FIGURES 5/F, I & K]. The blanks are bi-convex and plano-convex cobbles/pebbles.
- Bifacial partial alternating (96 cores). Unidirectional removals are present on two adjacent surfaces and each negative scar is used alternatively as a striking platform to flake the adjacent plane [FIGURE 5/E]. Knappers preferentially used biconvex cobbles/pebbles exploited on the transversal or longitudinal axis, thinner than those used for unifacial unidirectional exploitation. Neither can these cores be considered as

¹⁶ GALLOTTI *et Al.* 2023.

choppers because the edge between the two flaking surfaces shows highly variable angles and it has never been retouched after the completion of flaking activity.

- Peripheral unidirectional (8 cores). A peripheral flaking surface with unidirectional removals exploits the quasi-entire thickness of thick flat cobbles creating short and wide/thick cores. The striking platform is cortical and corresponds to one of the flat surfaces of the cobble blank [FIGURE 5/D].
- Multifacial multidirectional irregular (67 cores). Core surfaces were alternatively flaked through multidirectional removals without a clear organisation of the reduction process. No specific platform preparation was conducted insofar as each negative serves as a striking platform for the following removal on a secant face [FIGURE 5/J].
- Multifacial multidirectional orthogonal (18 cores). A multifacial exploitation is conducted respecting an orthogonal shape during flaking. In most cases blank morphology is not recognizable following the intense reduction by several removals, and because the same flaking surfaces were repeatedly flaked [FIGURE 5/G].
- Alternate flaking surface system (*Système par Surface de débitage Alternée*, SSDA, FORESTIER 1992-1993; 9 cores). Each flaking surface of the core with a unidirectional exploitation becomes a striking platform for an adjacent flaking surface always exploited with unidirectional removals. The flaking is accomplished through a continuous rotation of the core [FIGURE 5/H].
- Discoid (21 cores). Discoid cores are bifacial and exhibit two convex, usually asymmetric surfaces which are employed in alternating series of removals as a striking platform and flaking surface. Flakes are detached according to a plane that is secant to the plane of intersection of the two surfaces. The convexity of the two exploited surfaces is natural because knappers used biconvex cobbles as blanks. The peripheral convexity is acquired by a mostly centripetal flaking organisation [FIGURE 5/L].



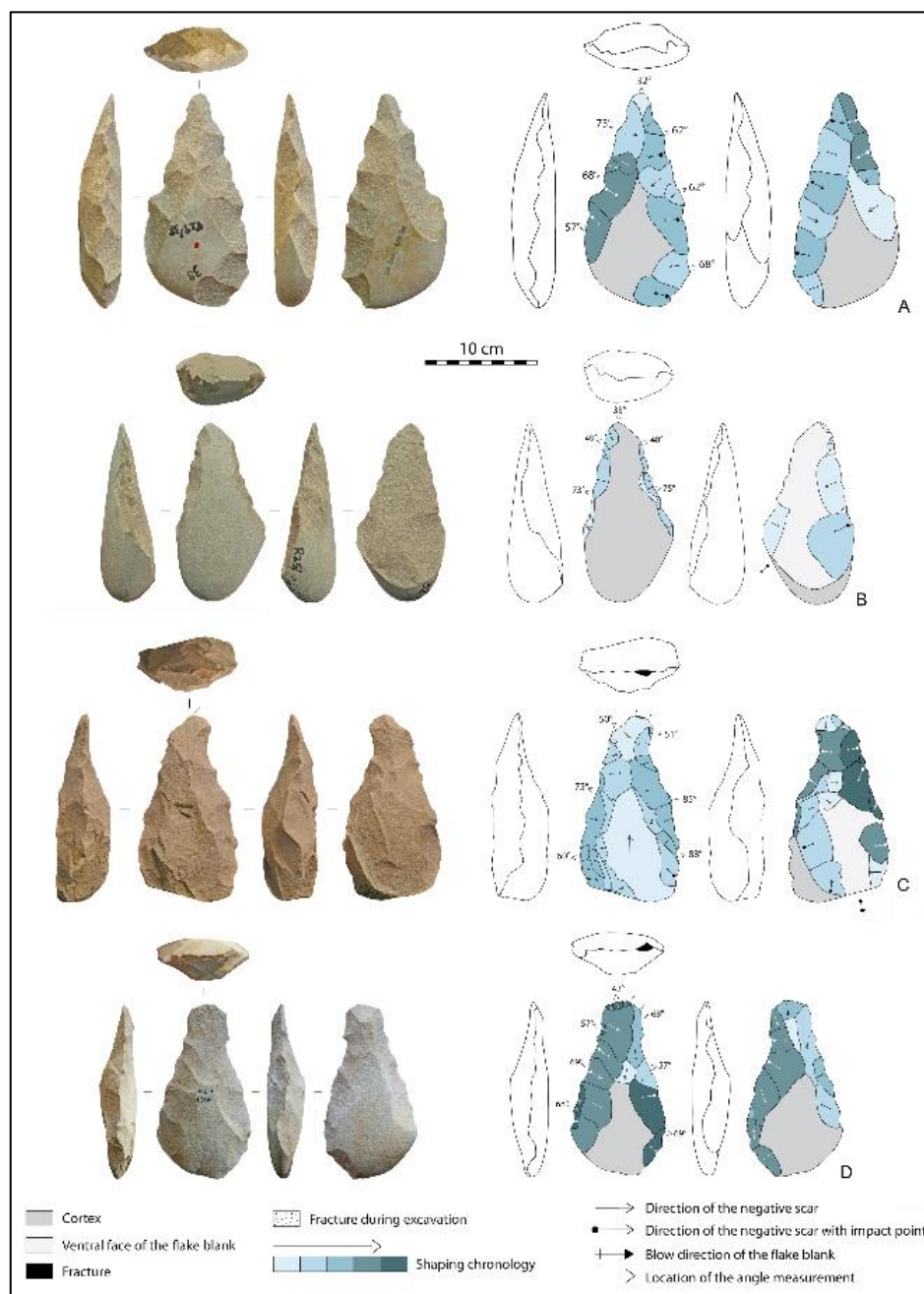
[FIGURES 5/A-J]: B. Unifacial unidirectional core with a cortical striking platform; B. operational scheme of the reduction sequence from a unifacial unidirectional core with a cortical striking platform to a *galet tronqué*; C. *galet tronqué*; D. peripheral unidirectional core; E. bifacial partial core; F, I & K unifacial unidirectional cores with a rectified striking platform. One of the cores K shows a pitted area on one extremity; G. multifacial multidirectional orthogonal core with one preferential unidirectional flaking surface; H. SSDA core; J. multifacial multidirectional irregular core; L. discoid core © Photos & drawings GALLOTTI, R., modified GALLOTTI *et Al.* 2023.

B. Large Cutting Tool Production

ThI-L1 yielded a rich LCT assemblage [TABLE I]. Twenty-two LCTs have a broken tip. The size of the missing part prevents to reconstruct the shaping process. In addition, eight specimens were retouched as massive scrapers and not shaped. The remaining 189 LCTs have been manufactured through several shaping processes repeated on several specimens that all tend towards similar morphologies¹⁷.

- Pointed handaxes ($n = 101$). Pointed handaxes represent the majority of the LCTs. Blanks are large cobbles, flakes and split cobbles. Among large cobble blanks, flat and slightly bi-convex forms dominate, followed by plano-convex and angular ones. Six of these cobbles have been used as knapping hammerstones before shaping as demonstrated by the pitted areas located at their extremity. Flake blanks are *entame* flakes and cortical flakes with an off-set axis. The first shaping phase consists of the localization of the tip through one or two longitudinal removals (one on each face), slightly oblique to the morphological axis of the cobble. The following shaping phases consist of four to six series of removals aiming to modify just the lateral edges making them convergent and to give the pointed shape to the tool. The majority of these handaxes lack all-round shaped edges and their proximal portion is usually unmodified [FIGURES 6/A-B].
- Skewed pointed handaxes ($n = 23$). This handaxe morphotype is characterized by a tip skewed with respect to the morphological axis of the tool. Blanks and shaping sequences are very similar to those of straight-pointed handaxes. Large or small notches create the skewed tip. Skewed pointed handaxes with all-round shaped edges are rare and their proximal portion remains mostly unmodified [FIGURE 6/C].
- Beveled handaxes ($n = 17$). This morphotype is characterized by a transversal cutting edge located on the apical portion (beveled tip) which is straight or slightly bi-convex. Only one of these handaxes is shaped on a large flake, while the others are on bi-convex, flat and plano-convex cobbles. The chronology and features of the shaping sequences are identical to those of the skewed pointed handaxes. The transversal cutting edge is obtained through a continuous series of marginal retouch or through a short notch during the final shaping phase. These latter operations may support the idea of a resharpening of the skewed tip after its breakage [FIGURE 6/D].

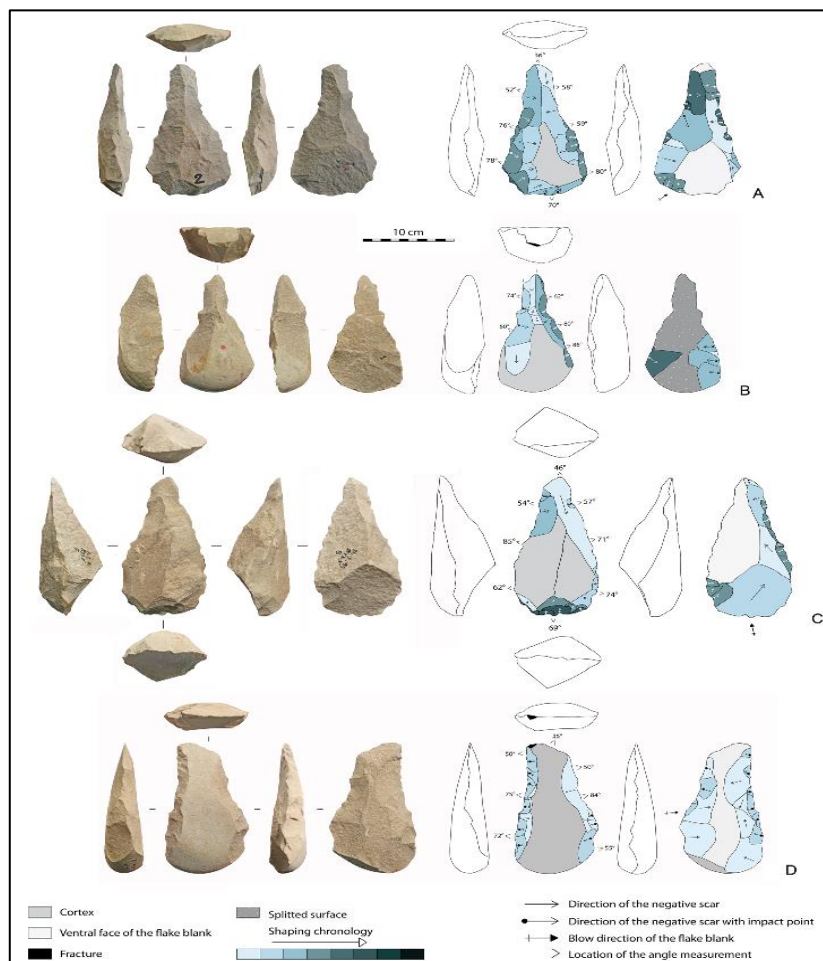
¹⁷ GALLOTTI *et Al.* 2023.



[FIGURES 6/A-D]: LCTs: A. Pointed handaxe on cobble; B. Pointed handaxe on *entame* flake; C. Pointed handaxe on flake with a skewed point; D. Beveled handaxe © Photos and drawings GALLOTTI, R., modified GALLOTTI *et Al.* 2023.

- Picks ($n = 19$). These LCTs have a tip quite distinct with respect to both the lateral edges and their overall morphology. Their blanks are cobbles, split cobbles, and flakes. Some picks show very short shaping sequences, i.e. few notches on one or both faces which taper the width of the distal half of the blank and create a pointed segment with a straight or skewed axis. The shaping sequences of the other picks are longer, distributed in five-six series of removals. The first phase always corresponds to longitudinal or slightly oblique removals on one or both faces to establish the tip location on the blank. The shaping of the lateral edges follows and for three cases that of the proximal portion [FIGURE 7/A].

- Picks with a trihedral tip ($n = 8$). They are characterized by a trihedral section at the tip area and are made on angular large cobbles and split cobbles with a triangular cross-section. Shaping follows the triangular profile of the blank without modifying the natural angles among the three surfaces [FIGURE 7/B].
- Trihedral and rhomboidal picks ($n = 10$). These LCTs are elongated and robust with a trihedral or a rhomboidal cross-section involving the (quasi)entire tool volume. These are the largest, most elongated and heaviest morphotypes among the LCTs. Blanks are large angular cobbles and large edge-core flakes. Trihedral picks are shaped from three different striking platforms, i.e. each of the three faces of the blanks is in turn both shaped surface and striking platform. The shaping sequences are very long, including seven/eight series of removals without final trimming and involve the (quasi)entire contour of the tools without modifying the original blank geometry. Rhomboidal picks are only two and are made from large flakes [FIGURE 7/C].
- Cleavers ($n = 11$). Following Tixier's (1956) classification, all the cleavers are of 'Type 0', i.e., cleavers with a cortical transverse bit created by the intersection of the ventral surface and the dorsal surface of the flake blank. Shaping sequences are very short: they involve the lateral edges, creating a slightly convergent tool shape, and also the butt portion for two specimens [FIGURE 7/D].



[FIGURES 7/A-D]: LCTs: A. Pick on flake; B. Pick on splitted cobble with a trihedral tip; C. Rhomboidal pick on flake; D. Cleaver © Photos and drawings GALLOTTI, modified GALLOTTI *et Al.* 2023.

IV.SILICITE PRODUCTIONS

The silicite assemblage is composed of 472 artefacts and 562 unmodified items [TABLE 2]. The flaked assemblage was exclusively produced from pebbles (30 to 60 mm) [FIGURE 4/B] mainly ovoid and subcircular in shape and bi-convex, plano-convex, and flat cross-sections.

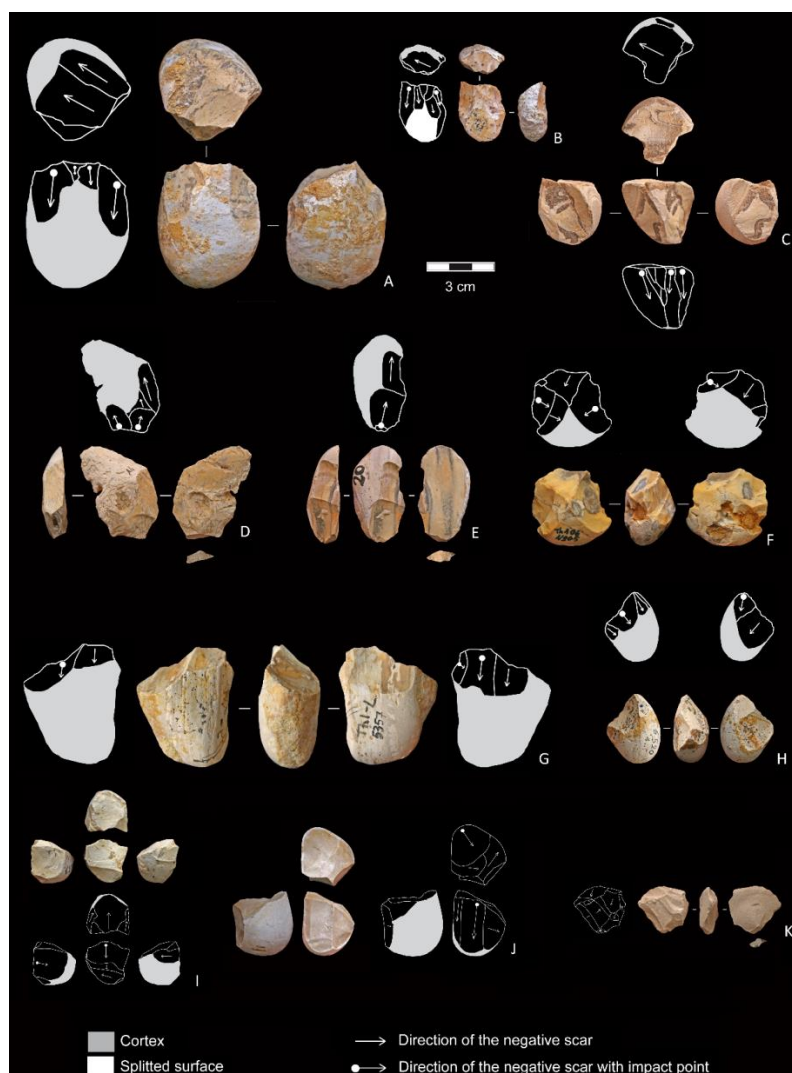
Categories	N	%
Cobbles and pebbles with percussion marks	6	1.3
Cores	107	22.7
Core fragments	28	5.9
Flakes	175	37.1
Bladelet/like flakes	35	7.4
Broken flakes	46	9.7
Retouched flakes	3	0.6
Wastes	72	15.3
Total artefacts	472	100.0
Pebbles	534	95
Broken pebbles	28	5
Natural fragments	-	-
Total unmodified objects	562	100.0

[TABLE 2]: Categories of the silicite assemblage of ThI-L1.

Silicite assemblage documents two productions, one devoted to the extraction of small flakes, the other focused on the extraction of bladelet-like flakes¹⁸. Cores for small flake production ($n = 68$) were exploited by simple ($n = 29$) and organized ($n = 39$) flaking performed using the free-hand percussion with hard hammerstones. Other seven cores have been exploited through the bipolar-on-anvil longitudinal exploitation. Among the cores flaked using a freehand percussion and organized exploitation, three flaking methods have been identified:

- Unifacial unidirectional ($n = 17$). Core blanks are mainly ovoid bi-convex and plano-convex pebbles, rarely subcircular bi-convex. The flaked surface usually corresponds to the longest natural face of the pebble, exploited to produce one to two series of three to seven elongated flakes from a striking platform rectified by one or two removals to create a suitable angle between 62° and 89° [FIGURES 8/A-E].
- Bifacial partial alternating ($n = 12$). Cores exhibit removals on two adjacent surfaces, and each negative scar is used alternatively as a striking platform to flake the adjacent plane. The blanks are bi-convex ovoid pebbles, systematically exploited on the transversal axis. Only one core shows a semi-peripheral exploitation. Angles between the two flaking surfaces vary from 45° to 70° [FIGURES 8/F-H].
- Multifacial multidirectional orthogonal ($n = 10$). These cores are overexploited (five to seven flakes on three to four surfaces) and smaller than the previous ones. Core surfaces were alternatively flaked through multidirectional removals respecting the orthogonal angles among flaking surfaces, producing undifferentiated flakes. No specific platform rectification was conducted insofar as each negative served as a striking platform for the following removal on a secant and orthogonal face [FIGURES 8/I-K].

¹⁸ GALLOTTI *et Al.* 2020.



[FIGURES 8/A-K]: Silicite freehand exploitations. A-C. Unifacial unidirectional cores with rectified striking platform; D-E. Flakes with unidirectional negative scars on the dorsal face; F-H. Bifacial partial alternating cores; I-J. Multifacial multidirectional orthogonal cores; K. Hinged flake with multidirectional negative scars on the dorsal face © Photos and drawings by GALLOTTI, R., modified GALLOTTI R. *et al.* 2020.

Besides, there is evidence of a specific technical process hitherto unknown for these periods which is an intentional production of recurrent bladelet-like flakes exclusively through a bipolar-on-anvil semi-peripheral exploitation. Thirty-two cores [FIGURES 9/A-E] show one horizontal or slightly oblique split surface along the transversal axis of the pebble and percussion marks on the opposite side. The flat surface is appropriate to stabilize the half-pebble on the anvil (proximal portion) and strike the convex opposite surface (distal portion) with the hammerstone. The position of the striking surface (distal portion) and the split surface resting on the anvil stabilizing the core (proximal portion) remains stable during pebble exploitation. Core is rotated according to the longitudinal axis to exploit its periphery detaching bladelet-like flakes [FIGURES 9/F-N] and no orthogonal rotation of the core is operated. This bladelet-like flake production is restricted to silicite knapping as it is not observed in the

quartzite assemblage, although the knappers had a large quantity of quartzite pebbles available that could have been flaked this way¹⁹.

All cores do not bear signs of retouch or edge shaping suggesting a potential secondary use as tools and clearly fall into the category of technological waste. Some cores were abandoned after a few removals (simple cores), but there is no obvious technical reason for their discard. They may correspond to the initial flaking stage of structured cores. However, the abundance of raw materials at secondary sources in the Casablanca region may have encouraged such an underexploitation²⁰.



[FIGURES 9/A-E]: A-E. Bipolar-on-anvil semi-peripheral exploitation cores showing a split surface along the transversal axis of the pebble and elongated peripheral negative scars; F-N. Bladelet-like flakes © Photos and drawings by GALLOTTI, R., modified GALLOTTI *et Al.* 2020.

¹⁹ GALLOTTI *et Al.* 2020.

²⁰ GALLOTTI *et Al.* 2020.

V. CONCLUSIONS

This analysis of the ThI-L1 quartzite industry can be taken as a solid basis to evaluate the techno-economic strategies adopted by hominins at ~1.3 Ma in the Casablanca region. Here we discuss the technical responses to the collected raw materials, the mental templates involved in lithic production, and the relative technological skills.

LCT shaping at ThI-L1 recalls several processes that, repeated on several specimens, produced several tool-types sharing technological, morphological, and dimensional patterns. None of these tools can be defined as «biface»²¹ because there is no bifacial and bilateral management of biconvex volumes and, even if bifacial shaping exists, it is usually restricted to the edges of the artefacts. Another common aspect of these LCTs is the conservative proximal mass, usually opposite to the tip on their major axis.

The main aim of the LCT production was to manufacture large pointed tools (handaxes and picks) and LCTs with a transversal edge (cleavers). Beveled handaxes are not a primary focus, as their transversal edge appears mostly due to the resharpening of skewed pointed handaxes after the breakage of the tip.

The production of different LCT types and the intra-type replication of morphologies reflect the existence of genuine mental templates which document a certain level of conceptual complexity. This conceptual level is expressed in the ability to discern the different elements constituting the final tool and to conceive their relationships both simultaneously (final tool) and in sequential order (the cause-effect relations among the different phases of the *chaîne opératoire*), evaluating the consequences of the programmed actions singly and globally at any given moment.

Conceptual schemes are applied through operational schemes based on the blending of LCT blank selection/production and standard shaping procedures. Knappers were able to foresee the final LCT morphometrical patterns by anticipating them through the selection of cobble blanks, directly shaped into handaxes and picks, and the production of *ad hoc* flakes²².

Small-medium sized flakes were the intended end product of the quartzite small flaking. Several flaking methods involving constant technical rules are documented, each of them representing the most suitable flaking solution for the original blank shape. This panoply of flaking methods is directly related to the variety of cobble/pebble blank shapes. It is difficult to establish to what extent the adaptation to the original blank shapes was imposed by raw materials constraints or was an independent choice. Most likely, the two factors played their role simultaneously, but in different ways depending on the sought outcomes. It is clear that knappers had an in-deep knowledge of the topological structure of the raw materials and of their effects on

²¹ *Sensu* ROCHE & TEXIER 1991.

²² GALLOTTI *et Al.* 2023.

flaking. Furthermore, flaking method variation does not create a product diversity, but is essentially aimed at maximizing the production²³.

However, when hominins needed to extract products with specific patterns, they were able to add further operational tools to the flaking level-variability. The most representative case is the production of bladelet-like flakes of silicite²⁴. Small flakes were produced from silicite pebbles using some of the flaking methods documented for quartzite and the same technique, i.e. free-hand percussion. Besides, there is evidence of a specific technical process hitherto unknown for these periods which is an intentional production of recurrent bladelet-like flakes exclusively through a bipolar-on-anvil technique. This bladelet-like flake production is restricted to silicite knapping as it is not observed in the quartzite assemblage, although the knappers had a large quantity of quartzite pebbles available that could have been flaked this way²⁵.

The techno-economic systems highlighted at ThI-L1 document the high diversification of the stone working outcomes, indicating different levels of knowledge and knowhow. Technical projects evidence the complexity of the mental templates involved in stone knapping as well as the flexible structure of the operational schemes.

ACKNOWLEDGMENTS

The study of ThI-L is part of the *Préhistoire de Casablanca* joint program led and supported by the *Institut National des Sciences de l'Archéologie et du Patrimoine* (INSAP) of the *Ministère de la Jeunesse, de la Culture et de la Communication /Département de la Culture* of the Kingdom of Morocco, the *Ministère de l'Europe et des Affaires Étrangères* of France within the framework of the *Mission Casablanca* and the *Laboratoire d'Excellence Archimède - Programme Investir l'Avenir ANR-11-LABX-0032-01* – through the *Origines* project.

²³ GALLOTTI *et Al.* 2023.

²⁴ GALLOTTI *et Al.* 2020.

²⁵ GALLOTTI *et Al.* 2020.

BIBLIOGRAPHY

- ALIMEN, H.M.: *Préhistoire de l'Afrique*, Paris (Boubée et Cie) 1955.
- BALOUT, L.: *Préhistoire de l'Afrique du Nord, essai de chronologie*, Paris (Arts et métiers graphiques) 1955.
- BIBERSON, P.: *Le Paléolithique inférieur du Maroc atlantique*, vol.17, Rabat (Publications du Service des Antiquités du Maroc) 1961.
- BLEICHER, G.: «Recherches d'archéologie préhistorique dans la province d'Oran et dans la partie occidentale du Maroc», *Matériaux pour l'Histoire primitive et naturelle de l'Homme*, Paris, 1875, 193-212.
- BOUDAD, L. & GUISLAIN, S.: «Acquisition de supports prédéterminés destinés à la réalisation de bifaces: l'exemple de sites de surfaces du Sud-Est marocain», *Anthropologie* 116, 2012, 364-377.
- BOULE, M.: «Étude paléontologique et archéologique sur la station paléolithique du lac Karar (Algérie)», *Anthropologie* 11, 1900, 1-21.
- BREUIL, H.: «L'Afrique préhistorique», *Cahiers d'Art* 8/9, 1930, 449-500.
- CAILLEUX, Y.: «Le Cambrien et l'Ordovicien du Maroc central méridional», *Bulletin de l'Institut Scientifique de Rabat* 18, 1994, 10-31.
- CANCELLIERI, E.: «A tentative tale of Stone Age Human Dynamics in Pleistocene South-Western Libya (Central Sahara)», *Libyan Studies*, 2021, 1-18.
- CHAMPAULT, B.: *L'Acheuléen évolué au Sahara occidental*, Paris (Notes sur l'homme au Paléolithique ancien, Museum national d'histoire naturelle) 1966.
- CHANTRE, E.: «L'âge de la pierre dans la Berberie orientale, Tripolitaine et Tunisie», *37^e Congrès Association Française pour l'Avancement des Sciences, Clermont Ferrand 2^e partie*, 1908, 686-688.
- CLARK, J.-D.: «The Earlier Stone Age/Lower Palaeolithic in North Africa and the Sahara», in: KLEES, F. & KUPER, R. (eds), *New light on the northern African past, Heinrich Barth*, Institut Köln, 1992, 17-37.
- COLLIGNON, R.: «Les âges de la pierre en Tunisie», *Matériaux pour l'histoire naturelle et primitive de l'homme* 21, 1887, 173-176.
- ENNOUCHI, E.: «Découverte d'un Pithécantropien au Maroc», *C.R. Acad. Sci.* 269, 1969, 763-765.
- FORESTIER, H.: «Approche technologique de quelques séries dites Clactoniennes du Nord-Ouest de la France et du Sud-Est de l'Angleterre», *Mémoire de Maîtrise, Université Paris, Nanterre*, 1992.
- FORESTIER, H.: «Le Clactonien: mise en application d'une nouvelle méthode de débitage s'inscrivant dans la variabilité des systèmes de production lithique du paléolithique ancien», *Paléo* 5, 1993, 53-82.
- GALLOTTI, R., MOHIB, A., FERNANDES, P., EL GRAOUI, M., LEFEVRE, D. RAYNAL, J.-P.: «Dedicated Core-on-anvil Production of Bladelet-like Flakes in the Acheulean at Thomas Quarry I - L1 (Casablanca, Morocco)», *Scientific Reports* 10, 2020, 9225.
- GALLOTTI, R. et Al.: «First high-Resolution Chronostratigraphy for the Early North African Acheulean at Casablanca (Morocco)», *Scientific Reports* 11, 2021, 15340.
- GALLOTTI, R., MOHIB, A., LEFEVRE, D. & RAYNAL, J.-P.: «L'Acheuléen africain vu de l'extrême Maghreb», *Bulletin d'archéologie marocaine* 27, 2022, 7-26.
- GALLOTTI, R. et Al.: «Early North African Acheulean Techno-Economic Systems at Thomas Quarry I - L1 (Casablanca, Morocco)», *Journal of Anthropological Sciences* 101, 2023, 1-59.
- GENESTE, J.-M.: «Economie des ressources lithiques dans le Moustérien du sud-ouest de la France», in: OTTE, M (ed) *L'Homme de Néanderthal* 6, La Subsistance, Liège (ERAUL), 1989, 75-97.
- GENESTE, J.-M.: «Systèmes techniques de production lithique: Variations techno-économiques dans les processus de réalisation des outillages paléolithiques», *Techniques et Culture* 17/18, 1991, 1-35.
- GERAADS, D. et Al.: «Early Homo on the Atlantic shore: the Thomas I and Oulad Hamida 1 quarries, Morocco», in REYNOLDS, S. & BOBE, R. (eds.) *African Paleoecology and Human Evolution*, Cambridge (Cambridge University Press) 2022, 481-491.
- INIZAN, M.L., REDURON-BALLINGER, M., ROCHE, H. & TIXIER, J.: *Technology and Terminology of Knapped Stone (Préhistoire de la Pierre taillée 5)*, Nanterre (CREP) 1999.
- LEMONNIER, P.: «La description des chaînes opératoires. Contribution à l'analyse des systèmes techniques», *Technique et Culture* 1, 1976, 100-151.

- LEMONNIER, P.: «The Study of Material Culture Today: Toward an Anthropology of Technical Systems», *Journal of Anthropological Archaeology* 5, 1986, 147-186.
- LEROI-GOURHAN, A.: *Le geste et la parole*, Paris (Technique et langage, Albin Michel) 1964.
- LEROI-GOURHAN, A.: *Evolution et technique*, Paris (L'homme et la matière, Albin Michel) 1971.
- MATTINGLY, D.J., REYNOLDS, T. & DORE, J.N.: «Synthesis of Human Activities in the Fezzan», in MATTINGLY, D.J., DORE J. & WILSON A.I. (eds) *The Archaeology of Fazzan*, London (Society for Libyan Studies) 2003, 327-375.
- MOHIB, A. et Al.: «Forty Years of Research at Casablanca (Morocco): New Insights in the Early/Middle Pleistocene Archaeology and Geology», *Hespéris Tamuda* 54/3, Rabat, 2019, 25-56.
- PALLARY, P.: «La station quaternaire de Palikao (département d'Oran), I. Considérations générales», *Matériaux pour l'histoire naturelle et primitive de l'Homme* 22, 1888, 221-224.
- PARENTI, F., MENGOLI, D. & NATALI, L.: «The Stone Age in Northwestern Libya: Observations a long a Pipeline», *African Archaeology Review* 32, 2015, 413-441.
- PELEGRIN, J.: «Réflexions sur le comportement technique», in : OTTE, M. (ed.) *La signification culturelle des industries lithiques*, *Studia Praehistorica Belgica* 4, BAR International Series 239, 1985, 72-91.
- PERLES, C.: «Économie des matières premières et économie du débitage: deux conceptions opposées ?», in BEYRIES S., MEIGNEN L. & TEXIER P.J. (eds.), *25 ans d'études technologiques en Préhistoire: bilan et perspectives*, *Proceedings XI rencontres d'archéologie et d'histoire d'Antibes*, October 18-20, 1990, Juan-les-Pins (APDCA), 1991, 35-45.
- RAYNAL, J.-P.: «Lettre de Casablanca où fut trouvé *Homo darelbeidae*», *Bulletin d'archéologie marocaine* 26, 2021, 9-38.
- RAYNAL, J.-P. et Al.: «Des silicites dans le Paléolithique ancien et moyen du Maroc occidental», *L'Anthropologie* 126, 2022, 103018.
- RAYNAL, J.-P., GALLOTTI, R., MOHIB, A., FERNANDES, P. & LEFEVRE, D.: «The Western Quest, First and Second Regional Acheuleans at Thomas-Oulad Hamida Quarries (Casablanca, Morocco)», in WOJTCZAK, D., AL NAJJAR, M., JAGHER R. et Al. (eds) *Vocation préhistoire. Hommage à Jean-Marie Le Tensorer*, *Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège, ERAUL* 148, 2017, 309-322.
- RAYNAL, J.-P. et Al. : «Thomas Quarry I, Morocco», in BEYIN, A., WRIGHT, D.K., WILKINS, J. & OLSZEWSKI, D.I. (eds), *Handbook of Pleistocene Archaeology of Africa, Hominin behavior, Geography and Chronology*, Springer Nature, 2023, 841-861.
- RAYNAL, J.-P. et Al.: «Contextes et âge des nouveaux restes dentaires humains du Pléistocène moyen de la carrière Thomas I à Casablanca (Maroc)», *Bulletin de la Société préhistorique française* 108/4, 2011, 645–669.
- RAYNAL, J.-P. et Al.: «Hominid Cave at Thomas Quarry I (Casablanca, Morocco): Recent findings and their context», *Quaternary International* 223-224, 2010, 369-382.
- RAYNAL, J.-P. & TEXIER, J.-P.: «Découverte d'Acheuléen ancien dans la carrière Thomas 1 à Casablanca et problème d'ancienneté de la présence humaine au Maroc», *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, 308, Série 2, 1989, 1743-1749.
- REYNOLDS, T.: «The Importance of Saharan Lithic Assemblages», in: MATTINGLY, D., MCLAREN, S., SAVAGE, E. et Al. (eds) *Environment, Climate and Resources of the Libyan Sahara*, London (Society of Libyan Studies) 2006, 81-90.
- RIVIERE, J.: «L'industrie préhistorique du silex en Tunisie», *25^e Congrès Association française pour l'Avancement des Sciences*, 1st part, Carthage-Tunis, 1896, 199-200.
- ROCHE, H. & TEXIER, P.-J.: «La notion de complexité dans un ensemble lithique. Application aux séries acheuléennes d'Isenya (Kenya)», in: BEYRIES, S., MEIGNEN, L. & TEXIER P.J. (eds) *25 ans d'études technologiques en Préhistoire: bilan et perspectives*, *Proceedings, XI^{ème} rencontres internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes*, APDCA(Juan-les-Pins) 1991, 99-108.
- TIXIER, J.: «Le hachereau dans l'Acheuléen nord-africain», *Notes typologiques*, *Proceedings of the XV session of the Congrès préhistorique de France*, July 15-22, Poitiers-Angoulême, Paris (Société préhistorique française) 1956, 914-923.
- VAUFREY, R.: *Préhistoire de l'Afrique, I, Maghreb*, Paris (Librairie Masson et Cie) 1955.

APPORTS DU MAGNETISME DES TERRES CUITES DANS LA DETERMINATION DES ARCHEOTEMPERATURES ET DES HISTOIRES THERMOFONCTIONNELLES DE STRUCTURES DE COMBUSTION NEOLITHIQUES

By

Abdelkrim Moutmir

Service Central de la Police Judiciaire de la Gendarmerie Royale

Associate Professor at the National Institute of Archaeological Sciences and Heritage (INSAP), Morocco.

(karimmoutmir@yahoo.fr)

ABSTRACT

[EN] MAGNETIC CONTRIBUTIONS OF FIRED CLAYS TO THE DETERMINATION OF ARCHAEOTEMPERATURES AND THERMO-FUNCTIONAL HISTORIES OF NEOLITHIC

Combustion Structures: This work focuses on the archaeomagnetic study of combustion structures from two French archaeological sites. The samples were taken from two hearth 'plaques' on the Lignat site (S1 & S2; dating between 1215-805 BC) and a domestic oven on the Rungis site (dating between 3495-2939 BC). The analysis of their thermoremanent magnetization (TRM) revealed the presence of complex phenomena responsible for disturbances of the primary magnetization. During thermal demagnetization, the calculation of the mean direction of the remaining and lost magnetizations at low and high temperatures highlighted significant clustering of the primary TRM directions for S1 and Fd and a complex thermo-mechanical history for S2, characterized by two heating phases separated by a structural rearrangement. The characterization of partial TMRs carried by S2 provided the opportunity to reconstruct a sequence of human activities, dating from around 1000 BC, at the Lignat site, allowing for the uncovering of an initial use at high temperatures, probably to produce pottery (archT1 $\approx$ 600°C), followed by partial maintenance recycling fired clay blocks, and a later reuse for a likely domestic function (archT2 < 440°C). The experimental protocol for thermal demagnetization of fired clay, as well as the statistical calculation applied to the grouping of directions at low and high temperatures can be considered as an archaeometric approach, specifically adapted to exploit archaeological combustion structures that do not meet the criteria for archaeomagnetic validity. The methodological contributions related to determining archaeotemperatures and thermo-mechanical history are of central importance in understanding the evolution of technical concepts related to the arrangement and function of archaeological combustion structures.

KEYWORDS: Archaeomagnetism, combustion structure, thermal demagnetization, archaeotemperature, thermofunctional recycling, thermomechanical history.

[FR] Ce travail porte sur l'étude archéomagnétique des structures de combustion de deux sites archéologiques français. Les prélèvements ont concerné deux plaques foyers sur le site de Lignat (S1 et S2; 1215-805 ans av. J.-C.) et un four domestique sur le site de Rungis (Fd; 3495-2939 ans av. J.-C.). L'analyse de leur aimantation thermorémanente (ATR) a montré l'existence de phénomènes complexes à l'origine des perturbations de l'aimantation primaire. Lors de la désaimantation thermique, le calcul de la direction moyenne des aimantations restantes et perdues, à basses et à hautes températures, a mis en évidence des regroupements significatifs des directions de l'ATR primaire pour S1 et Fd, et une histoire thermo-mécanique complexe pour S2, marquée par deux phases de chauffe séparées par un remaniement structurel. La caractérisation des ATR partielles portées par S2, a permis de retracer des gestes anthropiques datant de 1000 ans av. J.-C. à Lignat, révélant une première utilisation à haute température pour produire probablement de la poterie (archT1 $\approx$ 600°C), suivie d'un entretien partiel recyclant des blocs de terres cuites, et d'une réutilisation tardive pour une fonction vraisemblablement domestique (archT2 < 440°C). Le protocole expérimental de la désaimantation thermique des terres cuites ainsi que le calcul statistique appliqué aux regroupements des directions à basses et à hautes températures, peuvent être retenus comme une approche archéométrique, spécifiquement adaptée pour exploiter des structures

Received: 17-12-2024. Accepted: 13-04-2025. Available online: 22-10-2025.

DOI: 10.21608/jguua2.2025.345103.1244

20

JGUAA2 vol.10/3 special issue, 2025: 20-40

de combustion archéologiques non conformes aux critères de validité archéomagnétique. Les apports méthodologiques relatifs à la détermination d'archéotempératures et d'une histoire thermomécanique, sont d'un intérêt central dans l'appréhension de l'évolution des concepts techniques, en relation avec l'aménagement et la fonction des structures de combustion archéologiques.

MOTS-CLES: Archéomagnétisme, structure de combustion, désaimantation thermique, archéotempérature, recyclage thermo-fonctionnel, histoire thermomécanique.

[AR] مساهمات مغناطيسية الطين المحروق في تحديد درجات الحرارة الأثرية ومجريات التحولات الوظيفية الحرارية والهيكليّة للهيكل الاحتراقية النيوليثية: يركز هذا العمل على دراسة الأركيومغناطة لبياكل احتراقية من موقعين أثريين فرنسيين. تعلق العمل الميداني بأخذ عينات الطين المحروق من صفيحتين حراريتين في موقع لينيا (ص1 و ص2 805.1215 ق.م) ومن قرن للاستخدام المنزلي في موقع رانجيس (ف-م: 2939-3495 ق.م). ولقد أظهرت دراسة التمثيط الحراري الناتج عن الطهي الأثري، وجود ظواهر معقدة تسببت في اضطرابات هذا التمثيط الأولي. وأثناء الإزالة الحرارية التجريبية للتمثيط، سمح التحديد الإحصائي للاتجاه المتوسط للتمثيطات المتبقية والمفقودة عند درجات الحرارة المنخفضة و المرتفعة، بالكشف عن تجمعات تمثل اتجاهات التمثيط الحراري الأولي في ص1 و ف-م، وعن التحولات الوظيفية والهيكليّة المعقدة التي عرفتها الصفيحة ص2، و التي تميزت بمرحلتين حراريتين مختلفتين، فصلت بينهما مرحلة تدبير هيكلي. إن توصيف تمثيطات جزئية تحملها ص2 جعل من الممكن تتبع الأنشطة البشرية التي يرجع تاريخها إلى 1000 سنة ق.م في لينيا، حيث تم الكشف عن استخدام أولي تحت درجات حرارة عالية، على الأرجح في إنتاج الفخار (أركيوحرارة 1~ 600 درجة مئوية)، تلاه صيانة جزئية للهيكل، تضمنت إعادة تدوير كتل الطين المحروق، قبل أن يُعاد استخدامه لوظيفة لاحقة، من المحتمل أن تكون منزلية (أركيوحرارة 1~ 400 درجة مئوية). ويمكن اعتبار البروتوكول التجريبي لإزالة التمثيط الحراري للطين المحروق، وكذلك التحليل الإحصائي المطبق على تجمع الاتجاهات عند درجات الحرارة المنخفضة و المرتفعة، كنهج مقياسي تم تكييفه خصيصاً لاستغلال هيكل الاحتراق الأثري التي لا تفي بمعايير الصلاحية المتعلقة بتجمع الاتجاهات الأركيومغناطيسية. إن المساهمات المنهجية المتعلقة بتحديد درجات الحرارة الأثرية ومجريات التحولات الوظيفية الحرارية والهيكليّة التي قام بها مستعملي الهيكل الاحتراقية، لها أهمية مركزية في فهم تطور المفاهيم التقنية المتعلقة بتنظيم ووظيفة هيكل الطهي الأثري.

الكلمات الدالة: الأركيومغناطة، هيكل احتراقية أثرية، إزالة حرارية تجريبية للتمثيط، أركيوحرارة، تدبير هيكلي وظيفي.

I. INTRODUCTION

L'archéomagnétisme est développé pour retrouver la variation séculaire de la direction et de l'intensité du champ magnétique terrestre (CMT), enregistrée par les terres cuites issues des structures de combustion archéologiques. Il est classiquement exploité comme une méthode de datation dont la précision est tributaire des développements statistiques¹, combinant le nombre de sites étudiés aux informations chronologiques (C14, typologie, ...) disponibles pour chacun d'entre eux.

Lors du fonctionnement thermique d'une structure, après chauffe à une température supérieure à la température de Curie des minéraux magnétiques contenus dans la terre argileuse, ces derniers acquièrent, au cours du refroidissement, une aimantation thermorémanente (ATR) sous l'action du CMT. Cette aimantation primaire est conservée dans le temps archéologique, tant que la terre cuite ne subit pas de chauffe postérieure. L'ATR est effacée complètement ou partiellement selon que le nouveau degré de chauffe a atteint l'ensemble ou une partie des températures de déblocage des différents assemblages magnétiques².

Sur les bases théoriques et expérimentales de l'acquisition de l'ATR², les recherches se sont multipliées pour étudier la fiabilité et la stabilité³ de l'archéo-intensité et de l'archéo-direction de l'aimantation des matériaux qui en sont porteurs, mais aussi pour approcher les caractéristiques thermo fonctionnelles des structures de combustion. Des recherches publiées dès 1995⁴, exploitant les méthodes d'analyses magnétiques (désaimantation thermique, cycle d'hystérésis et susceptibilité magnétique), ont porté

¹ BUCUR 1994: 87; VASCHALDE 2014: 44.

² TUCKER & RUTH 1983: 9-19.

³ AITKEN & HAWLAY 1971: 13; LANOS 1990: 47.

⁴ MOUTMIR & BIQUAND 1995A: 321; MOUTMIR 1995B: 13, 245.

sur plusieurs structures de combustion datant des premiers millénaires av. J.-C. Elles ont permis de discuter les critères de fiabilité de la direction archéo-magnétique, d'approcher les archéo-températures de cuisson et de retracer l'histoire de recyclage thermo-fonctionnel et de remaniement. Des travaux postérieurs ont porté sur l'influence des conditions de chauffage sur les mécanismes d'acquisition de la rémanence⁵, ainsi que sur l'effet des altérations géochimiques sur l'archéo-intensité⁶ et les changements de susceptibilité magnétique en tant qu'indicateurs de la température de cuisson des structures⁷.

Pour les archéologues, la découverte d'une structure de combustion constitue un centre d'intérêt particulier, en tant qu'espace domestique ou de transformation de la matière. Centré sur l'énergie thermique, la caractérisation physique de sa structure et de sa fonction est susceptible de révéler des modes de gestion et de maîtrise⁸, traduisant des actes de différents niveaux de réflexion, de conception, de création, de mise et de remise en œuvre et de rendement⁹. Outre l'apport en chronologie archéo-magnétique, l'étude des mécanismes d'acquisition et de stabilité de la thermorémanence peut être considérée comme une approche archéométrique anthropocentrique sur les structures de combustion archéologiques¹⁰.

Cette note met en évidence l'intérêt du magnétisme des terres cuites pour la détermination de l'archéotempérature, la caractérisation des fonctions ainsi que la traçabilité physique des gestes liés aux recyclages structurels. Elle présente l'étude d'un four domestique de la Tène finale et de deux plaques-foyers datant du Bronze final. Le développement méthodologique, basé sur l'analyse de leurs ATR, a permis de discuter la contemporanéité des foyers et les actions anthropiques liées à l'utilisation d'une même structure pour deux fonctions distinctes, et à son entretien structurel.

II. MATERIELS ET METHODES

A. Matériels D'étude

Les études ont concerné deux sites archéologiques en France.

Le Site de Rungis

Le site archéologique de Rungis (Île-de-France; L = 48°46'N, l = 2°21'E) a livré une structure de combustion [FIGURE 1] sous forme d'un four excavé, avec une sole en cuvette, comprenant une zone charbonneuse, une autre destinée à la cuisson, des graines carbonisées et une meule¹¹. Ces données archéologiques ont été en faveur de penser que le four avait une fonction culinaire (four à pain ou four destiné à la torréfaction des céréales). La datation des charbons de bois par le Centre de datation et d'analyses isotopiques de l'université Claude-Bernard-Lyon I, a placé l'âge du four, après correction dendro-chronologique, dans un intervalle compris entre 3495 et 2939

⁵ JORDANOVA *et Al.* 2003: 153; CARRANCHO & VILILAIN 2011: 312; MORALES *et Al.* 2011: 187.

⁶ SPASSOV & HUS 2006: 167; TEMA & FERRARA 2019: 35.

⁷ RASMUSSEN *et Al.* 2012: 39; KOSTADINOVA-AVRAMOVA *et Al.* 2018: 17; JORDANOVA *et Al.* 2018: 123

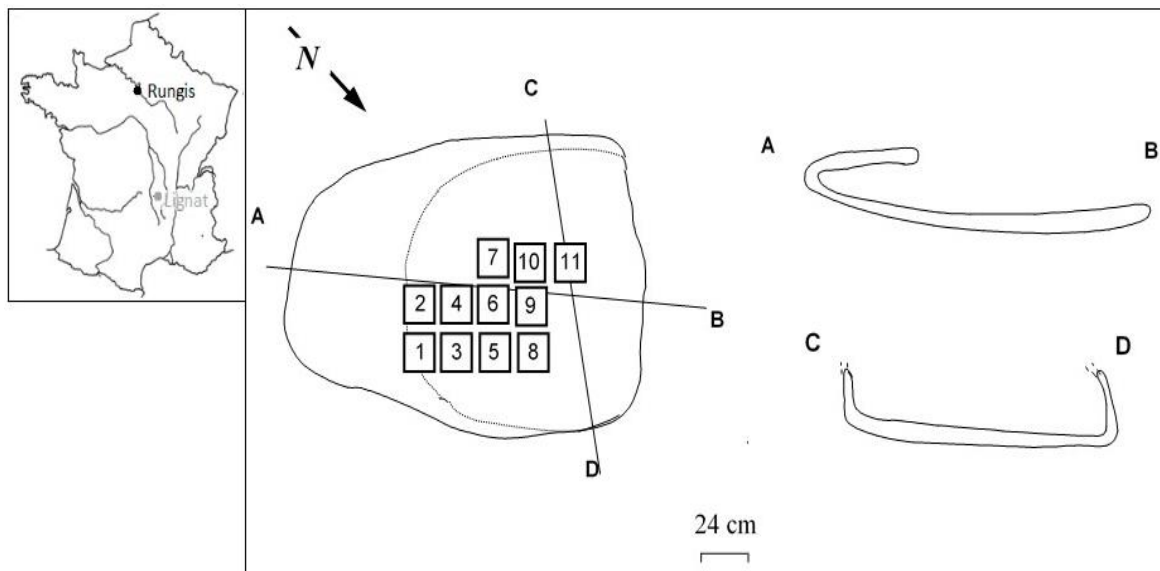
⁸ TABORIN 1989: 77-80; GASCÓ 2002: 49; BENTSEN 2007: 19-24; WADLEY 2012: 247.

⁹ GASCÓ & MULLER-PELLETIER 2004: 323-339.

¹⁰ MOUTMIR 2021; MOUTMIR 2022: RQM 11.

¹¹ BOUETIEZ & PROST 1989.

ans av. J.-C. (ref. Ly- 5048). Pour notre étude archéo-magnétique, onze échantillons ont été prélevés sur la partie rubéfiée et indurée, sur une épaisseur de 7 à 10 cm.



[FIGURE 1]: Site de Rungis - Organisation du four prélevé: La coupe AB montre la partie conservée de la voûte. Les numéros représentent les échantillons prélevés.

