

Les pétroglyphes d'Aït-Ouabelli (province de Tata, Maroc) entre Pléistocène supérieur et Holocène : analyses chronologiques et environnementales.

Apport des nouvelles technologies numériques et des méthodes archéologiques

Contexte :

Les gravures rupestres au Maroc ont fait l'objet d'un intérêt marqué durant la seconde moitié du XX^e siècle, notamment à travers les travaux de Simoneau, Malhomme, Lemjidi et Wolf qui ont contribué à la constitution de corpus particulièrement riches. Par la suite, plusieurs chercheurs ont poursuivi et consolidé ces acquis (Alaoui, Ewague, Graff, Heckendorf, Le Quellec, Salih, Searight), tandis que divers programmes de recherche spécifiques (Tamanart, 2011-2016 ; Bani Oriental, 2009-2012 ; Azrou Klane, 2012-2014 ; Yagour, 2012-2013) ont approfondi l'étude de la chronologie et de la typologie de ces gravures et, d'une façon plus générale, des activités des populations qui y sont représentées. Bien que certains de ces travaux aient ainsi permis d'apporter de nouveaux éléments de compréhension concernant les évolutions écologiques et les dynamiques comportementales des groupes humains du Maroc lors du Pléistocène supérieur et de l'Holocène, à l'aide des données issues de plus de 400 sites enregistrés auprès du Centre (Parc) National du Patrimoine Rupestre (CNPR), de nombreux ensembles de pétroglyphes sont toujours faiblement analysés et insuffisamment référencés dans la littérature spécialisée.

Objectifs scientifiques :

Ce projet de thèse s'inscrit dans un programme de recherche menée sous la direction de Gwenola Graff (Paloc/IRD/CNRS/MNHN). Il est centré sur l'analyse de 72 stations rupestres situées sur la commune d'Aït Ouabelli, dans la province de Tata au Maroc. Ce programme vise à analyser l'art rupestre marocain en tant qu'archive socio-environnementale, par une approche ancrée dans l'archéologie du paysage et en croisant données graphiques, archéologiques, spatiales et paléoclimatiques, afin de comprendre les ruptures et les continuités culturelles préhistoriques durant le Pléistocène supérieur et l'Holocène. Cette approche qui tient compte de la relation homme-environnement et les techniques mobilisées pour la mettre en œuvre visent à mettre en évidence des récurrences en termes de corrélations spatiales entre les lieux où cet art rupestre fut réalisé et l'emplacement des ressources (pâturages, ressources cynégétiques, etc.) dont dépendaient les groupes mobiles de chasseurs-cueilleurs et les pasteurs préhistoriques. Le croisement de ces données avec les informations paléoclimatiques et les référents zoomorphes permettra d'analyser les phases d'apparition, de disparition ou, au contraire, d'accroissement quantitatif de certaines classes d'expressions graphiques. Cette thèse se propose ainsi d'interroger