2. Le Site de Lignat

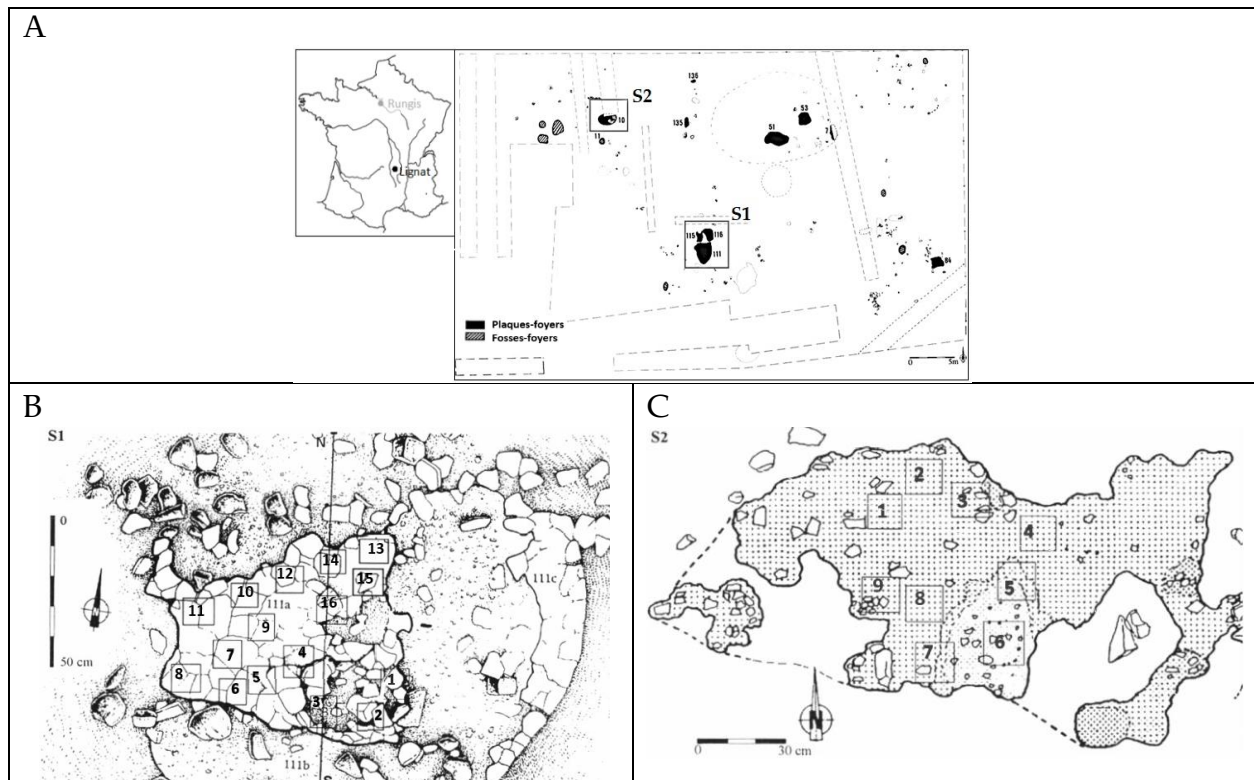
Le site de Lignat (Auvergne; 45°43'15"N et 3°16'E) est caractérisé par la présence de deux phases d'habitats protohistoriques, scellées par une occupation gallo-romaine. La phase la plus ancienne, représentant l'occupation principale du site, a été attribuée au Bronze final 3b¹². La datation au carbone 14 a placé cette occupation au IX^e siècle avant notre ère en données calibrées (âge cal. entre 1215-805 av. J.-C., ref. ARC92/R1165G), en concordance avec la datation typologique de l'abondante céramique (31 000 fragments pesant plus de 760 kg).

L'occupation est marquée par 10 plaques-foyers réparties sur une surface de 1500 m² [FIGURE 2/A]. Elles sont localisées dans les aires à forte densité en vestiges mobiliers, et peuvent être formées d'une simple chape d'argile rubéfiée d'épaisseur variable, ou de plusieurs niveaux de rubéfaction.

L'étude archéo-magnétique a porté sur deux structures:

- **La Plaque-Foyer S1 [FIGURE 2/B].** Le prélèvement de 16 échantillons a été fait sur la partie supérieure qui correspond à une couche d'argile rubéfiée, compacte et légèrement bombée, de 4 à 6 cm d'épaisseur.
- **La Plaque-Foyer S2 [FIGURE 2/C].** Elle est formée d'une simple couche d'argile rubéfiée dans laquelle on trouve, intégrés ou en surface, de nombreux tessons très fragmentés sous l'effet de chauffés répétées. Seuls 9 échantillons y ont été prélevés.

¹² GARDETTE 1992; GARDETTE, MOUTMIR & SURMELY 1996: 35.



[FIGURES 2/A-C]: Site de Lignat. A. Plan général des structures avec emplacements des plaques-foyer S1 et S2; B-C. Emplacements des échantillons prélevés sur S1 - S2.

B. Méthodes

Sur le terrain, le prélèvement a consisté à dégager des blocs parallélépipédiques décimétriques, à les figer à l'aide de bandes plâtrées, puis à couler un chapeau de plâtre horizontal sur leur surface. Deux flèches y étaient ensuite tracées pour indiquer la direction du nord magnétique et l'azimut du soleil au moment du prélèvement. La méthode de prélèvement et d'orientation des échantillons de grande taille est décrite par E. Thellier¹³.

Au laboratoire, plusieurs mesures ont été réalisées pour analyser l'aimantation rémanente naturelle (ARN: ATR et ARV) et suivre la stabilité de l'ATR (aimantation thermorémanente) lors du traitement thermique, selon un protocole de chauffe identique pour l'ensemble des échantillons [FIGURE 3]. L'ARV (aimantation rémanente visqueuse) étant une aimantation secondaire parasite, acquise sous l'action du CMT depuis l'abandon des structures.

La mesure de l'ARN a été réalisée par l'inductomètre à rotation¹⁴ pour les échantillons de Lignat et par le magnétomètre à aimants¹⁵, plus sensible, et donc mieux adapté aux échantillons de Rungis à plus faible intensité. Ces deux instruments de mesures sont adaptés aux échantillons de grande taille.

La désaimantation thermique a été faite à l'aide d'un grand four, placé à l'intérieur d'une enceinte en μ -métal assurant une annulation du champ magnétique terrestre.

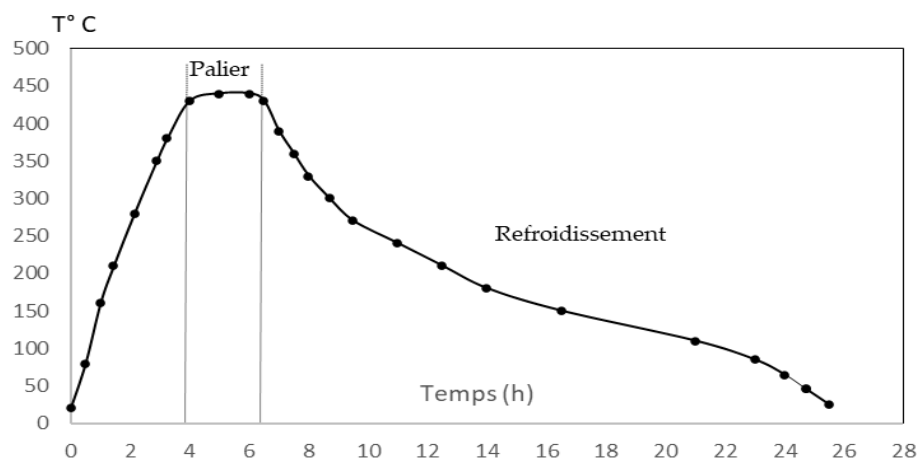
¹³ THELLIER 1981: 24.

¹⁴ THELLIER 1967: 149; LE GOFF 1975: 85.

¹⁵ POZZI 1967: 88.

Protocole de Chauffe

<i>Durée totale de la chauffe</i>	4h30min
<i>Durée au palier</i>	3 heures
<i>Durée de refroidissement (variable)</i>	• 18 h pour $T \leq 300^{\circ}\text{C}$ • 24 h pour $T > 300^{\circ}\text{C}$



[FIGURE 3]: Exemple d'un cycle «chauffe-refroidissement» dans le grand four, avec une température au palier de 440°C.

L'approche statistique basée sur l'extension bivariate de Fisher¹⁶, a été adoptée pour suivre le regroupement des directions d'aimantation le long du protocole expérimental. Par ailleurs, les analyses par induction en champ fort et par champ alternatif ont été utilisées pour étudier la minéralogie magnétique et tester la présence éventuelle de l'ARI (aimantation rémanente isotherme parasite, liée à des perturbations électriques).

III. RESULTATS

A- MESURE DE L'ARN

Le Site de Rungis

Les résultats relatifs à la mesure de l'ARN ont dégagé les points suivants [TABLEAU 1]:

- Une grande dispersion des directions individuelles;
- Un indice de viscosité élevé;
- Une intensité d'aimantation faible.

Les premiers calculs statistiques donnent une faible valeur du facteur de précision k et une grande valeur du demi-angle au sommet du cône de confiance (α_{95}). La grande dispersion des directions individuelles [FIGURE 4/A] et le grand indice de viscosité sont non conformes aux critères de fiabilité de Thellier¹⁷. À ce stade de l'étude, la direction moyenne calculée ne peut être retenue comme direction archéo-magnétique.

¹⁶ FISHER 1953: 217; LE GOFF: 1990: 270; LE GOFF *et Al.* 1992: 70.

¹⁷ THELLIER 1959: 98-112.

Le Site de Lignat

Les résultats [TABLEAU 2] montrent que:

- l'intensité de l'aimantation ($8.2 \cdot 10^{-1}$ A/m) de S1 est en moyenne plus importante que celle de S2 ($3.3 \cdot 10^{-1}$ A/m);
- l'indice moyen de viscosité (1.5 %) de S1 est sensiblement plus faible que celui de S2 (3.3 %);
- le faible taux de l'ARV et le bon regroupement des directions de S1 [FIGURE 4/B] permettent de calculer une direction moyenne (ARN-S1) valable d'un point de vue archéo-magnétique, soit:

D1moy de S1	D = 25.6°E	I = 66.1°	k = 251.5	$\alpha_{95} = 2.2^\circ$
--------------------	-------------------	------------------	------------------	---

- Pour S2, bien que tous les échantillons présentent un indice de viscosité inférieur à 5 % à l'exception de l'échantillon 6 ($v = 8\%$), la grande dispersion de leurs directions [FIGURE 4/B] empêche le calcul d'une direction magnétique moyenne significative.

Ech.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
v %	19,3	21,6	21,0	22,4	39,4	40,0	61,8	37,0	29,0	45,7	50,0
M 10^{-2} A/m	6,8	9,6	6,7	12,6	3,7	2,5	2,2	3,8	3,8	1,9	3,7
D°	3,9	16,7	-3,2	9,5	- 21,8	- 14,4	31,1	- 12,4	18,4	18,6	- 34,6
I°	47,2	52,2	63,6	60,9	72,3	56,7	59	48,8	54,5	68,2	53,6

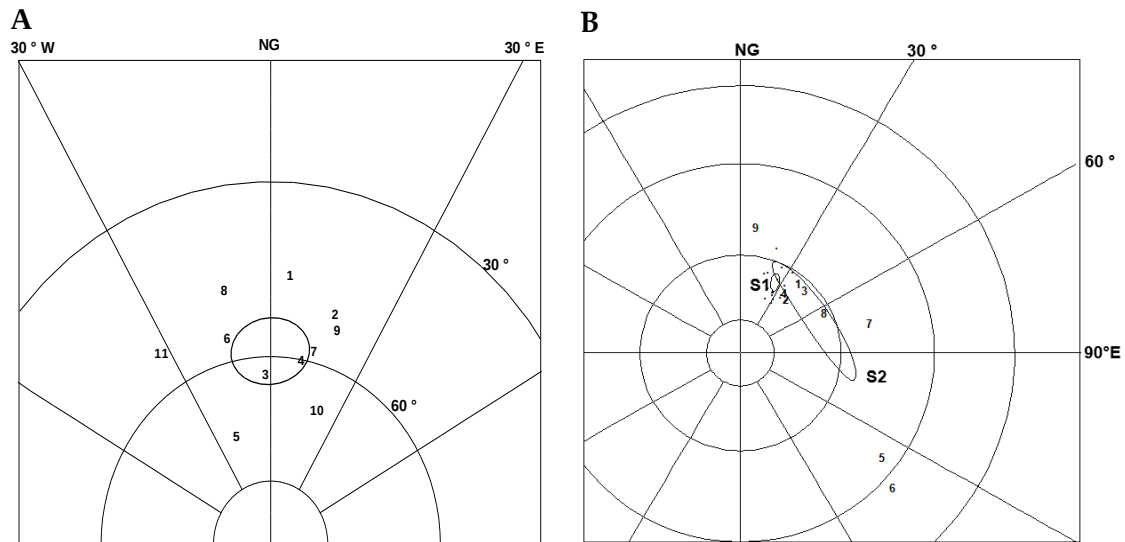
[TABLEAU 1]: Mesure de l'ARN du site de Rungis. v. indice de viscosité;
M. intensité d'aimantation; D. déclinaison; I. inclinaison.

Ech.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
v %	1.5	1.3	1.7	1.5	1.4	1.5	1.2	1.4	1.6	1.4	1.9	1.6	1.5	1.6	1.5	1.9
M 10^{-1} A/m	8	9.2	7.1	9.2	7	6.3	10. 6	11. 8	7	8.2	9.2	4	5.8	5.6	11. 7	10.3
D°	26. 3	26. 6	22. 9	29. 6	25. 6	17. 9	15. 9	18. 3	31. 7	24. 6	31. 3	33. 2	33.7	29.3	27. 2	21.7
I°	68. 6	68. 4	71. 1	71. 5	64. 3	63. 3	63. 9	55. 4	64. 9	60. 2	60. 1	68	68.7	70.4	69. 4	68

[TABLEAU 2/A]: Mesure de l'ARN des échantillons du site S1 de Lignat.

Ech.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
v %	3.1	3.1	2.6	4.9	2.5	7.9	2.5	4	3.2
M 10^{-1} A/m	1.6	2.9	3.9	6.6	3.4	0.76	4.5	3.6	2.4
D°	38.5	40.1	46.3	36.1	129.1	133.7	78.7	65.8	5.5
I°	64.4	70.5	64.6	69.3	35.4	25.5	51.3	63.7	52.6

[TABLEAU 2/B]: Mesure de l'ARN des échantillons du site S2 de Lignat.

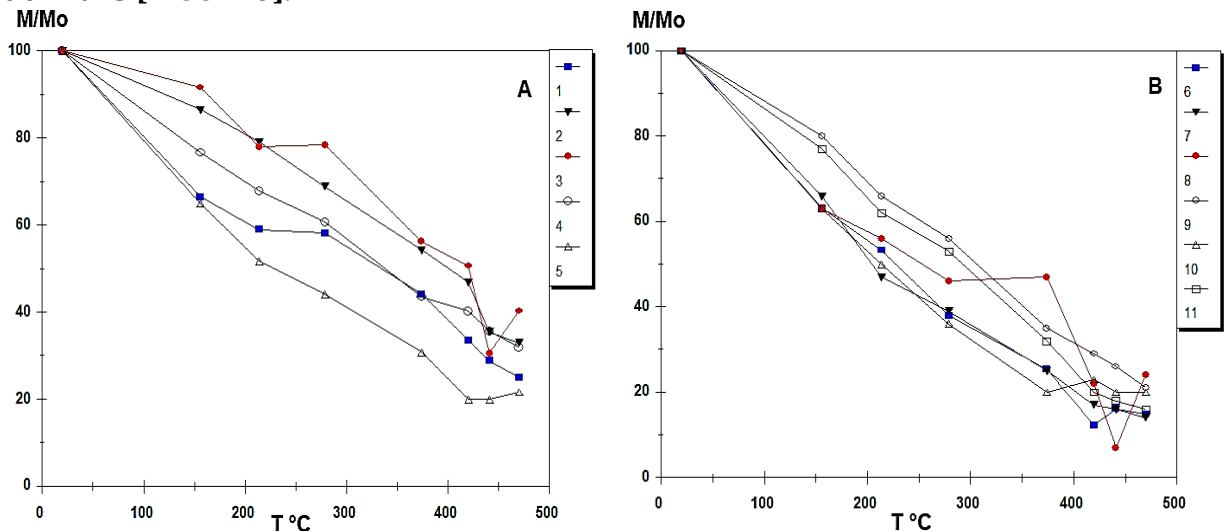


[FIGURES 4/A-B]: Diagrammes de Schmidt représentant les directions individuelles de l'ARN de Rungis. A. numéros) et de Lignat; B. points pour S1, numéros pour S2) et des cônes de confiance autour de la direction moyenne de leurs aimantations.

B- DESAIMANTATION THERMIQUE

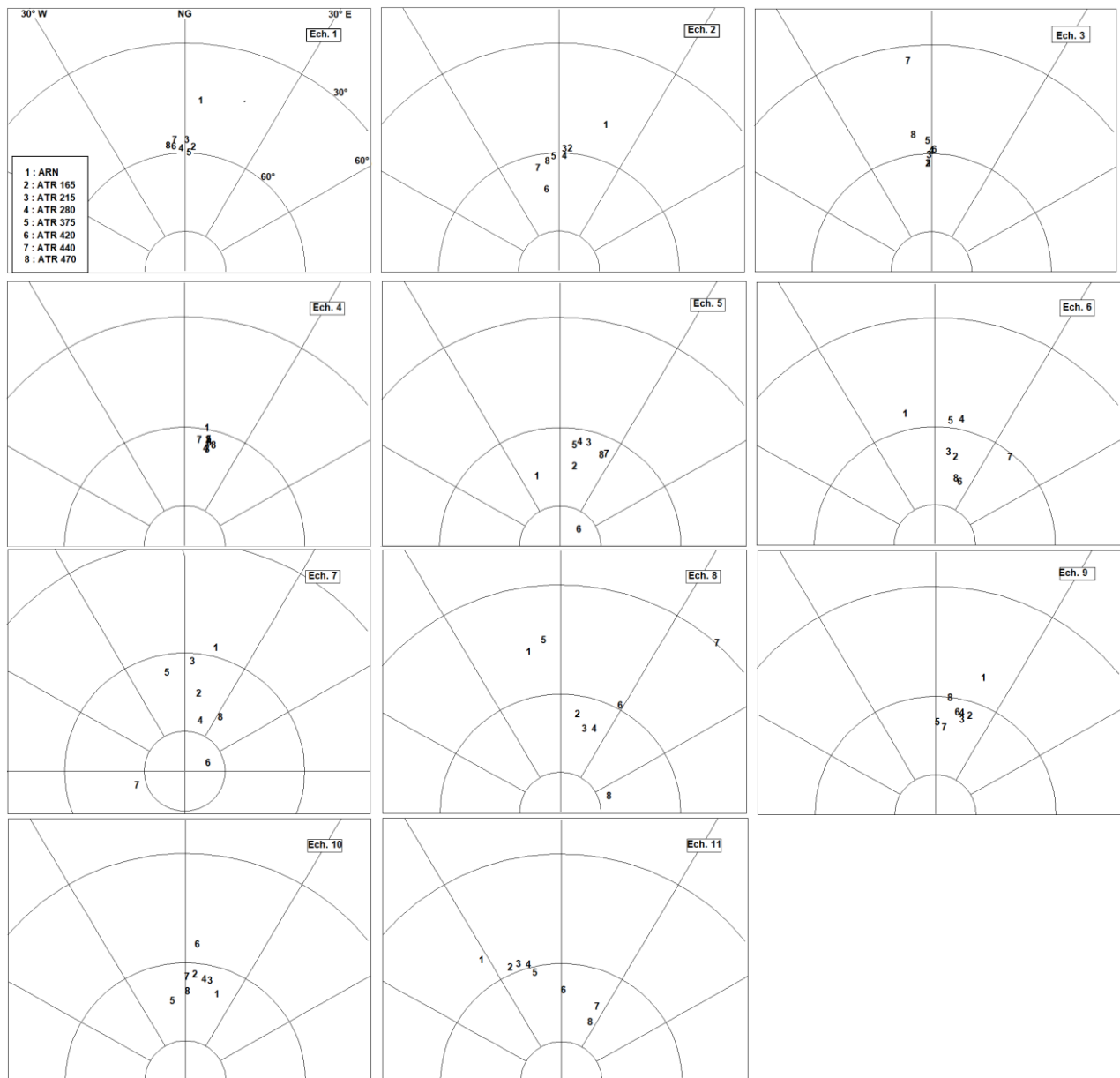
1- Étude de la Stabilité de l'ATR du Four de Rungis.

La désaimantation thermique des échantillons a nécessité huit paliers, ayant atteint une température maximale de 470°C. Les courbes de désaimantation montrent une diminution régulière de l'intensité de l'aimantation qui semble se stabiliser à partir de 420°C [FIGURE 5].



[FIGURES 5/A-B]: Courbes de désaimantation thermique du site de Rungis. A. éch. 1 à 5; B. éch. 6 à 11.

Le taux de baisse enregistré au premier palier (156°C), compris entre 9 et 37 %, correspond à la disparition de l'ARV. Les diagrammes de Schmidt présentent l'évolution des directions individuelles de l'aimantation de chaque échantillon le long des différents paliers [FIGURE 6]. De manière générale, après les chauffes, les directions s'écartent de la direction de l'ARN (position 1 sur les diagrammes).



[FIGURE 6]: Diagramme de Schmidt du site de Rungis, montrant l'évolution des directions individuelles d'aimantation au cours de la désaimantation thermique. Les numéros (1-8) indiquent les directions aux différents paliers.

La Direction de l'ATR et la Température D'acquisition

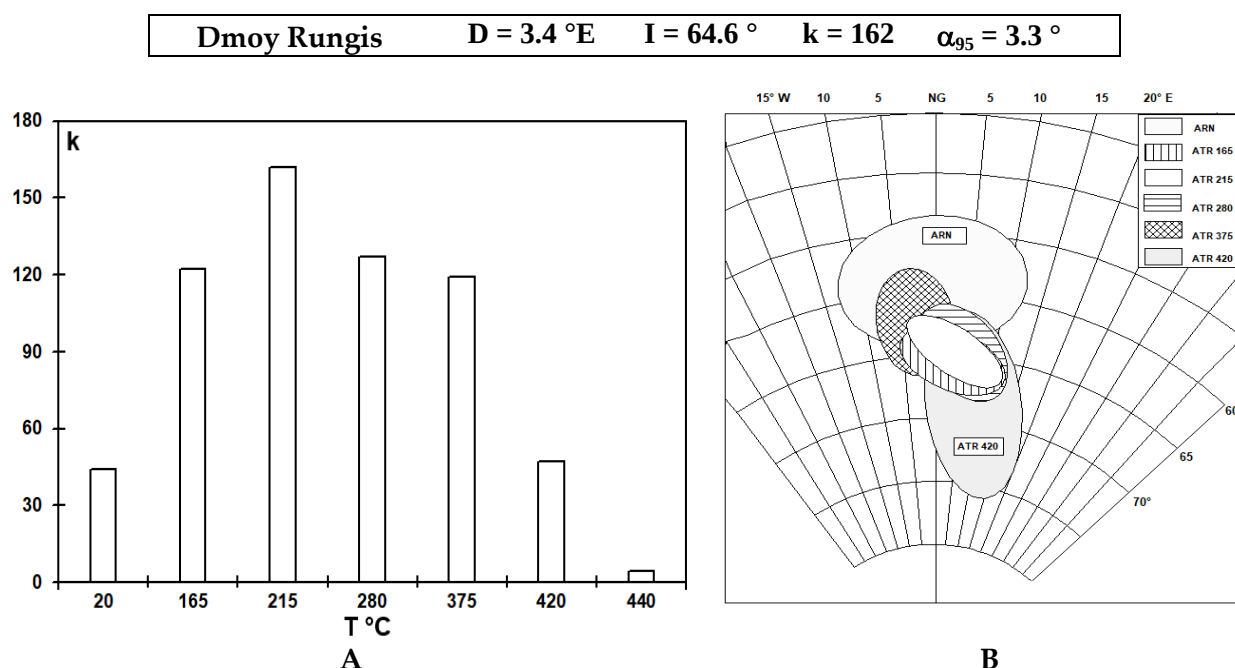
La direction moyenne des directions individuelles [TABLEAU 3] a été calculée pour chaque palier.

Palier en °C	20	165	215	280	375	420	441
N (nbr d'éch.)	11	--	--	--	--	--	--
D (°)	-0.3	3.6	3.4	4.7	-3	8	10.4
I (°)	59	64.5	64.6	64.7	62.3	68.8	57.4
k	44	122	162	127	119	47	4.5
α_{95} (°)	6.4	3.8	3.3	3.7	4	6.1	20

[TABLEAU 3]: Calcul de la direction moyenne de l'aimantation aux différents paliers de l'analyse pour le site de Rungis

L'évolution de la direction moyenne (facteur k et α_{95}) [FIGURE 7] montre que:

- La dispersion importante des directions individuelles (faible valeur de k), en deçà de 165°C et au-delà de 375°C [FIGURE 7/A], est à relier respectivement à l'ARV et à la baisse de la stabilité de l'aimantation primaire. Au-delà de 375 °C, la dispersion et la baisse de l'intensité de l'ATR indiquent que la cuisson n'a pas dépassé 400°C pour solliciter les grains dont la température de déblocage est supérieure à cette dernière.
- Les directions d'aimantations individuelles sont significativement mieux regroupées dans l'intervalle [165-375°C]. La direction moyenne (Dmoy Rungis), retenue pour le site de Rungis [FIGURE 7/B], est celle calculée au palier de 215 °C. Elle correspond à la valeur maximale de k , et représente l'aimantation thermique acquise lors du dernier fonction du four.



[FIGURES 7/A-B]: Évolution de la stabilité de l'ATR lors de la désaimantation thermique des échantillons de Rungis. A. Valeurs du facteur de précision k des directions moyennes de l'aimantation aux différents paliers; B. Évolution de la direction moyenne avec son cône de confiance (diagramme de SCHMIDT).

2- Étude Thermique des Différentes Composantes D'aimantations du Site de Lignat.

La grande dispersion des directions de S2 montre une importante dérive angulaire Est de la déclinaison des échantillons 5 et 6 [FIGURE 4/B]. Aussi, la distribution de l'ensemble des directions selon un arc de cercle, qui passe au voisinage de la direction moyenne de S1, suggère la présence d'une aimantation complexe.

2. A. Analyse Thermique des Échantillons Pilotes 4 et 6 de la Plaque-Foyer S2

L'étude de la composition vectorielle de la rémanence s'est focalisée sur les échantillons pilotes 4 et 6. Ils sont choisis pour leurs directions individuelles; celle du premier étant très proche de la direction moyenne de S1 et celle du second en est très éloignée.

Le protocole de chauffe a impliqué plus de 14 cycles, atteignant une température maximale de plus de 620°C lors du dernier palier. Après chaque cycle 'chauffe – refroidissement', le calcul a concerné la direction et l'intensité de l'aimantation résiduelle (restante), mais aussi la direction de l'aimantation perdue (vecteur différence) entre deux paliers de chauffe.

Le résultat est spectaculaire [FIGURE 8]. Il traduit l'existence d'une aimantation complexe, correspondant à la résultante de deux composantes thermorémanentes partielles (ATRp).

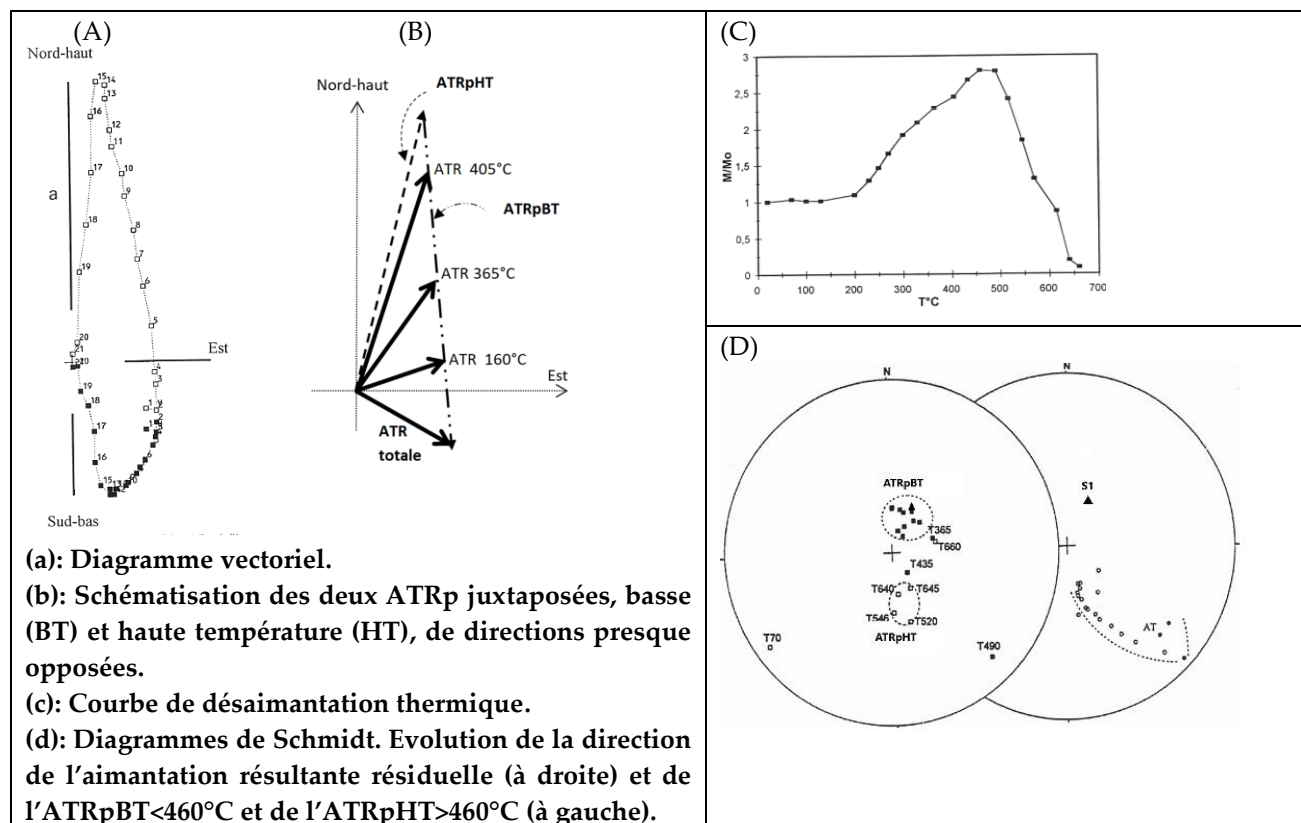
2.B.Caractérisation Thermo-vectorielle des Composantes Thermorémanentes Partielles

Cas de l'échantillon 6

La mesure des aimantations, résiduelle et perdue, a permis d'observer les résultats suivants:

- I. Le diagramme vectoriel indique que l'aimantation est portée par deux vecteurs d'inclinaisons presque opposées [FIGURE 8/A]. La représentation de la juxtaposition des deux ATRp [FIGURE 8/B] illustre les conditions de leur acquisition à basse température (ATRpBT) et à haute température (ATRpHT), ayant sollicité des spectres de températures de blocage et de déblocage magnétiques juxtaposées¹⁸.
- II. La courbe de désaimantation thermique [FIGURE 8/C] montre une première phase d'augmentation du moment résultant des deux vecteurs (intensité de l'aimantation restante). Cette phase, qui accompagne la disparition de l'ATRpBT, est suivie d'une seconde phase de décroissance, traduisant la disparition de l'ATRpHT à partir de la température de 460°C.
- III. L'ATRpBT, reconstituée à partir de la somme des vecteurs perdus jusqu'au palier 460°C, a une direction très proche de D1 [FIGURE 8/D].
- IV. Au-delà de 460°C, l'ATRpHT adopte une direction stable jusqu'à une température supérieure à 580°C, mais présente une inclinaison négative, presque opposée à celle de l'ATRpBT [FIGURE 8/D].

¹⁸ DALY 1981: 24.



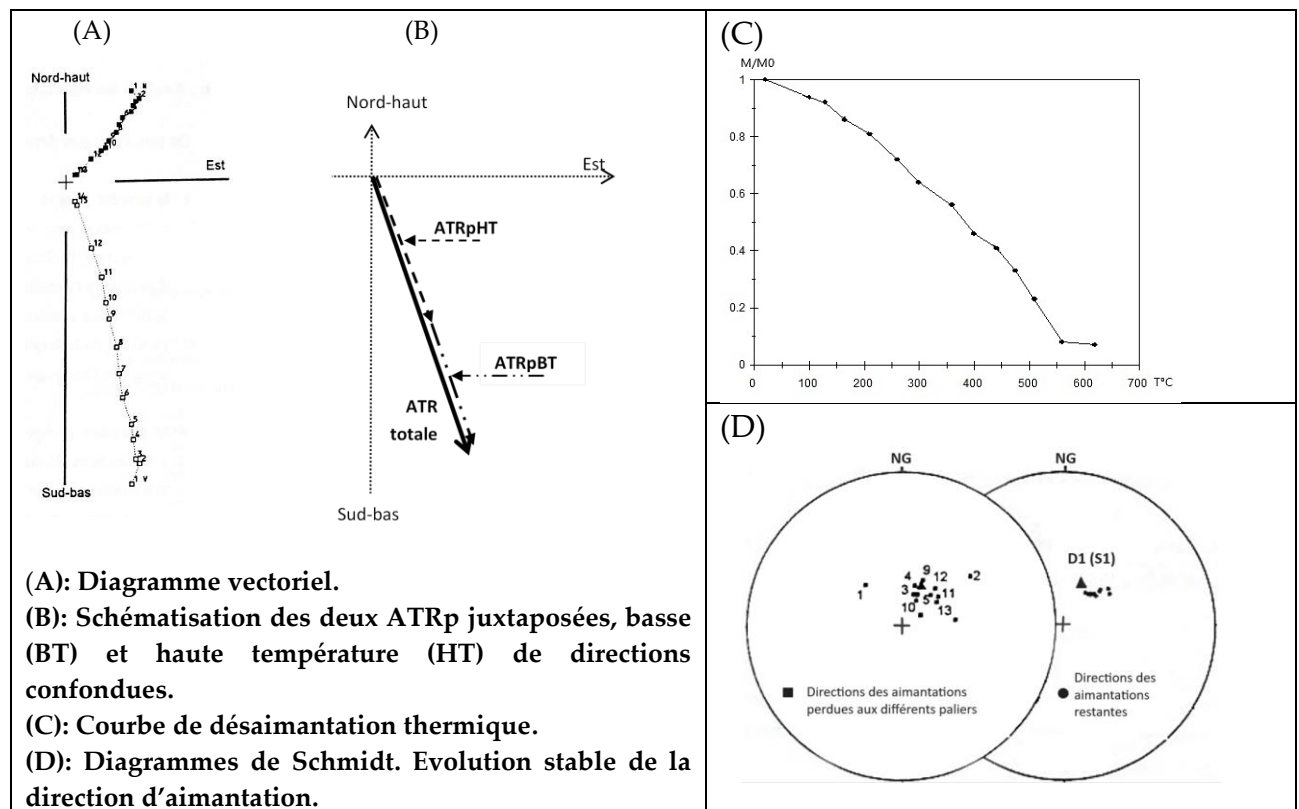
[FIGURE 8]: Évolution vectorielle des composantes thermorémanentes partielles lors de la désaimantation thermique de l'échantillon 6 de la plaque-foyer S2 du site de Lignat.

Cas de L'échantillon 4

Contrairement à l'échantillon 6, l'échantillon 4 semble ne comporter qu'une seule composante d'aimantation [FIGURES 9/A- D]. Les directions des aimantations, restante et perdue, ne varient pas et restent stables et groupées autour de D1 à basses et hautes températures. L'intensité de l'aimantation baisse graduellement et devient négligeable à partir de 560°C (température de Curie de la magnétite), comme le montre la courbe de désaimantation.

À première vue, l'échantillon 4 pourrait être porteur d'une ATR totale de direction comparable à celle de l'ATRpBT de l'échantillon 6. Ceci exige que des températures très différentes auraient affecté des zones différentes de la plaque S2. Mais, cette hypothèse ne peut pas être compatible avec la faible surface de S2 (environ 900 cm²) qui impose, pour les deux échantillons, une histoire thermique comparable.

La différence entre les deux échantillons est alors interprétée en supposant qu'ils se trouvent effectivement porteurs des deux mêmes composantes ATRpBT et ATRpHT, de directions distinctes dans le cas de l'échantillon 6 [FIGURE 8/B], mais confondues dans le cas de l'échantillon 4 [FIGURE 9/B]. Ceci implique que la partie d'où provient l'échantillon 6 a été soumise à un remaniement matériel ou entretien structural avant l'acquisition de l'ATRpBT, alors que celle portant l'échantillon 4 est restée intacte pendant les deux phases de cuissons responsables des ATRpBT et ATRpHT.



[FIGURE 9]: Évolution vectorielle de l'ATR lors de la désaimantation thermique de l'échantillon 4 de la plaque-foyer S2 du site de Lignat.

2.C. L'ATR Basse Température (ATRpBT) de la Structure S2 et Température D'acquisition

À la lumière des résultats obtenus sur les échantillons pilotes, la désaimantation thermique a été appliquée à l'ensemble des échantillons de S2. Elle a permis de distinguer deux groupes:

- I. Le groupe 1, constitué par la majorité des échantillons, présente une aimantation composée de deux ATRp. Leur séparation thermique est définie expérimentalement à 440°C, en deçà de laquelle la direction de l'aimantation perdue ATRpBT est très proche de D1. À haute température, la direction du vecteur restant ATRpHT évolue vers une direction distincte de D1 et différente d'un échantillon à un autre.
- II. Le groupe 2, constitué par les échantillons 1, 2 et 4, présente des aimantations similaires à l'échantillon 4 (direction d'aimantation très proche de D1 et stable jusqu'à des températures avoisinant la température de Curie de la magnétite 580°C).

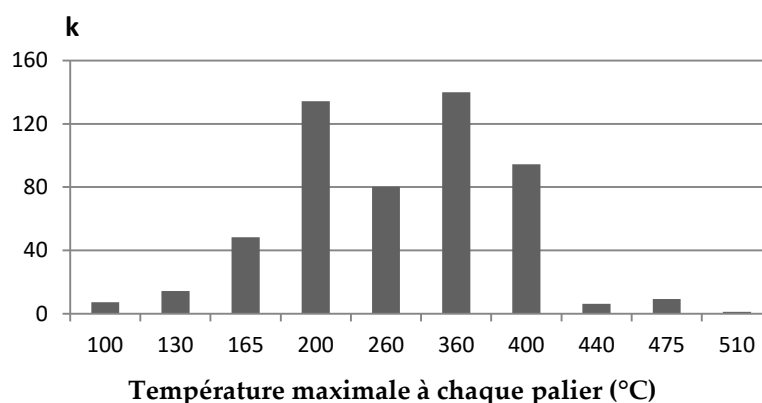
La caractérisation de l'ATRpBT a consisté à déterminer sa direction et la température responsable de son acquisition au cours du dernier fonctionnement de S2 pour l'ensemble des échantillons. Le calcul du facteur de précision k [TABLEAU 4 / FIGURE 10], relatif aux directions moyennes de la composante d'aimantation perdue entre deux paliers successifs, a permis de préciser les points suivants.

- Jusqu'à 165 °C, les faibles valeurs de k indiquent une relative dispersion des composantes perdues, correspondant à la disparition de l'ARV.
- Entre 200 et 400 °C, les vecteurs perdus sont au contraire bien regroupés (valeur élevée de k) autour d'une direction moyenne proche de D1.

- Au-delà de 400 °C, le facteur k diminue considérablement, traduisant la dispersion de la direction de l'aimantation perdue à hautes températures (l'ATR_pHT).

Plage de T°C	20 - 100	100 - 130	130 - 165	165 - 200	200 - 260	260 - 360	360 - 400	360 - 440	440 - 475	475 - 510
N	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K	7.4	14.4	48.3	134.3	80.3	140	94.5	6.3	9.3	1.3
α_{95}	18.2	13.1	7	4.3	5.5	4.2	5.1	19.7	16.2	46.2
D°	15.8	18.4	21.6	30.5	26.7	34.8	37.6	31.8	39	30
I°	-	-	65.5	71.5	69.3	68	66.7	70.4	57.4	70.9

[TABLEAU 4]: Site de Lignat. Valeurs de la direction moyenne (D moy et I moy) des vecteurs perdus des huit échantillons de S2 (N), calculées entre les différents paliers de température, avec les valeurs respectives du facteur de précision k et de α_{95} .



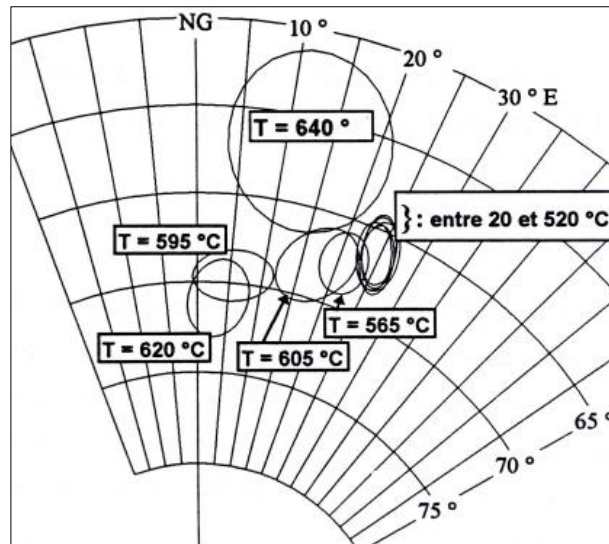
[FIGURE 10]: Site de Lignat. Variation du facteur k calculé pour la direction moyenne des vecteurs perdus à différents paliers de l'analyse thermique.

La sommation des vecteurs perdus entre 200°C et 400°C pour les huit échantillons, a permis de calculer une direction moyenne D2 de l'ATR_pBT. La direction D2 est assez proche de D1, et sa caractérisation a limité statistiquement la température maximale de la dernière chauffe de S2 (Basse T° de cuisson), responsable de l'acquisition de l'ATR_pBT.

D2 de l'ATR _p BT :	D = 33.7°E	I = 68.9°	k = 483.5	$\alpha_{95} = 2.3°$
Basse T° de cuisson:	400°C ≤ BTC < 440°C			

2-D. Analyse Thermique des Échantillons de la Structure S1

Lors de la désaimantation thermique des 16 échantillons de S1, la direction moyenne est restée quasiment stable jusqu'à des températures avoisinant la température de Curie de la magnétite (580 °C) [FIGURE 11]. À partir de cette dernière, l'intensité de l'ATR est devenue très faible.



[FIGURE 11]: Site de Lignat. Diagramme de Schmidt. Evolution de la direction moyenne de l'ATR de tous les échantillons de S1 lors de l'analyse thermique. La direction moyenne est restée stable entre 20°C et une température comprise entre 520 et 565°C.

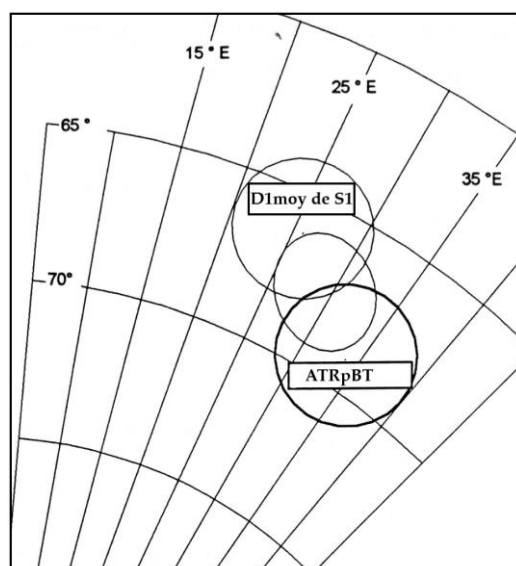
IV. DISCUSSION ET APPORTS METHODOLOGIQUES

A-Détermination des Directions Archéo-magnétiques Fiables

Selon les critères de fiabilité de Thellier, relatifs au bon regroupement des directions individuelles et au faible taux de la viscosité, le four de Rungis et la plaque-foyer S2 de Lignat, sont à considérer comme non conformes pour une étude archéomagnétique. Toutefois, le développement méthodologique, basé sur l'analyse à hautes températures de l'ATR et sur le suivi de l'évolution du facteur de précision k des statistiques de Fisher en fonction des paliers, a permis de cerner des plages de températures où les directions moyennes de l'ATR sont mieux regroupées. Ces regroupements ont été validés suivant deux approches physiques:

1. Calcul de la direction de l'aimantation résiduelle après chaque palier. Ceci est illustré par le cas du four Rungis.
2. Calcul de la direction de l'aimantation perdue entre deux paliers successifs. Dans ce cas particulier, la plaque-foyer S2 de Lignat livre un modèle où la dispersion de l'ARN trouve son origine dans la juxtaposition de deux composantes d'aimantations acquises lors de deux phases de cuissons à des températures différentes.

Pour le site de Lignat, la caractérisation de l'ATR_{pBT} a permis de comparer sa direction à celle de S1. Le recoupement de leurs directions moyennes (D1_{moy} de S1: D=25,6°E, I=66.1° et D2 de l'ATR_{pBT} S2: D=33.7°E, I= 68.9°) plaide pour la contemporanéité des deux structures [FIGURE 12]. Leur direction moyenne est ainsi considérée comme direction archéo-magnétique de référence à Lignat, pour l'âge compris entre 1215 et 805 av. Ce résultat vient reconforter l'hypothèse des archéologues.



[FIGURE 12]: Site de Lignat. Direction archéo-magnétique de référence calculée à partir des directions moyennes de S1 & S2, considérées contemporaines.

Le [TABLEAU 5] récapitule les directions archéo-magnétique de référence¹⁹ retenues pour Rungis et Lignat.

Rungis	3495 - 2939 av. J.-C.	Dir. Archéo-magnétique	D = 3.4 °E I = 64.6 ° k = 162 $\alpha_{95} = 3.3$ °
Lignat	1215 - 805 av. J.-C.	Dir. Archéo-magnétique	D = 29.4°E I = 67.7° k = 146 $\alpha_{95} = 2.4$ °

[Tableau 5]: Directions archéo-magnétiques de références pour les sites de Rungis et de Lignat

B- Détermination des Archéo-températures de Cuissons et des Fonctions des Structures de Combustion

Compte tenu des lois de Thellier concernant la thermorémanence, les températures expérimentales de déblocage des ensembles de grains magnétiques, porteurs des aimantations archéo-magnétiques déterminées, peuvent être considérées comme des archéo-températures, approchant les températures des dernières cuissons et la nature des fonctions des structures [TABLEAU 6].

- Dans le cas de Rungis, la stabilité de l'aimantation thermique jusqu'à une température inférieure à 400°C, laisse considérer cette valeur comme la température apparente maximale atteinte au cours du dernier fonctionnement du four. Cette structure ne servait donc pas pour des cuissons à hautes températures. Cette donnée archéométrique vient confirmer l'hypothèse archéologique indiquant que le four servait à des fins domestiques, comme en témoignent les graines de céréales et la meule archéologiques retrouvées au voisinage et dans la structure.
- Dans le cas de S1 de Lignat, la stabilité de l'aimantation jusqu'à 565°C, témoigne d'une température de chauffe suffisamment haute pour débloquer des grains comme la magnétite. La baisse de l'intensité d'aimantation associée à la dispersion des directions

¹⁹ HERVÉ 2012: 330.

d'aimantations au-delà de 600°C, plaide pour une température de cuisson avoisinant cette valeur. Ceci indique que la structure a dû produire de la poterie comme le laisse suggérer la forte densité des vestiges mobiliers en terres cuites.

- Pour S2 de Lignat, la mise en évidence d'une aimantation complexe a permis de découvrir deux chauffes successives, portées à deux températures différentes. La basse température de la dernière cuisson (BTC) a été évaluée grâce à la caractérisation de l'ATR_pBT, portée par les grains magnétiques ayant des températures de déblocage inférieures à 440°C. Au-delà de cette limite supérieure, les grains magnétiques à plus hautes températures de déblocage, ont préservé le message magnétique d'une cuisson antérieure, traduit par la stabilité de la direction de l'ATR_pHT jusqu'à 600 °C.

La détermination d'une basse et d'une haute températures de cuisson, indique que la structure a connu une histoire thermo-fonctionnelle qui démontre une première fonction semblable à celle de S1, suivie et scellée par une fonction tardive à caractère plutôt culinaire.

Site	Type de structure	Archéo-température	Fonction	Mobiliers archéologiques
Rungis	Four	$T < 440^{\circ}\text{C}$	Culinaire	•graines de céréales •une meule
Lignat	Plaque-foyer S1	$T \cong 600^{\circ}\text{C}$	Production d'objets	•Objets en bronze (Epingles, anneau, boucle d'oreille et bracelets) •Objets céramiques (micro-vases, gobelets, coupes, jattes et jarres, urnes...)
	Plaque-foyer S2 (double fonctions)	$400^{\circ}\text{C} \leq \text{BTC} < 440^{\circ}\text{C}$	Culinaire <i>fonction tardive</i>	
		$T \cong 600^{\circ}\text{C}$	Production d'objets <i>fonction initiale</i>	

[TABLEAU 6]: Détermination des archéo-températures et des fonctions des structures de combustion de Rungis et de Lignat. Pour S2, l'étude thermomagnétique a mis en évidence deux archéo-températures relatives à deux fonctions différentes (initiale et tardive).

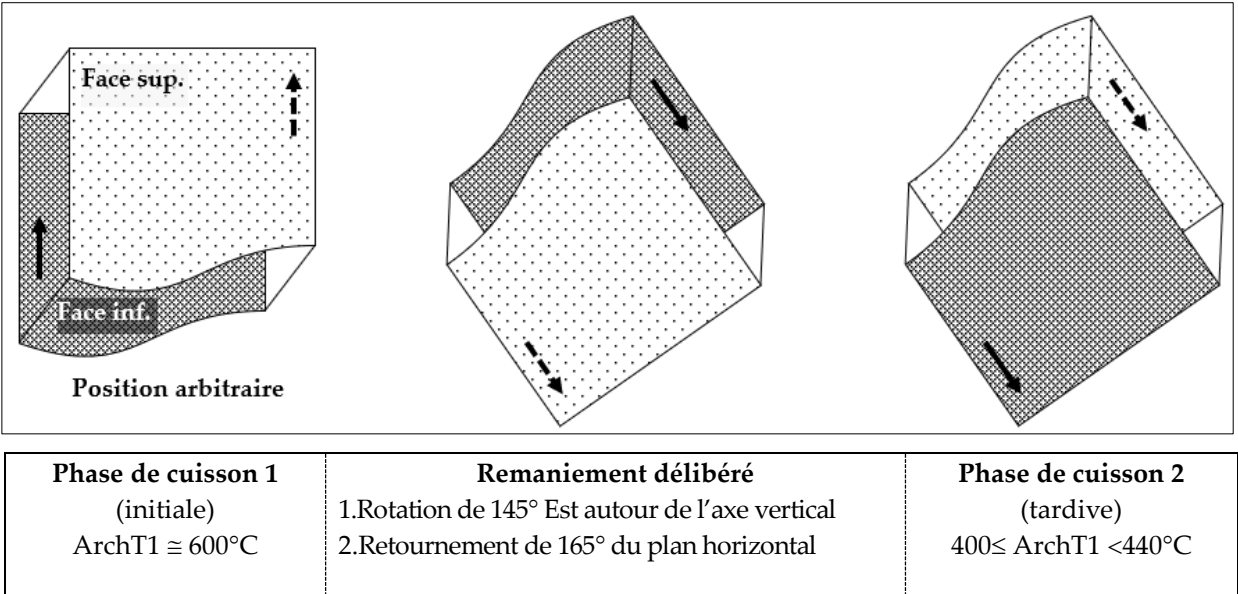
C-Histoire Thermo-Structurale de S2

Si la stabilité rémanente de l'unique composante d'aimantation de S1 constitue une preuve que la dernière chauffe de la structure a été opérée à une archéo-température avoisinant 600°C, la présence de deux composantes vectorielles de l'aimantation de S2 a rendu l'interprétation des résultats plus complexe pour cette dernière.

Dans la mesure où les deux ATR_p (HT et BT) sont de directions quasi-opposées pour une partie de S2 (groupe 1) et confondues pour le reste de la structure (groupe 2) et si l'on considère que la température de la dernière cuisson est homogène pour toute la structure S2, l'interprétation des données exige la présence d'une zone remaniée et d'une zone stable. À ce stade de l'interprétation, il est à noter que l'échantillon 6 (groupe 1) a été prélevé au niveau de la zone remaniée (voir fig. 2C), décrite par les archéologues comme étant un "rechapage partiel" de la surface de S2.

La caractérisation vectorielle de l'ATR_pHT de l'échantillon 6, a permis de retrouver avec précision les gestes du remaniement mécanique de la zone rechapée [FIGURE 13]. La direction d'inclinaison négative est expliquée par une rotation de 145° Est par rapport à son axe vertical (dérive de la déclinaison de l'ARN [FIGURE 4], tout en

lui imprimant un retournement presque complet du plan horizontal de 165°. La [FIGURE 13] schématise les gestes de manipulation des utilisateurs au Bronze final.



[FIGURE 13]: Site de Lignat. Représentation schématique de la chronologie des actes du recyclage thermo-structurel de la plaque-foyer S2. La position arbitraire présente les faces inférieure et supérieure du bloc recyclé, avec des flèches matérialisant les rotations vectorielles.

Cet aspect archéométrique trace une gestion anthropique différentielle ayant marqué l'histoire thermo-structurale de S2. Suite à sa détérioration lors des utilisations répétées à haute température (ArchT1; $\sim$ 600°C), les néolithiques du Bronze final récupéraient des blocs déjà cuits au sein du site, pour effectuer un réaménagement partiel, pour ensuite recycler S2 en tant que foyer domestique, où la température de cuisson ne devait pas excéder 440°C (ArchT2) pour ne pas calciner les aliments²⁰.

V. CONCLUSION

Les résultats archéo-magnétiques présentés dans cette note confèrent à la caractérisation vectorielle à hautes températures des composantes résiduelle et perdue de l'aimantation thermorémanente, une place de choix dans les études des structures de combustion. Outre l'intérêt de retrouver des directions archéo-magnétiques de référence, contribuant à l'esquisse de la courbe de datation archéo-magnétique pour des périodes néolithiques, à partir de sites initialement non conformes (ARV; Rungis, et remaniement mécanique; Lignat S2), ce développement méthodologique s'est avéré d'un apport archéométrique original. Le remontage d'une histoire thermomagnétique complexe, mais aussi structurale, a mis en évidence d'inédites données physiques centrées sur la température et la structure du foyer. Elle a livré des informations qui échappent à l'observation des archéologues, en reconstituant un entretien structural et un recyclage fonctionnel de la plaque-foyer S2. La détermination d'archéo-températures (600°C et 400°C) a constitué un paramètre indiciel pour différencier la nature

²⁰ ORLIAC & WATTEZ 1987: 2, 69-75.

fonctionnelle des structures (production d'objets et domestique). Dans le cas S2, ces données, associées à la caractérisation de gestes de remaniements et de recyclages délibérés, sont autant d'éléments qui permettent de retrouver des actes anthropiques archéologiques de gestion et de maîtrise d'aires centrées sur le feu.

Cette contribution montre également l'intérêt de confronter les données archéologiques avec les données archéométriques. L'association des trouvailles archéologiques, telles que les graines de céréales, la meule ou la richesse du mobilier céramique, aux archéo-températures, autorise la confirmation indiscutable quant à la distinction thermo-fonctionnelle entre structures, voire même le traçage du recyclage fonctionnel d'une même structure, passant de la cuisson de production de la poterie au culinaire. Cette approche interdisciplinaire semble être une alternative archéométrique intéressante pour une interprétation plus significative des analyses magnétiques, dont les implications chronologiques, archéologiques et anthropologiques peuvent être insoupçonnées.

BIBLIOGRAPHIE

- AITKEN, M.J. & HAWLEY, H.N.: «Archaeomagnetism: Evidence for Magnetic Refraction in kiln Structures», *Archaeometry* 13, 1971, 83-85.
- BENTSEN, S.E.: «A Social Instrument: Examining the Chaîne Opératoire of the Hearth», in: *Fire as an Instrument: The Archaeology of Pyrotechnologies*, D. GHEORGHIUDIR (ed.), 2007, 19-24.
- BOUETIEZ, E. & PROST, D.: «Rapport de fouille»: Zac des Antes-Rungis, Laboratoire départementale d'archéologie du Val-de-Marne, Villejuif (Val-de-Marne) 1989.
- BUCCUR, I.: «The Direction of the Terrestrial Magnetic Field in France, during the last 21 Centuries. Recent Progress», *Physics of the Earth and Planetary Interiors* 87/1-2, 1994, 95-109.
- CARRANCHO, Á. & VILLALÁIN JJ.: «Different Mechanisms of Magnetisation Recorded in Experimental Fires: Archaeomagnetic Implications», *Earth and Planetary Science Letters* 312/1, 2011, 176-87.
- DALY, L.: «Des aimantations partielles aux aimantations superposées: espoirs et difficultés», *Phys. Earth planet. Inter* 24, 1981, 218-227.
- FISHER, R.A.: «Dispersion on a Sphere», *Proceedings of the Royal Society of London. Series A: Mathematical and Physical Sciences*, vol. 217, London (The Royal Society) 1953, 295-305.
- GARDETTE, G.: *Un habitat du bronze final à Lignat. Rapport de fouille*, Clermont-Ferrand (Service régional de l'archéologie d'Auvergne) 1992
- GARDETTE, G., MOUTMIR, A. & SURMELY, F.: «Contribution de l'archéomagnétisme à l'étude du gisement du Bronze final 3b de Lignât (Saint-Georges-ès-Allier, Puy-de-Dôme)», *Revue archéologique du Centre de la France* 35, 1996, 97-111.
- GASCO, J. & MULLER-PELLETIER, C.: «L'étude des foyers de la Préhistoire: historique, modalités, variantes et perspectives nouvelles», dans: *un XXV^e Congrès Préhistorique de France: Un siècle de construction du discours scientifique en Préhistoire*, Avignon (21-25 septembre 2004) (Société Préhistorique Française) 2004, 323-339.
- GASCO, J.: «Structures de combustion et préparation des végétaux de la Préhistoire récente et de la Protohistoire en France méditerranéenne», *Civilisations*, 49|2002, «Pain, fours et foyers des temps passés», <http://journals.openedition.org/civilisations/964>, accessed on 14/09/2024
- HERVE, G.: «Datation par archéomagnétisme des terres cuites archéologiques en France au premier millénaire av. J.-C. Etalonnage des variations du champ géomagnétique en direction et intensité», *Thèse de Doctorat*, Université Michel de Montaigne Bordeaux 3, 2012.
- JORDANOVA, N. *et Al.*: «A Mineral Magnetic Approach to Determine Paleofiring Temperatures in the Neolithic Settlement Site of Mursalevo-Deveboaz (SW Bulgaria)», *J. Geophys. Res. Solid Earth* 123, 2018, 2522-2538.
- JORDANOVA, N. *et Al.*: «On the Suitability of Baked Clay for Archaeomagnetic Studies as Deduced from Detailed Rock-magnetic Studies», *Geophys. J. Int.* 153, 2003, 146-158.
- KOSTADINOVA-AVRAMOVA, M. *et Al.*: «Firing Temperatures of Ceramics from Bulgaria Determined by Rock-magnetic Studies», *Journal of Archaeological Science: Reports* 17, 2018, 617-633.
- LANOS, PH.: «La datation archéomagnétique des matériaux de construction d'argile cuite. Apport chronologiques et technologiques», *Gallia* 47, 1990, 321-341.
- LE GOFF, M.: «Inductomètre à rotation continue pour la mesure des faibles aimantations rémanentes et induites en magnétisme des roches», *Thèse, Dipl. Ing.*, CNAM, Paris, 1975.
- LE GOFF, M., HENRY, B. & DALY, L.: «Practical Method for Drawing p VGP Path», *Phys. Earth Planet. Inter.* 70, 1992, 201-204.
- LE GOFF, M.: «Lissage et limites d'incertitude des courbes de migration polaire : pondération des données et extension bivariate de la statistique de Fisher», *C.R. Acad. sc.*, Paris, 270, Série B, 1990, 362-365.
- MORALES, J. *et Al.*: «Are Ceramics and Bricks Reliable Absolute Geomagnetic Intensity Carriers», *Phys. Earth planet. Inter.* 187/3-4, 2011, 310-321.
- MOUTMIR A.: «Apport de l'étude expérimentale de la susceptibilité magnétique dans la caractérisation des fours archéologiques», *Onzième Rencontre des Quaternaristes Marocains (RQM11)*, Rabat (Centre National pour la Recherche Scientifique et Technique) 2022.
- MOUTMIR A.: «Les implications archéomagnétiques et archéologiques des analyses magnétiques des structures de combustion protohistoriques», *XIXth World UISPP Congress*, Moulay Ismail University

- of Meknes - INSAP (Institut National des Sciences de l'Archéologie et du Patrimoine), Rabat, 2-7. 09.2021.
- MOUTMIR, A.:** «Analyses magnétiques de terres cuites protohistoriques en France, apports en archéomagnétisme (premier millénaire av. J.-C.) et en archéologie», *Thèse de Doctorat*, Musée national d'histoire naturelle, Paris, 1995b, 245p.
- MOUTMIR, A., SEMAH F. & BIQUAND D.:** «Analyse magnétique détaillée de deux structures de combustion à Lignât (1 010 ans av. J.-C, Auvergne, France): mise en évidence d'un remaniement mécanique partiel. Implications archéomagnétique et archéologique», *C.R. Acad.se*, 321, Paris, 1995a, série a, 1-8,
- NEEL, L.:** «Théorie du traînage magnétique des ferromagnétiques en grains fin avec application aux terres cuites», *Ann Geophys* 5, 1949, 99-136.
- ORLIAC, C. & WATTEZ, J.:** «Un four polynésien et son interprétation archéologique», *Actes du Colloque de Nemours, Mémoire du Musée de Préhistoire de l'Île de France*, 2, 1989.
- POZZI, J.P.:** «Recent Improvements Carried out on Astatic Magnetometers», dans *Developments in Paleomagnetism*, (éds.) COLLINSON, D.W., CREER, K.M. & RUNCORN, S. K., Amsterdam (Ed. Elsevier) 1967, 88-90.
- RASMUSSEN, K.L. et Al.:** «Pottery Firing Temperatures: A New Method for Determining the Firing Temperature of Ceramics and Burnt Clay», *Journal of Archaeological Science* 39, 2012, 1705-1716.
- SPASSOV, S. & HUS, J.:** «Estimating Baking Temperatures in a Roman Pottery kiln by Rock Magnetic Properties: Implications of Thermochemical Alteration on Archaeointensity Determinations» *Geophys. J. Int.* 167, 2006, 592–604.
- TABORIN, Y.:** «Le foyer: document et concept. Nature et fonction des foyers préhistoriques», *Actes du Colloque International de Nemours 1987, Mémoire du Musée de Préhistoire d'Île de France*, Nemours (Ed. APRAIF) 1987, 77-80.
- TEMA, E. & FERRARA, E.:** «Magnetic Measurements as Indicator of the Equivalent Firing Temperature of Ancient Baked Clays: New Results, Limits and Cautions», *Journal of Cultural Heritage* 35, 2019, 64-75.
- THELLIER, E.:** «Sur la direction du champ magnétique terrestre, en France, durant les deux millénaires», *Phys. Earth planet. Inter.*, 24, 1981, 89 -132.
- THELLIER, E.:** «A "Big Sample" Spinner Magnetometer», dans *Developments In Paleomagnetism*, (éds.) COLLINSON, D.W., CREER, K.M. & RUNCORN, S.K., Amsterdam (Ed. Elsevier) 1967, 149-154.
- THELLIER, E.:** «Magnétisme terrestre», 1959, in: «EMILE THELLIER (1904-1987), a Pioneer in Studies of the «Fossil» Earth's Magnetic Field», Historical Events and People in Aeronomy, Geomagnetism and Solar-Terrestrial Physics, (éds.) M. LEGOFF & W. SCHRÖDER, Katlenburg, Bremen (Science Edition) 2006, 98-112.
- TUCKER, P.:** «Magnetization of Unconsolidated Sediments and Theories of DRM», in: *Geomagnetism of Baked Clays and Recent Sediments*, edited by K.M. GREER, P. TUCHOLKA & C.E. BARTON, Elsevier, 1983, 9-19.
- VASCHALDE, C. et Al.:** «La datation des structures de cuisson: intégration de l'archéomagnétisme et du radiocarbone, apports de l'anthracologie», *Archéologie médiévale* 44, 2014, 155-170.
- WADLEY, L.:** «Some Combustion Features at Sibudu, South Africa, between 65,000 and 58,000 Years Ago», *Quaternary International* 247, 2012, 341-349.

POUR UN CADRE LOGIQUE DE LA CONSERVATION INTEGREE DES SITES ARCHEOLOGIQUES AU MAROC A PARTIR DU CAS DES SITES D'ART RUPESTRE

By

Ahmed Oumous

National Institute of Archaeology and Cultural Heritage, Rabat, Morocco
(oumoussmed@yahoo.fr)

ABSTRACT

[EN] FOR A LOGICAL FRAMEWORK FOR THE INTEGRATED CONSERVATION OF ARCHAEOLOGICAL SITES IN MOROCCO BASED ON THE CASE OF ROCK ART SITES

This paper examines the issue of integrated conservation of rock art sites through the introduction and implementation of one of the management mechanisms, the «logical framework». This is not a spontaneous choice, but is justified by the importance of this archaeological heritage rooted in Morocco's history and which is the subject of growing interest because of the increasingly complex issues and values associated with it. What's more, despite its great importance, this heritage is currently facing major challenges, linked to its fragility and the management methods adopted. The efforts made in the field of research and protection lack visibility and complementarity, especially as its social, environmental and economic values are not given the required priority.

KEYWORDS: Archaeological heritage, integrated conservation, rock art, logical framework.

[FR] Le présent article aborde la question de la conservation intégrée du patrimoine rupestre à travers l'instauration et la mise en oeuvre de l'un des mécanismes du management qui est «le cadre logique». Cela n'étant pas un choix spontané mais il est justifié par l'importance et la place de ce patrimoine archéologique enraciné dans l'histoire dont dispose le Maroc et qui fait l'objet d'un intérêt croissant en raison des enjeux et des valeurs de plus en plus complexes qui lui sont associées. Bien plus et malgré cette grande importance, ce patrimoine est aujourd'hui confronté à des défis majeurs, liés à sa fragilité et aux modes de gestion adoptés. Les efforts déployés dans le domaine de la recherche et la protection manquent de visibilité et de complémentarité, d'autant plus que ses valeurs sociales, environnementales et économiques ne reçoivent pas la priorité requise.

MOTS CLES: Patrimoine archéologique, art rupestre, conservation intégrée, cadre logique.

[AR]

إطار منطقي للحفاظ المتكامل للمواقع الأثرية بالمغرب من خلال حالة مواقع الفن الصخري

يتناول هذا المقال مسألة المحافظة المتكاملة للمواقع الأثرية بالمغرب من خلال اعتماد إحدى آليات التدبير، وهي «الإطار المنطقي». وهذا ليس اختياراً عفوياً، بل تبرره أهمية ومكانة هذا التراث الأثري المتجذر في تاريخ المغرب، والذي هو موضوع اهتمام متزايد بسبب القضايا والقيم المرتبطة به. علاوة على ذلك، وعلى الرغم من أهميته الكبيرة، فإن هذا التراث يواجه حالياً تحديات كبيرة مرتبطة بهشاشته وأساليب إدارته المعتمدة. كما أن الجهود المبذولة في مجال البحث والحماية تقتصر إلى الوضوح والتكامل، خاصة وأن قيمه الاجتماعية والبيئية والاقتصادية لا تحظى بالأولوية المطلوبة.

الكلمات المفتاحية: التراث الأثري، الفن الصخري، الإطار المنطقي، المحافظة المتكاملة.

I. INTRODUCTION

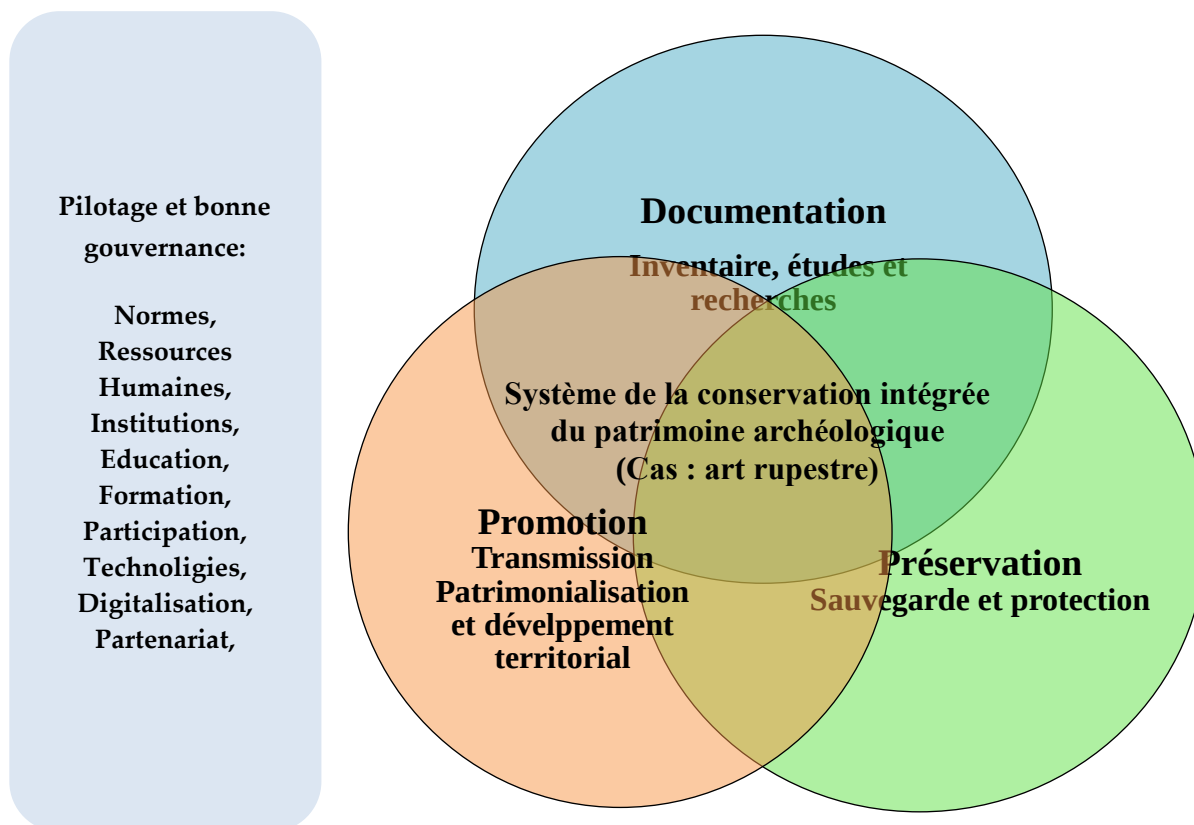
La conservation des sites de l'art rupestre nécessite non seulement l'exploration de leurs aspects scientifiques, principalement leurs apports pour l'archéologie, l'histoire, l'art et les connaissances humaines en général, non plus, la promulgation de lois ou d'actions administratives isolées permettant leur protection mais également des mesures assurant l'instauration de nouvelles attitudes à leurs égards, en l'occurrence, leur appropriation et leur mise en valeur. En réalité, les travaux de documentation ont une place incontournable dans la cadre de tout processus de conservation. toutefois, l'intégration de nouveaux autres aspects à caractères humains, sociaux, éducatifs, territoriaux et économiques, sera en mesure de dégager les valeurs dites sociales et «marchandes», jusqu'alors inexploitées, pour des fins de développement humain durable.

Les expériences en la matière, aussi bien à l'échelle nationale que mondiale, montrent que, sans approche intégrée ne permettant pas la capitalisation des apports de la recherche scientifique, toutes autres politiques, cloisonnées dans des aspects particuliers, sans articulation avec d'autres aspects, sera vouer à l'échec¹. En effet, devant les risques grandissants de déperdition du patrimoine archéologique du Maroc, le cas ici des sites d'art rupestre, Il est fortement urgent de mettre en œuvre un cadre logique spécifique au cas des sites d'art rupestre qui servira de guide à une approche de conservation intégrée².

Ce cadre méthodologique aux composantes interdépendantes peut être résumé en trois grands pôles d'activités, à savoir: La documentation, la préservation et la promotion. Chaque pôle renferme des activités spécifiques qui peuvent être traduites en spécialités scientifiques bien distinctes mais qui partagent des points communs, leur permettant de répondre aux objectifs de chaque pôle; à titre d'indication l'objectif général des activités de la documentation est la reconnaissance du patrimoine; celui de la préservation est sa pérennisation alors que celui de la promotion est son «exploitation» pour le bien-être des populations et pour le développement et la promotion des territoires [FIGURE 1].

¹ La conservation intégrée désigne l'ensemble des mesures qui ont pour finalité d'assurer la pérennité d'un bien et de veiller à son maintien dans le cadre d'un environnement approprié, ainsi qu'à son affectation et son adaptation aux besoins de la société.

² DEMAS 2002: 28- 29; PATRICIO 2006: 370.



[FIGURE 1]: Système et processus de la conservation intégrée du patrimoine archéologique applicable aux sites d'art rupestre

Ce processus est à la fois évolutif, itératif et dynamique, non pas nécessairement linéaire ou adapté à tous les cas de figure³. La mise en place de projet de conservation intégrée pourra prendre du temps durant lequel les choix et les solutions à adopter devront être revus ou complétés à la lumière de nouveaux enjeux ou d'informations récemment acquises⁴. La progression proposée reste flexible et adaptable aux différents types de sites archéologiques, y compris les sites d'art rupestre.

Si la conservation signifie des interventions directes (conservation curative/*in situ*) ou indirectes (conservation préventive/*ex situ*), ayant pour objectif la pérennisation des sites ou des oeuvres ainsi que leur valeur, la gestion signifie les actions et les systèmes qui permettent à la conservation des oeuvres ou des sites archéologiques, de même que leurs valeurs, d'être effectives et durables⁵.

Mener à bien un tel processus suppose la définition des programmes correspondants, lesquels seront déclinés en objectifs, procédures, moyens et mécanismes de travail. À *a priori* quatre programmes peuvent être définis à partir du

³ LETELLIER 2007.

⁴ ASENSIO 2006: 56. (Rapport de recherche de la Commission européenne, 30/4), http://www.in-situ.be/guide_fr.pdf; consulté le (02/03/2023)

⁵ BERNARD 1996: 1-2.

système élaboré: un programme transversal dont la mission principale est la mobilisation de moyens humains, financiers et techniques, indispensables à l'exécution des autres programmes dites de missions. Ce programme est baptisé «programme de pilotage et de bonne gouvernance». Les trois autres programmes, qui sont de missions, sont respectivement: «le programme de la documentation», «le programme de la préservation et de la protection», enfin, «le programme de la promotion et de la transmission» [FIGURE 2].

Programme de pilotage	Programme de documentation	Programme de préservation et de protection	Programme de promotion et de transmission «in situ» et «ex situ»
Planification et planification stratégique	Missions et programmes d'inventaire et d'études au niveau régional	Inscription et classement de sites et de paysages rupestres (national, international)	Définition des axes du projet de mise en valeur du patrimoine rupestre
Promulgation des nouvelles lois, textes et chartes sur le PC	Installation et alimentation de bases de données numériques	Renforcement de mesures de protection juridique: études d'impact de projets	Aménagement de sites rupestres: accès, signalétique, circuits thématiques
Déconcentration et décentralisation culturelle RH/ Formation/moyens financiers	Edition de corpus/ atlas et cartes du patrimoine rupestre	Engagements du Maroc/ patrimoine mondial: plan de gestion...	Installation des structures d'accueil et d'interprétation: parcs régionaux, centres d'interprétation
Guides et référentiels REC/Guide conservateur/TIC	Actualisation de données nationales	Arrêtés gouvernementaux au niveau provincial et régional	Valorisation numérique: applications web, Sites internet
Education/Débat national sur le patrimoine	Exploitation scientifiques des résultats	Projets d'aménagement des sites et de paysages rupestres	Définition de stratégies de marketing et de communication

[FIGURE 2]: Programmes du processus de la conservation intégrée du patrimoine archéologique

II. PROGRAMME DE PILOTAGE: DES MECANISMES ET DES OUTILS

Outre le développement d'instruments institutionnels⁶ et juridiques capables de garantir la réussite de toute politique de conservation intégrée, à même d'éviter un cercle vertueux d'actions répétitives, il est primordial de déployer un effort d'investissement qui n'aura peut-être pas de rendement, aussi bien sur le bien patrimonial lui-même que sur le territoire ou l'espace dans lequel il s'intègre. De ce

⁶ Dans le cadre du programme de pilotage, les instruments institutionnelles et juridiques consistent à l'instauration de normes et de structures dotées de moyens humains et financiers suffisant capables de mener à bien les autres programmes de mission qui intègrent la conservation proprement dites des biens archéologiques en général.

fait, il est nécessaire d'élaborer des outils et des mécanismes de soutien et de suivi du processus. Parmi ces outils, pour ne citer que quelques-uns: la mobilisation de moyens humains de grandes compétences, à travers des programmes d'éducation, de formation et de formation continue et des moyens financiers, techniques et logistiques; l'instauration de structures de bonnes gouvernances, capables d'assurer la gestion et la mise en œuvre du processus et des programmes prévisionnels en question, grâce aux mécanismes de la planification et la planification stratégique.

Il est de toute évidence que les sites d'art rupestre posent le plus de problèmes quant à la maîtrise de leur gestion. Leur amplitude et leur présence matérielle dans le vécu supposent leur confrontation quotidienne aux aléas et aux dangers d'origines naturelles et/ou humaines diverses. Les impératifs de leur sauvegarde et de leur valorisation appellent à être gérées de la manière la plus adéquate. En effet, la durabilité des actions doit être assurée par les mécanismes de gestion les plus appropriées⁷.

III. PROGRAMME DE LA DOCUMENTATION ET DE LA RECHERCHE: LE NOYAU DUR DE LA CONSERVATION PREVENTIVE

L'approche des sites rupestres par l'examen des sujets gravés ou peints s'inscrit dans la phase en amont de la documentation, dites, phase de description ou d'identification, selon les termes de Demas⁸. Contrairement à la fouille qui, en fait, ne fait que détruire les structures archéologiques pour pouvoir avoir des résultats et comprendre la nature et l'évolution du site, la connaissance des sites rupestres et de leur environnement passe par des méthodes d'enregistrement spécifiques, comme l'inventaire systématique et géoréférencé des sites, grâce à l'usage de méthodes de prospections géophysiques et du système d'information géographique (SIG). Ces inventaires, accompagnés de cartes répertoriant les zones à « potentiel archéologiques » et/ou « à risques »⁹, régulièrement mises à jour, peuvent être traduits en banques de données, en atlas archéologiques, exploités comme des moyens de recherche scientifique, de gestion et de conservation.

Les activités et les techniques de documentation de base des œuvres de l'art rupestre doivent être autant que possible non destructives. Aux deux principales opérations de l'inventaire et du relevé des sujets gravés ou peints, s'ajoutent d'autres études permettant l'examen et l'analyse des différents aspects inhérents à la compréhension du contexte archéologique général. Entre autres aspects à étudier, on cite: la géologie, la géomorphologie, la pétrographie, la paléogéographie, l'archéologie des structures et des vestiges, l'ethnoarchéologie,... Ces études sont généralement menées dans un cadre de programmes pluridisciplinaires.

⁷ BERNARD 1996: 1-2; JOKILEHTO 2007: 53-57; UNESCO, *Suivi de la gestion des sites inscrits sur la liste du patrimoine mondial*, portail de l'UNESCO, <https://whc.unesco.org/fr/118/>, consulté le (12/09/2024).

⁸ DEMAS 2002: 29.

⁹ PALUMBO 2002: 4; CACACE 2007: 143.

Parmi les sujets qui préoccupent les chercheurs, les techniques et les styles des réalisations artistiques, les sériations chronologiques de l'art rupestre en général, la reconstitution du paléo-environnement, l'analyse de la patine des roches comme des pigments des peintures. Actuellement la documentation et la recherche sont assistées par la technologie et l'expérimentation. Des techniques optiques de pointe et des analyses de laboratoire des échantillons sont devenues incontournables pour les études approfondies. Depuis quelques décennies, la diffraction de rayons X-DRX- microscope électronique à balayage, la photographie numérique ont été utilisées pour examiner les gravures comme les pigments. Ces méthodes s'appliquent toutes à l'identification des strates ou des étages de l'art, des substances minérales des roches comme des peintures.

A. De la Démarche Conventionnelle de L'inventaire et de L'étude aux Approches Pluridisciplinaires

• **Démarche et Déroulement de L'inventaire:** Considérée comme une démarche fondamentale de connaissance pour toute politique de conservation intégrée du patrimoine archéologique, l'inventaire signifie le recensement et la localisation des biens du patrimoine archéologique sur un territoire donné. Il a comme objectifs la collecte des connaissances scientifiques dans un ensemble documentaire pérenne, homogène et accessible à tous (base de données). D'une manière générale, il existe deux approches essentielles de l'inventaire des ressources archéologiques: Une approche topographique (spatiale): c'est-à-dire, un inventaire systématique des sites dans un territoire (région, province commune, ...) fondée sur une problématique, comme la typologie, l'histoire, etc. et une approche thématique, dans la mesure où l'objet est l'inventaire de biens archéologiques spécifiques, comme les sites préhistoriques ou les sites rupestres.

La singularité des sites rupestres par rapport aux autres biens et ressources archéologiques, c'est que l'inventaire peut concerner les sites dans leur globalité (nombre, localisation et type de sites), comme il peut concerner les œuvres gravées ou peintes, dans le cadre d'un site ou d'un ensemble de sites.

Au Maroc, il s'avère opportun de redonner une nouvelle dynamique aux instances responsables pour actualiser les données de l'inventaire national des sites rupestres que nous avons jugées largement dépassées. Le nombre de sites reconnus officiellement et ayant un numéro d'inventaire parmi le corpus national des sites rupestres est 251, alors que les données attestées aujourd'hui dépassent de loin ce chiffre. Au moins 483 sites sont recensés et localisés¹⁰.

• **Vers de Nouvelles Approches Pluridisciplinaires**

Si l'inventaire se limite aux aspects concrets et réels des données telles qu'elles existent sur le terrain, la recherche approfondie va plus loin, en essayant d'examiner les données de l'inventaire et sortir avec des résultats sous forme de réponse à des questions d'ordre archéologique, ethnographique, technique, stylistique,

¹⁰ OUMOUSS 2020. Voir: Inventaire des sites rupestres dans les annexes.

chronologique, etc. Ces réponses contribueront à résoudre une problématique ou à élucider une période historique donnée. Pour ce faire, la démarche inter et pluridisciplinaire est de mise actuellement, surtout dans le cadre de programmes de recherche. Les programmes scientifiques ayant travaillé sur l'art rupestre ces dernières années ont essayé, à des degrés différents, d'adopter une telle approche, faisant appel à des disciplines scientifiques complémentaires qui serviront pour la compréhension de l'art rupestre (approches géographique et paysagère, approche ethnoarchéologique, approche économique et sociale, approche préventive des risques). Cependant, l'absence d'articulation a fait que les résultats n'étaient pas au service d'une conservation intégrée.

B. Les Nouvelles Technologies au Service de la Documentation et de la Recherche Scientifique

Dans le domaine de l'art rupestre, le relevé des représentations graphiques s'est imposé comme une étape nécessaire à l'étude et à la documentation. Né de l'intention d'authentifier et de diffuser les figurations, il s'est diversifié et complexifié dans ses procédés de réalisation et ses techniques. Il ne se cantonne plus au rôle de dessin, il comprend une étude préalable et une analyse postérieure¹¹. Il est une des étapes nécessaires dans le protocole d'étude d'une gravure ou d'une peinture rupestre mais il ne saurait être unique. Il se doit d'être indispensable et exhaustif¹². Le relevé a pris de nouvelles dimensions, grâce aux nouvelles technologies qui ont permis d'avoir de meilleurs résultats à de moindres coûts¹³.

Aujourd'hui, l'évolution des nouvelles technologies a entraîné une diversification des méthodes de relevé. Les procédés sont nombreux et mieux adaptés aux différents contextes, en plein air comme en milieu souterrain. L'archéologue spécialiste en art rupestre dispose d'un choix non négligeable de méthodes, comme la photographie numérique (micro et macrophotographie, photographie gigapixel¹⁴, troisième dimension 3D, photographie 360°...), la photogrammétrie, le scanner à balayage, lui permettant de répondre au mieux aux contraintes diverses de l'environnement. Tout récemment, deux technologies nouvelles du relevé sont mises en examen pour améliorer la lecture des images gravées: *D-Strech*¹⁵ et la *Reflectance Transformation Imagery (RTI)*¹⁶.

¹¹ Les premiers procédés de relevé à l'identique les représentations rupestres: Le relevé à vue, l'estampage ou frotti, le moulage sont devenus obsolètes.

¹² AUJOLAT 1987: 38.

¹³ LORBLANCHET 1993: 329-337.

¹⁴ Le gigapixel est composé de milliers de clichés fusionnés en une seule vue. La prise de vue est téléguidée par une tête motorisée reliée à un ordinateur.

¹⁵ La technologie *D-Strech* utilise un logiciel d'imagerie médicale, Image et permet de transformer des algorithmes de manière à visualiser des pixels de valeur comparable en une image numérique. BAILLY & DEFASNE 2013.

¹⁶ La *Reflectance Transformation Imagery (RTI)* crée un dôme virtuel au-dessus de l'objet étudié à l'intérieur duquel l'éclairage peut être orienté, contrôlé et déplacé. TAYLOR *et al.* 2010.

IV. PROGRAMME DE LA CONSERVATION PREVENTIVE A CARACTERE JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL

Une conservation intégrée du patrimoine rupestre requiert tout d'abord l'instauration des conditions qui vont permettre de freiner l'hémorragie en terme de déperdition et de dégradation, se dégager de l'insuffisance de moyens et du mode cloisonné du travail des institutions actuellement en exercice, du manque de coordination et de concertation, enfin l'éparpillement des efforts. Cela implique une complémentarité de rôles entre les différents acteurs concernés.

A. Agir au Plus Près du Terrain

Une politique performante du patrimoine rupestre doit reposer sur plusieurs piliers: l'État, les collectivités territoriales, les organisations non gouvernementales, à savoir les fondations et les associations, les professionnels du secteur privé et les populations concernées. Si l'engagement de l'Etat demeure fondamental, c'est à l'échelle locale que se joue l'articulation entre patrimoine et projet de territoire. Le Maroc s'est engagé sur la voie de la décentralisation depuis plus de cinquante ans. Les collectivités territoriales sont dotées de responsabilités croissantes, notamment en tant que maîtres d'ouvrage des projets de développement.

Pour trouver le niveau le plus approprié d'exercice des différentes compétences et permettre l'articulation entre conservation intégrée du patrimoine et projet du territoire, la première condition est d'ordre institutionnel et réglementaire: Les responsabilités à prendre par les collectivités territoriales en matière du patrimoine doivent être reconnues légalement, au même titre que le partage de compétences qui doit être clairement établi. Si l'État définit la politique nationale, les stratégies à mettre en œuvre, le cadre juridique et institutionnel, établit un contrôle a priori sur la conservation, les collectivités territoriales établiront des plans de développement et de sauvegarde, des outils de gestion et mettront en place des projets de mise en valeur. En effet, une vision partagée de la politique à mener sur le patrimoine rupestre et la complémentarité des rôles sont des facteurs déterminants de réussite¹⁷.

Une politique au plus près du terrain suppose aussi la mise à jour d'un arsenal juridique qui répond aux besoins formulés au niveau le plus près du terrain. La loi en vigueur (loi 22-80 et textes d'application) reste toujours lacunaire dans la mesure où les procédures de protection du patrimoine matériel doivent être révisées et actualisées, car elles ne garantissent pas pleinement le respect de la réglementation et ne prévoient même pas les choix possibles et les modalités de sa promotion.

Pour le cas des sites rupestres, la protection juridique permettra la délimitation des périmètres des sites, à travers la définition des «zones de conservation» qui doivent garder leur aspects originaux, entouré de «zones tampon» et des «zones de développement».

¹⁷ OUMOUSS 2014.

Outre ces mesures d'ordre normatif, la spécificité des sites de l'art rupestre suppose que les textes juridiques prennent en considération un certain nombre de dispositions qui contribueront à la conservation intégrée de ce genre de patrimoine matériel, à savoir:

- L'instauration d'outils organisationnels, tels que: «paysages gravés» et «parcs archéologiques»¹⁸.
- La création d'une police du patrimoine, spécialisée dans le contrôle et la supervision des sites.
- L'instauration des études d'impacts des projets d'aménagement et de développement sur la conservation des sites et du patrimoine archéologique en général¹⁹.

B. Instauration de Nouveaux Mécanismes de Gestion et de Conservation *in-situ*

Deux mécanismes d'ordre managérial ont attesté leur réussite au niveau international quant à la conservation *in-situ*²⁰ des sites et des représentations rupestres: le «paysage culturel» et le «parc archéologique». Les instances internationales comme les gouvernements des pays développés en font recommandation pour une bonne gouvernance des ressources non renouvelables comme celles du patrimoine culturel et archéologique.

- **«Paysage culturel gravé»:** Comme est le cas pour les nouvelles tendances en matière de la recherche scientifique qui fait appel à la notion du paysage, cette approche a tendance à être aussi privilégiée dans la gestion des sites archéologiques en général et les sites d'art rupestre en particulier. Elle favorise une conception du patrimoine comme système intégré où la relation entre les parties le composant a plus d'importance que les parties elles-mêmes (systèmes culturels territoriaux SCT). L'approche conventionnelle du patrimoine archéologique s'attache à l'état de conservation, des caractéristiques particulières des biens. Une approche du paysage culturel privilégie les processus essentiels qui l'ont modelé et continuent de modeler le caractère du paysage²¹.

La gestion des paysages culturels met en valeur les techniques traditionnelles de gestion en matière de ressources naturelles et d'utilisation des terres (cas des «*Agdals*» au Haut Atlas ou des «*Targa*» dans les oasis et les zones présahariennes). Des mécanismes qui ont su préserver l'équilibre écologique des sites, ainsi que l'interaction entre l'Homme et son environnement. La qualification de sites archéologiques de

¹⁸ Cf. *INFRA*.

¹⁹ L'ICOMOS fait recommandation de ce type d'étude pour des fins de conservation préventive. ICOMOS 2011.

²⁰ Conservation «*in-situ*» signifie la préservation des biens archéologiques sur les lieux même de leurs premières existences. De nombreux procédés de conservation préventive et/ou curative permettent la conservation «*in-situ*» des structures archéologiques à travers des aménagements et des procédés normatifs atténuant les effets de dégradation naturelle ou anthropique.

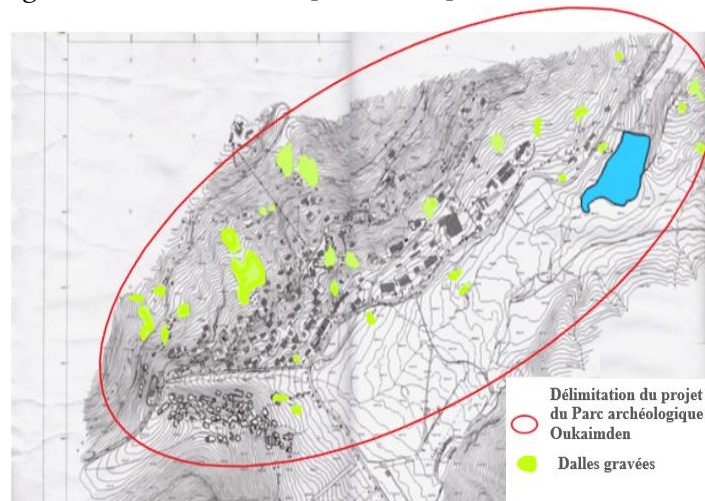
²¹ CHOUQUER 2001; CENTRE DU PATRIMOINE MONDIAL 2003: 173

«Paysages Culturels» offre de nouvelles opportunités devant les gestionnaires de réhabiliter les modes de gestion et de restaurer l'équilibre qui a tendance à s'effondrer.

Plusieurs cas figure de «Paysages Culturels Gravés» peuvent faire objet de proposition. On peut citer ceux du Haut Atlas (*Jbel Rat, Yagour, Oukaimden*), de l'Oriental (*Figuig Ich*), du Haut Draa (*Saghro, Zagoura, Ourzazate*), du Draa Moyen (*Tata, Akka, Tamanart,...*) du Bas Draa (*Oued Zag, Assa, Aouinat Azguer,...*) et du Sud (*Saguiat El hamra, Laghchiwat,...*).

- **«Parcs Archéologiques»:** Comme son nom l'indique, un «Parc Archéologique» signifie un site ou un ensemble de sites comportant des vestiges et des structures archéologiques, ayant fait objet de recensement, de fouilles, de restauration, de reconstitution ou d'aménagement, pour des fins de conservation et de présentation au public. Le parc archéologique est souvent doté de structures de gestion et d'animation, en plus des différents moyens offrant les meilleures conditions de visite.

À ce titre et dans le but d'assurer une gestion et une conservation *in-situ* et intégrée du patrimoine rupestre, les expériences mondiales font preuve de plusieurs solutions à caractère juridique et institutionnel, à savoir la mise en place de structures de gestion locales, régionales voir nationales. C'est dans ce sens que vienne la proposition de créer des parcs archéologiques régionaux dans les zones dominées par la présence de sites rupestres²². Les propositions de création de parcs régionaux peuvent concerner des zones délimitées au sein des paysages culturels suivant: *Saghro, Yagour, Djebel Rat, Tissint, Tamanart, Oued Akka, Ait Ouabelli, Oued Seyyad, Oued Azguer, Oued Zag, Asliin Smara, Laghchiwat Oukaimden* [FIGURE 3].



[FIGURE 3]: Plan du projet de Parc Archéologique Oukaimden (Source archive du Parc National du Patrimoine Rupestre PNPR)

²² Parmi les choix de la nature des structures administratives la création d'un établissement public à caractère administratif (EPA).

V. PROGRAMME DE LA PROMOTION: CONSERVATION ET VALORISATION *EX-SITU* DE L'ART RUPESTRE

Le programme de la promotion est le troisième grand pôle de mission de la conservation intégrée et qui vient après celui de la documentation et de la conservation *in-situ* des composantes matérielles de l'art rupestre (sites et œuvres). Ce programme, dont les activités peuvent avoir lieu même en dehors des sites (conservation *ex-situ*)²³, est généralement tributaire de la reconnaissance et de la sauvegarde matérielle de l'objet suite à des mesures normatives ou d'aménagements spécifiques. Comme le précise la Charte du tourisme culturel en son principe 1.1, tout site valorisé se doit d'être accessible physiquement mais aussi intellectuellement et émotionnellement au grand public²⁴. Dès lors, à ce stade, les responsables du site doivent préciser le plan muséographique. Il s'agit de définir les principes cardinaux de l'interprétation et de la présentation.

En effet, les mécanismes de la promotion patrimoniale sont aussi nombreux que les idées et les exemples de projets ne cessent de se multiplier à travers le monde. Ces derniers peuvent servir de modèle pour le cas des sites d'art rupestre au Maroc. Ces mécanismes sont liés essentiellement à la valorisation numérique et à la communication digitale (virtualisation, réalité augmentée) bénéficiant du progrès technologique et médiatique, à l'installation de nouvelles structures de médiation et d'interprétation comme les «Centre d'Interprétation du Patrimoine», à la mise en place de produits touristiques basés sur la visite de sites et au développement de stratégies du marketing patrimonial.

A. Valorisation Numérique Axée sur les Reconstitutions 3D et les Visites Virtuelles

Si l'utilisation du numérique est une piste qui peut contribuer amplement à la valorisation et la promotion de l'art rupestre, c'est par ce qu'elle a fait preuve de réussite sous les cieux de nombreux pays occidentaux²⁵.

Outre l'exploration scientifique riche des nouvelles technologies pour des raisons de documentation scientifique²⁶, ces technologies prennent aujourd'hui une place majeure dans la promotion de ceux-ci, comme celle des pays les abritant. La restitution virtuelle est devenue un support de communication et de médiation vers le public. Elle permet, tout en constituant une archive, de voir et de faire voir, d'informer et de faire

²³ La conservation *ex-situ* signifie la conservation des éléments constituant un site d'art rupestre, voire toutes autres structures archéologiques, en dehors des lieux de leur découverte ou du site lui-même, soit par déplacement de ces éléments pour les déposer dans un endroit destiné à leur conservation, ou dans un lieu offrant les possibilités de leur présentation comme un musée, un centre d'interprétation ou un parc archéologique. La conservation *ex situ* ne peut avoir lieu que dans le cas extrême où la conservation *in situ* est difficile voire impossible.

²⁴ ICOMOS AUSTRALIE 1999.

²⁵ Dans les grottes d'Altamira en Espagne, de Lascaux et de Chauvet en France comme dans Gran Paradiso en Italie s'illustre le rôle que peuvent jouer ces technologies en matière de promotion touristique et de conservation préventive.

²⁶ Cf. SUPRA.

découvrir, de transmettre des interprétations et de rendre une réalité accessible, grâce à ses images véhiculées par les différents moyens de la technologie de l'information et de la communication.

Pour ce faire, le relevé en 3D des œuvres et des sites rupestres permet, non seulement, leur connaissance et leur diffusion scientifiques mais également leur médiation. L'imagerie permet la reconstitution et la mise en valeur numérique de sites et par la suite l'accès aux visites virtuelles. Dans une optique de conservation des œuvres, cette méthode offre une avancée non négligeable.

Par ailleurs, la photographie gigapixel et les visites virtuelles 360° permettent de restituer un site et son contexte en un univers virtuel à très haute résolution. Cet univers est parcourable virtuellement, à la manière du logiciel «*Street View*» de Google, tout en permettant des interactions entre chercheurs (calques, zones). Elles permettent également, en plus de préserver une copie virtuelle et ultra réaliste du site, des visites touristiques du site.

B. Installation de Structures D'interprétation Dédiées à L'art Rupestre

Parmi les outils susceptibles de faire connaître le patrimoine rupestre au grand public, l'installation de structures de proximité ayant pour but son interprétation et sa vulgarisation. Le type de structure le mieux adapté à ce genre d'activités étant celui du Centre d'Interprétation du Patrimoine (CIP).

En opposition aux musées classiques, jugés comme des outils de développement des territoires et de référence identitaire, les centres d'interprétation du patrimoine conviennent parfaitement aux spécificités des sites d'art rupestre. Les compositions matérielles de ces derniers: Blocs, dalles gravées, parois peintes, ne peuvent être déplacées de leur contexte et transférées sur des lieux clos sauf dans des cas extrêmes. L'interprétation postule que la seule contemplation ou l'information scientifique ne peut conduire à la compréhension d'un lieu et à la satisfaction des attentes de ses visiteurs. Il faut d'autres moyens pour révéler le sens caché de ce qui est immédiatement visible. L'interprétation vise alors à impliquer le visiteur par l'expérience et l'émotion pour que ce dernier comprenne, apprécie et, *in fine*, protège ce qui est interprété²⁷.

En effet, les centres d'interprétation du patrimoine rupestre se présenteront donc sous forme de lieux de médiation qui peuvent être initiés par les différents acteurs, à savoir les parcs archéologiques pour le cas d'objet qui nous intéresse. Toute une panoplie d'outils d'interprétation est dans ce cas susceptible d'être mobilisée: repères signalétiques, panneaux d'interprétation, étiquetage des curiosités quand on se trouve sur un site, cartes, plans, maquettes, films et multimédia si on a affaire à un lieu

²⁷ Il s'agit d'une doctrine anglo-saxonne liée initialement à la visite des parcs archéologiques et naturels américains, ses principes ont été formalisés par FREEMAN TILDEN, en 1957, dans son ouvrage *Interpreting our heritage*. FREEMAN 1957.

intérieur. Les techniques évoluant, les outils multimédia investiront sans doute également les espaces extérieurs dans un proche avenir.

La nécessité de la mise en place d'un lieu d'interprétation, d'information et de vulgarisation sur le patrimoine rupestre dans les régions rupestres du Maroc (Figuig, Oukaimden, Marrakech, Agadir, Tamanart, Guelmim, Laayoun, Smara, Dakhla...) est d'autant plus cruciale que de nombreux sites sont soumis à de multiples risques et menaces de dégradation, aussi bien naturelle et qu'anthropique. Outre les valeurs éducatives, scientifiques et artistiques de tels projets, l'installation d'expositions et la création d'ateliers autour des thèmes de l'archéologie et de l'art rupestre contribueront à la diversification de l'offre culturelle au niveau régional et national. De même, développer des niches non encore exploitées pour la promotion de l'image de ces régions.

C. Développement de Stratégie Marketing

Le *marketing* patrimonial figure parmi d'autres spécificités sectorielles associées aux arts et à la culture en général. Il est sollicité par les organisations spécialisées dans le domaine du patrimoine culturel en tant qu'outil de promotion. Cette opération s'effectue à travers la conception de produits ou de services basés sur le patrimoine rupestre, le cas de notre étude, contribue au développement de ce produit dans la perspective de génération de revenus et enfin se maintenir sur un «marché» grâce à la satisfaction du public.

Le contenu et le support de la prestation patrimoniale, type patrimoine rupestre, se situent au niveau des sites et des stations rupestres, des paysages culturels gravés, voire dans des parcs archéologiques, caractérisés par la présence de telles ressources patrimoniales. Pour des fins de présentations, nombreuses sont les opérations qui sont associées aux supports, notamment,

- L'aménagement des sites: La création de centres d'accueil ou d'interprétation, ... Cela nécessite la définition des modalités d'accès, l'accueil, l'entretien, la sécurisation des personnes et des œuvres, l'organisation de circulation...
- L'animation du support: mise en scène, éclairage, visites guidées, conférences, expositions, projections, mise en lumière, construction de scénario de visite, animations et spectacle.
- La diffusion d'informations: directes (dépliants, guides, affichage, panneaux, pub) et indirectes (écoles: classes du patrimoine), prescripteurs...)
- La commercialisation des objets et des produits dérivés (comme les cartes postales, les ouvrages, les gadgets, les miniatures, les vêtements portant des signature ou des logos) ou des prestations dérivées (location de lieux)
- Et la délivrance de prestations accessoires.

Outre les opérations associées aux produits type art rupestre, la stratégie marketing travaille aussi sur les autres paramètres qui vise à accroître les pulsions positives vis-à-vis d'un produit patrimonial (ex.: la viste de site) et atténuer les

réticences par une adaptation et une différenciation du produit. Cela sera possible grâce à l'analyse des types de consommateurs (visiteurs/demandeurs) et l'identification des caractéristiques des différentes segmentations. Par la suite, des politiques de positionnement seront définies grâce à d'autres paramètres comme les tarification (politique de prix) et la communication (politique de communication)²⁸.

D. Valorisation Touristique

Parler d'une valorisation du patrimoine rupestre axée sur le tourisme renvoie aux nouvelles tendances mondiales en matière de la découverte des cultures et des richesses mondiales, en ressources les richesses archéologiques. Tous les projets de valorisation des sites d'art rupestre à l'échelle mondiale ont investi dans des filières en relation avec le développement d'un tourisme de niches, axé sur la visite de sites rupestres (circuits thématiques), de développement de parcs archéologiques spécialisés, de centres d'interprétation et de musées archéologiques, voir des *facsimili* d'œuvres rupestres.

Conscient des risques naturellement associés aux activités touristiques, surtout le tourisme de masse et de la fragilité des sites archéologiques de ce type, la valorisation touristique du patrimoine archéologique en général et des sites de l'art rupestre en particulier est soumise à des règles déontologiques, expressément affirmées dans la Charte de l'ICOMOS du le tourisme culturel²⁹. L'objectif central étant d'en tirer profit, tout en garantissant la protection de l'ensemble des valeurs de ce patrimoine. Nombreux sont les principes d'éthique de ce genre de tourisme qui rejoignent ceux du tourisme durable qui prône les règles du tourisme solidaire, du tourisme équitable et de l'écotourisme³⁰.

VI. CONCLUSION

Plus qu'une activité isolée, la conservation intégrée du patrimoine rupestre relève d'un processus et d'un cadre logique qui englobe de nombreuses activités: La reconnaissance, en tant que biens archéologiques aux valeurs multiples, la sauvegarde et la protection en tant que ressources fragiles et non renouvelables et, enfin, la promotion en tant que vecteur et atout de développement.

Pour ce faire, de nombreux mécanismes et outils d'ordre scientifiques, techniques, normatifs, institutionnels, entre autres, sont développés. Parmi lesquels nous avons évoqué le rôle centrale de la recherche scientifique pluridisciplinaire, l'utilisation des nouvelles technologies, l'organisation en structures de gestion indépendantes et professionnelles type «parc archéologique» et «centre d'interprétation du patrimoine»,

²⁸ La communication *marketing*: concepts, techniques, stratégies. DECAUDIN 2003: 40, <https://www.pimlicom.com/communication-digitale/>, consulté le (02/10/2024)

²⁹ ICOMOS 1999.

³⁰ Le tourisme durable est défini par l'Organisation Mondiale du Tourisme (OMT) comme «un tourisme qui tient pleinement compte de ses impacts économiques, sociaux et environnementaux actuels et futurs, en répondant aux besoins des visiteurs, des professionnels, de l'environnement et des communautés d'accueil».

etc. La valorisation du patrimoine rupestre se retrouve abordé selon des angles de vue et des intérêts différents mais dont les finalités sont complémentaires.

BIBLIOGRAPHY

- ASENSIO, M. & COLL.: *Méthode APPEAR. Guide pratique pour la mise en valeur des sites archéologiques en milieu urbain*, s.l, 2006, 56. (Rapport de recherche de la Commission européenne, 30/4), http://www.in-situ.be/guide_fr.pdf, consulté le (02/03/2023)
- AUJOLAT, N.: *Le relevé des œuvres pariétales paléolithiques, enregistrement et traitement des données*, Documents d'archéologie française, Paris (de la Maison des Sciences de l'Homme) 1987.
- BAILLY, M. & DEFASNE, C.: *Images, ontologies, archéologie des représentations. Compte-rendu de l'exposition: La fabrique des images*, Paris (Musée du Quai Branly) 2013.
- CACACE, C.: *Risk Map Methodology, Sharing Conservation Decisions*, édité par VAROLI-PIAZZA R., Rome (ICCROM) 2007.
- CENTRE DU PATRIMOINE MONDIAL.: *Paysages culturels: les défis de la conservation*, Paris (UNESCO) 2003.
- CHOUQUER, G.: *Patrimoine et paysages culturels*, Actes du colloque international de Saint-émilion (30 mai-1^{er} juin 2001), coll. Renaissance des Cités d'Europe, Saint-Émilion (Éditions Confluences) octobre 2001.
- DECAUDIN, J.M.: *La communication marketing: concepts, techniques, stratégies*, 3^e éd., Paris (Economica) 2003, <https://www.pimlicom.com/communication-digitale/> consulté le (02/10/2024)
- DEMAS, M.: *Planning for Conservation and Management of Archaeological Sites*, in *Values-based approach, Management Planning for Archaeological Sites*, edited by PALUMBO G. & TEUTONICO J. M., *actes du colloque international*, Corinthe, 19-20 mai 2000, Los Angeles (Getty Conservation Institute) 2000.
- FEILDEN, B. & JOKILEHTO, J.: *Guide de gestion des sites du patrimoine culturel mondial*, Roma (ICCROM) 1996.
- ICOMOS.: *Orientations relatives aux études d'impact sur le patrimoine pour les biens du patrimoine mondial culturel*, Paris (ICOMOS) 2011.
- ICOMOS.: *Charte internationale du tourisme culturel*, Mexico & Paris (ICOMOS) 1999.
- JOKILEHTO, J.: « Concepts in International Doctrine: Conservation between Practice and Theory », dans: *Sharing conservation decisions*, edited by VAROLI-PIAZZA R., Rome (ICCROM) 2007.
- LETELLIER, R.: *Recording, Documentation and Information Management for the Conservation of Heritage Places. I. Guiding Principles*, Los Angeles (The Getty Conservation Institute) 2007.
- LORBLANCHET, M.: « Finalité du relevé », dans: *L'art pariétal paléolithique, techniques et méthodes d'étude*, Paris (du Comité des Travaux Historiques et Scientifiques) 1993, 329-337.
- OUMOUSS, A.: « De la documentation à la promotion: approche à la conservation intégrée du patrimoine archéologique à partir du cas des sites d'art rupestre au Sud du Maroc », *Thèse de Doctorat*, Faculté es Lettres Agadir/ Université ibn Zohr, Agadir, 2020.
- OUMOUSS, A.: « Quelles stratégie pour la gestion et la valorisation du patrimoine culturel de la région Souss Massa Daraa? », *Actes du colloque sur la préservation et la valorisation du patrimoine culturel matériel de la RSMD*, organisé par l'IRCAM entre le 12 et le 14 mars 2009 à Agadir (Publication IRCAM) 2014.
- PALUMBO, G.: « Threats and Challenges to the Archaeological Heritage in the Mediterranean », dans: *Management Planning for Archaeological Sites*, edited by PALUMBO G. & TEUTONICO J.M., *Actes du colloque international*, Corinthe, 19-20 mai 2000, Los Angeles, 2002.
- PATRICIO.: « Methodology for the Restoration of Archaeological Remains », dans: *Archaeological Sites: Conservation and Management*, edited by SULLIVAN, S. & MACKAY, R., *The Getty Conservation Institute*, Los Angeles 2006 (Readings in Conservation 5), 2013.
- TAYLOR, K. et Al.: *Humanists' use of Digital Technology for Teaching and Research*, Society for Digital Humanities, Concordia University, Montréal (SDH/SEMI, Society for Digital Humanities) 2010.
- TILDEN, F.: *Interpreting our Heritage*, Chapel Hill, University of North Caroline (Carolina Press) 1957.
- UNESCO.: *Suivi de la gestion des sites inscrits sur la liste du patrimoine mondial*, portail de l'UNESCO, <https://whc.unesco.org/fr/118/> consulté le (12/09/2024).

À PROPOS DE QUELQUES CAVALIERS REPRESENTES EN GRAVURE SUR LE VERSANT MERIDIONAL DU JBEL RAT (HAUT-ATLAS MAROCAIN)

BY

Benoît Hoarau

Independent researcher, member of the AARS (Association des Amis de l'Art Rupestre Saharien), France.
(ben_hoarau@live.fr)

ABSTRACT

[EN] ABOUT SOME HORSEMEN REPRESENTED IN ENGRAVING ON THE SOUTHERN SLOPE OF JBEL RAT (MOROCCAN HIGH ATLAS): We are continuing our fieldwork in the Moroccan High Atlas. Following on from the Yagour, Telouet and Tainant sites, we have begun a detailed survey of the Jbel Rat site. This site is best known for its rock art stations located at the pass and below the Tizi n'Thighist. Here we present an isolated station on the southern slope of Jbel Rat. At this site, known as «Tama», the vast majority of the 319 engravings identified illustrate the horsemen's stage. Images from this period, characterized by simplified representations of horsemen and infantrymen, can be found all over the Rat. On a national scale, the Jbel Rat site is a major site for this period of rock art. The engravings are of a high quality, with many original details, particularly as regards the armament of the horsemen. Three engraving sites have been located on Tama. We present here the subjects that most caught our attention. This illustrates a number of specific features compared to the northern slopes of the site. Some infantrymen are grouped together in large numbers. Some of the horsemen show original details (headdress, details of the hands). A small disc, previously unknown on the Rat, accompanies some of the horsemen and zoomorphs. Some equids have limbs with bent ends. The image of the oryx makes its appearance. Finally, the corpus of dromedaries is considerably enriched with eleven new subjects. We also show large spears with diamond-shaped armatures that are original to the High Atlas. Some have a device under the tip that is also unknown in this area. The order of superimposition observed for these spear engravings leads us to place them at the end of the horsemen's stage.

KEYWORDS: Riders, dromedaries, rock engravings, high Atlas, jbel Rat, points, Tama.

[FR] Nous poursuivons nos travaux de terrain dans le Haut Atlas marocain. Après les sites de Yagour, Telouet et Tainant, nous avons entamé une prospection détaillée du site de Jbel Rat. Ce site est surtout connu pour ses stations d'art rupestre situées au col et en contrebas du Tizi n'Thighist. Nous présentons ici une station isolée sur le versant sud du Jbel Rat. Sur ce site, appelé « Tama », la grande majorité des 319 gravures identifiées illustrent la scène des cavaliers. Les images de cette période, caractérisées par des représentations simplifiées de cavaliers et de fantassins, sont présentes partout dans le Rat. À l'échelle nationale, le site de Jbel Rat constitue un site majeur pour cette période de l'art rupestre. Les gravures sont d'une grande qualité, avec de nombreux détails originaux, notamment concernant l'armement des cavaliers. Trois sites de gravure ont été localisés sur Tama. Nous présentons ici les sujets qui ont le plus retenu notre attention. Ils illustrent plusieurs spécificités par rapport aux versants nord du site. Certains fantassins sont regroupés en grand nombre. Certains cavaliers présentent des détails originaux (coiffe, détails des mains). Un petit disque, jusqu'alors inconnu sur le Rat, accompagne certains cavaliers et zoomorphes. Certains équidés présentent des membres aux extrémités recourbées. L'image de l'oryx fait son apparition. Enfin, le corpus des dromadaires s'enrichit considérablement de onze nouveaux sujets. Nous présentons également de grandes lances à armatures losangiques, caractéristiques du Haut Atlas. Certaines présentent un dispositif sous la pointe, également inconnu dans cette région. L'ordre de superposition observé pour ces gravures de lances nous conduit à les situer à la fin du stade des cavaliers.

MOTS CLES: Cavaliers, dromadaires, gravures rupestres, Haut Atlas, jbel Rat, pointes, Tama.

Received: 04-09-2024. Accepted: 01-01-2025. Available online: 02-10-2025

DOI: 10.21608/jguaa2.2025.300390.1202

56

JGUAA2 vol.10/3 sepcial issue, 2025: 56-66

[AR]

حول بعض الفرسان المنقوشة بالسفح الجنوبي لجبل رات (الأطلس الكبير المغربي)

نحن نواصل عملنا الميداني في الأطلس الكبير المغربي. ومتابعةً لمواقع ياغور وتيلويت وتاينانت، بدأنا بمسح تفصيلي لموقع جبل رات. يشتهر هذا الموقع بمحطاته الصخرية الواقعة عند الممر وأسفل تيزي نثغيست. نقدم هنا محطة معزولة على المنحدر الجنوبي لجبل رات. في هذا الموضع، المعروف باسم «تام»، فإن الغالبية العظمى من النقوش الـ 319 التي تم تحديدها توضح مرحلة الفرسان. يمكن العثور على صور من هذه الفترة، التي تتميز بتمثيلات مبسطة للفرسان والمشاة في جميع أنحاء رات. وعلى المستوى الوطني، يعتبر موقع لو رات موقعاً رئيسياً لهذه الفترة من الفن الصخري. تتميز النقوش بجودة عالية، مع العديد من التفاصيل الأصلية، خاصة فيما يتعلق بتسليح الفرسان. تم تحديد ثلاثة مواقع للنقش في تاما. نقدم هنا الموضوعات التي لفتت انتباهنا أكثر من غيرها. وهذا يوضح عدداً من السمات المحددة فيما يتعلق بالمنحدرات الشمالية للموقع. يتجمع بعض جنود المشاة معاً بأعداد كبيرة. تُظهر بعض الفرسان تفاصيل أصلية (غطاء الرأس وتفاصيل اليدين). (وهناك قرص صغير، لم يكن معروفاً من قبل على الفئران، يرافق بعض الفرسان والخيالة. بعض الخيول لها أطراف منحنية الأطراف. وتظهر صورة المها. وأخيراً، تم إثراء مجموعة الجمل العربي إلى حد كبير مع أحد عشر موضوعاً جديداً. كما تظهر رماح كبيرة ذات أذرع ماسية الشكل أصلية في الأطلس الكبير. وبعضها يحتوي على أداة تحت الطرف غير معروفة أيضاً في هذه المنطقة. يقودنا ترتيب التراكب الملاحظ لهذه النقوش على الرماح إلى وضعها في نهاية مرحلة الفرسان.

الكلمات الدالة: الفرسان، الجمال، النقوش الصخرية، الأطلس الكبير، جبل رات، رؤوس الحراب والسهام، موقع تما

I. INTRODUCTION

Situé à 30 kms au sud-est de Demnate, le Jbel Rat est l'un des trois grands sites rupestres du Haut-Atlas avec l'Oukaïmeden et le Yagour. Il s'en démarque par la présence de nombreuses gravures liées à l'étage des cavaliers. Les premières recherches se sont principalement axées sur la zone gravée du col du Tizi n'Thirghist¹. Par la suite, ANDRE SIMONEAU présenta plusieurs documents issus des stations nord-occidentales². Une carte fut dressée par l'un des accompagnateurs de Simoneau³. Récemment, ALESSANDRA BRAVIN analysa en détail les cavaliers présents sur le Tizi n'Thirghist et ses contrebas⁴.

Dans un court article, SUZAN SEARIGHT présenta une station rupestre située au sud du Jbel Rat⁵. Elle nomma cette station «Tizi n'Iblouzen». Nous avons prospecté cet endroit en 2022. La station se situe sur une zone inclinée, en contrebas et à 1500 m au sud-est du col du Tizi n'Iblozen [FIGURES 1 & 2]. Les bergers nomment le lieu «Tama». Nous proposons donc d'utiliser dorénavant ce toponyme. Les gravures s'étagent entre 3050 et 3180 m d'altitude. Tama est la station rupestre la plus haute du Haut-Atlas.

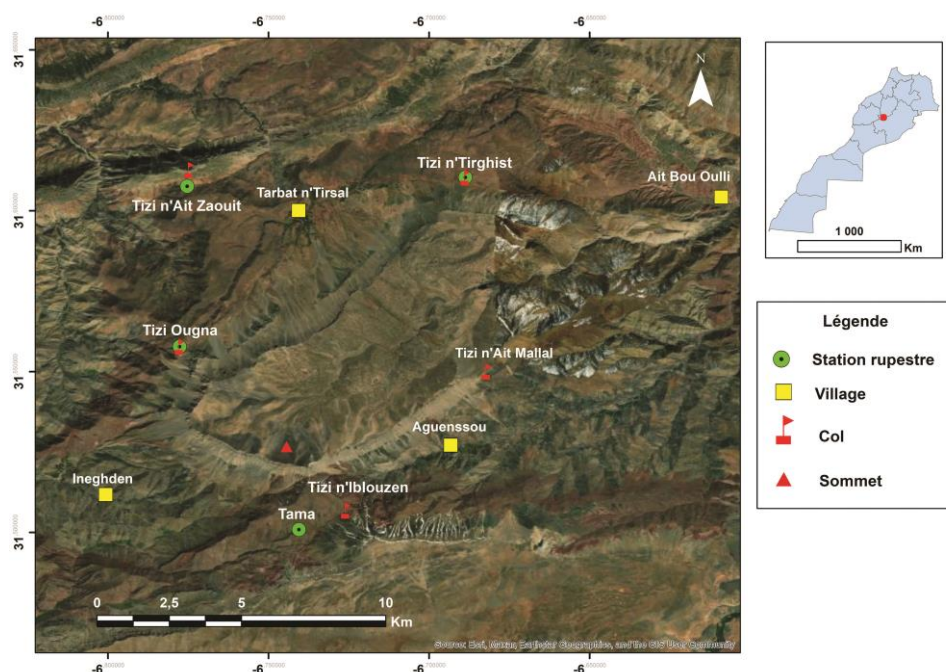
¹ GLORY 1953; MALHOMME 1961.

² SIMONEAU 1975, SIMONEAU 1977.

³ BOUCHET 1978.

⁴ BRAVIN 2014.

⁵ SEARIGHT 1994.



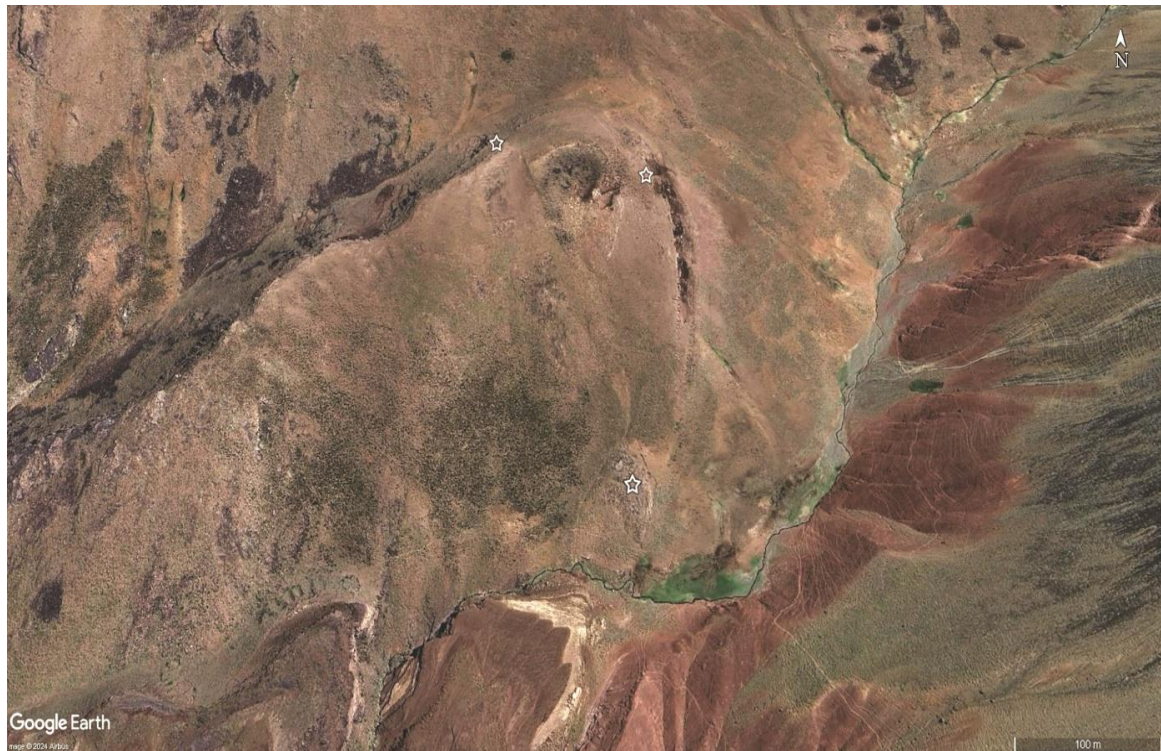
[FIGURE 1]: Carte du site rupestre du Jbel Rat © Infographie ABDELHADI EWAGUE.



[FIGURE 2]: Station rupestre de Tama © Photo prise par le chercheur (10/07/2022).

SUZAN SEARIGHT donne une description assez précise du lieu⁶. L'autrice distingue deux concentrations importantes de gravures, l'une au nord, l'autre sur la partie supérieure du rebord oriental incliné. Elle ne semble pas avoir vu une troisième concentration en contrebas de ce secteur, non loin d'une prairie et d'un petit cours d'eau [FIGURE 3]. D'autres gravures sont éparpillées entre ces trois groupes. Nous présentons ici quelques documents relatifs à l'étage des cavaliers.

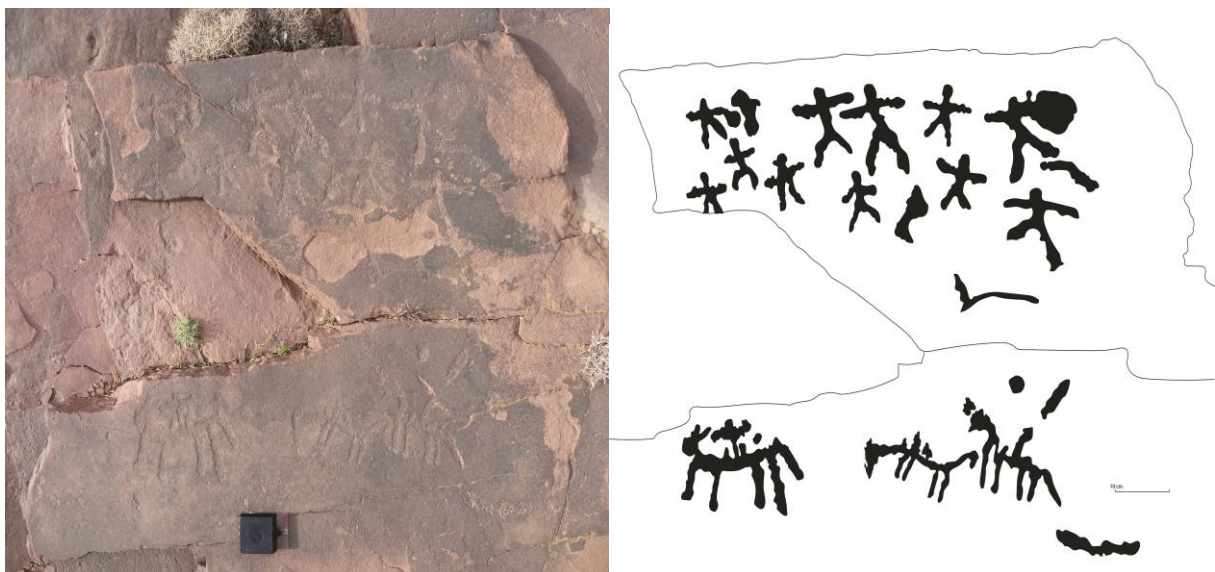
⁶ SEARIGHT 1994: 29.



[FIGURE3]: Vue par satellite de la station rupestre de Tama. © Infographie prise par le chercheur. Les étoiles indiquent l'emplacement des trois concentrations principales.

II. DESCRIPTION ET ANALYSE

Au nord de la station rupestre, figure un ensemble de onze personnages aux traits larges et piquetés [FIGURES 4/A-B]. Deux d'entre eux sont munis d'un bouclier circulaire. Une telle concentration de personnages est très originale. Habituellement sur le Rat, les fantassins sont individualisés ou figurés par petits groupes de deux ou trois. Dans la partie basse de la dalle gravée, figurent deux cavaliers et un équidé au style assez schématique.



[FIGURES 4/A-B]: Frise d'anthropomorphes et cavaliers © Photo et relevé effectués par le chercheur. (10/07/2022)

En remontant le rebord nord vers l'est, au niveau d'une zone plate et herbeuse, nous parvenons à un autre ensemble de motifs [FIGURES 5/A-B]. Sur le côté gauche de la dalle, est gravée une lance munie d'une pointe de forme losangique, en partie érodée. Nous ne connaissons pas ce type d'armature. Les traits gravés sont larges et profonds. Un court trait horizontal aux extrémités arrondies recoupe perpendiculairement la hampe des deux côtés, sous la base de la pointe. Ce dispositif n'était pas connu dans le Haut Atlas. Une forme analogue se retrouve sur le site de Tiwandal (région d'Igherm) dans l'Anti-Atlas⁷. Dans ce site, à trois reprises, deux traits perpendiculaires à la hampe sont gravés sous une pointe de forme triangulaire. Il pourrait s'agir d'un dispositif «facilitant le retrait rapide de la pointe, déjà longue en soi, après le coup (CIRLOT 1967)»⁸.

Sur le côté droit de la dalle est représenté un équidé surmonté d'un petit disque. Cette association n'est pas connue au nord du Jbel Rat. Elle constitue une spécificité du site de Fom Chenna, où «dans la majorité des cas, les petits disques sont sur le dos des zoomorphes»⁹. Cette association est également présente sur les sites proches de Marrakech¹⁰. À côté de l'équidé, dans un autre sens de lecture, est figuré un autre équidé probablement muni d'un bât. Son arrière-train est touché par la pointe triangulaire d'une lance. Sous les membres postérieurs de l'animal est figurée une arme qui pourrait être identifiée à une épée. Sous cet objet figure un zoomorphe à la queue dressée, dont les extrémités des membres sont recouvertes par des sédiments.



[FIGURES 5/A-B]: Lance, équidés, zoomorphe et possible épée © Photo et relevé effectués par le chercheur (10/07/2022)

Sur la partie haute du rebord est de la station, deux dalles sont ornées de nombreux motifs. Les conditions climatiques liées à l'altitude sont probablement responsables de l'érosion importante de ces gravures. Certaines ne sont lisibles que

⁷ SEARIGHT *et al.* 1987: 19-20, PL.15 & 20.

⁸ BRAVIN 2014: 209.

⁹ BRAVIN 2014: 169.

¹⁰ RODRIGUE 1987-1988: FIG.363; BRAVIN 2014: 246.

comme traces «fantômes». C'est le cas sur la plus haute de ces deux dalles [FIGURES 6-7]. Deux lances, à grande hampe, sont munies de pointe nervurée de forme losangique.



[FIGURE 6]: Ensemble de cavaliers, zoomorphes et lances. Vue générale. En arrière-plan le Tizi n'Iblouzen © Photo prise par le chercheur (07/2022)



[FIGURES 7/A-B]: Ensemble de cavaliers, zoomorphes et lances. Vue de détails
© Photo et relevé effectués par le chercheur (07/2022)

Sur le côté gauche de la dalle, s'étagent une dizaine de cavaliers et de zoomorphes. En bas, se trouve un cavalier dont la monture est sexuée. Les antérieurs du cheval sont en extension. Sa longue queue est courbée. Le cavalier, figuré entre le pommeau et le troussequin de la selle, est peu distinguable. Le cavalier au-dessus brandit un bouclier circulaire. Le bras qui tient les rênes est surchargé par l'extrémité proximale d'une lance à grande hampe. La pointe triangulaire de cette lance est figurée par bouchardage.

Les trois zoomorphes au-dessus du cavalier précédent sont difficiles à déterminer. Leurs queues sont recourbées vers le haut. Le plus grand d'entre eux porte une protubérance sur le dos. Quatre petites cupules sont gravées au-dessus de son garrot.

Sur le haut de la dalle est incisé un cavalier dont le buste est en arrière, rênes tendues. Le pommeau et le troussequin de sa selle sont bien lisibles. L'un de ses bras tient un bouclier circulaire. Ce bras surcharge un long trait vertical dont la partie supérieure est dissimulée sous la végétation. De manière originale, les deux membres antérieurs et postérieurs du cheval sont figurés par un seul trait.

Un petit cheval de moins bonne facture est gravé à côté. Il est sellé. La forme au-dessus de la selle n'est pas identifiable. Ses membres ont des extrémités coudées, comme pour le cheval précédemment décrit. Ce style de représentation des sabots ne se retrouve pas sur le secteur nord-est du Rat. Il est en revanche commun sur le site de Lgaada près de Tiznit¹¹. Le cavalier le plus haut est caché en partie par la végétation. Ici chacun des membres du cheval est représenté distinctement.

Quelques mètres en dessous de la dalle précédente, figure un riche ensemble d'une trentaine de motifs. Le haut de la dalle [FIGURES 8/A-B] présente huit lances et deux pointes non emmanchées. La majorité de ces armatures sont triangulaires, nervurées et à bords droits. L'arme la plus basse est munie d'une pointe foliacée et nervurée. L'extrémité de cette pointe se prolonge par un court trait qui surcharge l'encolure d'un cheval.



[FIGURES 8/A-B]: Ensemble de motifs © Photo et relevé effectués par le chercheur (07/2022)

D'autres cas de surcharges par des hampes de lances sont visibles sur cette dalle. Ainsi, au-dessus de l'arme précédemment décrite, la hampe d'une lance à pointe triangulaire surcharge l'extrémité des antérieurs d'un cheval monté. Son cavalier est debout. Il tient un large bouclier circulaire. Au-dessus à gauche est représenté un fantassin dont l'une des jambes est pliée, genou en avant. Il semble porter une coiffe. L'un de ses bras tient un bouclier. L'extrémité de l'autre bras est surchargée par la hampe d'une grande lance, dont l'armature est fortement érodée. Cette arme pourrait bien présenter sous sa pointe un double trait perpendiculaire à la hampe, mais l'érosion

¹¹ BRAVIN 2009: 90.

des traits ne nous permet pas de l'affirmer. Un petit disque est présent au-dessus de la tête du fantassin.

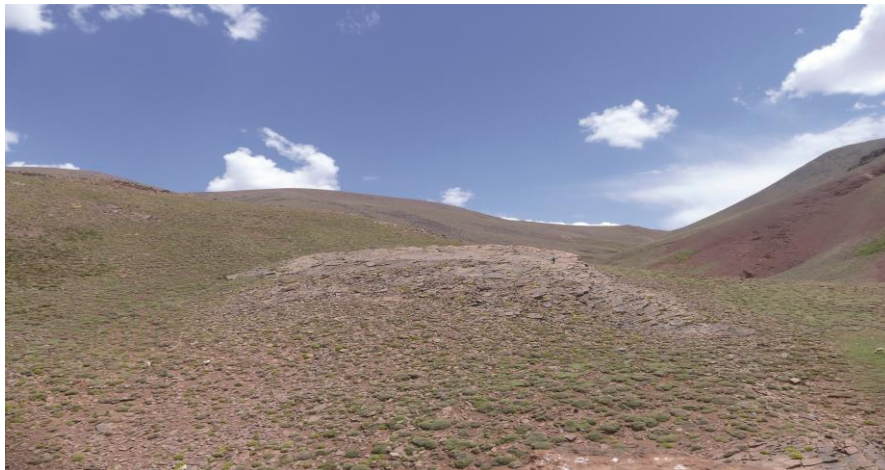
Notons enfin un dromadaire de dimensions plus importantes que celles des cavaliers. Les extrémités de ses membres sont bouletées. Ses traits sont plus lisibles que ceux des motifs qui l'entourent.

Dans le prolongement de la dalle précédemment décrite, au-dessous, figurent d'autres motifs, dont certains sont très érodés [FIGURE 9]. Un cavalier, aux larges traits, mesure une vingtaine de centimètres. L'extrémité de la queue de sa monture est surchargée par un disque de patine plus claire. Au centre de l'ensemble figure une lance à pointe foliacée et nervurée. L'arme présente le dispositif d'arrêt décrit *supra*. L'extrémité droite du trait perpendiculaire à la hampe est arrondie. Quant à l'extrémité gauche, elle est en connexion avec un motif indéterminé.



[FIGURE 9]: Prolongement de la dalle ornée précédente © Photo prise par le chercheur (07/2022)

Sur les dalles les plus basses de la station [FIGURE 10], se trouvent plusieurs documents intéressants. Un cavalier porte une coiffe [FIGURE 11]. Détail fort rare, ses mains ont été représentées (les doigts sont distinguables). Elles sont surdimensionnées par rapport au reste du corps. Les rênes sont plus larges que le cou du cheval. Les membres postérieurs de l'équidé sont légèrement incurvés vers l'avant. Les extrémités de ses membres antérieurs et postérieurs sont arrondies.



[FIGURE 10]: Concentration basse de Tama © Photos prises par le chercheur (07/2022)



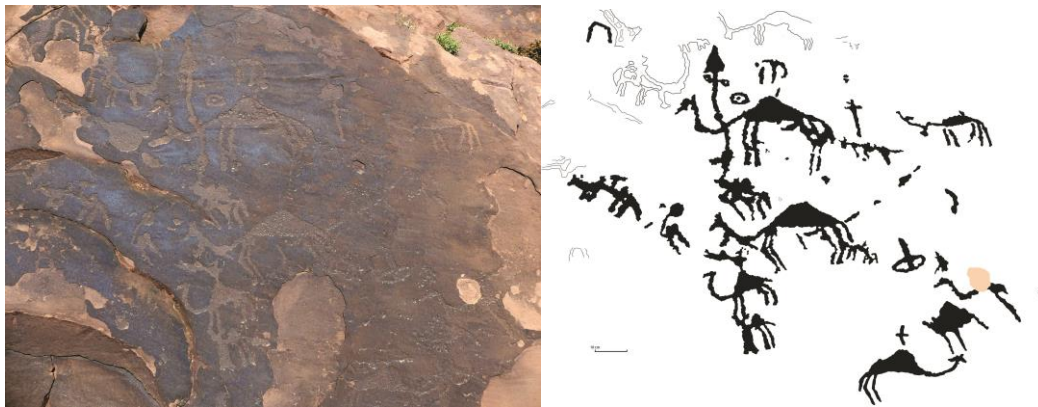
[FIGURE 11]: Cavalier avec coiffe et détail des mains © Photos prises par le chercheur (07/2022)

Nous relevons une scène associant un oryx et un cavalier [FIGURES 12/A-B]. L'oryx, aux grandes cornes recourbées vers l'arrière, fait face à un petit quadrupède. Le cavalier est à peine lisible. Il tient les rênes d'une seule main. Il brandit de son autre main, bras dressé et plié, une grande lance dont la pointe longue et étroite est dirigée dans la direction opposée à l'oryx. Les extrémités des membres du cheval sont coudées. Un trait entre les membres antérieurs et postérieurs figure la ligne de ventre de la monture.



[FIGURES 12/A-B]: Cavalier, oryx et zoomorphe © Photo et relevé effectués par le chercheur (07/2022)

À proximité de la dalle précédente, un ensemble a retenu notre attention [FIGURES 13/A-B]. Il se compose de 38 motifs. La roche support est érodée par desquamation. Des écailles de la couche superficielle de la roche ont disparu par endroits, parfois au niveau des traits gravés.



[FIGURES 13/A-B]: Dromadaires et cavaliers © Photo et relevé effectués par le chercheur (07/2022)

Cette dalle a la particularité d'être ornée d'au moins huit dromadaires. Sur les cinq plus grands sujets, les têtes sont portées basses. Une forme arrondie semble accrochée au cou des deux herbivores les plus proches du bord supérieur de la dalle. Les deux grands sujets centraux sont sexués. Les membres antérieurs et postérieurs sont parfois fléchis. Deux dromadaires sont surmontés d'une forme en croix. Le cou du plus grand sujet est surchargé par une lance de patine plus claire que l'animal. L'armature de cette lance est triangulaire. Un dispositif d'arrêt est figuré sous la pointe par un trait horizontal perpendiculaire à la hampe et dont les extrémités sont arrondies. La hampe n'est pas droite. Son extrémité proximale semble arrondie. Au moins trois cavaliers sont lisibles sur cette dalle. Leurs traits gravés présentent une patine similaire à celle des dromadaires. Ils n'entretiennent pas de relations particulières avec ces derniers.

Nous avons identifié 319 motifs gravés sur la station de Tama [Tableau 1]. L'éventail formel des figures de cavaliers dans l'Atlas se trouve quelque peu élargi par nos découvertes. Des singularités s'observent par rapport aux cavaliers du secteur nord-oriental étudiés par Bravin. Un petit disque accompagnant cavaliers et zoomorphes est présent sur Tama, particularité non observée jusqu'ici sur le site du Jbel Rat. L'oryx, animal de savane, n'avait jamais été mentionné. Le corpus des dromadaires s'enrichit de onze nouveaux représentants.

Thèmes	Quantité
Cavaliers	45
Personnages	15
Equidés	15
Dromadaires	11
Oryx	2
Autres Zoomorphes	16
Petit bouclier circulaire	7
Petite lance	1
Epée	1
Grandes lances	25
Pointes	8
Possibles Signes	5
Indéterminées	132
Bouclier quadrangulaire	1
Podomorphes	23
Disques	6
Forme en U	4
Poignard arabe	1
Ecriture arabe	1
Total	319

[TABLEAU 1]: Répartition des thèmes de la station rupestre de Tama © Tableau réalisé par le chercheur.

III. CONCLUSION

Un des intérêts de la station réside dans la figuration de lances de grandes dimensions. En général, dans le Haut Atlas, pour les périodes antérieures à l'étage des cavaliers, les armatures de lances sont figurées non emmanchées. Elles sont fréquemment associées à de grands boucliers, comme c'est le cas sur le secteur nord-oriental du Rhat. Par la suite, la lance devient l'arme offensive de prédilection des cavaliers.

À Tama, vingt-cinq grandes lances sont figurées. De par leurs dimensions, elles se distinguent des lances brandies par les cavaliers. Certaines sont représentées isolées mais la plupart sont liées ou associées à des cavaliers ou des animaux.

Ces lances surchargent d'autres motifs à cinq reprises: Deux sont gravées sur un cavalier [FIGURES 7 & 9], une autre oblitère un équidé [FIGURES 9/A-B], une autre un fantassin [FIGURES 9], la cinquième un dromadaire [FIGURES 13]. L'ordre inverse de superposition ne s'observe pas. Ceci nous conduit à penser que ces lances de grandes dimensions ne sont pas antérieures à l'étage des cavaliers mais seraient plutôt à situer à la fin de cette phase. Certaines d'entre elles sont munies d'un nouveau type de pointe de forme losangique et d'un dispositif d'arrêt inédit pour le Haut Atlas.

REMERCIEMENTS

Nous remercions Jamal El Boukâa, son cousin et son père pour leur accompagnement sur le terrain et leur aide logistique. Merci à Alessandra Bravin pour ses remarques sur plusieurs des documents présentés ici et à Christian Dupuy pour sa relecture critique de ce texte.

BIBLOGRAPHY

- BOUCHET, J.M.: « Les gravures rupestres de la région du Rhat. Bulletin du C.A.F », G. CHAMEROT, *Bulletin du C.A.F.* 12, 1978, 41-46.
- BRAVIN, A.: « Les cavaliers du Maroc dans l'art rupestre du Haut Atlas et de la vallée du Draa », Thèse de Doctorat en Préhistoire sous la direction de Robert Chenorkian/ Université d'Aix-en-Provence, mise à jour 2023.
- BRAVIN, A.: *Les gravures rupestres libyco-berbères de la région de Tiznit (Maroc)*, Paris (L'Harmattan) 2009.
- CIRLOT, J.-E.: « La evolución de la lanza en Occidente (piezas de hierro de Hallstatt al siglo XV) », *Gladius* 6, 1967, 5-18.
- GLORY, A.: « Gravures rupestres du Haut-Atlas. Un épisode guerrier de l'histoire berbère », *La Nature* 3218, 1953, 174-180.
- MALHOMME, J.: *Corpus des gravures rupestres du Grand Atlas. Publication du service des antiquités du Maroc*, vol.14, Rabat (Publication du service des antiquités du Maroc) 1961.
- RODRIGUE, A.: « Corpus des gravures rupestres libyco-berbères de Marrakech », *Bulletin d'Archéologie Marocaine* XVII, Rabat (Service des Antiquités du Maroc) 1987-1988, 89-180.
- SEARIGHT, S. & MARTINET, G. & PROST, M.-T.: « Les gravures rupestres de l'Assif Tiwandal, région d'Igherm, Anti-Atlas », *Revue de Géographie du Maroc* 11/1, 1987, 3-33.
- SEARIGHT, S.: « Le site du Tizi-n-Iblouzen », *Montagnes Marocaines* 2, 1994, 29-30.
- SIMONEAU, A.: « Protohistoire religieuse du Jebel Rhat (Haut Atlas) », *Capo di Ponte: Valcamonica symposium*, 1975, 336-342.
- SIMONEAU, A.: *Catalogue des sites rupestres du Sud Marocain*, Rabat (Ministère d'état chargé des Affaires culturelles, Publication du service des antiquités du Maroc) 1977.

TOMOGRAPHIE (OUTIL GÉOPHYSIQUE) AU SERVICE DE L'ARCHÉOLOGIE: EXEMPLES DE STRUCTURES D'HABITATS AU MAROC ORIENTAL

BY

Driss Khattach¹, Hassan Aouraghe² & Mhamdi Hicham³

¹Professor at Department of Geology, Faculty of Sciences, Mohammed First University, Oujda, Morocco.
(drisskhattach@gmail.com)

²Professor at Department of Geology, Faculty of Sciences, Mohammed First University, Oujda, Morocco.
(aouraghe.oujda@gmail.com)

³Lecturer at Department of Geology, Faculty of Sciences, Mohammed First University, Oujda, Morocco.
(mhamdihicham@gmail.com)

ABSTRACT

[EN] TOMOGRAPHY (GEOPHYSICAL TOOL) SERVING ARCHAEOLOGY: EXAMPLES OF HABITAT STRUCTURES IN EASTERN MOROCCO: Electrical Resistivity Tomography (ERT) represents a non-invasive geophysical approach essential for archaeological prospection before and during excavations. It allows archaeologists to investigate subsurface structures, delineate areas of interest, and reduce destructive digging by providing high-resolution images of buried features. This study demonstrates the effectiveness of ERT in detecting subsurface archaeological structures at two significant sites in Eastern Morocco: Guenfouda Cave (Province of Jerada) and Reggada-Jrawa (Province of Berkane). Using a Syscal Pro system with 24 active electrodes in dipole–dipole configuration, five resistivity profiles were conducted with varying electrode spacings (0.5 m, 1 m, 2 m and 5 m) to achieve different penetration depths ranging from approximately 2 m to 25 m. The data were processed using Res2Dinv software, which automatically inverts the apparent resistivity values to produce two-dimensional resistivity models. At Guenfouda, the results revealed a resistant basement at around 5 m depth overlain by conductive layers, with high-resolution imaging identifying clear subsurface variations and heterogeneities within the cave structure. At Reggada-Jrawa, the survey detected superficial, highly resistive structures about 1 m wide and located at a depth of 1 m, interpreted as remnants of ancient wall foundations belonging to the 10th century Islamic city known from historical sources. Resistivity values ranged from less than 50 Ohm ·m in conductive layers to more than 500 Ohm ·m in resistant structures, confirming strong contrasts between natural deposits and anthropogenic features. This research illustrates the methodological value of multi-resolution ERT for site characterisation and for guiding and optimising future excavation strategies in the Eastern Morocco region.

KEYWORDS: Ancient Habitat Structures, Applied Geophysics, Archaeological Prospection, Eastern Morocco, Electrical Tomography, Heritage Conservation, Subsurface Imaging.

[FR] La tomographie de résistivité électrique (ERT) représente une méthode géophysique non-invasive essentielle pour la prospection archéologique avant et pendant les fouilles. Elle permet aux archéologues d'investiguer les structures souterraines, de délimiter les zones d'intérêt et de réduire les fouilles destructrices en fournissant des images à haute résolution des vestiges enfouis. Cette étude démontre l'efficacité de l'ERT pour détecter des structures archéologiques enfouies sur deux sites majeurs de l'Est du Maroc: la grotte de Guenfouda (province de Jerada) et le site de Reggada-Jrawa (province de Berkane). À l'aide d'un système Syscal Pro équipé de 24 électrodes actives en configuration dipôle-dipôle, cinq profils de résistivité ont été réalisés avec des espacements d'électrodes variables (0, 5 m, 1 m, 2 m et 5 m) permettant d'atteindre des profondeurs d'investigation allant d'environ 2 m à 25 m. Les données ont été traitées avec le logiciel Res2Dinv, qui inverse automatiquement les valeurs de résistivité apparente pour produire des modèles de résistivité en deux dimensions. À Guenfouda, les résultats ont révélé un substratum résistant à environ 5 m de profondeur recouvert par des couches conductrices, avec une imagerie haute résolution identifiant des variations et des hétérogénéités claires dans la structure de la

Received: 13-06-2025. **Accepted:** 16-09-2025. **Available online:** 20-10-2025

DOI: 10.21608/jguaa2.2025.393901.1273

66

JGUAA2 vol.10/3 *sepcial issue*, 2025: 66-76

grotte. À Reggada-Jrawa, la prospection a détecté des structures superficielles fortement résistives d'environ 1 m de largeur et situées à 1 m de profondeur, interprétées comme les vestiges de fondations de murs anciens appartenant à la ville islamique du X^e siècle connue par les sources historiques. Les valeurs de résistivité variaient de moins de 50 Ohm.m dans les couches conductrices à plus de 500 Ohm.m dans les structures résistantes, confirmant de forts contrastes entre dépôts naturels et structures anthropiques. Cette recherche illustre la valeur méthodologique de l'ERT multi-résolution pour la caractérisation des sites et pour orienter et optimiser les futures stratégies de fouilles dans la région de l'Est du Maroc.

MOTS CLÉS: Conservation du patrimoine, Géophysique appliquée, Imagerie du sous-sol, Maroc oriental, Structures d'habitats anciens, Tomographie électrique.

[AR] التصوير المقطعي المُخَوَّسَب (أداة جيوفيزيائية) في خدمة علم الآثار: أمثلة من مواقع أثرية بشرق المغرب تُعد المقاربة الجيوفيزيائية (التصوير المقطعي) أداة موثوقة للتحري، تُستخدم قبل وأثناء أعمال الحفر. تتيح المسوحات الجيوفيزيائية رسم خرائط للخصائص الفيزيائية للطبقات تحت السطحية خلال عمليات الاستكشاف الواسعة النطاق. وتُعد تقنية التصوير المقطعي للمقاومة الكهربائية (ERT) واحدة من أكثر التقنيات استخداماً في الرفع الجيوفيزيائي. تم تحديد هذه الدراسة الجيوفيزيائية مسبقاً لتقديم الدعم للأثرين في تخطيط الحفريات المستقبلية، وللتحقق مما إذا كانت المواقع التي تم اكتشافها سابقاً لا تزال تحتوي على بقايا مهمة تحت السطح. وقد تم تنفيذ مسح ثنائي الأبعاد (ERT) في موقعين أثريين يقعان في الجهة الشرقية من المغرب (غنفودة ورگادة-جراوة)، على مقربة من مدينة وجدة. وقد أُجري المسح باستخدام نظام Syscal Pro المزود بـ 24 إلكترود نشط. وتم اختيار شبكة "ثنائي القطب - ثنائي القطب" لإجراء القياسات نظراً لحساسيتها العالية للتغيرات الأفقية في المقاومة الكهربائية. تم استخدام برنامج Res2dinv لعكس بيانات المقاومة الظاهرة تلقائياً وإنشاء نموذج ثنائي الأبعاد للمقاومة. في مغارة قنفودة (إقليم جردة)، أُجري المسح باستخدام تباعد بين الإلكترودات بمقدار 1 متر و0.5 متر؛ بينما كانت أطوال المقاطع 23 متراً و11.5 متراً على التوالي، وقد تم الوصول إلى أعماق تبلغ 5 أمتار و2 متر على التوالي. تُظهر القطاعات تباينات كبيرة في المقاومة الكهربائية أفقياً وعمودياً. حيث توجد طبقة عالية المقاومة تقع مباشرة فوق الطبقة تحت السطحية، تغطي طبقة موصلة وصخوراً قاعدية مقاومة. أما في موقع رگادة-جراوة (إقليم بركان)، فقد تم إجراء المسح باستخدام تباعد بين الإلكترودات بمقدار 5 أمتار، و2 متر، و1 متر، بهدف الوصول إلى أعماق 25 متراً، و10 أمتار، و5 أمتار على التوالي. ويُظهر أول متر تحت السطح وجود بنايات ذات مقاومة عالية بعرض متر واحد، قد تكون بقايا لجدران قديمة.

الكلمات الدالة: بنية سكنية قديمة، التصوير المقطعي الكهربائي، التصوير تحت السطحي، التنقيب الأثري، الجيوفيزياء التطبيقية، الحفاظ على التراث، شرق المغرب.

I. INTRODUCTION

Applied geophysics plays a pivotal role in the non-invasive investigation and characterization of archaeological sites, providing essential information for target assessment during excavation campaigns. The primary goal is to identify and inventory archaeological sites through predictive surveys and to characterize subsurface features with high precision. This enables archaeologists to optimise excavation strategies by focusing on areas of maximum interest, thus improving the efficiency and effectiveness of field operations¹ Archaeogeophysics is fundamentally fundamentally relies on detecting contrasts in physical properties between archaeological structures and their surrounding materials. Buried remains often induce measurable anomalies at the surface, such as variations in electrical resistivity, magnetic susceptibility, or dielectric properties, which can be exploited to infer the presence and geometry of subsurface features. A wide range of geophysical methods has been successfully applied in archaeological investigations, including electrical resistivity, magnetometry, ground-

¹ GETANEH *et Al.* 2018; HEGYI *et Al.* 2019; MANATAKI *et Al.* 2021; MARTORANA *et Al.* 2023; PEREZ-RODRIGUEZ *et Al.* 2023; BIANCO *et Al.* 2024.

penetrating radar (GPR), electromagnetic induction, micro-gravity and seismic techniques² Geophysical surveys offer higher spatial resolution (increased data density per unit area) and improved sensitivity to subtle subsurface variations, all whilst benefiting from steadily decreasing operational costs, thus making these technologies increasingly accessible for archaeological research.

Amongst these methods, ERT has emerged as one of the most widely used techniques for high-resolution imaging of the shallow subsurface. ERT enables the construction of 2D and 3D models of subsurface resistivity distributions, providing critical insights into the geometry and composition of buried structures. This method has proven highly effective in archaeological prospecting, particularly as a diagnostic tool to delineate priority zones for surface surveys and targeted excavations³. In this study, we present the application of ERT to two archaeological sites in northeastern Morocco: Guenfouda and Reggada-Jrawa. The objective is to demonstrate how ERT can effectively support archaeological investigations by providing non-invasive, high-resolution imaging of buried structures.

II. ARCHAEOLOGICAL SITES OF GUENFOUDA AND REGGADA-JRAWA

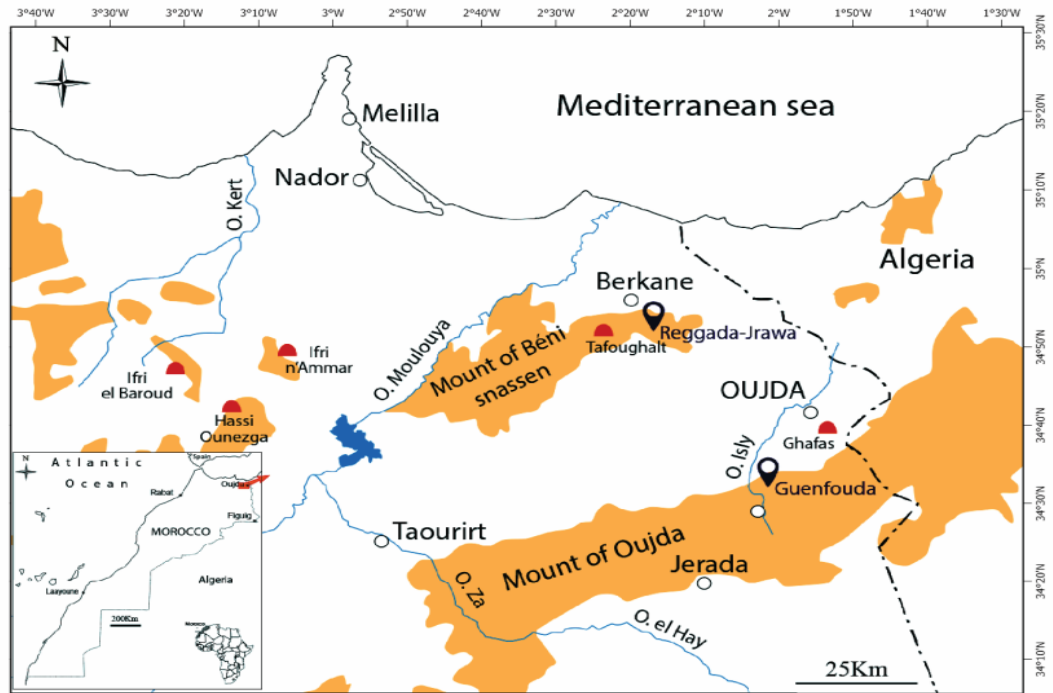
The Guenfouda site is a cave located in the Horst belt of northeastern Morocco, about 30 km south of Oujda city [FIGURES 1-2]. It has yielded a rich and varied assemblage of archaeological materials preserved within several stratified layers⁴. The Reggada-Jrawa site, as reported in historical texts⁵, corresponds to an Islamic city dating back to the 10th century, characterized by the presence of a Kasbah. It is located in Oujda Basin, approximately midway between the cities of Ahfir and Berkane, near the small village of Aïn Reggada [FIGURE 1]. Archaeological material, particularly ceramics, was uncovered during our investigations.

² BATAYNEH *et Al.* 2007; MÜLLER *et Al.* 2009; ZHAO *et Al.* 2013; RABEL *et Al.* 2014; DI MAIO *et Al.* 2016; FLORIO *et Al.* 2019; LULEWICZ *et Al.* 2019; ORLANDO *et Al.* 2019.

³ LEUCCI *et Al.* 2007; LEOPOLD *et Al.* 2010

⁴ AOURAGHE *et Al.* 2008.

⁵ MADANI 2015.



[FIGURE 1]: Location of the Guenfouda and Reggada-Jrawa sites (Eastern Morocco)



[FIGURE 2]: Guenfouda cave (Province of Jerada)

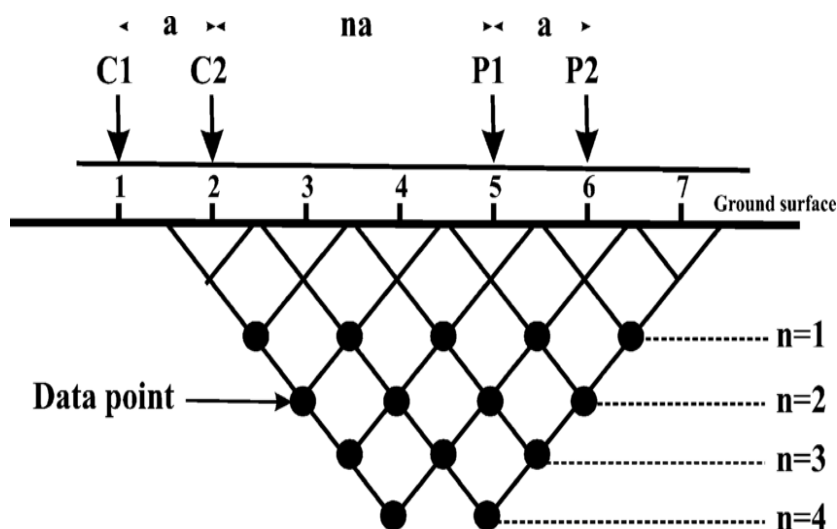


[FIGURE 3]: Measurement protocol inside the Guenfouda cave.

III. DATA ACQUISITION

ERT is a geophysical imaging technique used to measure the electrical resistivity of subsurface materials and generate detailed images of underground structures⁶. The method consists of deploying an array of electrodes along a profile or grid to detect spatial variations in resistivity, which reflect differences in subsurface composition and structure. The principle of the method is based on Ohm's law: a controlled current (I) is injected into the ground through two current electrodes (C1 and C2), and the resulting potential difference (ΔV) is measured between two potential electrodes (P1 and P2). From these measurements, the apparent resistivity (ρ_a) is determined using the formula: $\rho_a = K \times \Delta V / I$

Where K is the geometric factor that depends on the electrode configuration. In this study, the dipole-dipole electrode configuration was adopted because of its high sensitivity to lateral resistivity contrasts [FIGURE 4], making it particularly effective for identifying discrete archaeological features such as walls, voids and buried foundations⁷.



[FIGURE 4]: Configuration of the four-electrode DC dipole-dipole array used for resistivity profiling C1 and C2 denote the current electrodes, P1 and P2 the potential electrodes. The electrode spacing is a , and the dipole separation equals $n \times a$ (with n ranging from 1 to 6). Electrode stations were positioned at 1–7 m intervals along the profile

ERT survey was carried out using the Syscal Pro system with 24 active electrodes [FIGURE 4]. Field measurements, acquired with a dipole-dipole array, were processed using Res2Dinv software, which applies automatic inversion algorithms to transform apparent resistivity data into accurate two-dimensional resistivity models. This approach provides reliable imaging of the subsurface, facilitating archaeological interpretation.

Five ERT profiles were conducted across the two archaeological sites: two profiles in the Guenfouda cave and three profiles at the Reggada-Jrawa site. The characteristics

⁶ KHATTACH *et Al.* 2025.

⁷ GAFFNEY *et Al.* 2015; BINLEY *et Al.* 2020; BLANCHY *et Al.* 2020; DORO *et Al.* 2022; CRISTINO *et Al.* 2024.

and specifications of these profiles, including number and electrode spacing, are summarized in [TABLE 1].

The electrode separation directly influences the depth of penetration and resolution of the ERT survey. Larger spacing increase depth of investigation but reduce lateral resolution, while smaller spacing enhance near-surface resolution at the expense of depth. In this study, the electrode spacing was selected as a compromise to ensure sufficient depth to image archaeological remains while maintaining high resolution to detect narrow structures such as walls and voids.

Profile N°	Number electrodes	Spacing	Array
Guenfouda1	24	1	Dipole-Dipole
Guenfouda2	24	0.5	Dipole-Dipole
Reggada1	24	5	Dipole-Dipole
Reggada2	24	2	Dipole-Dipole
Reggada3	24	1	Dipole-Dipole

[TABLE 1]: Characteristics of electrical profiles.

IV. DISCUSSION

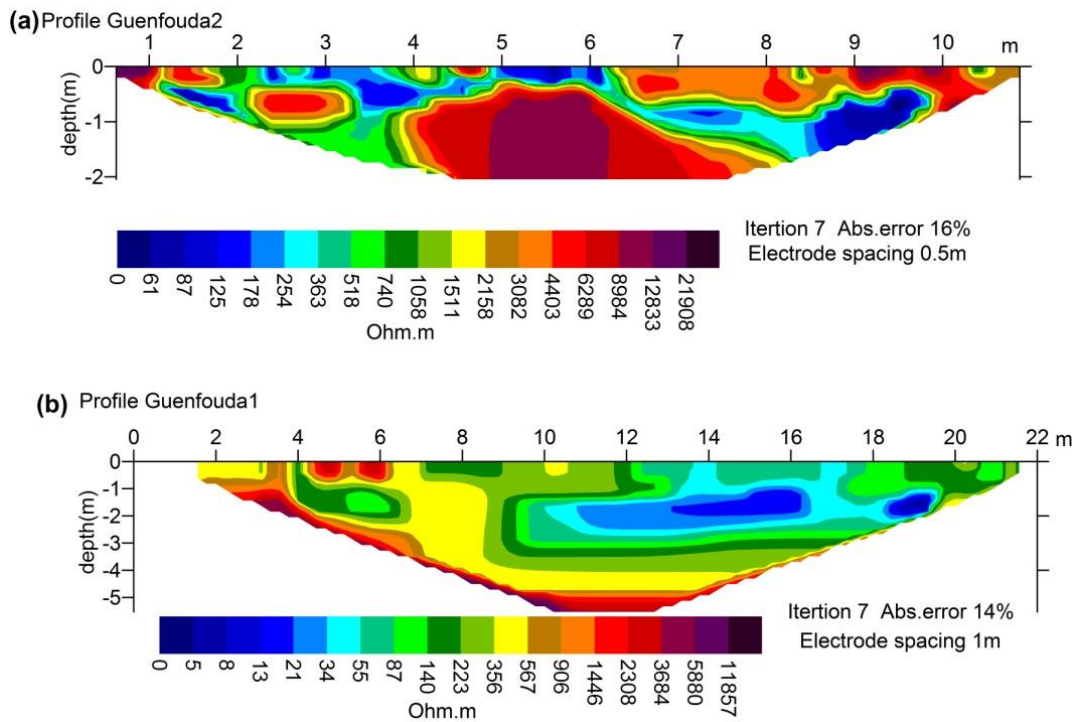
A. Guenfouda Site

Profile Guenfouda1, with 23m length and 1m electrode spacing, reveals significant lateral and vertical resistivity variations extending to 5 m depth [FIGURE 5/B]. The section demonstrates a complex subsurface structure characterized by a highly resistant basement (>500 Ohm.m) at approximately 5m depth, overlain by a sequence of alternating conductive and resistive layers.

A particularly notable feature is a very conductive layer (<50 Ohm.m) approximately 2m thick, positioned at 2-3 m depth. This low-resistivity zone may indicate the presence of moisture-rich sediments or organic-rich archaeological deposits, common in cave environments with prolonged human occupation.

Profile Guenfouda2 focuses on the uppermost 2 m of the subsurface using 0.5m electrode spacing for enhanced resolution [FIGURE 5/A]. This detailed imaging reveals several significant features:

- A highly resistive anomaly between $x=4$ m and $x=6$ m, with its top surface at 0.5m depth, possibly indicating stone structures or consolidated archaeological deposits;
- An extensive high-resistivity layer between $x=6$ m and $x=11$ m, approximately 1 m thick, potentially representing a prepared floor surface or structural foundation;
- These resistive features are overlain by a thin conductive layer, likely representing recent sediment accumulation.



[FIGURES 5/A-B]: Resistivity sections conducted in Guenfouda site. A. Guenfouda2 corresponds to the first part of the Guenfouda1 ($x=0$ to 11m) with an electrode spacing of 0.5 m. B. Profile Guenfouda1 with an electrode spacing of 1m.

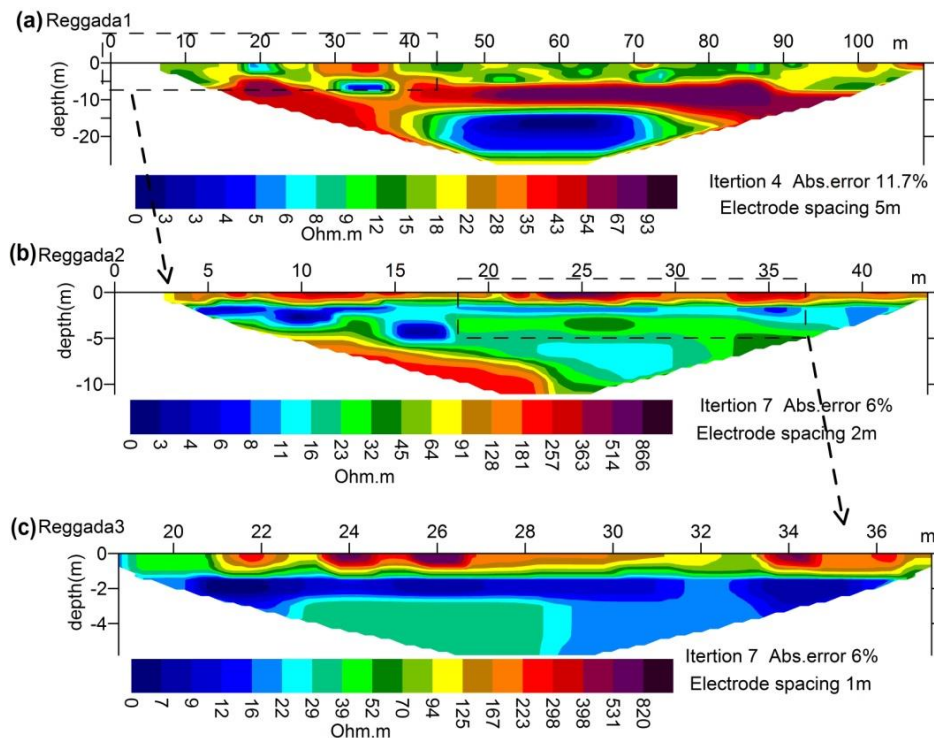
B. Reggada (Jrawa) Site

Three profiles have been carried out in the site of Reggada- Jrawa [FIGURE 6]. The long-range profile Reggada1, extending 115m with 5m electrode spacing, provides regional geological context to 25 m depth [FIGURE 6/A]. The section reveals the broader geological framework, showing a succession of conductive and resistive layers reflecting lithological variations. From bottom to top, the sequence consists of:

- Deep conductive basement (possibly clay-rich formations)
- Intermediate resistive layer (potentially consolidated sediments or bedrock)
- Upper zone with variable resistivity related to surface geology and potential archaeological features.

Profile Reggada2 examines the first 46m of Reggada1 with 2m electrode spacing, providing detailed imaging to 10 m depth [FIGURE 6/B]. This intermediate-scale survey reveals the transition from regional geological patterns to more localised archaeological features, showing the upper resistive layer in greater detail and identifying potential zones of archaeological interest. The focused high-resolution survey Reggada3 covers the zone from $x=18$ m to $x=37$ m with 1m electrode spacing [FIGURE 6/C]. This detailed investigation reveals the most archaeologically significant results:

- A superficial resistive layer approximately 1m thick overlying a relatively conductive substrate
- Discrete high-resistivity structures with characteristic widths of ~1m within the upper layer
- These resistive anomalies are interpreted as remnants of ancient wall foundations, consistent with the site's identification as a 10th century Islamic settlement.



[FIGURES 6/A-C]: Resistivity sections conducted in Reggada-Jrawa site. A. Profile Reggada1 with an electrode spacing of 5 m. B. Reggada2 corresponds to the first part of the Reggada1 ($x=0$ to 46m) with an electrode spacing of 2 m. C. Reggada3 is focused on the part between $x=18$ et $x=37$ m of Reggada2, it shows superficial very resistive structures which would correspond to residues of wall foundations.

C. Discussion

This study presents a preliminary geophysical survey conducted at the archaeological sites of Guenfouda and Jrawa (Reggada) in northeastern Morocco, aimed at delineating subsurface structures using the ERT method. The resistivity variations revealed distinct anomalies: high-resistivity zones likely correspond to remnants of ancient walls, structural foundations, or consolidated archaeological deposits, while low-resistivity zones may indicate graves or features filled with loose, water-saturated sediments. The resistivity values and structural dimensions are consistent with stone foundation construction typical of medieval Islamic architecture in the region (Jrawa site).

The results confirm the ability of ERT to distinguish lithological variations from anthropogenic structures, offering valuable insights for archaeological interpretation. The anomalies correspond well with subsurface patterns expected in sites of this type, supporting the reliability of geophysical prospection in guiding excavation strategies. Beyond identifying discrete structures, the survey also provided a broader view of site stratigraphy, revealing contrasts between natural deposits and cultural layers. Comparable applications of ERT in Morocco⁸, and elsewhere demonstrate the growing role of geophysical tomography in archaeology, particularly when combined with other methods.

⁸ EL KHAMMARI *et Al.* 2007; WAFIK *et Al.* 2023.

Overall, this study highlights the potential of ERT as a non-invasive and cost-effective tool for archaeological research in northeastern Morocco. By detecting both structural remains and possible burial features, the method enhances site characterization and helps prioritise areas of highest archaeological significance for future excavations. These results open promising perspectives for integrating ERT with complementary geophysical techniques to further refine the investigation of ancient settlement structures.

V.CONCLUSION

This study highlights the significant potential of multi-resolution ERT for archaeological prospection in northeastern Morocco. By integrating regional geological characterization with high-resolution imaging of subsurface features, ERT has proven effective in identifying buried archaeological structures. Geophysical surveys were conducted at two key sites: Guenfouda and Reggada-Jrawa. At Guenfouda, ERT data revealed a resistant basement at approximately 5 metres depth, while at Reggada-Jrawa, shallow, highly resistive anomalies were identified and interpreted as possible wall foundations, suggesting an Islamic occupation dating back to the 10th century. The dipole-dipole array configuration used was particularly well-suited to the local geological conditions.

These findings demonstrate the practical value of ERT in excavation planning, heritage conservation, and prioritization of archaeological research. Although preliminary, the results provide a solid foundation for future investigations that combine ERT with ground-truth validation and 3D imaging to improve the understanding of archaeological sites across North Africa.

BIBLIOGRAPHY

- ADEPELUMI, A.A. *et Al.*: «Integration of Surface Geophysical Methods for Fracture Detection in Crystalline Bedrocks of Southwestern Nigeria», *Hydrogeology Journal* 14/8, 2006, 1284-1306.
- AOURAGHE, H. *et Al.*: The Prehistoric Site of Guenfouda, Eastern Morocco: the First Results (Excavations 2004-2007), Oujda (Faculté des Lettres et des Sciences Humaines) 2008, 299-319.
- BATAYNEH, A. *et Al.*: «The Use of Microgravity, Magnetometry and Resistivity Surveys for the Characterization and Preservation of an Archaeological Site at Umm er-Rasas, Jordan», *Archaeological Prospection* 14/1, 2007, 60-70.
- BIANCO, L. *et Al.*: «Magnetic and GPR Data Modelling via Multiscale Methods in San Pietro in Crapolla Abbey Massa Lubrense (Southern Italy)», *Archaeological Prospection* 31/2, 2024, 139-147.
- BINLEY, A. & SLATER, L.: *Resistivity and Induced Polarization: Theory and Applications to the Near-Surface Earth*. Cambridge (Cambridge University Press) 2020.
- BLANCHY, G. *et Al.*: «ResIPy: An Intuitive Open-Source Software for Complex Geoelectrical Inversion/Modeling», *Computers & Geosciences* 137, 2020, 104423.
- CRISTINO, R., TARANTINO, A. & ZACCARA, D.: «Three-Dimensional Electrical Resistivity Tomography Schemes Optimized for Imaging Wall Foundations», *Archaeological Prospection* 31/2, 2024, 123-138.
- DI MAIO, R., LA MANNA, M. & PIEGARI, E.: «3D Reconstruction of Buried Structures from Magnetic, Electromagnetic and ERT Data: Example from the Archaeological Site of Phaistos (Crete, Greece)», *Archaeological Prospection* 23/1, 2016, 3-13.
- DORO, K.O. *et Al.*: «Integration of Electrical Resistivity Tomography and Induced Polarization for Improved Characterization of Subsurface Structures: A Case Study from Southwestern Nigeria», *Journal of Applied Geophysics* 205, 2022, Article 104763.
- EL KHAMMARI, K. *et Al.*: «Imagerie combinée géoélectrique-radar géologique des cavités souterraines de la ville de Zaouit Ech Cheikh (Maroc)», *Comptes Rendus Géoscience* 339/7, 2007, 460-467.
- FLORIO, G. *et Al.*: «Multiscale Techniques for 3D Imaging of Magnetic Data for Archaeo-Geophysical Investigations in the Middle East: the Case of Tell Barri (Syria)», *Archaeological Prospection* 26/4, 2019, 379-395.
- GAFFNEY, C. *et Al.*: «The Stonehenge Hidden Landscape Project: Archaeological Prospection of the Stonehenge World Heritage Site», *Archaeological Prospection* 22/4, 2015, 255-269.
- GETANEH, A., MANZOLI, S. & DI MAIO, R.: «Three-Dimensional Modelling of a Pre-Aksumite settlement at the Archaeological Site of Seglamen, Aksum (northern Ethiopia) Using Integrated Geophysical Techniques», *Journal of Applied Geophysics* 152, 2018, 1-14.
- HEGYI, A., DIACONESCU, D. & URDEA, P.: «Using Geophysics to Characterize a Prehistoric Burial Mound in Romania», *Archaeological Prospection* 26/1, 2019, 21-32.
- KHATTACH, D. *et Al.*: «Enhancing Subsurface Geological Imaging of Angad Basin (Northeastern Morocco) through the Integration Of Gravity and Electrical Data: New Insights into the Jurassic Deep Aquifer for Groundwater Exploration and Development», *Geophysical Journal International* 241/2, 2025, 1186-1203.
- LEOPOLD, M., KURAS, O. & OGILVY, R.D.: «Electrical Resistivity Imaging (ERI) and Ground-Penetrating Radar (GPR) Survey at the Giribaile Site, Upper Guadalquivir Valley, Southern Spain», *Journal of Archaeological Science* 37/5, 2010, 1073-1085.
- LEUCCI, G., GRECO, F. & DE GIORGI, L.: «Three-Dimensional Image of Seismic Refraction Tomography and Electrical Resistivity Tomography Survey in the Castle of Occhiola (Sicily, Italy)», *Journal of Archaeological Science* 34/2, 2007, 233-242.
- LULEWICZ, J., THOMPSON, V.D. & DEPRATTER, C.: «Mapping Spanish Settlement at Santa Elena, 1566-1587: An Integrated Archaeogeophysical Approach», *Archaeological Prospection* 26/3, 2019, 239-253.
- MADANI, T.: «Djarâwa: Une ville islamique du Xème siècle», in: *Actes du Colloque International en hommage à Mme J. H. Benslimane* 2, 430-432, Maroc (Rabat) 2015.
- MANATAKI, M., VAFIDIS, A. & SARRIS, A.: «GPR Data Interpretation Approaches in Archaeological Prospection», *Applied Sciences* 11/16, 2021, 7531.

- MARTORANA, R., CAPIZZI, P. & DEIANA, R.: «Evaluation of Artifacts and Misinterpretation in 2D Electrical Resistivity Tomography Caused by Three-Dimensional Resistive Structures of Regular or Irregular Shapes», *Engineering Geology* 295, 2023, 106574.
- MÜLLER, I. *et Al.*: «Preliminary Report on the Geophysical Survey at Tell el-Dab'a/Qantir in Spring 2009», *Jahreshefte des Österreichischen Archäologischen Instituts* 79, 2009, 67–85.
- ORLANDO, L., SALA, M. & RIBOLINI, A.: «Ground-Penetrating Radar (GPR) Attribute Analysis for Archaeological Prospection», *Journal of Applied Geophysics* 165, 2019, 1–12.
- PÉREZ-RODRÍGUEZ, I. *et Al.*: «Comparing Geophysical Prospection Data with Archaeological Excavation at the Later City Wall of Roman Italica (Santiponce, Sevilla)», *Mediterranean Archaeology and Archaeometry* 23/1, 2023, 267–282.
- RABEL, W., KOHN, D. & WILKEN, D.: «Discovery of a Byzantine Church in Iznik/Nicaea, Turkey: An Educational Case History of Geophysical Prospecting with Combined Methods in Urban Areas», *Near Surface Geophysics* 12/6, 2014, 553–563.
- WAFIK, A.W. *et Al.*: «Mise en place d'une méthodologie d'étude de la vulnérabilité à l'effondrement des cavités de l'ancienne médina de Béni Mellal, Maroc», *ESI Preprints* 2023, 22, 583.
- ZHAO, W. & WANG, B.: «Ground-Penetrating Radar (GPR) Attribute Analysis for Archaeological Prospection», *Near Surface Geophysics* 11/6, 2013, 563–574.

**NOUVELLE DECOUVERTE D'ART RUPESTRE DANS LE HAUT BASSIN OUED
ŞAYYAD, SITE DE TOBLALTE,
(RÉGION D'ADAY, PROVINCE GUELMIM, MAROC)**

By

Ikhizzi Mohamed¹, Laitouss Lahoucine² & Bouajaja M'Hamed³

¹Professor at the Regional Academy of Education and Training, Guelmim Oued Noun, Morocco.
(ikhizzi.72med@gmail.com)

²Professor at the Regional Academy of Education and Training, Guelmim Oued Noun, Morocco.
(laitouss@yahoo.com)

³Professor at Faculty of Arts and Humanities/Ibn Zohr University, Agadir, Morocco. (bouajaja@hotmail.com)

ABSTRACT

[EN] NEW DISCOVERY OF ROCK ART IN THE UPPER BASIN OF THE OUED ŞAYYAD, SITE OF TOBLALTE, (ADAY REGION, PROVINCE OF GUELMIM, MOROCCO).

Archaeological research in the area of the Oued Şayyad basin has led to the discovery of several archaeological sites related to the rock art, by foreign and Moroccan researchers, the results of their studies have been published in scientific journals. Despite the importance of these discoveries, this area preserves several archaeological secrets, and thanks to the scientific field exits that we have done, we have been able to discover a new site of rock engravings, which will enrich the archaeological map of this region and will constitute a qualitative complement to the sites of rock art of the southern Morocco in general. This discovery is linked to the Toblalte site which is located at the top of the Oued Şayyad basin, and is characterized by the multiplicity of engraved shapes and various themes. This site also contains various archaeological data (Burial Monuments, Rock Decks, Water Dams, Batting Area, Stone Barriers), which confirms that this site has experienced human presence at different times. It can be pointed out that the Toblalte site cannot be isolated from the rest of the rock art sites in this region, since it is only a few kilometers away from the Ifri N'Tdardourt painting site and other rock engraving stations.

KEYWORDS: Prehistory, Rock Art, Archaeological vestiges, Oued Şayyad, Southern Morocco.

[FR] Les recherches archéologiques dans la zone du bassin d'Oued Şayyad ont abouti à la découverte de plusieurs sites archéologiques sites d'art rupestre, par des chercheurs étrangers et marocains, les résultats de leurs études ont été publiés dans des revues scientifiques. Malgré l'importance de ces découvertes, cette zone conserve plusieurs secrets archéologiques, et grâce aux sorties scientifiques de terrain que nous avons réalisées, nous avons pu découvrir un nouveau site de gravures rupestres, qui enrichira la carte archéologique de cette région et constituera un complément qualitatif aux sites d'art rupestre du sud marocain en général. Cette découverte est liée au site Toblalte qui se situe au haut du bassin d'Oued Şayyad, et se caractérise par la multiplicité des formes gravées et des thèmes variés. Ce site contient aussi des diverses données archéologiques (Monuments funéraires, Abris sous roche, Barrages d'eau, Aire de battage, Barrières de pierre), ce qui confirme qu'il a connu la présence humaine à différentes époques. On peut souligner que le site Toblalte ne peut pas être isolé du reste des sites d'art rupestre de cette région, puisqu'il n'est pas éloigné que de quelques kilomètres du site des peintures Ifri N'Tdardourt et d'autres stations des gravures rupestres.

MOTS CLÉS: Préhistoire, art rupestre, vestiges archéologiques, oued Şayyad, sud du maroc.

[AR] مستجدات الفن الصخري بالحوض العلوي لواد صياد: موقع النقوش الصخرية توبلالت (منطقة أداي بإقليم كلميم، المغرب) مكنت البحوث الأثرية التي عرفها مجال حوض واد صياد، من اكتشاف عدة مواقع أثرية تتعلق بالفن الصخري، وذلك من طرف باحثين أجانب ومغاربة، نشرت نتائج دراساتهم في مجلات علمية متعددة. وبالرغم من حجم هذه الاكتشافات فإن هذا المجال ما زال يحتفظ بالعديد من الأسرار الأثرية. وبفضل الخرجات الميدانية العلمية التي قمنا بها، تمكنا من اكتشاف موقع جديد للنقوش الصخرية، والذي سيغني الخريطة الأثرية لهذه المنطقة، وسيكون إضافة

Received: 09-09-2024. **Accepted:** 06-02-2025. **Available online:** 23-10-2025.

DOI: 10.21608/jguaa2.2025.303498.1204

77

JGUA2 vol.10/3 sepical issue, 2025: 77-88

نوعية لمواقع الفن الصخري بالجنوب المغربي عامة. يتعلق هذا الإكتشاف، بموقع توبالط الذي يوجد بعلية حوض واد صياد، ويتميز بتعدد أشكاله المنقوشة وبمواضيعه المختلفة، كما يضم أيضا معطيات أثرية متنوعة تتمثل في المعالم الجنائزية، وبعض المآوي الصخرية، إلى جانب منشآت أثرية مهمة مثل بقايا السدود المائية التحويلية وأراضي زراعية بورية وغيرها، بالإضافة إلى حواجز حجرية مخصصة لحماية الماشية، الشيء الذي يؤكد أن هذا المجال عرف استيطاناً بشرياً مهماً خلال فترات تاريخية قديمة. للإشارة، فإن هذا الموقع لا يمكن عزله عن باقي مواقع الفن الصخري المنتشرة بهذه المنطقة، بحيث لا يبعد عن موقع إفري ن تضرضت للرسوم الصباغية، ومواقع أخرى للنقوش الصخرية إلا ببضع الكيلومترات.

الكلمات الدالة: ما قبل التاريخ، الفن الصخري، البقايا الأثرية، واد، الجنوب المغربي.

I. INTRODUCTION

L'aire de Oued Şayyad est considérée comme l'une des zones importantes dans le sud du Maroc, en raison de sa richesse en sites de l'art rupestre, dont certaines ont fait l'objet d'articles scientifiques et de recherches académiques et étaient la problématique majeure d'un projet de recherche.

En raison de l'importance de cette région sur la carte archéologique du Maroc, et sur la base des données issues des sorties de terrain que nous avons effectuées, un nouveau site inédit a été découvert, appelé Toblalte, affilié administrativement à la commune territorial d'Aday et qui fait l'objectif de cette note.

Ces nouvelles données indiquent que cette région est encore vierge, et nécessite des études et des recherches de terrain approfondies, pour révéler les vestiges archéologiques de la période préhistorique et protohistorique.

II. HISTOIRE DES RECHERCHES SUR L'ART RUPESTRE DANS LE BASSIN D'OUED ŞAYYAD

Les recherches archéologiques menées dans la région du Haut Bassin de l'Oued Şayyad ont conduit à la découverte de plusieurs sites archéologiques d'art rupestre, encadrées par des chercheurs étrangers et marocains et dont les résultats ont été publiés dans des revues scientifiques. Les premiers signes d'art rupestre dans cette région remontent à la fin du XIX^e siècle, lorsque Mardochée Abi Şerour¹ a signalé l'existence de vestiges archéologiques remontant à la préhistoire, notamment sur le site d'Adrar n'Dawtatas, situé au sud-est de l'oasis de Taggiğt.

Durant le XX^e siècle, les chercheurs M. Senones et O. du Puigauveau² ont également signalé la présence de sites d'art rupestre dans le Haut bassin d'Oued Şayyad quand ils ont effectué une visite à la région de Foug al-Hisn - Išt. Mais, les années soixante-dix restent l'une des plus importantes périodes liées à l'art rupestre dans la région, où il y a plusieurs études scientifiques connues et publiées par Wolff³, puis Simoneau⁴.

Les recherches archéologiques plus approfondies, ciblent les vestiges préhistoriques d'une manière bien organisée, et avec des méthodes scientifiques

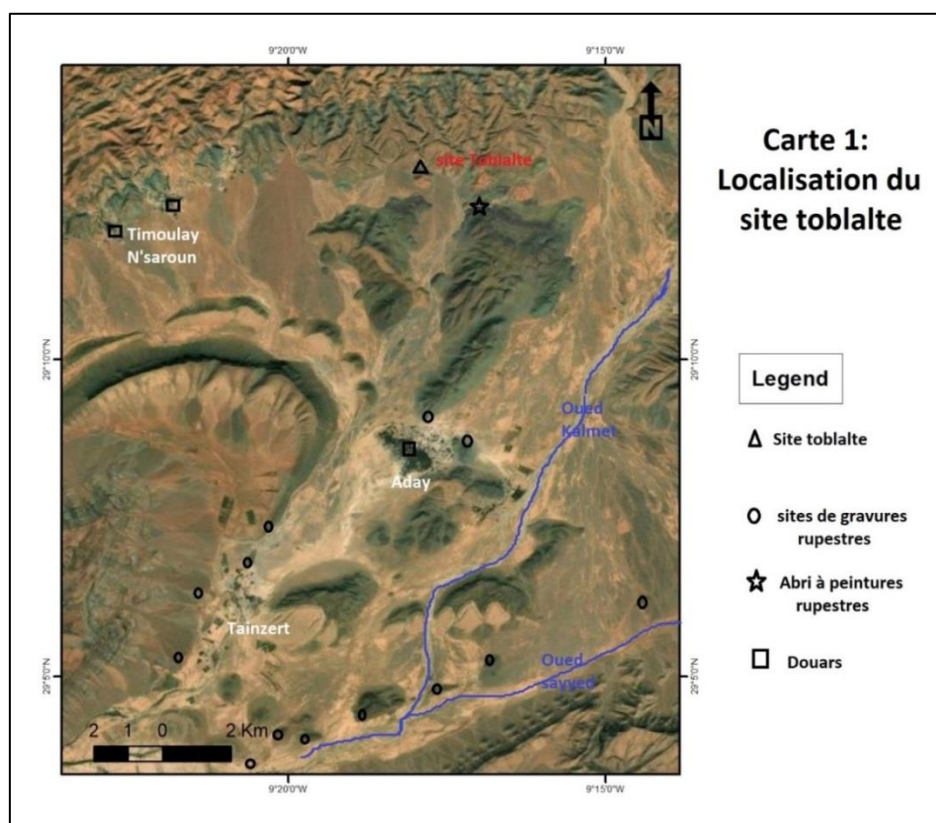
¹ DUVEYRIER 1875.

² SENONES & DU PUIGAUDEAU 1941: 147-156.

³ WOLFF 1976 : 53-69

⁴ SIMONEAU 1977 .

Administrativement, ce site relève du territoire de la commune rural d'Aday située dans la province de Guelmim au Sud du Maroc [FIGURE 2].



[CARTE 2] Localisation du site des gravures rupestres Toblalte © IKHRIZZI 2024

IV. LES THEMES GRAVES AU SITE TOBLALTE

Les thèmes gravés dans ce site ne sont pas tellement différents aux sujets habituellement connus dans l'ensemble des stations de l'art rupestre étudié au Haut Bassin de l'Oued Şayyad. Ce site comprend environ 109 figures gravées sur douze dalles rocheuses. Ces figures présentent neuf sujets [TABLEAU 1], et qui ont été réalisées en plusieurs techniques (piquetage et incision) tout en diversifiant les styles (Bovidien et Lybico-Amazigh). Ces motifs sont gravés comme suit:

Sujet	Nombre	%
Podomorphes	68	62,3
Formes Indéterminées	16	14,6
Formes Circulaires	14	12,8
Animaux Non Classés	4	3,6
Bovins	3	2,7
Autruche	1	0,9
Equidé	1	0,9
Anthropomorphe	1	0,9
Serpentiforme	1	0,9
Total	109	100%

[TABLEAU 1]: Tableau thématique de la station rupestre Toblalte.

©Done by the researchers 2024.

1. Les Bovins

Nous avons cité trois bovins gravés par la technique du piquetage [FIGURE 1] en petites dimensions (entre 10 et 20 cm). Elles présentent les mêmes caractéristiques de l'ensemble des bovins gravés dans cette région.



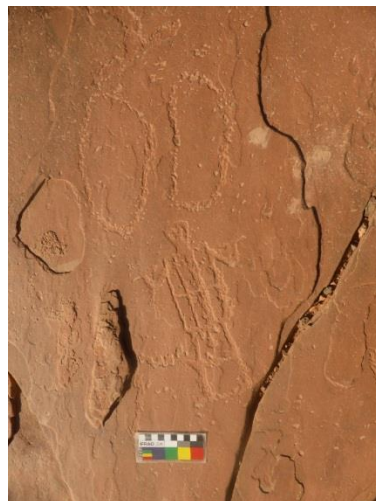
[FIGURE 1]: Bovin, oiseaux et serpentiformes dans le site Toblalte©IKHRIZZI 2024

2. Les Oiseaux

En ce qui concerne le motif de l'oiseau, le site Toblalte contient un seul dessin d'une autruche, exercé par la technique du piquetage [FIGURE 1]. Cette figure présente un long cou prolongé d'une petite tête et d'un bec presque pointu.

3. Les Anthropomorphes

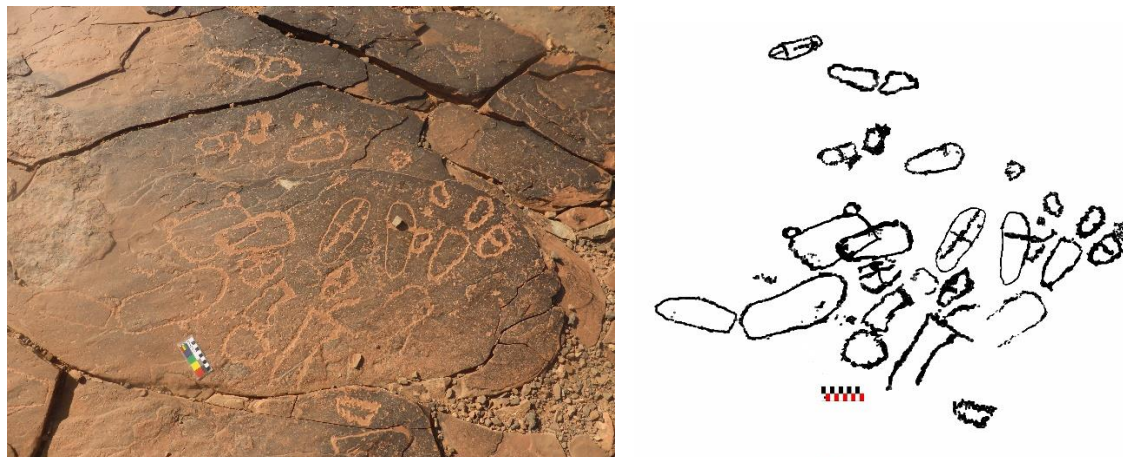
En ce qui concerne la figure humaine, dont la position des bras est caractérisée par sa direction vers le haut, ce qui peut correspondre à une invocation [FIGURE 2], ressemble tellement à d'autres figures qui se trouvent dans plusieurs sites de la région, tels que: Wawkingt, Sarass, Boulaqwas etc. Mais, la chose la plus distincte, c'est le port d'une chemise rayée descendant jusqu'aux genoux [FIGURE 2]. Ce témoin nous a permis de signaler que l'homme archaïque connaissait la fabrication de vêtements dans cette région.



[FIGURE 2]: Anthropomorphes dans le site Toblalte©IKHRIZZI 2024

Les Podomorphes

Ce site est distingué par la présence d'un grand nombre de podomorphes, au total de soixante - huit figures différentes au niveau de la forme et de la taille [FIGURE 3] Ces figures sont réalisées par la technique du piquetage et celle de l'incision.



[FIGURE 3]: Les podomorphes et Formes diverses dans le site Toblalte©IKHRIZZI 2024

4. Les Équidés

Le site Toblalte comprend une seule gravure d'Équidé, gravée avec la technique du piquetage [FIGURE 4] et présente une œuvre de style libyco berbère.



[FIGURE 4]: Cavaliers dans le site Toblalte© IKHRIZZI 2024

5. Les Serpentiformes

Le site Toblalte comprend un seul représentant de cette espèce, de petite taille, gravée avec la technique du piquetage¹⁰ [FIGURE 1].

6. Formes Circulaires

Parmi l'ensemble des dessins gravés que nous avons pu relever dans le site Toblalte quatorze formes circulaires, qui se composent de traits et de cercles, leur interprétation reste difficile [FIGURE 5].

¹⁰ la percussion directe ou indirecte (martelage) de la surface de la roche à l'aide d'un outil en pierre ou en métal. Cette technique donne des traits irréguliers formés par une succession de petites cavités plus ou moins profondes.

7. Divers

Toblatte comprend également un nombre important de motifs et de gravures difficilement identifiables comme formes indéterminées et animaux non classés d'un totale de vingt figures, réalisés par la technique de piquetage et l'incision [FIGURE 5].



[FIGURE 5]: Les podomorphes, cercles et diverses formes dans le site Toblatte©IKHRIZZI 2024

V. DES VESTIGES ARCHEOLOGIQUES AU SITE DE TOBLATTE

Les divers vestiges archéologiques qui se trouvent à proximité de ce site indiquent que cette région a été occupée par des groupes humains de la préhistoire jusqu'à nos jours, à cause d'un réseau hydraulique et des plaines riches en faune et en flore qui facilitent la stabilité des humains et des animaux.

Ce qui prouve cette stabilité humaine, c'est la présence d'un ensemble de vestiges archéologiques des périodes préhistoriques et historiques, notamment, ceux liés aux monuments funéraires (tumulus) [FIGURES 10-11] et à la présence des abris sous roche [FIGURES 6-7] ainsi que des fours et des outils en pierre [FIGURES 14-15].

À travers notre étude de ce site, nous avons remarqué la présence des structures au long des réseaux hydrauliques à proximité de cette station, par exemple: des barrages collinaires et des champs en terrasses [FIGURE 12] ainsi que des granges en pierre pour protéger le bétail [FIGURES 8-9] et d'une seule aire de battage [FIGURE 13].



[FIGURE 6]: Photos d'abris sous roche© IKHRIZZI 2024



[FIGURE 7]: Photos d'abris sous roche©IKHRIZZI 2024



[FIGURE 8]: Des granges en pierre pour protéger le bétail © IKHRIZZI 2024



[FIGURE 9]: Des granges en pierre pour protéger le bétail © IKHRIZZI 2024



[FIGURE 10] : Quelques vestiges archéologiques (tumulus) © IKHRIZZI 2024



[FIGURE 11]: Quelques vestiges archéologiques (tumulus) ©IKHRIZZI 2024



[FIGURE 12]: Des barrages collinaires et des champs en terrasses©IKHRIZZI 2024



[FIGURE 13]: Situation de l'aire de battage©IKHRIZZI 2024



[FIGURE 14]: Quelques vestiges archéologiques (industrie lithique) © IKHRIZZI 2024



[FIGURE 15]: Quelques vestiges archéologiques (Industrie Lithique) © IKHRIZZI 2024

VI. CONCLUSION

Le haut bassin de l'Oued Şayyad est l'une des zones archéologiques les plus importantes de l'Oued Noun en art rupestre car des dizaines de sites se sont répartis le long des rives de l'Oued Şayyad et de ses affluents. Cela indique que la région a été occupée par des groupes humains à travers un axe historique qui s'étend dans des milliers d'années.

La géographie de la région a contribué à cette stabilité humaine, en plus du rôle joué par les barrières de Jbal Bani où se sont formées plusieurs bassins et plaines offrant des espaces ouverts répondant aux besoins des hommes et des animaux, sans négliger également la facilité de déplacement des groupes humains par des gorges naturelles (foum). Cela permet aussi Permet aux groupes humains de communiquer entre eux et avec ceux installés dans les bassins voisins, tels que le bassin de Tamanart.

Le site Toblalte, objet de cette note, s'inscrit dans le contexte général de l'art rupestre du haut bassin de l'Oued Şayyad. Cette station contient plusieurs podomorphes par rapport aux autres sujets gravés, mais il est distingué par l'existence de tissage des vêtements gravés dans l'ensemble de la région.

Nous voulons signaler aussi que ce site est aux proximités du divers vestiges archéologiques nécessitant une étude scientifique approfondie (abris rocheux, tumulus, outils en pierre, fours, etc.).

En fin, la découverte de ce site indique que la région de l'Oued Şayyad est riche au niveau archéologique. Alors, il est nécessaire à des recherches de terrain plus approfondies.

BIBLOGRAGHY

- BOKBOT, Y., ONRUBIA-PINTADO, J. & SALIH, A.: *Néolithique et Protohistoire dans le bassin de l'Oued Noun (Maroc présaharien)*, Quelques données préliminaires, dans: *Actes du premier colloque de Préhistoire maghrébine*, t.2, Alger (Centre National de Recherches Préhistoriques, Anthropologiques et Historiques) 2007, 305–321.
- BOKBOT, Y. *et Al.*: «Le complexe funéraire et cultuel d'Adrar Zerzem (Anti-Atlas, Maroc). Résultats préliminaires», *Études d'antiquités africaines*, 2008, 21–29.
- BOUAJAJA, M., IKHRIZZI, M. & LEMJIDI, A.: «Art rupestre de la région de l'Oued Eççayad-Noun, Sud marocain: nouvelles données», *L'Anthropologie* 123/1, 2019, 170-179.
- DUVEYRIER, H.: «De Mogador au Djebel Tabayoudt, par le rabbin Mardochée Abi Serour », *Société de géographie* 36, 1875, 562-573.
- LAITOUSS, L. : «Nouveaux sites de gravures rupestres à Adrar N'Saras dans la haute vallée de l'Oued Sayyad à Taghjijt», *L'Anthropologie*, 126/2, 2022, 103005.
- LAITOUSS, L. : «Nouvel abri à peintures rupestres dans le haut bassin de l'Oued Sayyed (Région d'Igherm Iguezuln, Province Guelmim, Maroc)», *L'Anthropologie* 128/5, 2023, 103119.
- LAITOUSS, L. : Nouvelles découvertes archéologiques dans le Sud-Marocain: le site de Boualakouas», *Cahiers de l'AARS* 22, 2021, 135-144.
- LOUART, A.: «L'empreinte humaine dans la vallée de l'oued çayyad: les gravures podomorphes», dans: *International Conférence What Ever Happened to the People ? Humans and Anthropomorphes in the Rock Art of Northern Africa*, Royal Academy for Overseas Sciences Brussels, 17–19 September, Brussels, 2015, 35–44.
- LOUART A., BOKBOT, Y., ALAOUI, A. & FLEITAS, A.R.: «Peuplement et paysages rupestres du bassin de l'oued Noun (Maroc Présaharien). La haute vallée de l'oued Seyyad», Actes de La 7^e rencontre des quaternaristes marocains sous le thème: Quaternaire du Nord-Ouest de L'Afrique (RQM7), 19 au 22 novembre 2013, dans: OUAMMOU, A., OUAHMAN, B. & BOUAJAJA, M. (eds.), Série colloques & séminaires, N°3. Agadir (Faculté des Lettres et des Sciences Humaines. Laboratoire de Recherche: Géographie, Aménagement, Démographie, Développement), Agadir, 2013, 66–78.
- RODRIGUE, A. & GAUTIER, Y.: «La station de chars de Boulakouass (Maroc) », *Bulletin de la Société d'études et de recherches préhistoriques des Eyzies* 58, 2009, 93–100.
- RODRIGUE, A. (ed): *Images gravées es du Maroc: Analyse et typologie*, Casablanca (Éditions Kalimat Babel) 2006.
- RODRIGUE, A.: « L'Orant de Boulakouass est-il une orante?», *Les Cahiers de l'AARS* 9, 2004, 77.
- RODRIGUE, A.: «La station rupestre de l'Assif Kelmt (Maroc)», *Les Cahiers de l'AARS* 13, 2009, 225–227.
- RODRIGUE, A.: «Le domaine rupestre de Taghjijt (Maroc)», *Sahara (Segrate)* 21, 2010, 141–146.
- RODRIGUE, A., BOUFFI, L. & AMARIR, M.: «La station rupestre de Wazzouzount (Région de Taghjijt, Maroc)», *Almogaren* 35, 2004, 181–186.
- SENONES, M. & DU PUIGAUDEAU, O.: «Gravures rupestres de la Montagne d'Icht (Sud marocain) », *Journal des Africanistes* 11/1, 1941, 147–156.
- SIMONEAU, A. (ed): *Catalogue des sites rupestres du Sud marocain*, Rabat (Ministère d'Etat chargée des affaires culturelles) 1977.
- WOLFF, R.: «Chars schématiques de l'oued Ec, Cayyad », *Bulletin d'Archéologie Marocaine Rabat* 10, 1976, 53–69

RAPPORTS ENTRE L'AFRIQUE DU NORD ET L'EUROPE DURANT LA PRÉHISTOIRE

By

Marcel Otte

Professor of Prehistory, University of Liège, Belgium (marcel.otte@uliege.be)

ABSTRACT

[EN] LINKS BETWEEN NORTH AFRICA AND EUROPE IN PREHISTORY: From time immemorial, North Africa's contributions to Europe have been continuous but jerky. The first hominids in Spain «Orce, Atapuerca» are necessarily linked to the Maghreb «Casablanca». Later, all European Acheulean hominins came from Africa (via Gibraltar to Spain and via Sicily to Italy), but the clearest expansion took place during the Final Aterian, towards the Iberian Solutrean: arts and techniques were identical on both sides, and spread over totally different cultural areas «Aurignacian and Gravettian». During the «Green Sahara» period, population density became extreme, and Palestinian influences were felt in the cereals grown. But most of the production «cattle, ceramics, arts» took place on these immense plains, which later became arid. This powerful movement then spread across Europe as far as western Italy. The deficiencies in this type of reasoning are exclusively linked to the era of the colonizers, who could not admit influences from the South to the North. Fortunately, all this has now deeply changed.
KEYWORDS: Cultural exchange and influence, Europe, North Africa, Prehistory.

[FR] De tout temps, les apports de l'Afrique du Nord à l'Europe se sont exercés, sur un modèle continu mais saccadé. Les premiers hominidés d'Espagne «Orce, Atapuerca» sont forcément liés au Maghreb «Casablanca». Plus tard, tout l'Acheuléen européen fut issu d'Afrique «par Gibraltar vers l'Espagne et par la Sicile, vers l'Italie». Mais l'expansion la plus nette s'est déroulée au cours de l'Atérien final, vers le Solutréen ibérique: les arts et les techniques y sont identiques des deux côtés et se répandent sur des aires culturelles totalement différentes «Aurignacien et Gravettien». Durant l'époque du «Sahara vert», la densité démographique est devenue extrême, et les influences palestiniennes se font sentir avec les céréales cultivées. Mais l'essentiel «bovidés, céramiques, arts» s'est constitué dans ces plaines immenses devenues arides par la suite. Ce puissant mouvement s'est alors diffusé à l'Europe jusqu'en Italie occidentale. Les déficiences dans ce type de raisonnements sont exclusivement liées à l'ère des colonisateurs qui ne pouvaient pas admettre d'influences venues du Sud vers le Nord. Tout cela a aujourd'hui heureusement beaucoup changé.

MOTS CLÉS: Afrique du Nord, échange et influence culturelle, Europe, Préhistoire.

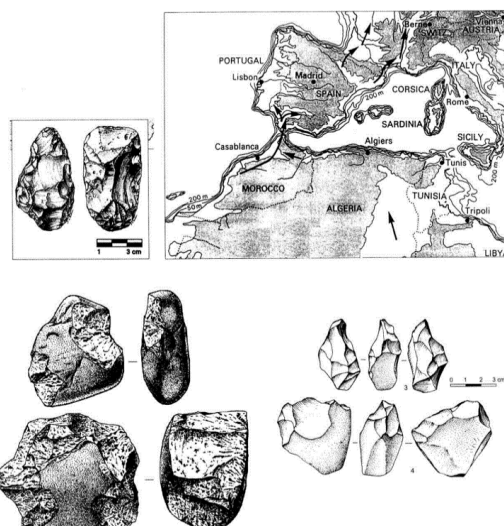
[AR] العلاقات بين شمال أفريقيا وأوروبا في عصور ما قبل التاريخ على مر التاريخ، كانت مساهمات شمال أفريقيا لأوروبا مستمرة ولكن متقطعة. يرتبط الإنسان الأول في إسبانيا «Orce, Atapuerca» ارتباطاً مباشراً بالمغرب العربي («الدار البيضاء»). في وقت لاحق، جاء كل الأشوليين «Acheulean» الأوروبيين من أفريقيا (عبر جبل طارق إلى إسبانيا وعبر صقلية نحو إيطاليا)، لكن التوسع الأوضح حدث خلال العصر العاتيري «Aterian» الأخير، نحو السولوتراني الأيبيري. الفنون والتقنيات كانت متطابقة على كلا الجانبين، وانتشرت في مناطق ثقافية مختلفة تماماً «Aurignacian & Gravettian». خلال عهد «الصحراء الخضراء»، بلغت الكثافة السكانية مستويات عالية جداً، وتأثرت زراعة الحبوب بالممارسات الفلسطينية. ومعظم الإنتاج (الماشية، الفخار، الفنون) تم على هذه السهول الشاسعة التي أصبحت فيما بعد قاحلة. ثم انتشرت هذه الحركة القوية عبر أوروبا حتى غرب إيطاليا. وكانت أوجه القصور في هذا النوع من الاستدلال مرتبطة حصرياً بعصر المستعمرين، الذين لم يعترفوا بالتأثيرات القادمة من الجنوب إلى الشمال. ولحسن الحظ، تغير هذا الوضع كثيراً اليوم..
الكلمات الدالة: أوروبا، التبادل الثقافي والتأثير، شمال أفريقيا، عصور ما قبل التاريخ.

I. INTRODUCTION

A Gibraltar, les deux continents sont très proches: une trentaine de kilomètres. Toutefois, depuis que les origines humaines, il n'y a jamais eu de contacts terrestres. Mais des îles actuellement sous-marines surgissent entre les deux côtes dès que le niveau marin descend, lors des périodes froides et sèches, réduisant les bras marins et facilitant leur traversée¹ [FIGURES 1-2].



[FIGURE 1]: Les contacts terrestres n'ont jamais été totalement établis. Toutefois, des îles, aujourd'hui sous-marines, surgissaient lors des phases froides et sèches, lorsque le niveau marin s'abaissait d'environ cent mètres. OTTE 2011.

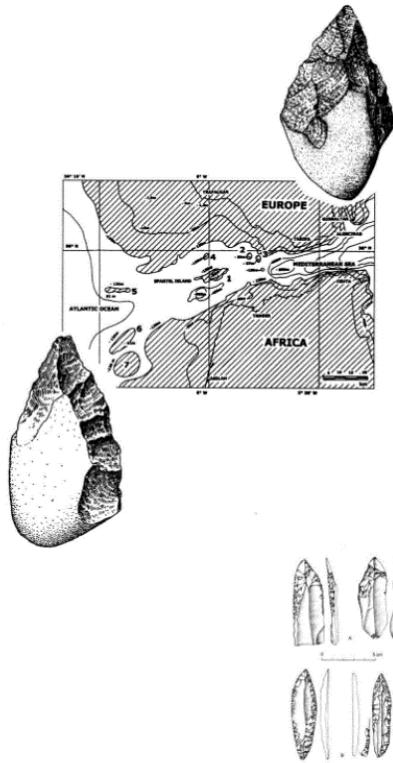


[FIGURE 2]: Disposition des îles intermédiaires entre les deux continents lors des phases glaciaires. Les côtes étaient alors largement étendues de chaque côté du détroit. Le passage était donc aisé et surtout tentant. ROE 1981.

¹ CLOSE 2009; OTTE 2011, 2012.

II. DES INDUSTRIES AFRICAINES AUX PREMIÈRES OCCUPATIONS EUROPÉENNES

Les plus anciennes industries d'Europe se situent précisément sur le versant sud de l'Espagne en Andalousie «Orce et sa région». Elles remontent à plus d'un million d'années et font directement face aux côtes du Maroc [FIGURE 3]. Il s'agit d'industries à éclats et à choppes (galets aménagés sur une face), très semblables à celles d'Afrique «pré-acheuléenne». Ce passage tardif semble évident, et il se propage jusqu'aux Pyrénées.



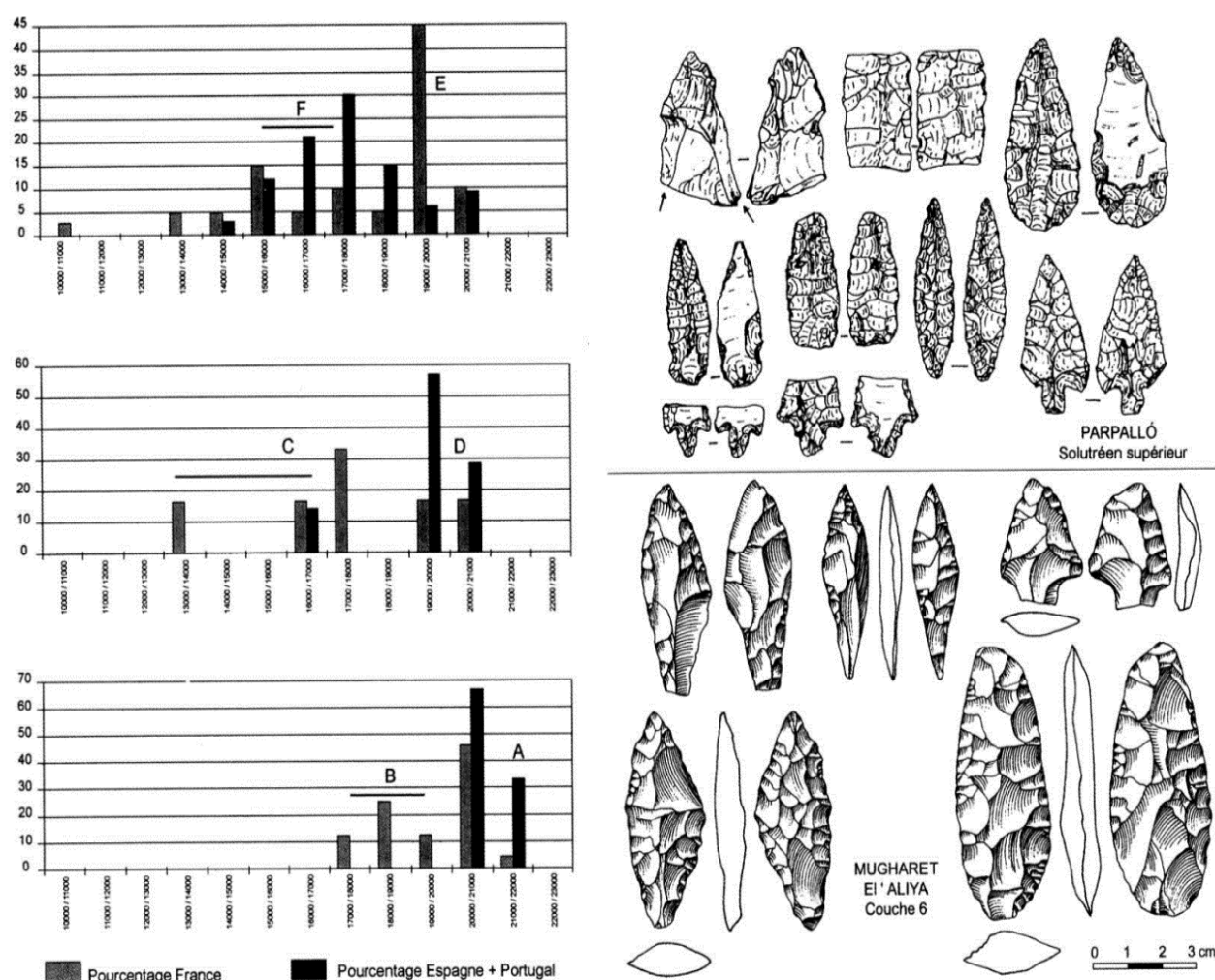
[FIGURE 3]: Les industries les plus archaïques passent d'un continent à l'autre, spécialement dans le sud de l'Espagne, avant un million d'années. D'après Pierre-François.

La phase suivante est caractéristique de l'Acheuléen «à bifaces» dont les prémices se situent en Afrique: où l'Acheuléen est documenté à presque 1,8 million d'années, en Afrique de l'Est et 1,6 million d'années en Afrique du Sud. Et ils apparaissent au Maroc vers 1.3 million d'années dans la région de Casablanca [Carrière Thomas 1]². De telle sorte que leur présence se retrouve en péninsule ibérique vers 700.000 ans : l'identité des artefacts des deux côtés du détroit ne laisse pas de doute³ [FIGURE 2]. Ils sont d'ailleurs limités au sud-ouest du continent. Les restes humains de Ternifine «Tighénif» et d'Atapuerca, montre la présence des mêmes critères anatomiques archaïques sur les deux continents, antérieurs aux *Homo erectus* de type Heidelberg. Cette diffusion acheuléenne, marquée par le passage des bifaces à travers le détroit, illustre parfaitement l'expansion humaine vers l'Europe occidentale [FIGURE 4].

² GALLOUTI *et Al* 2021.

³ ROE 1981.

Durant la phase équivalente au paléolithique moyen «MSA», les ensembles de l'Atérien traversent toute l'Afrique du nord, du Sénégal à l'Égypte, depuis au moins 80.000 ans⁴. Ils s'étalent depuis la côte atlantique jusqu'aux côtes méditerranéennes du Maroc en poursuivant leur évolution interne. Les grottes d'Ifri N'Ammar ou d'El Alya ont montré les phases récentes de cet Atérien qui se charge en outils pédonculés et en retouches plates bifaciales, identiques à celles que l'on retrouve dans le Solutrén au Portugal et en Espagne méridionale⁵. Ces similitudes techniques et esthétiques entre les pointes bifaciales africaines et européennes traduisent des échanges culturels directs à travers le détroit de Gibraltar [FIGURE 5]. En s'accroissant, ces tendances vont donner la civilisation solutréenne, progressivement étendue au Sud-Ouest de l'Europe, où elle ne trouve évidemment aucune racine régionale⁶. Sur le continent européen, le Solutrén va poursuivre sa propre évolution technique, complètement détachée des traditions gravettiennes régionales [FIGURE 6].



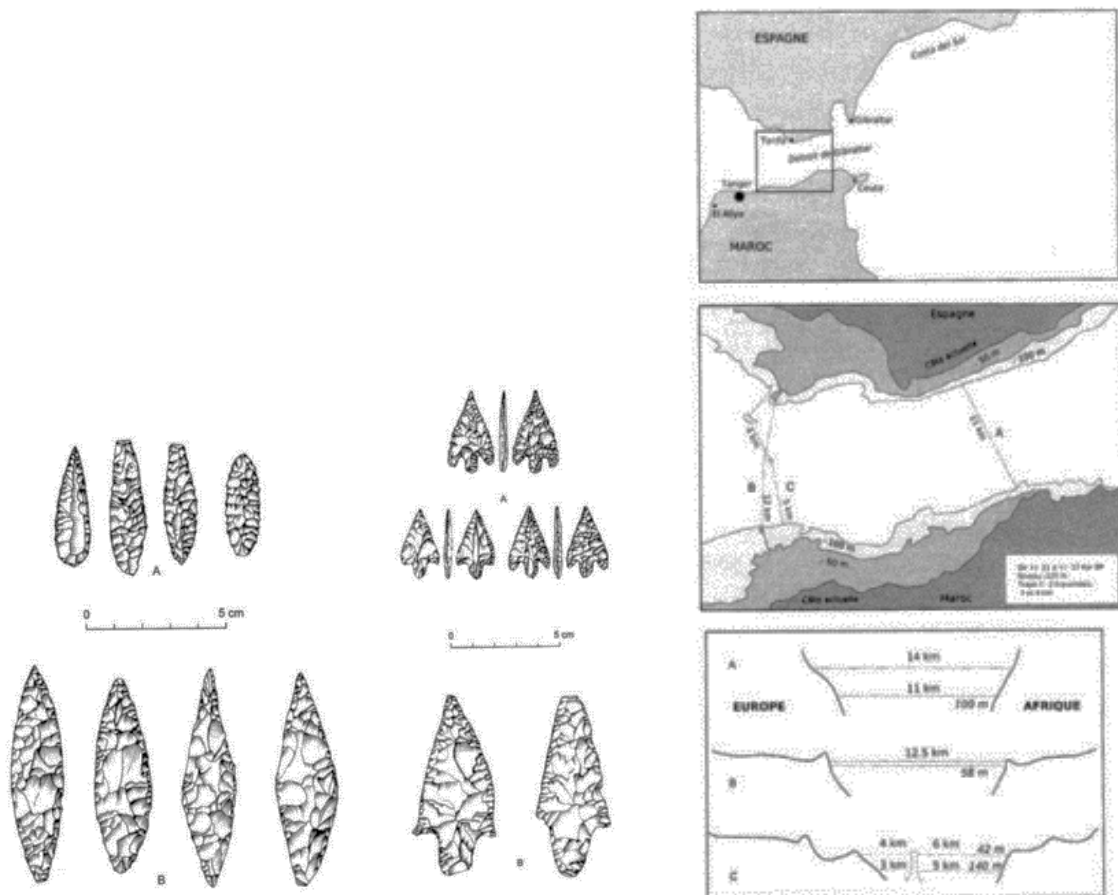
[FIGURE 4]: Plus tard, les bifaces acheuléens passent le détroit, vers sept cents mille ans. Cette industrie et cette population envahissent alors tout l'ouest européen, jusqu'aux îles britanniques et jusqu'au bassin du Rhin, mais pas au-delà. OTTE 2012.

⁴ OTTE 2011; TOMASO 2024.

⁵ PERICOT 1952; HOWE 1967; NAMI & MOSER 2010.

⁶ DEBÉNATH 2000; OTTE 2011.

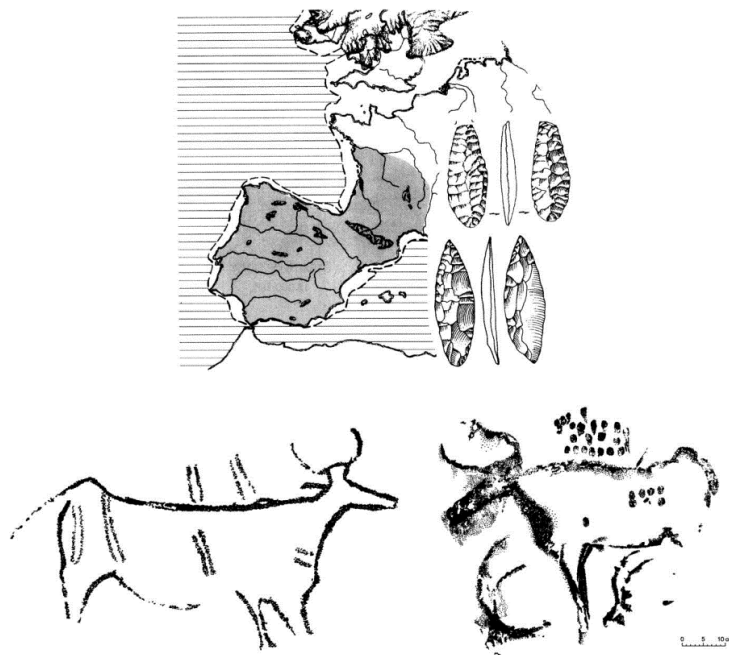
La similitude des pointes foliacées des deux côtés du détroit est évidente. Ce passage reste la seule explication au surgissement du Solutréen européen. Il évolue en s'étendant jusqu'à la Loire. Les rapports étroits entre les côtes ibériques et Gibraltar expliquent la similarité frappante entre des pièces aussi élaborées que les pointes à retouches plates bifaciales, de technique très élaborée et inconnue jusque-là en Europe [FIGURE 5].



[FIGURE 5]: Similarité des pointes foliacées entre les deux côtés du détroit, illustrant l'influence du Solutréen européen et les échanges techniques entre les côtes ibériques et Gibraltar. D'après Pierre-François

L'ensemble des pointes foliacées bifaciales⁷ se retrouve sous une forme diminutive sur les côtes espagnoles. Les styles et les techniques se poursuivent, mais réalisées sur des matériaux de plus petites dimensions. La confusion reste enracinée dans l'esprit des chercheurs européens entre les pièces à face plane du Gravettien ancien (Maisières) et les origines du Solutréen local, qui évolue sur place de façon totalement indépendante : des pointes foliacées aux pointes à cran [FIGURE 6].

⁷ HOWE 1967.



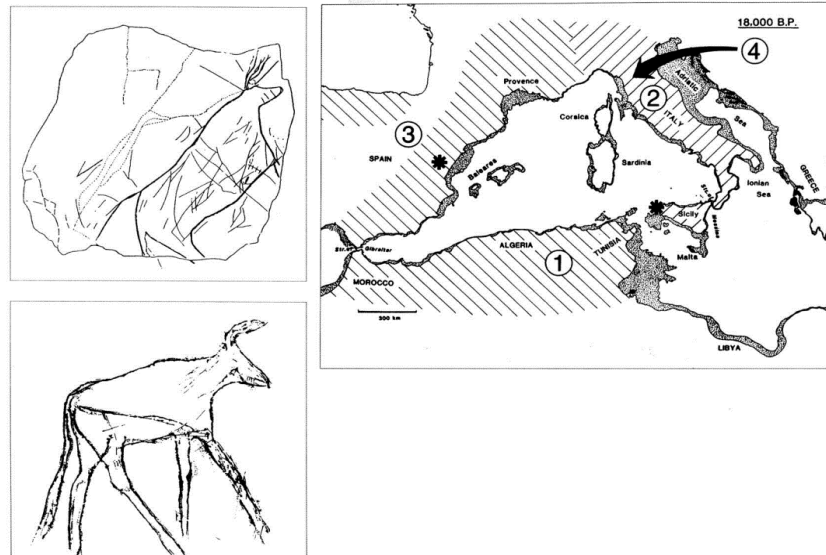
[FIGURE 6]: Pointes foliacées bifaciales en version diminutive sur les côtes espagnoles, illustrant la continuité des styles et techniques et l'évolution indépendante vers les pointes à cran. OTTE 2012.

Mais les analogies s'étendent également aux domaines artistiques [FIGURE 6]. Les silhouettes bovines ou de biches, découpées en traits continus et sans remplissage intérieur, s'étendent de l'Afrique du nord⁸ aux Cantabres «Covalanas» au Levant espagnol «Parpallo» et au bassin du Rhône «grotte de Bidon». En comparant la Pileta «sud de l'Espagne solutréenne» et les grands bovidés de Lascaux, on perçoit l'impact du style solutréen africain jusque dans les conceptions plastiques [FIGURE 6]. Ces tendances esthétiques et iconographiques s'estompent dès après Lascaux avec le Magdalénien inférieur reprenant les styles gravettiens antérieurs.

Un autre passage de l'Afrique à l'Europe se situe au détroit de Sicile. Au tardiglaciaire, la mer semble y avoir fonctionné comme un terme de passage et non comme une barrière. Les côtes proches et les îles intermédiaires avec la Sicile ont entretenu un espace marin en constante utilisation pour ces peuples voyageurs [FIGURE 7]. L'obsidienne des îles éoliennes se retrouve d'ailleurs dans les sites capsien de Tunisie.

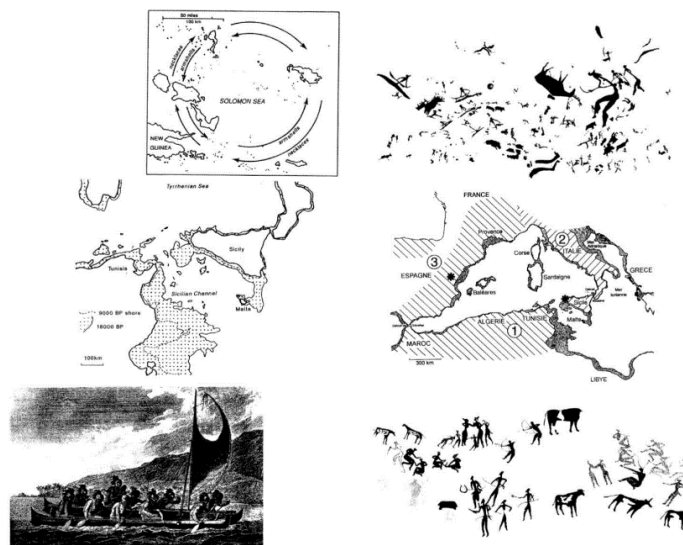
Le style caractéristique des arts anciens d'Afrique du nord «à gauche, Qurta» est également identique aux arts solutréens en Europe «droite: la Pileta, Andalousie et Bidon, Ardèche». Dans les Cantabres, on voit surgir les biches au tracé simple rouge «Covalanas» dans un langage plastique et sémantique tout à fait original «à gauche». Ces formules se retrouvent à l'identique en Catalogne et dans d'autres sites du nord de l'Espagne. Ce style poursuit sa trajectoire jusqu'en Dordogne, à Lascaux, où il s'achève en un feu d'artifice «en bas, La Pileta». C'est la fin de l'extension africaine aux confins du Gravettien et du Magdalénien [FIGURE 7].

⁸ HUYGHE 2013.



[FIGURE 7]: Comparaison stylistique entre l'art préhistorique d'Afrique du Nord et celui de l'Europe occidentale, mettant en évidence des analogies formelles entre le site de Qurta et des ensembles solutréens européens tels que La Pileta «Andalousie» et Bidon «Ardèche», ainsi que leur prolongement dans le nord de l'Espagne et le sud-ouest de la France.

Les industries lithiques, des deux côtés de la mer, deviennent microlithiques, assorties à l'emploi de l'arc à partir d'embarcations côtières. Mais plus fondamentalement, les arts présentent la même schématisation, le même mouvement et la tendance narrative sur les deux rives. Les silhouettes humaines y abondent, à l'inverse des règles du Paléolithique **[FIGURE 8]**. L'extension de la plateforme continentale en périodes de basses eaux **[FIGURE 3]** facilitait les contacts marins réduits à des couloirs étroits, sans jamais de réels contacts terrestres un peu comme les cycles mélanésien d'île en île où les populations vivent sur la mer aux fins d'échanges réguliers **[FIGURES 7-8]**.



[FIGURE 8] : Contacts culturels épipaléolithiques et mésolithiques entre le Maghreb, la Catalogne et la Sicile, perceptibles à travers des schémas anthropomorphes similaires, des scènes animées et des réseaux d'échanges maritimes. MULAZZANI 2010.

Durant l'épipaléolithique, des contacts reprennent entre le Maghreb et la Catalogne. L'abondance des figures humaines mises en action sous une forme schématique semble reproduire une scène rituelle codifiée, analogue des deux côtés de la mer. Les rapports sont plus nets encore à travers le détroit de Sicile durant l'épipaléolithique, lorsque la mer était largement exondée: les mêmes schémas anthropomorphes s'agitent en des scènes animées, à l'exact opposé des codes paléolithiques européens continentaux. Au Mésolithique, on peut imaginer un mode de vie directement lié à la mer, telle une surface continue où ces modes de vie s'installent. Les systèmes techniques étaient directement liés à la chasse marine par l'emploi de l'arc sur des embarcations, passant des actuels territoires de la Tunisie à la Sicile. L'obsidienne, issue des îles siciliennes, se retrouve dans les sites mésolithiques magrébins⁹. L'analogie avec le réseau d'échanges dans les sites de l'Amirauté peut être employée: une collaboration par échanges est entretenue en permanence d'une île à l'autre [FIGURE 8].

Le même phénomène se retrouve au Néolithique ancien, lorsque les céréales, les bovidés et la céramique apparaissent dans le Sahara dès sept mille ans, antérieurement donc du Proche-Orient¹⁰. Les fortes analogies avec le Levant suggèrent l'existence de contacts constants entre les deux aires géographiques, sans pouvoir définir le sens de ces expansions mais de toutes façons de loin antérieures à celles de l'Europe néolithique. Tout se passe comme si le réservoir saharien (lorsqu'il était «vert») avait joué comme un gigantesque laboratoire d'expériences dans toutes les composantes en pleine évolution¹¹.

Un intéressant transfert se passe entre les réipients végétaux en Afrique «calebasses» et leurs équivalents européens, figés dans l'argile durcie par la cuisson. Les décors et les formes reproduisent en argile ce qui est encore d'usage sous forme végétale en Afrique. Seule, la pétrification des végétaux a permis leur exportation au travers de la Méditerranéenne. Une fois en Europe, ces poteries dites cardiales, s'étendent jusqu'au nord de l'Italie¹². Leur usage s'estompe là-bas, loin des contacts orientaux.

L'immensité de l'espace africain a forcément influencé le Sud-Ouest de l'Europe, à l'instar des migrations arabes ultérieures. Les langues chuintantes du Portugal, de Sicile ou de Malte en ont gardé de nettes influences. Au paléolithique, les différences sont d'ordre matériel, comme les outils en pierre ou les arts rupestres, mais ils sont tout autant révélateurs car leurs durées sont immenses. Il n'a par exemple, jamais été possible de trouver une origine européenne à la civilisation solutréenne¹³. Car les traditions classiques en préhistoire restaient cloisonnées aux territoires nationaux et continentaux¹⁴. Sans parler de l'idéologie dominatrice propre

⁹ MULAZZANI 2010.

¹⁰ KUPER 1989, GAUTIER 2002; MORALES 2016.

¹¹ DAUGAS 1989, 2008.

¹² GONZALES-FORTEA 2019.

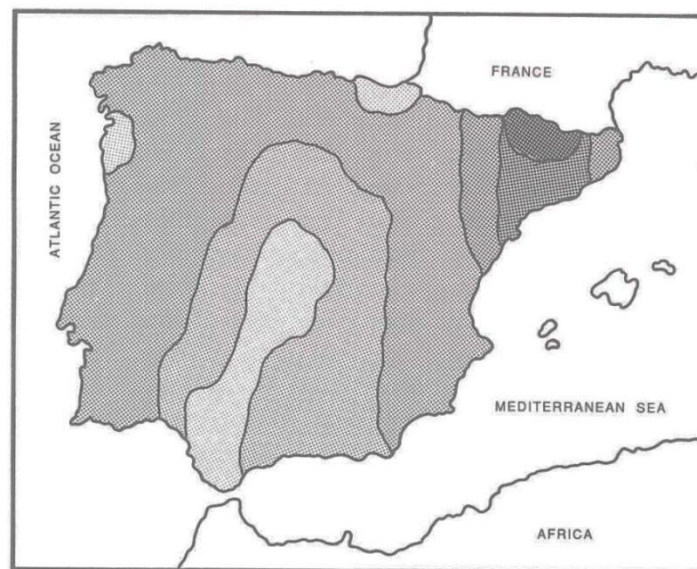
¹³ SMITH 1966.

¹⁴ OTTE & KEELEY 1990.

aux nations coloniales, et qui persiste bien après elle. Avant d'être éventuellement savants, nous sommes d'abord et surtout humains.

Par exemple, les sites acheuléens de Torralba et d'Ambrona au centre de l'Espagne, illustrent clairement leur origine africaine, progressivement étendue à l'ouest européen, mais sans jamais dépasser le bassin du Rhin vers l'Est. Très curieusement, une telle évidence a totalement échappé aux écoles occidentales qui ignorent les publications en langue allemande. Voilà comment les Sciences humaines se fondent sur des critères politiques ou linguistiques, le piège absolu. Gibraltar a toujours agi comme une pompe de populations : les côtes sont si proches et on peut y voir clairement de l'une à l'autre [FIGURES 1-3]. Ces phénomènes diffusionnistes se répètent sans cesse : des premiers Homo erectus, à l'Acheuléen, puis au Solutréen et aux ensembles épipaléolithiques de Sicile et de Tunisie, arts inclus.

La pesanteur idéologique est encore plus durable au Néolithique Ancien méditerranéen, comme si ces modifications économiques profondes avaient fait le tour des côtes septentrionales, avant de pénétrer en Afrique par le nord ! Tout porte à croire au contraire que le «Sahara Vert» avait fécondé ces diverses innovations, par exemple dans la céramique à partir de récipients végétaux locaux. Mais par exemple également de la domestication des bovins sur place, dès l'amorce de la sédentarité en contexte d'oasis où hommes et animaux se concentrent¹⁵. Les analyses génétiques confirment cette continuité entre les populations africaines et ibériques, conséquence directe de la proximité des côtes durant les phases glaciaires [FIGURE 9].



[FIGURE 9]: Espagne et ADN africain: la proximité des côtes durant les phases glaciaires explique et justifie la proximité génétique, encore perceptible aujourd'hui. CAVALLI-SFORZA 1994.

De tels phénomènes fondamentaux se sont combinés avec les influences du Levant méridional, mais via le bassin du Nil seulement. Il n'est pas nécessaire de faire le «tour de la Méditerranée» pour apporter au Maroc des innovations éventuellement issues de Palestine ou d'Égypte : les territoires terrestres étaient alors

¹⁵ KUPER 1989; GAUTIER 2002; DAUGAS 2008; GONZALEZ-FORTEA 2019.

continus et sur la même latitude, c'est – à-dire dans le même environnement. Par analogie, la conquête arabe de l'Espagne ne s'est pas faite par l'Anatolie, si lointaine, mais via le Maghreb évidemment, comme tout historien l'admet volontiers, figé par la rigueur des textes¹⁶. Si, en préhistoire, l'objet reste muet, une analyse pertinente peut exprimer son message, toujours rapporté à nos valeurs actuelles, là où la distinction doit être opérée opportunément.

III. CONCLUSIONS

Du bassin du Nil à Gibraltar, les occupations humaines furent intenses. Dispersées le long du Sahara durant la période glaciaire, elles se concentrent sur la côte méditerranéenne. Ensuite, elles se propagent à l'Europe via Gibraltar. Les données artistiques et archéologiques confirment ce sens, de l'Est à l'Ouest du Magreb.

¹⁶ BRAUDEL 2002.

BIBLIOGRAPHY

- BRAUDEL, F.: *La Méditerranée*, Collection Champs, Paris (Flammarion) 2002.
- CAVALLI-SFORZA, L., MENOZZI, P.M. & PIAZZA, A.: *The History and Geography of Human Genes*, Princeton (Princeton University Press) 1994.
- CLOSE, A.: « The Middle-Upper Paleolithic Hiatus of Insular North Africa », in: *The Mediterranean from 50.000 to 25.000 BP*, edited by CAMPS & SZMIDT, Oakville (Oxbow Books) 2009.
- DAUGAS, J.-P (éd.): « Le Néolithique nord-atlantique du Maroc », *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences* 308, 1989, 681-687.
- DAUGAS, J.-P.: «Le Néolithique ancien au Maroc septentrional», *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 105, 2008, 787-812.
- DEBÉNATH, A.: « Le peuplement préhistorique du Maroc », *L'Anthropologie* 104, 2000, 131-145.
- GALLOTTI, R. *et Al.*: « First High Resolution Chronostratigraphy for the Early North African Acheulean at Casablanca (Morocco) », *Scientific Reports* 11/15340, 2021.
- GAUTIER, A.: «The Evidence for the Earliest Livestock in North Africa: or Livestock with Large Bovids, Ovicaprids, Dogs and Pigs», in: *Droughts Food and culture*, edited by FEKRI HASSAN, New York (Plenum) 2002, 195-206.
- GONZALEZ, F. (éd.): «A Western Route of Prehistoric Human Migration from Africa into the Iberian Peninsula», *Proc. R. Soc. B* 286/20182288, 2019.
- HOWE, B.R.: *The Palaeolithic of Tangier, Morocco*, Cambridge (Harvard University) 1967.
- HUYGE, D.: « Ice Age at Qurta », *Ancient Egypt Magazine* 13/77, 2013, 32-41.
- KUPER, R.: « Africa – Geschichte zwischen Weide und Wüste », *Archäologie in Deutschland* 2, 1989, 4-10.
- MORALES, J. (dir.): « The Introduction of South-Western Asian Domesticated Plants in North-Western Africa: an Archaeobotanical Contribution from Neolithic Morocco », *Quaternary International* 412, 2016, 96-109.
- MULAZZANI, S. (éd.): «Obsidian from the Epipalaeolithic and Neolithic Eastern Maghreb. A View from the Hergla context (Tunisia)», *Journal of Archaeological Science* 37, 2010, 2529-2537.
- NAMI, M. & MOSER, J.: *La grotte d'Ifri N'Ammar (Nador, Maroc)*, tome.2, le Paléolithique moyen, Wiesbaden (Reichert Verlag) 2010.
- OTTE, M.: «L'extension africaine en Europe méridionale: le Solutréen», *Espacio Tiempo y Forma*, Serie 1, t.5, 2012, 99-117.
- OTTE, M.: «Contacts entre Afrique du Nord et Europe durant la préhistoire», in: *Actes du colloque de Tamanrasset 2007, Préhistoire maghrébine*, Alger (CNRPAH) 2011, 193-207.
- OTTE, M. & KEELEY, L.: «The Impact of Regionalism on Paleolithic Studies», *Current Anthropology* 31/5, 1990, 577-582.
- PERICOT, L.: «Sur les européennes connexions possibles de l'Atérien», in: *Actes du IIe Congrès Panafricain de Préhistoire d'Alger 1*, edited by L. BALOUT, Casablanca (Edita) 1952.
- ROE, D.A.: *The Lower and Middle Paleolithic periods in Britain*, Londres (Routledge) 1981.
- TOMASO, S.: «What is New in the Aterian?», Wiesbaden (Deutsches Archäologisches Institut) 2024.

L'AUTRUCHE DANS TOUS SES ÉTATS: LA PERCEPTION DE L'AUTRUCHE À L'HOLOCENE EN TUNISIE

BY

Nabiha Aouadi¹, Anis Turki², Amina ben Rabeh³ & Mosbah Mabrouki⁴

¹Professor at the National Heritage Institute, Tunisie. (aouadi73@yahoo.fr)

²Assistant Professor at High Institute of Sport and Physical Education of Kef/University of Sfax, Tunisie.
(anis.turki.issep.kef@gmail.com)

³PhD Student at Université de Sfax, Tunisie. (aminabenrebah@gmail.com)

⁴PhD Student at University of Manouba, Tunisie. (mosbahmabrouki@gmail.com)

ABSTRACT

[EN] OSTRICH IN ALL STATES: DIFFERENT VIEWS OF OSTRICH DURING HOLOCENE IN TUNISIA: Ostrich is a familiar animal of the African steppes and grasslands. The bird is common in Tunisian Capsian and Neolithic sites and represented by many fragments of its eggs. This emblematic bird of North African prehistoric period was regularly perceived by prehistoric populations under different views. The diachronic evolution of the relationship between human and ostrich will be developed in this work from the earliest presence of the ostrich in Tunisia dating back to the Upper Pleistocene, to the Holocene with the Capsian and Neolithic cultures. This relationship started with the exclusive use of Ostrich as a food resource «consumption of eggs contents» to the double uses, i.e. not only as a food product but also as support materials «i.e. tests of its eggs» in different decorative and symbolic using contexts. However, the present study is significantly lacking comparative elements, due to the rare documentations about the subject of the research. Prehistoric archaeological research both on the field «surveys and excavations» and in laboratories also needs to be enhanced in Tunisia. Our approach is based on analyses carried out on collections of ostrich egg fragments unearthed during systematic excavations at sites with a clear and precise chronostratigraphic context. Fieldwork such as systematic prospections of new territories combined with regular visits to well known sites which had representations of ostriches were also used in this work. By following the representations of the ostrich on different kind of materials, such as rocks walls or movable supports «stones, ostrich egg tests, etc.», we are trying to understand the specific relationship that Capsian and then Neolithic human groups had with this giant of steppes.

KEYWORDS: Capsian, Movable arts, Neolithic, Ostrich, Rock art, Tunisia.

[FR] L'autruche, animal familier des steppes et des prairies africaines, est omniprésente dans les sites capsians et néolithiques tunisiens. Cette présence est toujours faite à travers les nombreux fragments de ses œufs. Cet oiseau emblématique de la préhistoire nord-africaine, a été souvent perçu par l'homme préhistorique sous différents angles. L'évolution diachronique de la relation homme-autruche sera développée dans ce travail depuis la présence la plus ancienne de l'autruche en Tunisie, à savoir le Pléistocène supérieur jusqu'à l'Holocène avec les cultures capsiennes et néolithiques. Cette relation est passée de l'étape de l'usage exclusif en tant que ressource alimentaire «consommation du contenu des œufs» à l'étape du double usage, c'est-à-dire comme denrée alimentaire mais aussi comme supports (i.e. les tests de son œuf» dans d'autres usages décoratifs et symboliques. Cependant, la présente étude manque significativement d'éléments de comparaison vue la rareté de la documentation sur ce sujet de recherches. Autre chose, les recherches archéologiques préhistoriques sur le terrain «prospections et fouilles» et en laboratoire demandent à être renforcées en Tunisie. Notre approche est fondée sur les analyses faites sur les collections de fragments d'œufs d'autruche extraites lors des fouilles programmées dans des sites dont le contexte chronostratigraphique est clair et précis. Les travaux de terrain tels que les prospections systématiques de nouveaux territoires associés aux visites de sites déjà connus contenant des représentations d'autruche ont été également suivis dans ce travail. En suivant les représentations de l'autruche sur divers supports tels que les parois rocheuses, les supports mobiliers «exemples : les pierres, les tests d'œuf

d'autruche...», nous essayons également, dans ce travail, de décortiquer la relation particulière entretenue par l'homme capsien puis néolithique avec cet animal géant des steppes.

MOTS CLES: Art mobilier, Art rupestre, Autruche, Capsien, Néolithique, Tunisie.

[AR]

مختلف تمظهرات طائر النعام في العصر الهولوسيني في تونس

حيوان النعام شائع في السهول والبراري الإفريقية، بقايا واستعمالاته دائمة التواجد بالمواقع القصبية ومواقع العصر الحجري الحديث بتونس. يلاحظ تواجده من خلال الأجزاء العديدة لقشور بيضه. غالبًا ما كان لطائر النعام مكانة ورمزية من زوايا مختلفة لدى الإنسان خلال فترة ما قبل التاريخ بشمال إفريقيا. سنحاول في هذا العمل التطرق لعلاقة الإنسان بالنعام من خلال جدول زمني تصاعدي وذلك من أقدم الحقب لتواجدها بتونس «ما هو معروف حاليا حسب تطور الأبحاث الأثرية» ألا هو البلايستوسين الأعلى إلى الهولوسين مع الحضارة القصبية والعصر الحجري الحديث. كانت النعام في البدايات أي في البلايستوسين الأعلى مصدر غذاء للإنسان كغيرها من المصادر من خلال استهلاك محتويات بيضها ثم أصبحت بعد ذلك تلعب أدوار متعددة منها ما هو مصدر للغذاء وأيضًا كمحامل «قشور بيضها» للزخرفة والزينة والتي لها رمزية فنية وتعبيرية كثيرة. تشكو هذه الدراسة نقصًا في الأبحاث المقارنة نظرًا لشح المنشورات العلمية والدراسات التي تخص موضوع البحث. من ناحية أخرى يجب دعم الأبحاث الأثرية الميدانية في المخابر-التونسية. اعتمدت دراستنا على تحليل مجموعات أثرية لقشور بيض النعام استخرجت من حفريات تمت في مواقع معروفة ولها إطار طبقي وزمني واضح ودقيق. كما اعتمدنا في بحثنا على نتائج استكشافات ميدانية لأماكن جديدة وكذلك قمنا بزيارة مواقع أثرية أخرى معروفة تحتوي على رسومات لطائر النعام. من خلال دراسة رسوم ومشاهد طائر النعام على مختلف المحامل من جدران صخرية ثابتة ومحامل متنقلة «مثل الحجارة وعلى قشور بيض النعام...». نحاول في هذا العمل دراسة العلاقة الخاصة التي تواجدت بين الإنسان القبصي ومن ثم إنسان العصر الحجري الحديث مع طائر السهول الضخم.

الكلمات الدالة: ، تونس؛ طائر النعام، فترة العصر الحجري الحديث؛ الفترة القصبية؛ الفن الصخري، فن المحامل المتنقلة.

I. INTRODUCTION

En l'absence de restes ostéologiques sur les sites archéologiques, l'analyse des pores de la surface externe des fragments d'œuf d'autruche pourrait donner une idée sur le type d'autruche: type *Struthioide*=genre *Struthio* ou le genre *Aepyornis* «oiseau éléphant-type éteint de ratite». Également, l'épaisseur des tests des œufs est différente selon les types d'autruches. Les traces les plus anciennes de la présence de l'autruche commune «*Struthio camelus*» dans les sites archéologiques en Tunisie remontent au Pléistocène supérieur. C'est dans le site MSA de l'oued el Akarit «Gabès-Sud-est tunisien» qu'ont été trouvés des fragments d'œufs d'autruche dont le niveau archéologique remonte à plus de 70 000 ans¹. La présence de ces fragments simples n'ayant pas subi une action humaine post-consommation suggère un usage exclusivement alimentaire et/ou comme ustensiles d'usage quotidien.

II. HISTOIRE DE LA PRESENCE DE L'AUTRUCHE EN TUNISIE

L'autruche du genre *Struthio* n'est présente dans quelques sites du Pléistocène supérieur de Tunisie qu'à travers des fragments d'œuf épars. [TABLEAU 1] Nous dressons les sites préhistoriques du Pléistocène supérieur de Tunisie renfermant des traces de présence de l'autruche sous forme de tests de ses œufs. Ces sites, qui sont localisés en Tunisie centrale et méridionale, appartiennent culturellement au MSA et à l'Atérien. Dans l'état actuel de la recherche, c'est à l'oued el Akarit qu'on retrouve les plus anciens fragments d'œufs d'autruche en Tunisie en contexte archéologique. Ces fragments accompagnent toujours des sites archéologiques dont le paysage est de type steppe/savane très peu boisée.

¹ ROSET & HARBI-RIAHI 2007: 403.

Site	Age	Spectre faunique	Paysage
El Akarit			
S1 (H10-H11-H12)	Pléistocène supérieur	<i>Equus mauritanicus</i> , <i>Ceratotherium mauritanicum</i> , <i>Bos primigenius</i> , <i>Pelorovis antiquus</i> , <i>Hippotragus cf. equinus</i> , <i>Gazella dorcas</i> , <i>Testudo</i> sp., <i>Struthio</i> sp.	Climat sec, paysage de savane très peu boisé avec cours d'eau et marais et éléments de désert et de transition savane et steppe
S8	37-40ka	BT1-BT2-BT3, Mam2-3, Mam3-4, Mam4-5, Mam5-6, Autruche.	Savane /maquis/milieu ouvert
Nafta	Pléistocène supérieur		
Locus 1		Bovini, Tragelaphini, Hippotragini, Alcelaphini, Reduncini, Antilopini, <i>Ceratotherium</i> sp., équidés, lion, canidé, lagomorphes, autruche, Reptiles, Amphibiens, tortue terrestre, serpent.	
S1		Buffle, <i>Bos</i> sp, Hippotragini, Antilopini, <i>Ceratotherium</i> sp., équidés, lion, autruche.	
Ain El Guettar			
Niveau Moustérien	40ka	<i>Equus algericus</i> , <i>Equus melkiensis</i> , <i>Ceratotherium sinum</i> , <i>Alcelaphus buselaphus</i> , <i>Oryx dammah</i> , <i>Gazella atlantica</i> , <i>Gazella dorcas</i> , <i>Canis aureus</i> , <i>Canis</i> sp., <i>Meriones</i> sp., <i>Struthio</i> sp.	Milieu steppique avec éléments de désert
Niveau Atérien	Pléistocène supérieur	Mam2-3, Autruche	Milieu ouvert très aride
Oued el Bey	Pléistocène supérieur	<i>Equus mauritanicus</i> , <i>Ceratotherium mauritanicum</i> , <i>Ammotragus lervia</i> , <i>Bos primigenius</i> , <i>Alcelaphus buselaphus</i> , <i>Kobus</i> sp., <i>Gazella</i> sp., Bovidés indét. <i>Struthio</i> sp.	Milieu steppique avec éléments de désert

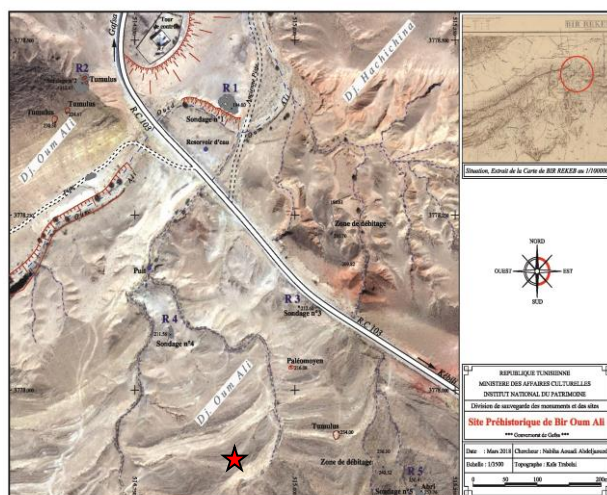
[TABLEAU 1]: Les sites préhistoriques du Pléistocène supérieur de Tunisie ayant livré des fragments d'œufs d'autruche © Modifié d'après AOUADI 2014: 519.

III. LA PRESENCE DE L'AUTRUCHE DU PLEISTOCENE FINAL A L'HOLOCENE

1. Au Pléistocène Final

La fourchette chronologique marquant la transition du Pléistocène final à l'Holocène est caractérisée à la fois par un climat assez aride et par l'introduction d'un nouvel usage des fragments d'œufs d'autruche chez les groupes humains. Cette période transitoire très importante peut être comprise à travers le site ibéromaurusien dit «R3» de Bîr Oum ʿAli dans le Sud tunisien² [FIGURE 1].

² HARBI-RIABI 1986: 23-34; HARBI-RIABI 2020: 85-112.



[FIGURE 1]: Relevé topographique de la zone de Bîr Oum 'Ali avec le site dit «R3» © Plan du site, d'après AOUADI 2018.

Située à droite de la route qui relie Gafsa à Kébili, la R3 est formée de dépôts sableux concrétionnés formés de placage de sable éolien de la troisième génération définie par H. BEN OUEZDOU³. Ces placages éoliens sont situés chronologiquement entre la fin du Pléistocène et le début de l'Holocène [FIGURE 2].

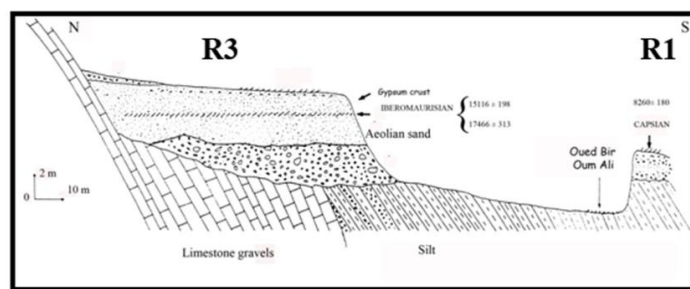


[FIGURE 2]: Vue générale du site avec en arrière-plan la trouée de khanguet Bîr Oum 'Ali et en premier plan le monticule renfermant le site Ibéromaurusien dit «R3» © Photographie du site, d'après AOUADI 2018.

Les premières recherches à Bîr Oum 'Ali ont été réalisées au cours de la première moitié du 20^e siècle par le Dr. E.G.GOBERT qui a pratiqué un ramassage de surface et un sondage dans une rammadiya dite R1 lui permettant de l'attribuer au Capsien supérieur⁴ [FIGURE 3]. Plus tard, M. HARBI-RIAH, préhistorienne et chercheuse à l'Institut National du Patrimoine a repris le travail de terrain dans cette zone pendant les années soixante-dix (1972- 1976 & 1979). Ses missions de prospection et de fouilles archéologiques ont fourni des données actualisées et importantes sur les différentes occupations préhistoriques de la région. Entre autres, elle découvrira le site dit «R3» dont l'étude de l'assemblage lithique lui permet de l'attribuer à l'Ibéromaurusien.

³ BEN OUEZDOU 1994: 293.

⁴ VAUFREY 1955: 238-239.



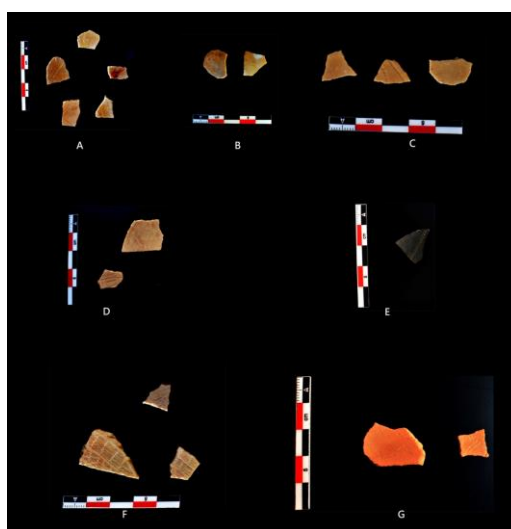
[FIGURE 3]: Dates 14C faites sur des fragments d'œuf d'autruche du niveau ibéromaurusien dit «R3» de Bir Oum 'Ali. Coupe modifiée d'après. BEN OUEZDOU 1994: 294.

L'Ibéromaurusien de Bir Oum 'Ali «R3» a été daté par le 14C de 14370±110 ans BP, sur fragments d'œuf d'autruche recueillis au cours de la fouille de M. HARBI-RIahi en 1976⁵. Dans les années 1990, deux nouvelles datations 14C ont été obtenues sur fragments d'œuf d'autruche prélevés dans le dépôt archéologique: 17466±313 ans et 15116±198 ans BP⁶ [TABLEAU 2].

Lab.N°	14C	±	cal BP	Type	Références
Gif-5115	14370	110	17178-17674	Fragments d'œuf d'autruche	HARBI-RIahi 1986; DELIBRAS <i>et al.</i> 1986; SWEZEY 2001; ROSET & RIAHI 2004.
C-3568	15117	199	18038-18255	Fragments d'œuf d'autruche	BALLAIS & BEN OUEZDOU 1992; BEN OUEZDOU 1994; SWEZEY 2001.
C-3569	17470	315	20784-21242	Fragments d'œuf d'autruche	BALLAIS & BEN OUEZDOU 1992; BEN OUEZDOU 1994; SWEZEY 2001.

[TABLEAU 2]: Dates C14 de R3 de Bir Oum 'Ali © Tableau réalisé par les chercheurs.

Outre les assemblages lithiques, organiques et les parures en coquillages marins, le site a livré une quantité considérable de tests d'œuf d'autruche dont une grande partie a été façonnée, gravée et ocrée [FIGURES 4/A-B- C].



[FIGURES 4]: Quelques fragments d'œuf d'autruche façonnés, incisés et ocrés © Illustration réalisée par les chercheurs.

⁵ HARBI-RIahi 1986: 25.

⁶ BALLAIS & BEN OUEZDOU 1992: 89–99; BEN OUEZDOU 1994: 498-499.

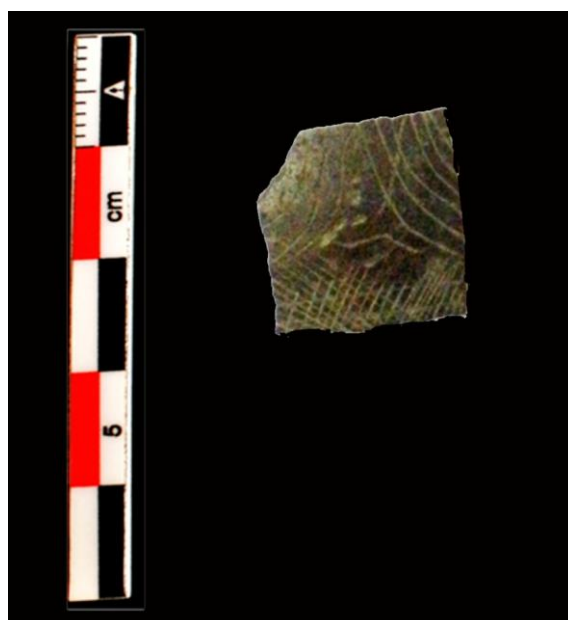
Parmi les aspects artistiques chez les ibéromaurusiens de R3 de Bîr Oum Ali, pourraient se trouver des fragments d'œufs d'autruche gravés souvent sur la face interne (au moins 15 fragments), les tentatives de fabrication de disques et d'ovales portant quelques fois des taches d'ocre rouge. Des tests d'œufs d'autruche sont parfois incisés, grattés, gravés ou piquetés, sur la face interne en grande partie [FIGURE 4/D] et quelques-uns sur la face externe dont un fragment brûlé [FIGURE 4/E].

Après une phase de préparation par grattage de la face interne, le travail d'incision sur cette face s'oriente vers la réalisation de motifs et de dessins géométriques à l'instar des lignes parallèles [FIGURE 4/F], de rectangles [FIGURE 4/G] formant une sorte de grille et allant jusqu'à épouser la forme du bord du fragment [FIGURE 4/F].

On trouve également des exemplaires de tests d'autruche piquetés et gravés sur la face interne. Les motifs géométriques piquetés épousent la forme de rectangles juxtaposés [FIGURE 4/G].

2. À l'Holocène: Capsien et Néolithique

Au Capsien, l'usage des fragments d'œuf d'autruche comme supports aux œuvres artistiques se généralise dans tous les sites capsien⁷. Différents styles géométriques et figuratifs sont notés⁸. Une ligne directrice semble se dessiner du Capsien typique «vers 9000 ans BP» au Capsien supérieur «vers 7000 ans BP» allant des dessins les plus simples aux plus complexes. Ces gravures sont souvent faites sur la face externe du fragment. Un fragment d'œuf d'autruche, de forme carrée, provenant du site capsien de Bîr Hmairiya, a été brûlé et incisé de lignes parallèles dans son registre supérieur, d'autres enchevêtrées dans le registre inférieur donnant l'apparence d'une gravure de tête d'autruche, impression accentuée par une ligne inférieure représentant le cou allongé de l'animal [FIGURE 5].



[FIGURE 5]: Un fragment d'œuf d'autruche brûlé montrant sur sa face externe une gravure d'une tête d'autruche semble-t-il «Bîr Hmairiya- Capsien-Sud tunisien» © Illustration réalisée par les chercheurs.

⁷ RAHMANI & LUBELL 2005:40.

⁸ BELHOUCHE 2008: 83; BELHOUCHE 2013: 5715.

Nous notons que le registre des incisions est assez large. L'utilisation des tests dans la fabrication de rondelles d'enfilage est également bien attestée chez les capsien sur tout chez les capsien supérieurs arrivant ainsi à la perfection chez les groupes néolithiques.

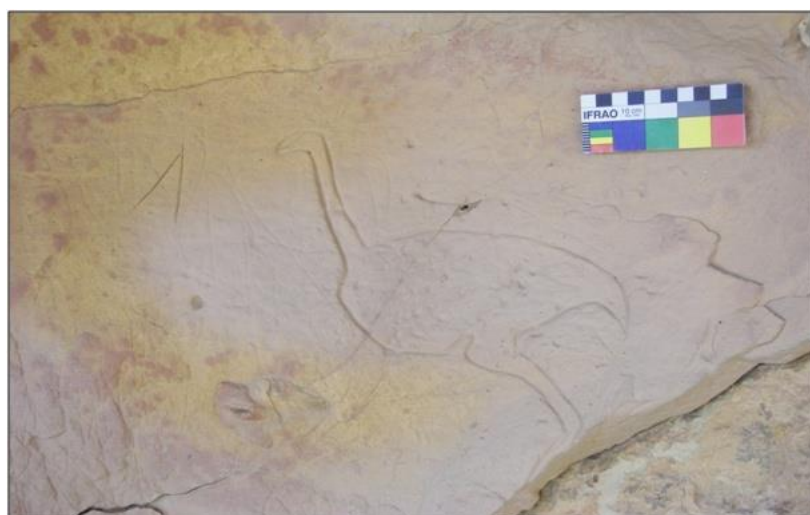
IV. LA PERCEPTION DE L'AUTRUCHE DANS L'ART RUPESTRE

L'autruche en tant que thème de représentation dans le registre rupestre tunisien est très peu traitée. Quelques sites rupestres montrent la présence de l'autruche gravée et/ou peinte. Les éléments peints ou gravés associés au contexte archéologique local sont souvent utilisés pour traiter la question de la chronologie qui reste ambiguë. A Doukane Jfara où un contexte néolithique semble se dessiner dans un grand abri sous roche situé entre Redeyef et Metlaoui dans le Sud tunisien [FIGURE 6].



[FIGURE 6]: Vue générale de l'abri de Doukane Jfara © Réalisée par les chercheurs

Des gravures d'autruche en miniature sont présentes sous forme de gravures, où l'animal est figuré debout, vu de profil [FIGURE 7].



[FIGURE 7]: Autruche gravée de Doukane Jfara. SAIDI 2021: 206.

V. L'AUTRUCHE HORS TERRITOIRE CAPSIEN

Nous allons prendre deux exemples de la présence de l'autruche dans l'art rupestre en dehors du pays des capsien: le massif de Jebel Ouesslat «Tunisie centrale» et dans Jebel Dyr «Tunisie septentrionale». Le massif de Jebel Ouesslat, en Tunisie centrale, faisant

partie de la dorsale, est un musée à ciel ouvert en stations d'art rupestre renfermant différents panneaux et registres gravés et peints remontant aux périodes préhistoriques et historiques [FIGURE 8].



[FIGURE 8]: La station de l'Ain Khanfous-Jebel Lhmor/Jebel Ouesslat © Photographie du site, d'après AOUDI 2018.

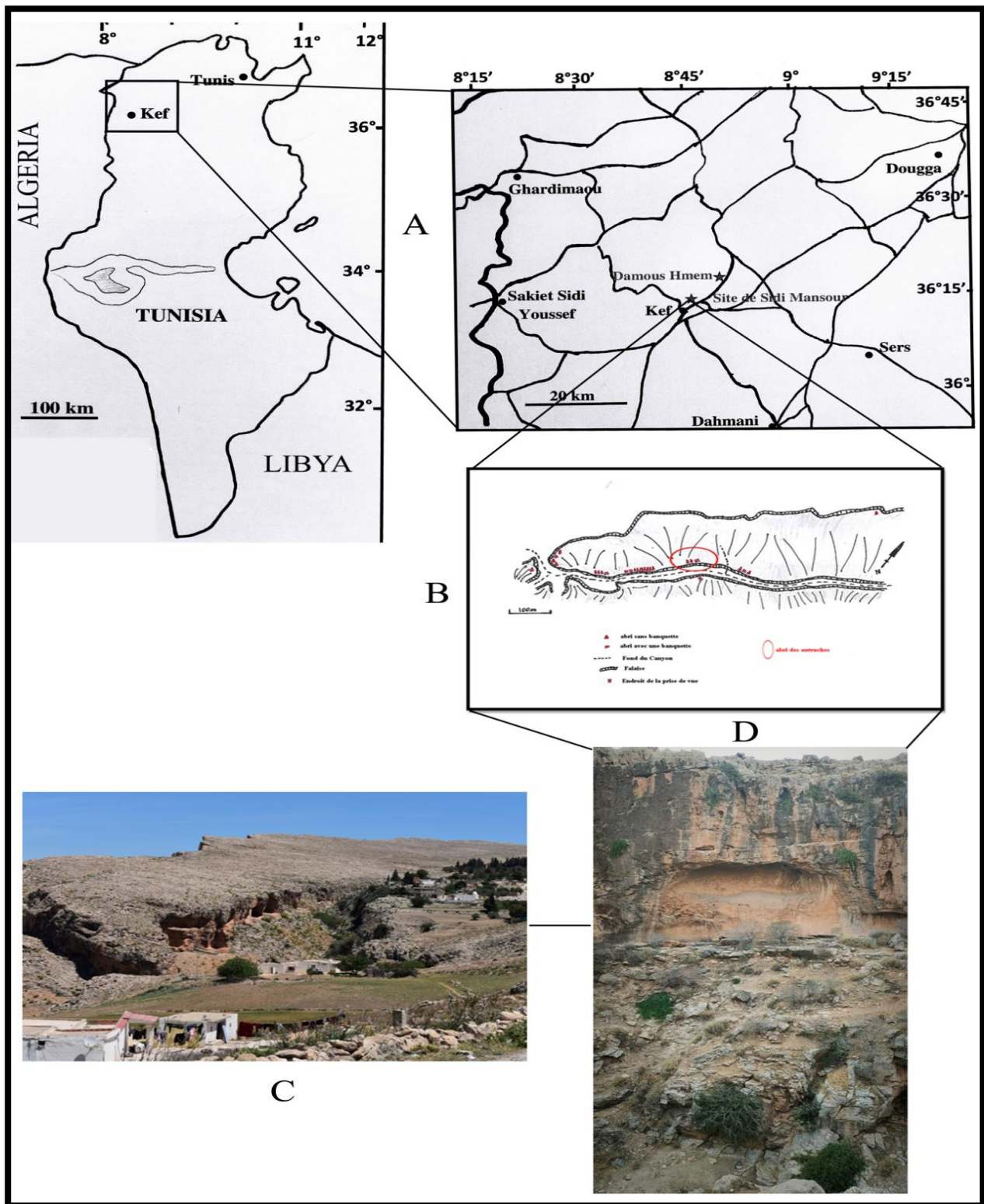
Une autruche est peinte dans la station de l'Ain Khanfous. Cette peinture est située dans un endroit éloigné du panneau principal qui représente des chasseurs-éleveurs. Elle est schématisée de profil droit avec des pattes en mouvement facile à reconnaître grâce à la présentation de son cou long, son corps ovale et ses longues pattes arrière [FIGURE 9].



[FIGURE 9]: Une peinture de l'autruche à l'Ain Khanfous © Photographie du site, d'après Aouadi 2018.

Le deuxième exemple de site abritant en grande partie des peintures d'autruche (c'est pour cela d'ailleurs qu'on l'a désigné sous le nom de «l'abri des autruches» est celui de Sidi Mansour à El Kef faisant partie de Jebel Dayr dans la Tunisie septentrionale [FIGURE 10/A].

Jebel Dayr culmine à plus de 1000 m d'altitude, fait partie du synclinal perché d'âge Éocène d'El Kef «Nord de la Tunisie». Il abrite plusieurs sites préhistoriques de type *Rammadiya* localisés dans une falaise désignée localement sous le nom de *Damous Hmem* à espacés de 27m. La station d'art rupestre dite Sidi Mansour appelée localement *Taqlilāt* «تقليلات» fait partie d'une série d'abris sous roche située en rive droite du Canyon de Sidi Mansour [FIGURES 10/B-D].



[FIGURE 10]: Carte de localisation de l'abri des autruches A & B. un relevé à main levée du Canyon de Jebel Dayr montrant la succession des abris sous roche de sa rive droite; C. vue de loin du Canyon Sidi Mansour avec ses nombreux abris sous roche sur sa rive droite; D. une vue de l'abri des autruches faite du fond du Canyon © Réalisée par les chercheurs.

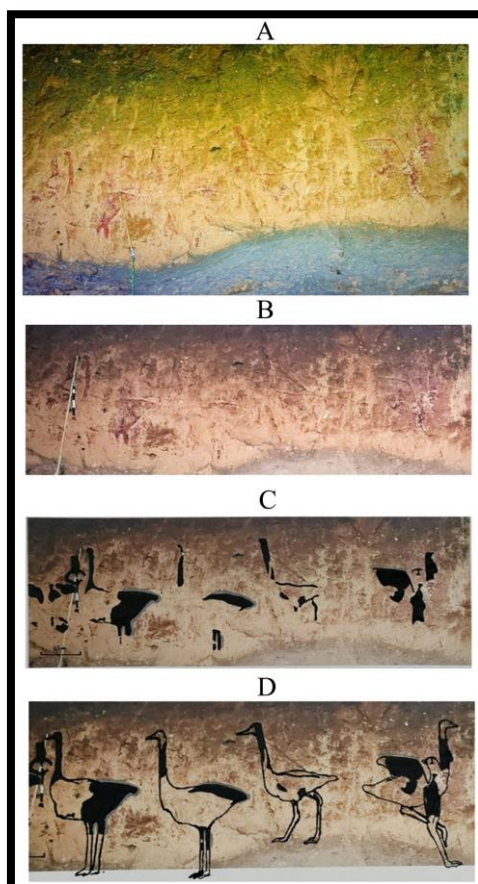
Un aménagement probable a été apporté à l'abri initial au niveau de sa forme générale et de la mise en place d'une banquette pour faciliter la réalisation des peintures à grande échelle. Il s'agit d'un seul registre qui est un panneau situé à plus de 4, 5 m du sol de l'abri [FIGURE 11].



[FIGURE 11]: Photo du seul panneau de l'abri des autruches de Sidi Mansour avec en premier plan la banquette et la scène des autruches en second plan © Réalisée par les chercheurs.

Une photo traitée de la paroi rocheuse de la cavité montrant les traces des peintures en ocre rouge [FIGURES 12/A-B]. Le ruissèlement des eaux pluviales et d'autres facteurs naturels ont fortement abîmé les représentations rupestres.

Les autruches ont été réalisées dans un style simple à une échelle presque $\frac{1}{2}$ de la taille réelle de l'animal. Le panneau, dans un seul registre, renferme les peintures de 4 autruches et une autre d'un quadrupède [FIGURES 12/C-D].



[FIGURES 12]: Panneau de l'abri des autruches de Sidi Mansour; A. Photo traitée du panneau; B. les autruches en enfilade et un quadrupède; C & D: Les peintures de Sidi Mansour après traitement progressif © Réalisée par les chercheurs.

En traitant les peintures, nous pouvons distinguer 4 autruches réalisées à la même hauteur dont trois sont en enfilade, deux en état immobile, la troisième en état de mouvement, la quatrième montrant les ailes déployées et en état de mouvement rapide dans l'autre direction [FIGURES 12/C-D]. S'agit-il d'un groupe grégaire d'autruches avec un mâle en parade, représenté d'ailleurs en dimensions plus grandes que les autres «femelles». Dans la nature, le mâle au plumage noir est de taille plus grande que les femelles. Un détail de la première autruche à droite avec en face un quadrupède qui a l'air effrayé (oreilles dressées), tous les deux regardant dans la même direction [FIGURE 13].



[FIGURE 13]: La première autruche à droite face à un quadrupède © Réalisée par les chercheurs.

VI. CONCLUSION

L'autruche commune «*Struthio camelus*» est un animal de désert et des steppes qui occupait le Sud tunisien jusqu'à des périodes récentes. Les derniers individus ont été abattus par les armes à feu en 1887 dans le Sud du pays. Actuellement, elle est réintroduite dans les parcs nationaux du Sud et du Centre de la Tunisie. L'autruche, animal familier des steppes et des prairies africaines, est toujours présente sur les sites capsien et néolithique tunisiens. Cette présence est faite exclusivement par le biais de nombreux fragments des œufs. Les représentations de cet animal sur les parois rocheuses ou sur les supports mobiles «tests d'œuf-plaquettes en pierre...» ainsi que l'utilisation de ses œufs entiers ou découpés dans les besoins quotidiens fonctionnels et dans les manifestations artistiques et symboliques impliquent une relation de symbiose entre les groupes humains et ce géant des steppes. D'ailleurs, l'absence de ses restes osseux sur les sites préhistoriques reflète une gestion rationnelle de ces animaux conduisant à sa conservation dans les différents paysages fréquentés par les hommes capsien et néolithique.

REMERCIEMENTS

Nous voudrions adresser aux organisateurs de la deuxième rencontre internationale sur l'art rupestre tenue à Figuig au Maroc du 19 au 21 octobre 2023. Tous nos vifs remerciements d'avoir accepté notre communication suivie de la publication.

BIBLIOGRAPHY

- AOUADI, N.:** *Recherches sur les faunes du Paléolithique moyen (Pléistocène supérieur) en Tunisie: Paléontologie, Paléoécologie, Paléoenvironnement, Comportements de subsistance*, Habilitation à Diriger les Recherches, LAMPEA, MMSH, dir. JEAN-PHILIP BRUGAL, Université de Provence, Aix-Marseille I, 2014.
- BALLAIS, J.L. & BEN OUEZDOU, H.:** «Sables éoliens quaternaires entre les chaînes de Gafsa et du Chareb (Sud Tunisien)», *Zeitschrift für Geomorphologie* 84, 1992, 89–99.
- BELHOUCHE, L.:** «Les gravures sur coquilles d'œufs d'autruche en Afrique du Nord: interprétation des décors géométriques», *Sahara* 19, 2008, 77-84.
- BELHOUCHE, L.:** «Œuf d'autruche», *Encyclopédie berbère* 35, 2013, 5715.
- BEN OUEZDOU, H.:** «La partie méridionale des steppes tunisiennes, étude géomorphologique», PhD Thesis, Faculté des sciences humaines et sociales/Université de Tunis, 1994.
- DELIBRIAS, G., GUILLIER, M.-T. & LABEYRIE, J.:** «Gif natural radiocarbon measurements X», *Radiocarbon* 28/1, 1986, 9–68.
- HARBI-RIAH, M.:** «Le site préhistorique de Bir Oum Ali», in: *30 ans au service du Patrimoine*, Tunisie (Institut National d'Archéologie et d'Art) 1986.
- HARBI-RIAH, M.:** «Ibéromatrusien et Capsien à Bir Oum Ali (Fouilles et Etudes 1971-1979)», in: *Aux origines du Capsien en Tunisie*, edited by AOUADI, N., HARBI-RIAH, M., Gafsa (ASM et Institut National du Patrimoine) 2020.
- RAHMANI, N. & LUBELL, D.:** «Dessine-moi une autruche. La gravure de Kef Zoura D et la représentation de l'autruche au Maghreb», *Sahara* 16, 2005, 39-54.
- REZIG, M.:** *Animaux de Tunisie*, Tunisie (Centre National Universitaire de Documentation Scientifique et Technique) 1999.
- ROSET, J.-P. & HARBI-RIAH, M.:** *El Akarit un site archéologique du Paléolithique moyen dans le sud de la Tunisie*, Paris (Recherches sur les Civilisations (ERC)) 2007.
- ROSET, J.P. & HARBI-RIAH, M.:** «Mise en route d'un programme de synthèse sur la néolithisation et les débuts du Néolithique de part et d'autre du Sahara», in: *Du Nord au Sud du Sahara. Cinquante ans d'archéologie française en Afrique de l'Ouest et au Maghreb: bilan et Perspectives*, edited by A.BAZZANA, H.BOCOUM, Paris (SEPIA) 2004.
- SAIDI, M.:** «Les représentations animales et humaines dans l'art préhistorique de la région de Gafsa», in: *Aux origines du Capsien en Tunisie*, edited by AOUADI, N., HARBI-RIAH, M., Gafsa (ASM et Institut National du Patrimoine) 2020.
- SWEZEY, C.:** «Eolian sediment responses to late Quaternary climate changes: temporal and spatial patterns in the Sahara», *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 167, 2001, 119–155.
- VAUFREY, R.:** *Préhistoire de l'Afrique*, Tome.1, *Maghreb*, Paris (Masson) 1955.

NOUVELLES DÉCOUVERTES DE PEINTURES RUPESTRES EN TUNISIE: OUED LOUCHAME «METLAOUI, GAFSA, SUD-OUEST TUNISIEN»

BY

Saidi Mohamed¹, Nabiha Aouadi², Arfa Mahdi³,
Mosbah Mabrouki⁴ & Khaldi Jihed⁵

¹Lecturer at Higher Institute of Arts and Crafts of Gabes/University of Gabes, Tunisia. (saidimed72@gmail.com)

²Professor at National Heritage Institute, Tunisia. (aouadi73@yahoo.fr)

³PhD Student, Faculty of Letters, Arts and Humanities of Manouba/University of Manouba, Tunisia.
(mahdiarfa87@gmail.com)

⁴PhD Student, Faculty of Letters, Arts and Humanities of Manouba/University of Manouba, Tunisia.
(mosbahmabrouki@outlook.com)

⁵PhD Student, Faculty of Sciences of Monastir/University of Monastir, Tunisia. (khaldijihed@gmail.com)

ABSTRACT

[EN] **NEW DISCOVERIES OF ROCK PAINTINGS IN TUNISIA: OUED LOUCHAME (METLAOUI, GAFSA, SOUTH-WEST TUNISIA):** The register of rock art in Tunisia continues to be enriched by new discoveries. Among all the rock art sites in Tunisia, the new discoveries at Oued Louchame, near Metlaoui, in the Gafsa region «Southwest Tunisia», which are the subject of this study, stand out for the themes depicted «a ploughing scene, Libyan calligraphy, etc.», their techniques and styles of execution and, above all, their chrono-cultural contexts. These rock representations are closely linked to prehistoric, protohistoric, and historic human occupation in the area. They contain invaluable information that has not yet been provided by excavations. More detailed studies of the techniques used, the chronology and comparisons with the Tunisian and Maghreb rock art corpus are essential. The scientific and cultural importance of these new rock art discoveries needs to be protected and enhanced.

KEYWORDS: Chrono-cultural context, rock art, rock paintings, styles, techniques, themes, Tunisia.

[FR] Le registre d'art rupestre en Tunisie ne cesse de s'enrichir par de nouvelles découvertes. Parmi tous les sites rupestres de la Tunisie, les nouvelles découvertes effectuées à l'Oued Louchame, près de Metlaoui, région de Gafsa «Sud-ouest tunisien», qui font l'objet de la présente étude, se distinguent par les thèmes représentés «une scène de labour, des caractères libyques...» leurs techniques et styles d'exécution, et surtout par leurs contextes chrono-culturels. Ces représentations rupestres sont en relation étroite avec les occupations humaines préhistoriques, protohistoriques et historiques de la région. Elles recèlent des informations inestimables qui n'ont pas encore été fournies par les fouilles. Des études plus poussées relatives aux techniques, à la chronologie et à une comparaison avec le corpus rupestre tunisien et maghrébin sont plus qu'indispensables. L'importance scientifique et culturelle de ces nouvelles découvertes rupestres exige aussi des interventions de protection et de valorisation.

MOTS-CLÉS: Appartenances chrono-culturelles, Peintures rupestres, styles, thèmes techniques, Tunisie.

[AR] اكتشافات جديدة للرسومات الصخرية في تونس: وادي لوشام (متلاوي، قفصة، جنوب غرب تونس) يتواصل هذا البحث إثراء سجل الفن الصخري في تونس باكتشافات جديدة، من بين جميع مواقع الفن الصخري في تونس، تتميز الاكتشافات الجديدة التي تم العثور عليها في واد لوشام بالقرب من المتلاوي في منطقة قفصة «جنوب غرب تونس»، والتي هي موضوع هذه الدراسة، بالمواضيع التي تم تصويرها «مشهد حرث وشخصيات ليبية وغيرها» وتقنياتها وأساليب تنفيذها، وقبل كل شيء سياقاتها الزمنية والثقافية. ترتبط هذه التمثيلات الصخرية ارتباطاً وثيقاً بالتعمير البشري في عصور ما قبل التاريخ وعصور فجر التاريخ والمنطقة، وهي تحتوي على معلومات قيّمة لم توفرها الحفريات حتى الآن. من الضروري القيام بدراسات أكثر تفصيلاً للتقنيات المستخدمة والتسلسل الزمني والمقارنة مع مجموعة الفن الصخري التونسي والمغاربي، كما أن الأهمية العلمية والثقافية لهذه الاكتشافات الجديدة للفن الصخري تستدعي العمل على حمايتها وتعزيزها.

الكلمات الدالة : عصر فجر التاريخ، عصور ما قبل التاريخ، الفن الصخري التونسي؛ الفن الصخري، واد لوشام.

Received: 07-09-2024. Accepted: 07-12-2024. Available online: 02-10-2025.

DOI: 10.21608/jguua2.2025.299944.1198

112

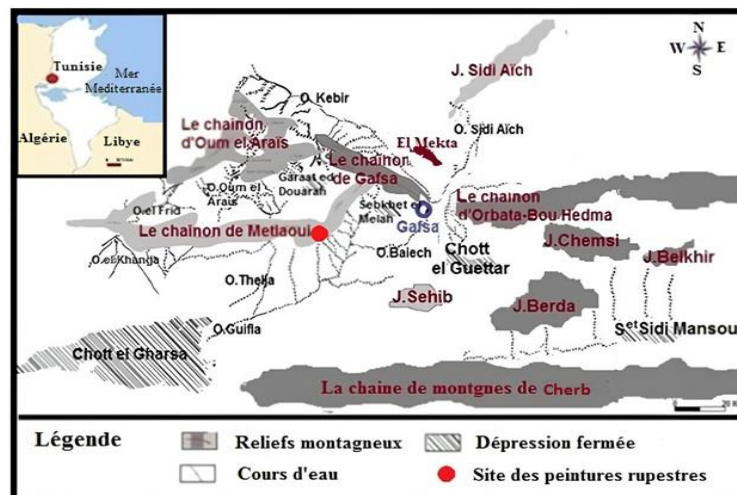
JGUA2 vol.10/3 sepcial issue, 2025: 112-127

I. INTRODUCTION

Le répertoire des peintures rupestres en Tunisie ne cesse de s'enrichir par de nouvelles découvertes. La présente étude a pour ambition de présenter une étude préliminaire sur des peintures rupestres découvertes récemment à l'Oued Louchame, près de Metlaoui, région de Gafsa «Sud-ouest tunisien». Dans cette étude, nous aborderons les principaux thèmes représentés. Nous analyserons également les techniques, les styles et les contextes chrono-culturels de ces peintures tout en attirant l'attention sur leur état de conservation.

II. LE SITE ET LA DÉCOUVERTE

Les peintures rupestres, qui font l'objet de cet article, ornent les parois d'un abri sous roche qui se trouve sur la rive droite d'un ravin connu sous le nom de l'Oued Louchame. Cet oued draine vers le Sud une partie du Jebel Oum Lekhchab, localisé dans la partie orientale du chaînon de Metlaoui [FIGURES 1 & 2].



[FIGURE 1]: Carte de localisation des peintures rupestres de l'Oued Louchame. SAIDI 2022.



[FIGURE 2]: Abri sous roche de l'Oued Louchame: vue d'ensemble © Figure préparée par SAIDI.

III. LES REPRÉSENTATIONS RUPESTRES

Les peintures rupestres de l'Oued Louchame se répartissent sur plusieurs panneaux dans trois parties distinctes de l'abri: l'extrémité gauche, la partie centrale et l'extrémité droite. Cette répartition spatiale des peintures n'est pas arbitraire. Elle est plutôt le résultat d'une répartition thématique. En effet, l'extrémité gauche renferme

essentiellement des figurations humaines et animales, ainsi que des signes indéterminés. En ce qui concerne la partie centrale, les thèmes sont divers; nous y signalons une scène de labour, des figurations anthropomorphes et animales, ainsi que des ponctuations. Quant à l'extrémité droite de l'abri, elle est réservée aux signes et formes géométriques semblables aux caractères libyques.

En ce qui concerne la description des figurations, elle est abordée par thème, dans chaque partie et par panneau, de gauche vers la droite et de haut en bas.

1. Les Peintures de L'extrémité Gauche de L'abri

Dans cette partie de l'abri, il est possible de distinguer quatre panneaux. Le plus important du point de vue du nombre de thèmes représentés est celui qui renferme des figurations humaines et animaux, ainsi que les dessins énigmatiques [FIGURE 3].



[FIGURE 3]: Les peintures rupestres de l'extrémité gauche de l'abri: Vue d'ensemble © Figure préparée par SAIDI.

A. Les Figurations Humaines

Il s'agit de personnages figurés debout et de face. Les têtes sont rondes. Les cous sont bien marqués. Les bras sont ouverts à l'horizontale dans la majorité des figures ou scènes. Les corps sont réalisés par un trait régulier épais mais anormalement allongés. Les jambes largement ouvertes sont inégalement écartées. Nous remarquons que ces figurations humaines n'offrent pas de grandes différences notables entre elles, à l'exception de deux représentations qui montrent de longs traits horizontaux au niveau du corps. Il s'agit probablement de personnages ithyphalliques [FIGURE 4].



[FIGURE 4]: L'extrémité gauche de l'abri: Représentations humaines © Figure préparée par SAIDI.

Les Figurations Animales

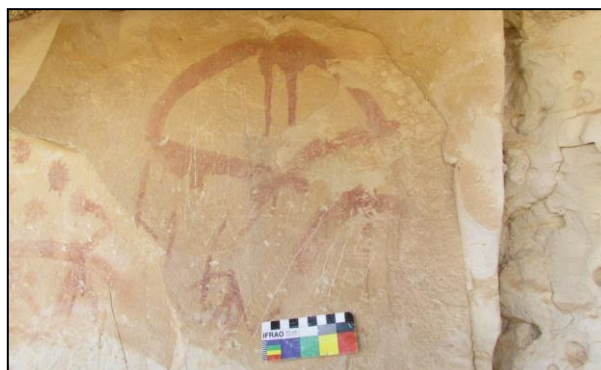
Elles sont représentées de profil absolu en station debout, avec les quatre pattes dessinées. La tête est ronde. Le cou et le corps sont rendus par un simple trait large. Les pattes sont longues. La queue est longue et redressée. Il s'agit de caractéristiques de félins et plus particulièrement de lions. Ce panneau représente vraisemblablement une scène où des personnages semblent être attaqués par des fauves. Ils sont figurés dans deux sens opposés. Par ailleurs, à l'extrémité droite de ce panneau, une silhouette humaine assez effacée est figurée allongée au-dessous de l'avant-train d'un lion. Il est fort probable qu'elle soit la victime de cette attaque [FIGURE 5].



[FIGURE 5]: L'extrémité gauche de l'abri: personnages attaqués par des fauves © Figure préparée par SAIDI.

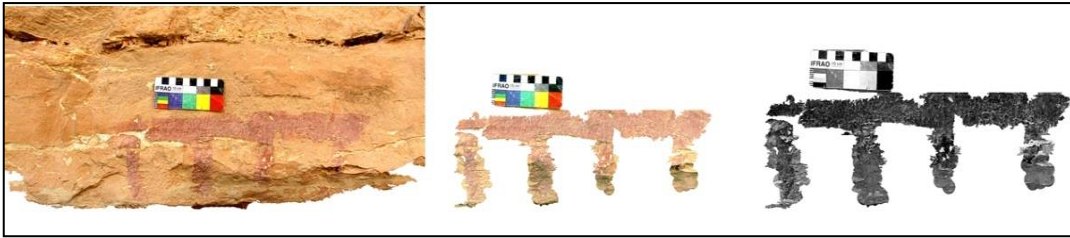
B. Les Dessins Énigmatiques

Toujours dans le même panneau, et en haut des personnages et des animaux, ainsi que sur son côté gauche, il y a des dessins énigmatiques qui donnent l'impression qu'il s'agissait de coulées de peinture. Ces dessins peuvent être les symboles de monstres, des êtres mythiques ou des âmes. L'extrémité droite du même panneau est marquée par une série de points et par un dessin de forme ovale avec des traits entrecroisés à l'intérieur. Ce dessin laisse penser qu'il s'agit d'une tête anthropomorphe ou d'un crâne humain [FIGURE 6].



[FIGURE 6]: L'extrémité gauche de l'abri. Figuration ovale: Tête anthropomorphe ou crâne humain © Figure préparée par SAIDI.

Par ailleurs, au-dessus de ce panneau, il y a une figure difficile à identifier. D'un trait large horizontal partent, vers le bas, quatre traits verticaux et moins larges. L'interprétation de cette figure reste très hypothétique. Il s'agit probablement, d'un quadrupède [FIGURE 7].



[FIGURE 7]: L'extrémité gauche de l'abri: un quadrupède © Illustration réalisée par les chercheurs.

IV. LES PEINTURES DE LA PARTIE CENTRALE DE L' ABRI

La partie centrale contient des représentations séparées qui peuvent être classées en 3 panneaux. Notre attention a été attirée essentiellement par les thèmes représentés dans les deux [FIGURES 1 & 2] situés à un niveau plus élevé que les autres représentations [FIGURES 3]. Ces deux panneaux sont séparés par une saillie du bourrelet rocheux.

1. Le Panneau 1 ou la Scène de Labour

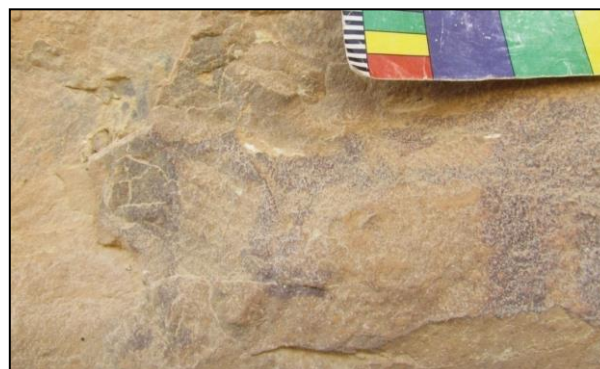
Ce panneau renferme la représentation d'une scène de labour. Il s'agit d'un laboureur qui travaille la terre à l'araire attelé par un bœuf [FIGURE 8].



[FIGURE 8]: Scène de labour © Illustration réalisée par les chercheurs.

A. Le Laboureur

Le dessin du personnage est en grande partie détaillé. La totalité du corps ainsi que les membres inférieurs sont particulièrement visibles. Par contre, la tête, quelques parties des épaules et les bras sont écaillées. Le corps du laboureur est rond et massif. Il est représenté de profil. Il pose la (es) main (s) sur le (s) mancheron (s) de l'araire [FIGURE 9].



[FIGURE 9]: Le laboureur © Illustration réalisée par les chercheurs.

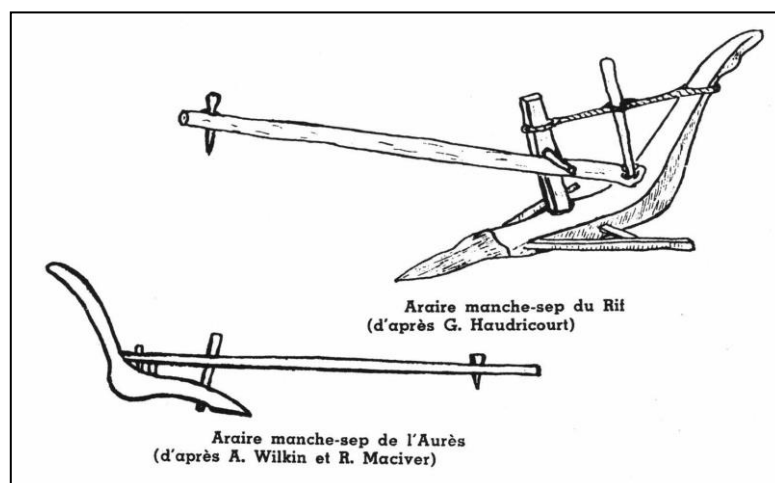
B. L'araire

L'araire est constitué d'un sep (ou dental) horizontal. La partie où devrait se trouver la pointe ou le soc qui sert à pénétrer la terre est abîmée. Le sep constitue un support pour deux étançons disposés longitudinalement à une certaine distance l'un de l'autre et qui servent d'appui au mancheron courbe. L'âge n'est que le prolongement du mancheron. Ces deux éléments «mancheron/âge» semblent être d'une même pièce [FIGURE 10].



[FIGURE 10]: L'araire. Le laboureur © Figure préparée par SAIDI

Cet araire est différent de l'araire manche-sep « *d'aspect plus primitif, qui ne comprend que deux pièces : le mancheron n'est que le prolongement du sep qui se trouve de ce fait plus fortement incliné vers le sol, l'âge est également courbe* ». Il se distingue aussi de l'araire dental « *constitué de trois pièces assemblées : le sep ou dental portant le soc, l'âge courbe et le mancheron droit*. C'est l'araire que les Puniqes construisaient déjà en Afrique et celui que les Romains semblent avoir répandu dans le bassin occidental de la Méditerranée». La forme de cet araire est différente de celle des deux principaux types d'aires qui se partagent la Berbérie: l'araire dental et l'araire manche-sep du Rif et de l'Aurès¹ [FIGURE 11].



[FIGURE 11]: Araires manche-sep de l'Aurès et du Rif. CAMPS 1989.

¹ CAMPS 1989: 2.

C. L'attelage

À côté de l'araire, il est possible de distinguer des éléments constitutifs de l'attelage d'une part, et d'identifier l'animal de trait d'autre part. En effet, l'araire est relié aux deux timons par l'entremise d'un palonnier. La bête d'attelage est cornue. Elle peut être une vache ou un taureau. Elle est représentée de profil, mais les quatre pattes sont dessinées. La queue est épaisse et longue. Il s'agit, donc, d'un attelage monobovin. La traction est assurée par les épaules [FIGURE 12].



[FIGURE 12]: L'attelage © Illustration réalisée par les chercheurs.

L'attelage figuré dans cette scène de labour est comparable à l'attelage araire «Dans l'ensemble du Maghreb, dans les zones berbérophones comme dans les régions arabophones, que l'araire soit de type manche-sep ou plus ou moins du type dental, la traction est assurée par un attelage de deux bœufs, qui peuvent être remplacés sur les sols légers par un ou deux mulets, un dromadaire, voire un âne; dans ces cas, l'animal porte un collier et la traction s'exerce par l'entremise d'un palonnier»².

2. Le Panneau 2 ou la Scène d'une Proie Poursuivie par un Prédateur

Le panneau 2 comprend la représentation de deux animaux. Il s'agit d'un prédateur derrière une proie. Le prédateur est représenté de profil. Les quatre pattes sont dessinées en position de mouvement. Le cou est massif, la tête est petite, avec de grandes oreilles et un museau fin et long. La queue est tendue vers l'arrière. Il s'agit probablement d'un chacal ou d'un loup. Quant à la proie, la forme du corps est lourde et la queue est tendue vers le bas. Cette morphologie fait penser à une brebis ou à un mouton très riche en graisse [FIGURE 13].



[FIGURE 13]: Un prédateur derrière une proie © Illustration réalisée par les chercheurs.

² CAMPS & SPRUYTTE 1989: 1.

3. Les Représentations Anthropomorphes, Zoomorphes et les Ponctuations

Au-dessous de ces deux principaux panneaux, figurent des représentations diverses qui peuvent être regroupées en un seul panneau. C'est le panneau 3. Parmi ces représentations, nous signalons la présence de représentations anthropomorphes, une représentation zoomorphe et deux groupes de rangées de ponctuations [FIGURE 14].



[FIGURE 14]: Panneau 3: vue d'ensemble © Illustration réalisée par les chercheurs.

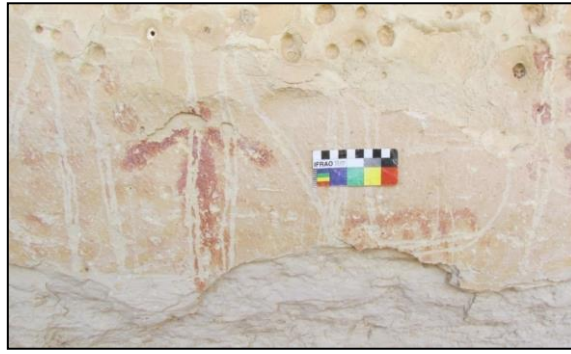
Les Représentations Humaines et Anthropomorphes

A gauche et en haut de ce panneau, un personnage est représenté de face. La tête est ronde. Le cou est absent. Les bras sont étendus dans le prolongement des épaules, les avant-bras sont redressés. Deux traits verticaux forment le corps. La partie inférieure du corps, des parties de jambes et des cuisses sont écaillées. Mais en se basant sur les parties encore conservées, il est possible de déduire que les jambes sont écartées [FIGURE 15].



[FIGURE 15]: Représentation anthropomorphe © Illustration réalisée par les chercheurs.

En bas et à droite de la représentation précédente, se trouve une représentation anthropomorphe rendue dans un style différent. Il s'agit d'un personnage représenté debout et de face. La tête est ronde, les bras et les avant-bras sont écartés. Le corps est rond et massif. Un seul trait forme les membres inférieurs. Face à cette représentation anthropomorphe, il y a un trait large duquel partent vers le bas quatre traits verticaux et moins larges. De ses deux extrémités partent deux traits courbes. L'interprétation de cette représentation reste très hypothétique. S'agit-il d'un quadrupède ? [FIGURE 16].



[FIGURE 16]: Représentation humaine et d'un quadrupède © Illustration réalisée par les chercheurs.

À droite de ce panneau, on distingue une silhouette humaine particulièrement caractéristique. La tête n'est pas ronde. Un seul trait forme le corps et les membres inférieurs. Les bras sont largement ouverts. Ils se terminent par des doigts très longs et très écartés. De ces mains partent deux traits obliques ayant la forme d'un V qui se rejoignent vers l'extrémité inférieure de son corps. S'agit-il de deux mancherons d'un araire schématisé qui évoque «l'ancien araire égyptien et oriental qui avait deux mancherons»³ [FIGURE 17].



[FIGURE 17]: Un personnage et un araire à double mancherons © Figure préparée par SAIDI

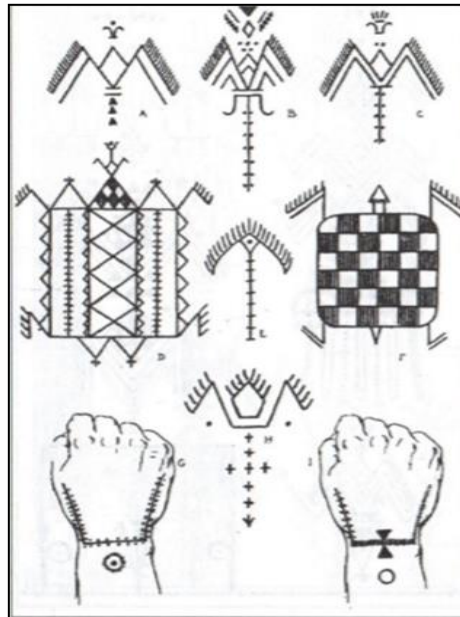
À droite de cette représentation humaine, il y a deux représentations. La première, située en haut, pose un problème de lecture. Elle ressemble à la partie supérieure d'un corps humain. La tête semble être effacée par des grattages récents. La partie inférieure du corps ainsi que les membres inférieurs ne sont pas dessinés. En revanche, les deux bras sont représentés écartés. Sous chaque bras, il y a deux points disposés verticalement [FIGURE 18].



[FIGURE 18]: Représentation énigmatique: la partie supérieure d'un corps humain © Figure préparée par SAIDI

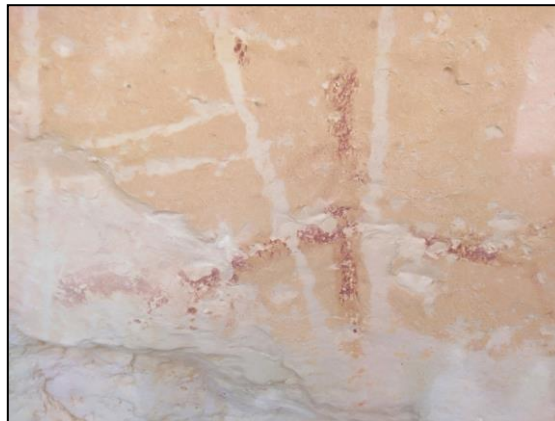
³CAMPS 1989: 3.

La disposition de la première représentation laisse penser à une forme de tatouage comparable à des représentations de tatouage de la région de Gafsa et ce qui explique, semble-t-il, le toponyme Oued Louchame qui signifie «Oued de Tatouage⁴» [FIGURE 19].



[FIGURE 19]: Symboles de tatouage de la région de Gafsa. GOBERT 2003.

La deuxième représentation anthropomorphe incomplète est dans un registre inférieur par rapport à la première. La tête est à peine distinguée du cou qui paraît très long. Les bras sont écartés. La partie supérieure du corps est rendue par un trait de la même largeur que celui des bras. Le lieu où devraient être dessinés les membres inférieurs est écaillé [FIGURE 20].



[FIGURE 20]: Représentation anthropomorphe © Figure préparée par SAIDI

La représentation zoomorphe

À côté des représentations humaines et anthropomorphes, le panneau 3 renferme aussi une représentation zoomorphe et des ponctuations. La représentation zoomorphe est d'une lecture difficile. Il s'agit probablement d'un quadrupède indiqué par ses quatre pattes et par une queue rejetée loin en arrière [FIGURE 21].

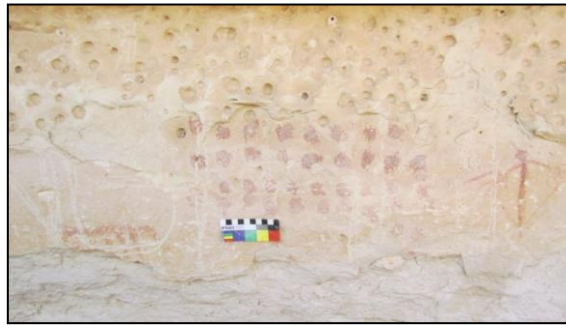
⁴ GOBERT 2003: 95, PLANCHE.1.



[FIGURE 21]: Représentation zoomorphe © Illustration réalisée par les chercheurs.

Les Ponctuations

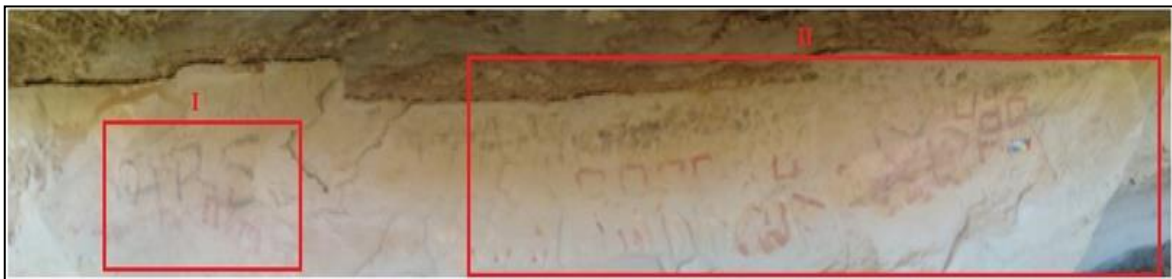
Il est possible de distinguer trois groupes de ponctuations isolés ou accompagnant les figurations anthropomorphes et zoomorphes. Le groupe de ponctuations situé dans la partie centrale de ce panneau est le mieux conservé. Ce groupe compte 4 rangées de ponctuations alignées horizontalement [FIGURE 22].



[FIGURE 22]: La partie centrale de l'abri: Ponctuations © Illustration réalisée par les chercheurs.

V. LES PEINTURES SUR L' EXTRÉMITÉ DROITE DE L' ABRI

Situé dans la partie droite de l'abri, ce groupe de peintures peut être divisé en deux panneaux. Le premier panneau, en partant de la gauche, est séparé du premier panneau par un espace dominé par des traces résiduelles de peintures [FIGURE 23].



[FIGURE 23]: Les peintures sur l'extrémité droite de l'abri: vue d'ensemble © Illustration réalisée par les chercheurs.

1. Panneau I

Ce panneau renferme un ensemble de trois signes comparables aux trois caractères libyques. À gauche et en haut, se trouve un signe de forme ovale qui pourrait être un O (R). À droite et un peu vers le bas figurent deux fois le signe III (Z_3)⁵. Ce panneau est

⁵ GALAND 1973: 363.

en mauvais état de conservation. Il est défiguré par des graffitis récents. Sa partie inférieure englobe d'autres peintures réduites à l'état de traces. Elles sont illisibles [FIGURE 24].



[FIGURE 24]: Formes comparables aux caractères libyques O (R) (numéro 1) et III (Z₃) (numéro 2 & 3) © Illustration réalisée par les chercheurs.

2. Panneau II

Le thème principal de ce panneau est constitué de deux groupes de figures de formes carrées. Le groupe de formes carrées, situé à droite, sont alignées horizontalement. Par contre, le deuxième groupe de formes carrées localisées à gauche sont disposées verticalement. Entre ces deux groupes de figures de formes carrées il est possible de distinguer aussi une figure de forme carrée où le trait horizontal supérieur est abîmé. Les figurations de la partie inférieure de ce panneau sont pareillement mutilées. Elles sont difficiles à interpréter [FIGURE 25].



[FIGURE 25]: Figures de formes carrées © Illustration réalisée par les chercheurs.

La présence répétée de figures de formes carrées dans ce panneau pose des problèmes de lecture et d'interprétation. En effet, ces figures sont proches mais différentes et de grandeurs inégales. Par ailleurs, la forme carrée n'est pas systématique ni toujours fermée. En continuité avec l'interprétation des figures du panneau précédent et en comparaison avec l'alphabet libyque, les figures de forme carrée dans ce panneau peuvent être interprétées comme étant la lettre R. Cette lettre dans l'alphabet libyque peut s'écrire dans son caractère angulaire □ ou arrondi ◯⁶.

Cette hypothèse peut être consolidée par les données apportées par l'extrémité droite de ce panneau qui contient un seul signe de forme carrée avec un point au centre.

⁶ GALAND 1966: 21.

S'agit-il de la lettre © (B) sous forme angulaire. Déjà la confusion entre © (R) et © (B) étant fréquente dans les inscriptions libyques ⁷ [FIGURE 26].



[FIGURE 26]: Signe de forme carrée avec un point au centre: La lettre ✱ (B) sous forme angulaire?!
© Figure préparée par SAIDI

VI. ESSAI SUR LES TECHNIQUES, LES STYLES ET LE CONTEXTE CHRONO-CULTUREL

1- Techniques et Styles

Pour la réalisation des peintures rupestres de l'oued Louchame (Metlaoui), différentes techniques et styles sont utilisés. En effet, les scènes de labour et de la proie poursuivie par un prédateur, sont réalisées dans un style très naturaliste et rendues par un rouge violacé couleur différente du reste de l'ensemble. Elles sont bien traitées. Le contour de ces peintures est très régulier. Il est probable que ces figures aient été réalisées à l'aide d'un outil (pinceau) afin d'appliquer un pigment pâteux.

En revanche, les représentations humaines filiformes, animales stylisées, l'araire schématisé, les ponctuations et les caractères libyques sont rendus par un rouge clair et assez foncé. La présence de coulées dans un grand nombre de peintures évoque l'utilisation d'un pigment liquide visqueux.

À propos de l'application des couleurs sur la paroi, elle s'est faite par deux méthodes. La première méthode consiste à appliquer des peintures directement sur la paroi. C'est le cas de la plupart des représentations. Quant à la deuxième méthode, il s'agit de la technique de préparation des parois avant l'application des pigments. Cette méthode est particulièrement utilisée pour les formes comparables aux caractères libyques. La réalisation de ces formes s'opère sur un enduit blanchâtre pour recouvrir la paroi.

Enfin, il n'est pas rare de voir des peintures et des gravures associées dans une même figure. La présence de certaines incisions à l'extrémité de quelques peintures donne l'impression d'un dessin préalable pour les contours des peintures.

2- Les Contextes Chrono-Culturels

Les peintures rupestres de l'oued Louchame (Metlaoui) ne sont pas synchrones et ne sont datables que dans le cadre d'une fourchette chronologique très large. En effet, les éléments de datation et les repères chronologiques sont de types zoologiques, socio-économiques et socioculturels.

⁷ GALAND 1997: 53, 55.

Le laboureur, l'araire et le bovin n'ont qu'une valeur très générale: une indication d'un mode de vie sédentaire agricole. Il s'agit très probablement d'une phase très tardive du Néolithique, voire même protohistorique, basée sur les céréales et l'élevage. Faut-il signaler à ce propos que parmi les thèmes peints dans les Haouanet de Sidi Mhamed Latrech, «*Les scènes de labour et la scène «pastorale»*»⁸.

Les figurations rupestres de l'oued Louchame (Metlaoui), d'un contexte rural, viennent enrichir le répertoire des gravures et peintures rupestres néolithiques et post-néolithique en Tunisie qui sont «*dominées par la figuration de troupeaux de bœufs et d'ovins accompagnés de quelques représentations de chiens domestiques et de rares figures humaines*»⁹.

Ces figurations sont datables aussi par la présence de formes comparables aux caractères alphabétiques libyco-berbères. Elles relèvent dans ce cas de la pleine période historique.

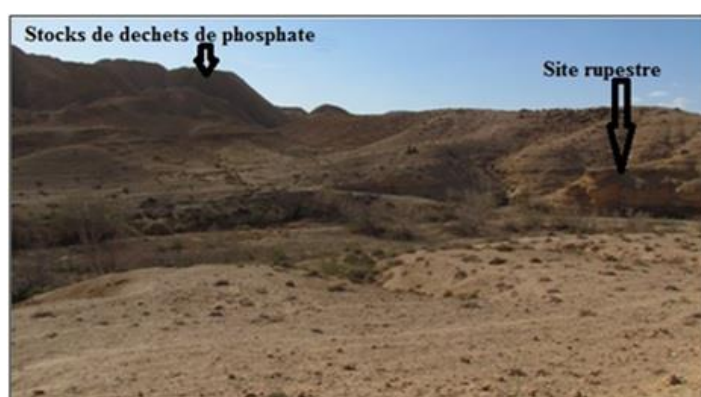
Ces différents repères chronologiques, nous permettent de lancer l'hypothèse de l'appartenance de ces peintures à des contextes chronoculturels différents et assez proches «néolithique-protohistorique-antiquité -libyque».

VII. ÉTAT DE CONSERVATION

Selon l'état actuel de la recherche, les peintures rupestres de l'Oued Louchame (Metlaoui) sont uniques dans leur genre en Tunisie (scène de labour, caractères libyques...). Toutefois, ce site rupestre est en mauvais état de conservation.

Cet état catastrophique du site est dû non seulement à des facteurs naturels, mais, et surtout, à des causes anthropiques. Dominant la rive droite de l'Oued Louchame, l'abri renfermant ces peintures est menacé par l'effondrement et ses parois sont effritées sous l'action des eaux de ruissèlement.

Quant aux causes anthropiques, il s'agit principalement des actes de vandalisme qui ont causé la perte de peintures originelles et leur défiguration par des graffitis. Cependant, le plus grand danger qui menace ce site rupestre est l'avancée des travaux de la carrière dite d'Oum el Khecheb d'extraction des phosphates. En effet, oued Louchame est sous le risque d'être totalement enseveli sous les stocks de déchets de phosphate [FIGURES 27 & 28].



[FIGURE 27]: Le site rupestre de l'Oued Louchame menacé d'être totalement enseveli par des stocks de déchets de phosphate © Illustration réalisée par les chercheurs.

⁸ GHAKI 1999: 104.

⁹ SAIDI 2021: 386.



[FIGURE 28]: Le site rupestre de l'Oued Louchame menacé par l'avanacée des travaux de la carrière de l'extraction des phosphates d'Oum El Khecheb © Figure préparée par SAIDI

Serait-il possible que cette importante richesse patrimoniale et scientifique soit préservée et protégée à l'instar des autres sites préhistoriques dans les montagnes de la région minière de Gafsa ? Nous signalons à ce propos que « depuis avril 2022, les sites de Redeyef et de l'abri 402 sont inscrits sur la liste du patrimoine national protégé »¹⁰, après avoir été « totalement ou partiellement rasés, effondrés ou bien encore éboulés sous l'effet de travaux miniers »¹¹.

VIII. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Parmi les sites d'art rupestre peints en Tunisie, les peintures rupestres découvertes à l'Oued Louchame près de Metlaoui, région de Gafsa (Sud-ouest tunisien), présentent un intérêt unique. Elles recèlent des figures qui n'ont pas encore été répertoriées, selon l'état actuel de la recherche, par d'autres sites rupestres découverts en Tunisie. Elles se singularisent par la présence, entre autres, d'une scène de labour et de formes comparables aux caractères libyques.

Ces nouvelles découvertes de peintures rupestres viennent enrichir le répertoire d'art rupestre en Tunisie « considérée moins riche en sites rupestres par rapport aux autres pays du Maghreb »¹². Il est fort probable que d'autres sites rupestres restent à découvrir dans ce pays.

Ces représentations rupestres sont en relation étroite avec les occupations humaines préhistoriques, protohistoriques et historiques. Elles recèlent des informations inestimables sur les paysages et les groupes humains néolithiques, post-néolithiques et historiques.

Des études plus poussées relatives aux techniques, à la chronologie via des analyses pigmentaires, et à une comparaison avec le corpus rupestre tunisien et maghrébin sont plus qu'indispensables. L'importance scientifique et culturelle de ces nouvelles découvertes rupestres exige aussi des interventions urgentes de protection et de valorisation.

REMERCIEMENTS

Nous devons cette importante découverte à Monsieur Jihed Khaldi, citoyen de la région de Metlaoui et membre de la société civile qui œuvre pour la valorisation du patrimoine culturel et naturel régional. Il a bien voulu nous signaler le site pour l'étudier, le publier et le conserver. Nous lui sommes très reconnaissants pour sa grande disponibilité.

¹⁰ SAIDI et Al. 2023: 386.

¹¹ SAIDI & AOUADI 2020: 39.

¹² SAIDI 2022: 68.

BIBLIOGRAPHY

- CAMPS, G.: «Araire», *Encyclopédie berbère* 6, Louvain (Peeters Publishers) 1989.
- CAMPS, G. & SPRUYTTE, J.: «Attelage», *Encyclopédie berbère* 7, Louvain (Peeters Publishers) 1989.
- GALAND, L.: «Inscriptions libyques», in: *Inscriptions antiques du Maroc, I. Inscriptions libyques - Inscriptions puniques et néo puniques - Inscriptions hébraïques des sites antiques*, Paris (Éditions du Centre National de la Recherche Scientifique) 1966.
- GALAND, L.: «L'alphabet libyque de Dougga», *Revue de l'Occident musulman et de la Méditerranée* 13-14, 1973, 361-368.
- GALAND, L.: «Inscriptions libyques du Constantinois (Fonds H.-G. Pflaum)», *Antiquités africaines* 33, 1997, 49-65.
- GHAKI, M.: *Les haouanet de Sidi Mhamed Latrech*, Tunis (Institut National du Patrimoine) 1999.
- GOBERT, E.G.: *Parfums et tatouages*, Collection Patrimoine ethnographique de la Tunisie, Tunis (Sahar Éditions) 2003.
- SAIDI, M.: «Nouvelles découvertes de sites d'art rupestre dans la région de Gafsa (Sud-ouest tunisien)», in: *Actes du XI^e Colloque international «Histoire et Archéologie de l'Afrique du Nord»*, Collection Archéologie Méditerranéennes, edited by V. BLANC-BIJON, J.-P. BRACCO, M.-B. CARRÉ, S. CHAKER, X. LAFON, AND M. OUERFELLI, Aix-en-Provence (Presses Universitaires de Provence) 2021, 381-388.
- SAIDI, M.: «L'occupation humaine néolithique et protohistorique dans la région de Gafsa: État de la question et perspectives de recherches», in: *Actes Colloque International l'exposition Die Numider, 40 ans après 1979- 2019, Bilan et perspectives des recherches sur les autochtones de l'Afrique du Nord*, edited by KHANOUSSI, M., & GHAKI, M., Tunis (Institut National du Patrimoine Conception) 2022, 63-82.
- SAIDI, M. & AOUADI, N.: «Le patrimoine préhistorique des montagnes de la région minière de Gafsa (sud-ouest tunisien): Entre l'enjeu économique et les enjeux scientifiques et patrimoniaux», in: *Aux origines du Capsien en Tunisie, Actes de la journée d'étude sur le Capsien*, Tunisie (Simpact) 2020, 31-47.
- SAIDI, M. *et Al*: « Et si les premiers pasteurs en Tunisie venaient de Gafsa? », in: *Actes du 1^{er} Colloque international de Gafsa: De Capsa à Gafsa. Histoire, Patrimoine et Développement*, Tunis (Institut Supérieur des Sciences Sociales et de l'Éducation de Gafsa) 2023, 11-37.

RECENT ADVANCES IN ARCHAEOLOGICAL RESEARCH IN THE SAKIA AL-HAMRA BASIN: EXAMPLES FROM WADI WIN SALWAN AND ITS TRIBUTARIES

BY

Adil Laouissid¹, Abdelhadi Ewague² & Khadija El Qamch³

¹PhD Student at Faculty of Arts and Humanities/Ibn Tofail University, Morocco.

(a.laouissid@gmail.com)

²Lecturer at Faculty of Letters and Human Sciences/Ibn Zohr University, Morocco

(ewague.a@ucd.ac.ma)

³Lecturer at Faculty of Human and Social Sciences/ Ibn Tofail University, Morocco.

(eqqmch@gmail.com)

ABSTRACT

[EN] The Sakia El-Hamra basin is one of the richest concentrations of rock art in the Atlantic Sahara, with over eighty discovered sites. The region was open to various human movements coming from the depths of the Sahara to the south and the Mediterranean to the north and thus to all Saharan and Mediterranean civilizations and cultures. This has led it to accumulate many materials cultural elements, the oldest of which date back to the Lower Paleolithic. L'oued Ouin Selouane, one of the largest tributaries of the Saguia El-Hamra, is one of the richest archaeological areas recently discovered in the region. This presentation seeks to highlight the most important aspects of ancient human settlement in the Wadi Wen Silwa L'oued Ouin Selouane area, based on some results and conclusions obtained through fieldwork conducted as part of a doctoral thesis.

KEYWORDS: Funerary Sites, rock Art, saguiet el-hamra basin, wadi win salwan.

[FR] LES AVANCÉES RÉCENTES DE LA RECHERCHE ARCHÉOLOGIQUE DANS LE BASSIN DE LA SAGUIA EL-HAMRA : EXEMPLES DE LA VALLÉE DE OUED SELOUANE ET DE SES AFFLUENTS: Le bassin de Saguia El-Hamra est l'une des plus riches concentrations d'art rupestre du Sahara atlantique, avec plus de quatre-vingts sites découverts. La région était ouverte à tous les mouvements humains provenant des profondeurs du Sahara au sud et de la Méditerranée au nord et donc à toutes les civilisations et cultures sahariennes et méditerranéennes. Cela lui a permis de conserver de nombreux éléments culturels matériels dont les plus anciens datent du Paléolithique inférieur. L'oued Ouin Selouane, l'un des plus grands affluents de l'oued Saguia El-Hamra, est l'un des sites archéologiques les plus riches découverts récemment dans la région. Cette communication vise à examiner les principaux aspects de l'occupation humaine ancienne dans la région de l'oued Ouin Selouane à travers certains résultats et conclusions obtenus grâce au travail de terrain réalisé dans le cadre de la préparation d'une thèse de doctorat.

MOTS-CLÉS: Art rupestre, bassin de saguia el-hamra, oued ouin selouane, sites funéraires.

[AR] **مستجدات البحث الأثري بحوض الساقية الحمراء : نماذج من وادي وين سلوان وروافده**

يُعد حوض الساقية الحمراء أحد أغنى مناطق تركز الفن الصخري في الصحراء الأطلسية، حيث تجاوزت المواقع المكتشفة به ثمانين موقعًا. تشكل هذه المنطقة نقطة التقاء حيوية للحركات البشرية القادمة من عمق الصحراء الكبرى جنوبًا ومن حوض المتوسط شمالًا، مما جعلها مسرحًا لتفاعلات ثقافية وحضارية متعددة. نتيجة لذلك، تخزن المنطقة العديد من العناصر الثقافية المادية التي تعود أقدمها إلى العصر الحجري القديم السفلي. يُعتبر وادي وين سلوان، أحد أكبر روافد وادي الساقية الحمراء، من أغنى المجالات الأثرية التي اكتشفت حديثًا في المنطقة. يهدف هذا البحث إلى دراسة أبعاد الاستيطان البشري القديم في وادي وين سلوان، من خلال تحليل نتائج العمل الميداني الذي أُنجز ضمن إطار إعداد أطروحة الدكتوراه، وتبسيط الضوء على أهم الخلاصات العلمية المتعلقة بالمواقع الأثرية والأنماط الثقافية المكتشفة. الكلمات الدالة: الفن الصخري، حوض الساقية الحمراء، المعالم الجنائزية، وادي وين سلوان.

١. المقدمة

في إطار البحث الميداني المتعلق بأطروحة الدكتوراه الموسومة بـ «مساهمة في دراسة جوانب من الاستقرار البشري قديماً في مجال الساقية الحمراء: وادي وين سلوان وروافده نموذجاً»، وبعد الحصول على الترخيص الرسمي من مديرية التراث الثقافي لإجراء الدراسات الميدانية، تم تنظيم بعثات متتالية إلى منطقة الدراسة. رافقنا خلال هذه البعثات كل من الأستاذ محمد مولود بيبا، ممثل المنتزه الوطني للنقوش الصخرية بالجهات الجنوبية الثلاث، والأستاذ مصطفى بن طالب، الكاتب العام لمركز الساقية الحمراء لتثمين الآثار والتراث، وذلك وفق برنامج زمني محدد مسبقاً.

تم تحديد الهدف الأساسي لهذه البعثات في التعرف على الخصائص المجالية لمنطقة الدراسة وتحديد جغرافياً، بما يمكن من اختيار المنهج الأثري الأمثل لضمان نجاح عمليتي الجرد والتوثيق المنهجين. بدأت الدراسة من الموقع الأثري «زَيْغَة سَلَوَان» على الضفة اليسرى لوادي سلوان، الذي سبق نشر مقال مختصر عنه عام ٢٠١٨ من قبل عدد من الباحثين^١؛ ثم استمر التقدم على طول ضفتي وادي سلوان وروافده إلى أن تم جرد عدد كافٍ من النقوش الصخرية والبقايا الأثرية الموازية. هذا الجرد يتيح، من الناحية الإحصائية، تقديم تصور شامل عن مظاهر الاستقرار البشري القديم في المنطقة، بالإضافة إلى إجراء دراسة مقارنة مع المجالات الأخرى القريبة التي تناولها باحثون مغاربة وأجانب. وقد كان من الضروري البدء من هذا الموقع كجزء من مجال الدراسة، ليس فقط لتتبع حالة المحافظة على نقوشه، وإنما أيضاً للسعي نحو اكتشاف نقوش جديدة ربما غفلت عنها الدراسات السابقة^٢.

كما تم التوجه إلى الموقع الأثري العصلي الجرف، الواقع جنوب غرب وادي سلوان على مسافة تقارب ٣٥ كيلومتراً، حيث استُكملت عملية التحري والجرد للنقوش الصخرية والعناصر الثقافية الموازية لها. وقد ركزنا على جمع العدد الكافي من المعطيات الميدانية، والذي تم تحديده مسبقاً ضمن متطلبات البحث، والبالغ ١٢٠٠ نقشاً صخرياً، لضمان موثوقية النتائج ودقتها.

٢. تحديد موقع وادي سلوان وروافده

يبعد موقع وادي وين سلوان عن مدينة السمارة بحوالي ١٥ كيلومتراً باتجاه الجنوب [خريطة ١] ويقع ضمن النفوذ الترابي لجماعة أمكالة. يتمثل الموقع في سلسلة من التلال متوسطة الارتفاع تمتد على الضفة اليسرى لوادي وين سلوان، الذي يصب في وادي الساقية الحمراء شرق مدينة السمارة. تتخلل التلال المكونة للموقع عدة خنادق تربط بين المجرى الرئيسي للوادي والمجالات الواقعة غربه. ويحتل موقع وادي سلوان وروافده موقعاً استراتيجياً بين موقعي عكلة أزوازيل وريبب لحواش.

^١ الحمري مصطفى، عبد الهادي فك، عبد الخالق لمجيدي ٢٠١٧: ٢٠.

^٢ أنظر: الحمري مصطفى وآخرون ٢٠١٨م.

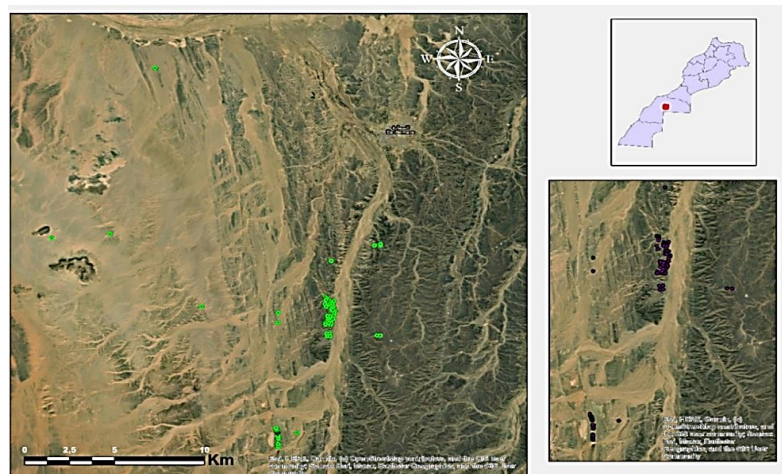


خريطة ١: خريطة موقع الدراسة «وادي وين سلوان وروافده»

٣. الخصوصية المجالية للموقع المدروس

يقع موقع بريكة سلوان للنقوش الصخرية على الضفة اليسرى من وادي وين سلوان، أحد روافد وادي الساقية الحمراء، بين هضبتين متوسطتي الارتفاع. وتتنمي الحوامل الصخرية التي تضم النقوش إلى الصخور الحثية، المكوّنة أساساً من الحجر الرملي ذي الزنجرة البنية الداكنة، والتي تميل أحياناً إلى السواد. تعرضت العديد من هذه الحوامل لتأثير عوامل التعرية الطبيعية، ما أدى إلى تصدّع وتقشر عدد كبير منها، بما في ذلك الحوامل التي تحمل النقوش.

أسفرت الأبحاث الميدانية المنجزة ضمن مجال الدراسة عن توثيق وجرد عدد مهم من النقوش الصخرية والمعالم الجنائزية، إضافة إلى العناصر الثقافية الموازية لها. ويُلاحظ من خلال الخرائط أن أغلب هذه النقوش تركزت في جنوب غرب وادي سلوان، بعضها على التلال والبعض الآخر في الخوانق التي تخترق جنبات الوادي. تضم هذه المواقع العديد من اللوحات الصخرية التي صوّرت أشكالاً حيوانية مثل الأبقار والظباء والغزلان والفيلة والزرافات والنعام، إضافة إلى الأسلحة، وقد تم استخدام أساليب مختلفة في نقشها، من قبيل الصقل، والنقر، والحز [خريطة ٢].



خريطة ٢: توزيع مواقع النقوش الصخرية المدروسة © إعداد الباحثين.

٤. تاريخ الأبحاث الأثرية بوادي سلوان وروافده

بدأت الأبحاث الأثرية في وادي سلوان وروافده خلال الحقبة الاستعمارية الإسبانية، وقد برز خلالها عدد من الباحثين الذين يُعتبرون الرواد الأوائل في التعريف بمواقع الفن الصخري ودراساتها ضمن مجال الساقية الحمراء. ومن أبرز هؤلاء الباحثين الإسباني جوليو مارتينيز سانتا أولايا (Julio Martinez Santa-Olalla)، الذي زار المنطقة عام ١٩٤٣، وقام بتوثيق عدد من النقوش الصخرية والعناصر الثقافية الموازية لها في الوادي^٣.

كما قام الباحث الإسباني ميغيل أنخيل غارسيا غينيا «Miguel Ángel García Guinea» بتوثيق وجرد النقوش الصخرية بمنطقة السمارة عام ١٩٦٢، وأدرج نتائج دراسته في كتابه Smara Sahara Español. إضافة إلى ذلك، مكنت الأبحاث التي أنجزها الباحث الإسباني خواكين ماتيو «Mateu Juaquin» في منتصف أربعينيات القرن الماضي من اكتشاف مجموعة من النقوش الصخرية بوادي سلوان، حيث تم نقل بعض هذه النقوش إلى مدينة العيون، وأخرى إلى معهد دراسات ما قبل التاريخ بمديرية. وفي منتصف السبعينيات، زار المنطقة الباحث نوافك مارك «Marek Nowak»، وقام بتوثيق مجموعة أخرى من النقوش الصخرية، بالإضافة إلى تسجيل عدد من المعالم الجنائزية المنتشرة على جنبات وادي وين سلوان^٤.

بعد توقف الأبحاث الأثرية في مجال الساقية الحمراء لأكثر من عقدين نتيجة الحرب، قامت جمعية ميران لحماية الآثار بالسمارة، بالتنسيق مع المنتزه الوطني للنقوش الصخرية، ومديرية التراث الثقافي بالرباط، ومفتشية المباني التاريخية والمواقع بجهة العيون الساقية الحمراء، بإعادة إحياء التحريات الأثرية في المنطقة بعد توافر الشروط الموضوعية لإنجازها. وأسفرت هذه الجهود عن اكتشاف العديد من مواقع النقوش الصخرية والمواقع الأثرية في وادي سلوان وروافده.

وقد نُشر مقال بعنوان «مستجدات البحث الأثري بحوض الساقية الحمراء: وادي سلوان وروافده نموذجاً» للباحثين عبد الهادي فك عبد الخالق ومجدي مصطفى الحمري، وذلك في إطار الملتقى الوطني الأول للفن الصخري بالمغرب بأكادير، الذي انعقد يومي ١٦ و١٧ مايو ٢٠١٧^٥.

٥. مراحل ومنهجية العمل الميداني

على مستوى المنهجية، يمكن التمييز في توثيق التراث الصخري بين منهجين رئيسيين: أ. توثيق وجرد المواقع: يتم فيه تسجيل المواقع المكونة لتجمع النقوش الصخرية، وإحصاء عدد النقوش في كل موقع على حدة.

³ ALMAGRO 1944b: 274- 284.

⁴ GARCÍA 1966: 77-87.

⁵ MATEU 1945-1946: 46-53.

^٦ الحمري مصطفى وآخرون ٢٠١٧: ٢٧-٤٥.

ب. توثيق وجرد النقوش الصخرية داخل موقع أو مواقع محددة: يشمل هذا التوثيق دراسة مفصلة للنقوش، ويكون إما شاملاً لكل النقوش أو مبنياً على إشكالية أو موضوع محدد وفقاً لأهداف الدراسة وغاياتها. أما على مستوى المراحل العملية للعمل الميداني، فيمكن تقسيمها إلى ثلاثة مراحل رئيسية:

أ. مرحلة ما قبل العمل الميداني: إعداد الخطة الميدانية، تحديد المواقع، والحصول على التصاريح اللازمة.

ب. مرحلة العمل الميداني: تنفيذ عمليات الجرد والتوثيق على أرض الواقع وفق المنهجية المحددة.

ت. مرحلة معالجة المعطيات وتقديم النتائج واستثمارها: تحليل البيانات الميدانية، تفسيرها، واستخدام النتائج في الدراسات العلمية والتقارير البحثية.

مرحلة ما قبل العمل الميداني	مرحلة العمل الميداني	مرحلة تقديم النتائج واستثمار المعطيات
- اختيار المجال الجغرافي - وضع خطة العمل ومراحله (البرنامج الزمني) - توفير الموارد البشرية والمالية واللوجيستية - البحث البيبليوغرافي من مصادر ومراجع ووثائق الخرائط والصور - تهيئ الاستثمارات - القيام بالإجراءات الإدارية - تكوين فريق العمل - توفير أدوات التوثيق الميداني مثل: أجهزة التوثيق المختلفة الآت التصوير، أجهزة القياس الرقمي، السلم، البوصلة، جهاز النظام العام للتموضع GPS	إجراءات تمهيدية: - التواصل مع الساكنة والسلطات المحلية - تدقيق البرنامج النهائي - تنقيح الخطة والمنهجية المختارة العمل الميداني: - التحريات الاستكشافية للمواقع - البحث عن الإفادات والروايات الشفوية - تعبئة الاستمارة الخاصة - توطئ الموقع جغرافياً وإدارياً - تحديد الإحداثيات - تحديد طبيعة وأبعاد وحجم المواقع - الوصف العام للنقوش الصخرية بالموقع - أهمية الموقع الأثرية - تشخيص وضعية محافظة الموقع - اخذ الصور العامة وبعض الصور التفصيلية - توعية وتواصل مع الساكنة أو الجهات المعنية محلياً	تنظيم ومعالجة المعطيات الميدانية: - استمارات - بنك الصور - الاشتغال على الخريطة - تكوين ملفات الجرد - أحداث وتطوير قاعدة المعطيات الرقمية في افق وضع نظام للمعلومات - تحرير التقارير الاستثمار العلمي للمعطيات في افق نشر النتائج وتوظيفها في مجالات التوعية والمحافظة وإعادة الاعتبار: - فهرس مواقع النقوش والرسوم الصخرية - بيبليوغرافيا خاصة - خرائط - صور - قواعد ومواقع رقمية - منشورات علمية - منشورات للعموم: ملصقات مطويات

[جدول رقم ١]: يوضح مرحلة ما قبل العمل الميداني ومرحلة العمل الميداني مع تقديم النتائج واستثمار المعطيات

© إعداد الباحثين



[شكل رقم ١]: عملية دراسة النقوش الصخرية بموقع «بَرْيَكة سَلْوان»

٦. إيقونوغرافية موقع وادي سلوان وروافده

يُعد موقع وادي سلوان وروافده الأثري فريداً من نوعه في دراسة الفن الصخري، نظراً لما يتمتع به من تنوع وغنى النقوش الصخرية. وتتميز النقوش بتوزيعات متعددة تشمل الأشكال الحيوانية، والأشكال البشرية، والرموز، إضافة إلى أشكال غير محددة. وتُعد الأشكال الحيوانية من أبرز الأنماط التي تظهر في هذا الموقع، حيث نجح الفنانون القدماء في تصوير مجموعة متنوعة من الحيوانات بأسلوب فني متقن يعكس مستوى عالٍ من المهارة والإبداع.

أ. البقرات

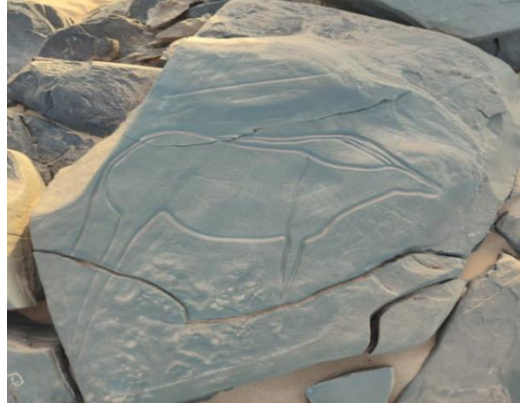
شكّل البقرات القسم الرئيسي من النقوش الصخرية في موقع وادي سلوان، حيث تتميز بظهورها البارز وتفاصيلها المميزة، بما في ذلك مجوفات قرونها وملامحها الخاصة. ويُعد الجاموس العتيق من بين أقدم البقرات المصوّرة في هذا الفن، ما يعكس اهتمام الإنسان القديم بالحيوانات المحلية. إلى جانب الجاموس، تظهر أنواع أخرى من البقرات مثل البقر والثيران، مع تنوع في أشكال قرونها ووضعياتها على الصخر، مما يعكس مدى الدقة والمهارة في تصويرها [شكل ٢].



[شكل ٢]: شكل لبقر بموقع عصلي الجرف © تصوير عادل لعويسيد ٢٠٢٣.

ب.الظباء

تُعد الحيوانات مثل الأرخ والمها والغزلان جزءًا بارزًا من النقوش الصخرية، حيث يحتل تمثيلها المرتبة الثالثة في وادي سلوان، بينما تحتل المرتبة الأولى في موقع عصلي الجرف. ويظهر المها في المشاهد الحيوانية المنقوشة بأسلوب ليبي أمازيغي في موقع عصلي الجرف، مما يعكس تعاقب الثقافات والحضارات التي مرت بالمجال المدروس. كما يوضح هذا الاهتمام تركيز الفنانين القدامى على تصوير الحياة البرية وتفاعلها المتناغم مع البيئة المحيطة بتصويرها [شكل ٣].



[شكل ٣]: شكل لحيوان المها بموقع عصلي الجرف © تصوير عادل لعويسيد ٢٠٢٣.

ت.الأشكال الرمزية

تظهر الأشكال الرمزية في النقوش على شكل كتابات، وأشكال هندسية، وفخاخ، مما يعكس تعقيد الرموز والرسائل التي أراد الفنانون إيصالها إلى المشاهدين القدماء (انظر الشكل رقم ٤). وتشمل هذه العلامات أيضًا الرموز غير المحددة، والتي فسرها بعض الباحثين على أنها فخاخ من نوع Nasses، وتنتشر بشكل واسع في الموقع.

تتميز الرموز والعلامات بوجودها بكثافة في وادي سلوان، حيث تحتل المرتبة الأولى من حيث تمثيلها بين النقوش، وتظهر بشكل خاص على هيئة خطوط منتظمة ومتقاطعة على شكل شبكة، تتنوع بين الخطوط المصقولة والغائرة [الأشكال ٤-٥].



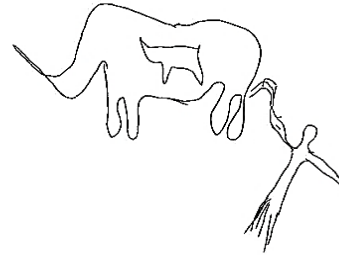
[شكل ٤]: شكل لقرون ثيرانية بوادي سلوان ©تصوير عادل لعويسيد ٢٠٢٣م



[شكل ٥]: شكل هندسي بموقع عصلي الجرف ©تصوير عادل لعويسيد ٢٠٢٣

ث. الأسلحة:

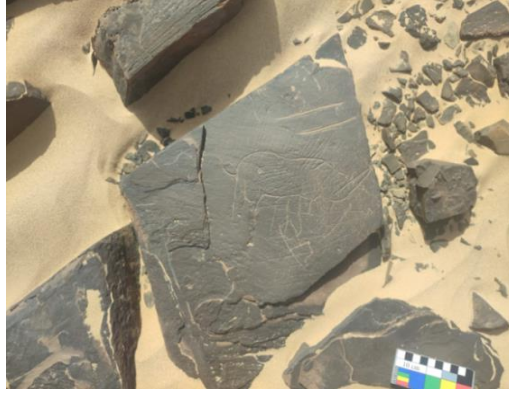
تمثل الأسلحة جزءًا من النقوش الصخرية في الموقع، وتشمل أربع نماذج معظمها مصقول ويرافقها تصوير حيوانات برية، ما يوحي بانتمائها إلى ثقافة القنص. ويمكن تصنيف هذه الأسلحة إلى ثلاثة أنواع رئيسية، وهي: عصي الصيد، الطبار، والسواطير. وعلى الرغم من وجود هذه الأسلحة في المنطقة، إلا أن عددها قليل نسبيًا مقارنة بالمواضيع الأخرى الممثلة في النقوش بالمجال المدروس. ويثير هذا التمثيل اهتمام الباحثين المهتمين بتاريخ العدانة في الصحراء وهوامشها الشمالية [شكل ٦].



[شكل ٦]: شكل آدمي يحمل سلاحا من نوع الطبار بموقع عصلي الجرف ©عمل عادل لعويسيد ٢٠٢٣.

ج. الوحش الاثيوبي

يحتوي موقع وادي سلوان وروافده على تمثيلات لحيوانات كبيرة يُطلق عليها مصطلح الوحش الإثيوبي، وتشمل أشكال وحيد القرن، الفيلة، والزرافات. وقد تم تنفيذ أغلب هذه النقوش بتقنية الصقل، مع إبراز زنجارة كاملة وخطوط نقش عميقة، مما يعكس براعة الفنانين القدامى. تشير هذه التماثيلات إلى أن هذه الحيوانات كانت موجودة في المنطقة خلال فترات الرطوبة العالية في عصور ما قبل التاريخ، حيث كانت تحتاج إلى كميات كبيرة من المياه والأعشاب. على سبيل المثال، يحتاج الفيل يوميًا إلى حوالي ٣٠٠ كيلوغرام من العشب، ولا يمكن لوحيد القرن البقاء في مناطق تقل فيها كمية الأمطار عن ٣٠٠ ملم سنويًا موزعة بشكل متوازن، وهو ما توفّر في المنطقة في بداية الفترة الهولوسينية [الأشكال ٧-٨].



[شكل ٧]: لكركدن بموقع عصلي الجرف ©إعداد عادل لعويسيد ٢٠٢٣.



[شكل ٨]: زوج من الزرافات مع صغيرهما بموقع عصلي الجرف ©إعداد عادل لعويسيد ٢٠٢٣

ح. الاشكال الادمية

بلغ عدد نقوش الأشكال الآدمية في موقع وادي سلوان وروافده أكثر من ١٥ نقشًا موزعة على مختلف مواقع مجال الدراسة. وتتميز هذه النقوش بتنوع الأساليب والتقنيات المستخدمة في تنفيذها، ما يعكس التعدد الثقافي لأصحابها. سعى الفنانون من خلال هذه النقوش إلى إبراز نمط الحياة البشرية في تلك الفترة، فتظهر أحيانًا الشخصيات وهي تحمل أسلحة، وأحيانًا أخرى أثناء مطاردتها للحيوانات في مشاهد الصيد. ومن الأمثلة البارزة حامل صخري يحتوي على ثلاثة أشكال آدمية منقوشة على واجهة واحدة، حيث تم نقشها بالكامل، مع رؤوس دائرية وأيدي مرفوعة، وكانت الأعضاء التناسلية الذكرية بارزة في الشكلين العلويين. يُلاحظ أن هذه الأشكال الثلاثة قد نُقشت فوق شكل مصقول قديم كامل الزنجار، مما يجعل تفسيرها صعبًا، إلا أنها تُعتبر دليلًا على التعاقب الثقافي للمجتمعات القديمة في المنطقة [شكل رقم ٩].



[شكل ٩]: ثلاثة أشكال آدمية تم تجسيدها مجتمعة على واجهة واحدة

خ. الكتابات الليبية الأمازيغية والعربية

تشير الكتابات الأمازيغية القديمة إلى المرحلة المعروفة باسم الليبية الأمازيغية، والتي لا يزال تحديد امتدادها الزمني محل نقاش بين الباحثين. يعتقد البعض أن هذه المرحلة تمتد من الألف الأول قبل الميلاد حتى فترة ما بعد دخول الإسلام إلى المغرب، وتمثل هذه الكتابات تطوراً حضارياً مهماً. وقد تمثلت بعض النقوش والرسوم بهذه الكتابات في مواقع مختلفة ضمن مجال الساقية الحمراء. وقد لوحظ أن عدد الكتابات الليبية الأمازيغية في المجال المدروس محدود جداً، حيث لا يتجاوز ست كتابات [شكل ١٠].



[شكل ١٠]: تظهر لنا كتابة أمازيغية بموقع وادي سلوان © إعداد عادل لعويسيد 2022.

د. الكتابات الإسلامية

فيما يتعلق بالمرحلة الإسلامية، بدأت المواضيع المرتبطة بها بالظهور منذ القرن العاشر الميلادي مع انتشار الإسلام في المنطقة. وتُعتبر فترة المرابطين (القرن الحادي عشر الميلادي) نقطة البداية لظهور التيمات المرتبطة بهذه المرحلة في الفن الصخري بالمغرب، واستمرت هذه المواضيع في الظهور حتى الوقت الحاضر. وتتنوع موضوعات الفترة الإسلامية، إلا أن الكتابات العربية المنقوشة تشكل أكثر المواضيع تمثيلاً في المجال المدروس، مما يعكس الأهمية الثقافية والدينية لهذه المرحلة في تاريخ المنطقة [شكل رقم ١١].



[شكل رقم ١١]: تظهر لنا كتابة إسلامية بموقع وادي سلوان © إعداد عادل لعويسيد 2022.

٧. التقنيات المستعملة

من خلال المعاينة الميدانية لموقع وادي سلوان وروافده، يمكن تمييز أسلوبين أساسيين في تقنيات إنجاز النقوش الصخرية، والمنتشرين بين سكان المنطقة منذ ما قبل التاريخ:

- أ. **تقنية النقر:** تعتمد هذه التقنية على نقر سطح الصخرة بأداة حجرية أو معدنية «حسب الفترة الزمنية»، ذات زاوية حادة، لإحداث حفراً صغيرة متراصة ومتتالية، والتي تشكّل في النهاية معالم الرسم العامة. وتتباين أساليب النقر بحسب تقاليد كل مجموعة بشرية، فمثلاً:
 - النقر غير المباشر: حيث تُستخدم المطرقة مع وسيط قد يكون حجراً أو معدنياً.
 - النقر العريض أو "البرغلة": يُنفذ بواسطة مطرقة حجرية ذات قاعدة ضيقة غير مستدقة، لإحداث نقرة عريضة شبه مستديرة وسطحية.
- ب. **تقنية الصقل:** يتم فيها نقش خطوط غائرة مصقولة باستخدام أدوات مخصصة للغرض، ما يُنتج أسطحاً ناعمة وعمقاً منتظماً للنقوش

٨. المدافن

تم جرد العديد من المدافن الركامية دائرية الشكل من نوع التيمولوس «Tumulus» في موقع وادي سلوان وروافده، ومن بينها مدفن مزود بملاحق، وتتكون هذه المدافن من ركام حجري دائري الشكل، وقد استخدمت في بنائها صخور حثية داكنة اللون، وهي نفس نوعية الصخور المستعملة في النقوش الصخرية بالموقع [شكل ١٢].



[شكل ١٢]: معلم جنائزي عادي دائري الشكل بموقع وادي سلوان © تصوير عادل لعويسيد 2022

تم العثور خلال الدراسة الميدانية على أنواع أخرى من المعالم الجنائزية في المجال المدروس، من بينها:

- معلم ذو أجنحة «Monument à antenne»
- معلم جنائزي على شكل غرفة ذات مدخل رئيسي على شكل باب «Chapelle Monument».

توضح [الأشكال ١٣-١٤] هذه المعالم ومخططاتها، مما يعكس تنوع الطرائق المعمارية الجنائزية في المنطقة واختلاف أشكال المعالم بحسب وظيفتها الرمزية والثقافي.



[شكل ١٣]: معلم جنائزي ذو أجنحة بموقع وادي سلوان © تصوير عادل لعويسيد ٢٠٢٢.



[شكل ١٤]: معلم جنائزي على شكل غرفة عصلي الجرف © تصوير عادل لعويسيد ٢٠٢٣.

النتائج الأولية للعمل الميداني رقم ١ بركة سلوان

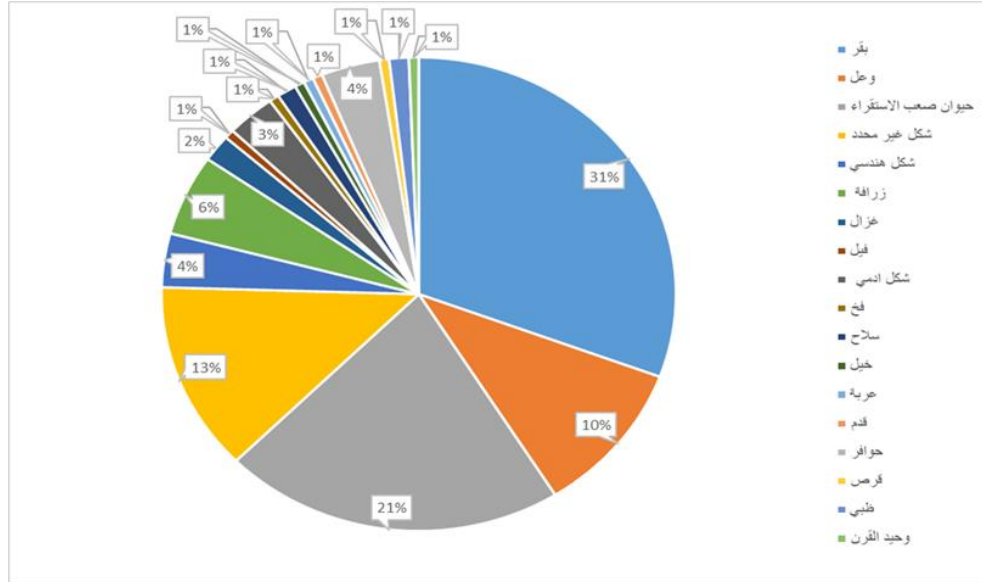
النسبة المئوية	العدد	المواضيع المنقوشة
13.8%	15	ظباء
2.7%	3	فيلة
2.7%	3	كركن
2.7%	3	جاموس وحشي
0.9%	1	نعلمات
9.25%	10	فخاخ ومصائد
5.5%	6	بقريات مدجنة
15.74%	17	حيوانات غير محددة
2.7%	3	اشكال آدمية
1.83%	2	كتابة ليبية أمازيغية
41.66%	45	أشكال غير محددة
100%	108	المجموع

[جدول رقم ٢]: توزيع المواضيع المنقوشة ببركة.

تمكنا خلال هذه البعثة من جرد وتوثيق ٥٤ حاملاً صخرياً منقوشاً. وتضم هذه الحوامل الموثقة ١٠٨ نقشاً تتوزع موضوعاتها بين نقوش الحيوانات مثل الوحش الإثيوبي (الفيلة ووحيد القرن)، ونقوش الفخاخ والأشكال الآدمية. يتميز الموقع بوجود تمثيلات فنية تُظهر هيمنة الأشكال غير المحددة على

الأشكال الحيوانية والمواضيع الأخرى مثل الأطباء، البقرات، ووحيد القرن. وقد نُفذت معظم النقوش المدروسة في الموقع باستخدام تقنية الصقل، بينما يهيمن على زنجار الخطوط اللون البني.

النتائج الأولية للعمل الميداني رقم ٢ عصلي الجرف



[مخطط رقم ١] : توزيع المواضيع المنقوشة بموقع عصلي الجرف © إعداد الباحثين.

مكنا خلال هذه البعثة من جرد وتوثيق ٩٠ حاملاً صخرياً منقوشاً، تضم هذه الحوامل الموثقة ٣٥٠ نقشاً تتوزع موضوعاتها بين نقوش الحيوانات مثل الوحش الإثيوبي «الفيلة ووحيد القرن»، ونقوش الفخاخ والأشكال الآدمية. ويتميز الموقع بوجود تمثيلات فنية تُظهر هيمنة الأبقار والوعول على الأشكال الحيوانية، إلى جانب مواضيع أخرى مثل الأطباء، الزرافات، ووحيد القرن، وقد نُفذت معظم الأشكال المدروسة في الموقع باستخدام تقنية النقر، بينما يهيمن على زنجار الخطوط اللون البني الفاتح.

٩. التحليل والمقارنة للفن الصخري في وادي سلوان وروافده

في هذا المحور، سنقوم بتحليل أهم مميزات الفن الصخري في مواقع وادي سلوان وروافده، مع إجراء مقارنة بين الجوانب الشكلية والتقنية والكرونولوجية والثقافية لهذه المواقع المدروسة. ويمكن تلخيص النتائج كما يلي:

أ. التوزيع الجغرافي والجيولوجي

تقع جميع المواقع المدروسة ضمن إطار جغرافي وجيولوجي موحد، حيث تتركز في الجهتين الجنوبية الغربية والشرقية لوادي سلوان. وتتميز هذه المواقع بـ تضاريس مشتركة وبيئة طبيعية متجانسة، ما يساهم في توحيد ظروف الاستيطان القديم وظهور أنماط الفن الصخري المتقاربة في هذه المنطقة.

ب. الارتباط بالمجاري المائية

تم العثور على أغلب النقوش على واجهات صخرية تقع فوق التلال المطلّة على الوادي، بالإضافة إلى الخوانق التي تخترق مجراه، ويشير هذا التوزيع بوضوح إلى استقرار الإنسان في مناطق قريبة من مصادر المياه، مما يدعم فرضية أهمية المياه في اختيار مواقع الاستيطان القديم واستمرار النشاط البشري في هذه البيئة.

ت. البقايا الأثرية المرتبطة

تم العثور في جميع المحطات على بقايا صناعية، مثل الشظايا الحجرية وقطع من الفخار المزخرف، يشير ذلك التساؤل حول ارتباط هذه البقايا بالعصر الحجري الحديث، ومدى علاقتها بالفن الصخري. كما أن هذا التنوع الأثري يعكس استقرار الشعوب النيوليتية وما بعدها في هذه المناطق.

ث. خصائص الواجهات الصخرية:

تتألف الواجهات الصخرية في المواقع المدروسة من صخور ركامية بنية اللون متزنجرة، كما هو الحال في محطات مثل عصلي الجرف، ربيب المغادر، وبريكة سلوان، وتعكس هذه الخصائص الثبات الجيولوجي للواجهات وقدرتها على دعم النقوش الصخرية والحفاظ عليها عبر الزمن، مما يجعلها مواقع مناسبة لممارسة النشاط الفني القديم.

ج. اتجاهات الواجهات

لم يظهر الفنان القديم تفضيلاً واضحاً لاتجاه محدد للواجهات الصخرية، إذ توزعت النقوش على مختلف الاتجاهات بنسب متقاربة في جميع المواقع المدروسة. ويعكس هذا التوزيع مرونة الفنانين في اختيار مواقع النقش دون التقيد بعوامل اتجاهية محددة، وربما يدل على اعتبارات عملية أو بيئية في تنفيذ النقوش.

ح. الأنماط الفنية

تميزت مواقع وادي سلوان بغنى النقوش، حيث تم توثيق ٦٢٣ نقشاً موزعة على ٣٢٠ واجهة صخرية. أما موقع عصلي الجرف، فقد احتل المرتبة الأولى من حيث عدد النقوش بـ ٣٨٧ نقشاً على ١٦٠ واجهة. تلاه موقع بريكة سلوان بـ ٢٢٠ نقشاً على ١٠٠ واجهة، ثم محطة ربيب المغادر بـ ٢٠ نقشاً على ١٠ واجهات. ويعكس هذا التوزيع تنوع النشاط الفني وكثافة الإنتاج الفني عبر المواقع المختلفة، ما يسهم في فهم الأنماط التمثيلية والفنية للفن الصخري في وادي سلوان وروافده.

١٠. الإطار الثقافي في وادي سلوان وروافده

من الناحية الثقافية، يبدو أن الفنان القديم لم يولي اهتماماً كبيراً للجانب الثقافي اليومي، حيث لم يتم العثور على أدلة واضحة تشير إلى ظاهرة الاستئناس. أما فيما يتعلق بالمشاهد اليومية، فقد تم تصوير مشهد للصيد في محطتي ربيب المغادر وعصلي الجرف، حيث تم توثيق شخص يحمل فأساً في وضعية الهجوم يرافقه النعام ووحيد القرن، وفيما يخص الأقنعة الرمزية، فقد ظهرت بنطاق محدود جداً، حيث تم

العثور على شكلين فقط في محطتي ربيب المغادر وفيضة تمات، مما يعكس قلة تمثيل الرموز الطقسية أو التعبيرية في الفن الصخري بالمجال المدروس.

١١. حالة الحفظ في محطات وادي سلوان وروافده

تعاني معظم الواجهات الصخرية في المنطقة من تأثيرات العوامل الطبيعية، أبرزها الانكسارات والتشققات الناتجة عن التعرية والتآكل. أما فيما يتعلق بالتدخل البشري، فقد تم تسجيل العديد من الواجهات في المحطات الثلاث المدروسة، حيث لوحظت خربشات كتابية مكتوبة فوق النقوش، مما ساهم في صعوبة دراسة بعض النقوش وفهم مضمونها الأصلي، وفي محطة ربيب المغادر، لاحظنا ظاهرة استغلال الأحجار المنقوشة، ويُعزى ذلك إلى قرب الموقع من الطريق الفرعي الرابط بين مدينة السمارة وجماعة أمكالة، مما يجعل هذه الأحجار عرضة للاستغلال أو الإزالة، وهو ما يمثل تهديدًا مباشرًا للحفاظ على التراث الصخري بالمجال.

حالة حفظ الأشكال

تم تسجيل ٥٦٠ شكلاً في حالة جيدة، بينما وُجد ٢٣٠ شكلاً في حالة متوسطة. أما بالنسبة للأشكال في الحالة السيئة، فبلغ عددها ١١٨٠ شكلاً، حيث تعاني من مشكلات متعددة مثل تلاشي الخطوط أو وجود كسور تؤثر على وضوح النقوش وقابليتها للدراسة، ويعكس هذا التوزيع الحاجة الماسة إلى إجراءات حماية وصيانة عاجلة للحفاظ على التراث الصخري بالمجال المدروس.

١٢. الفن الصخري في وادي سلوان وروافده وعلاقته بالمناطق المجاورة

على الرغم من صعوبة مقارنة الفن الصخري في محطات وادي سلوان وروافده مع المناطق المجاورة، خاصة في مجال الساقية الحمراء نظراً لاتساع المساحات وتعدد المواقع، فإن الدراسة التي قمنا بها، رغم كونها جزئية، أظهرت أوجه تشابه واختلاف تتيح إجراء مقارنات أولية.

العصلي بوكروش

تتشارك العديد من الأشكال الموجودة في الفن الصخري المدروس في وادي سلوان وروافده مع أشكال معروفة في مناطق أخرى مثل العصلي بوكروش، حيث يظهر التشابه بشكل خاص في تمثيلات البقرات، الزرافات، الفيلة، والنعام، التي وُجدت بكثرة في هذه المناطق. ومع ذلك، فإن بعض الأنواع التي ظهرت في العصلي بوكروش غائبة تماماً في الفن الصخري لوادي سلوان، مثل التماسيح، فرس النهر، الأسماك، والطيور.

١٣. تمثيل الأبقار في وادي سلوان والمناطق المجاورة

من أبرز الحيوانات التي أظهرت ارتباطاً واضحاً بين الفن المدروس والمناطق المجاورة هو موضوع البقرات الذي يظهر بشكل بارز في معظم مواقع الفن الصخري بمجال الساقية الحمراء، خاصة في مواقع مثل عصلي بوكروش، عصلي الريش، ميران، تازوة.

١٤. الخاتمة

تُظهر النتائج الميدانية الأولية لمجال وادي سلوان وروافده أن النقوش الصخرية تمثل تحولاً تطورياً ممتداً من الرسوم الطبيعية التي تصوّر الحياة البرية والمناظر الطبيعية إلى رموز تعبيرية ودينية، وهو ما يعكس تغيرات ثقافية ودينية وتحولات بيئية مرت بها المنطقة على مر العصور. من خلال دراسة أنواع الحيوانات الممثلة وأساليب النقش المستخدمة، أصبح بالإمكان تتبع تطور المجتمعات القديمة وتفاعلها مع بيئتها. فبينما تشير نقوش الحيوانات إلى وجود بيئة غنية بالحياة البرية، تعكس الرموز البشرية والكتابات والعناصر الدينية تحولات في المعتقدات والقيم الاجتماعية لتلك المجتمعات. بالتالي، يمثل وادي سلوان وروافده مصدراً ثميناً لدراسة تاريخ الإنسانية، وكشف العلاقة بين الإنسان وبيئته، ويؤكد أهمية الفن الصخري كأداة لفهم العالم القديم وتحليل تطور المجتمعات عبر العصور.

BIBLOGRAGHY

- ‘ABD AL-ḤĀLIQ, al-Majīdī; ‘ABD AL-‘AZĪZ, Ahrās: «Lamḥa ‘an al-Turāṭ al-Māddī bi-Āsā al-Zāk min ḥilāl Taḥrīyāt Maydānīya Sanat 2008–2009», in: *Hāḍirat Āsā ‘Umq al-Tārīḥ wa-ḡinā al-dākira*, 1st ed., done by MUḤAMMAD BUZUNQĀD, 1st ed., (Markaz al-Dirāsāt wa-l-Abḥāt "Mashārī"), 2012.
- ALMAGRO, M.: «El arte prehistórico del Sahara español», *Ampurias* 6, 1944, 274–284.
- AL-ḤAMRI, MUṢṬAFĀ; ‘ABD AL-HADĪ, FIK; ‘ABD AL-KHĀLIQ, AL-MAJĪDĪ: «Mustajaddāt al-Baḥth al-Atharī bi-Ḥawḍ al-Sāqiya al-Ḥamrā’ Mawqī’ Wādī Sulwān wa-Rawāfidihi Namūdhan», in: *Kitāb A‘māl al-Multaqā al-Waṭanī al-Awwal li-l-Fann al-Ṣakhrī bi-l-Maghrib*, (Iṣḍār al-Markaz al-Waṭanī li-l-Nuqūsh al-Ṣakhrīya) 16–17/05/2017.
- GARCÍA, M. A.: «Grabados rupestres inéditos de Smara (Sahara Español)», *Zephyrus* 17, 1966, 77–87.
- MATEU, J.: «Nuevas aportaciones al conocimiento del arte rupestre del Sahara Español», *Empúrias* 7-8, 1945–1946, 46–53.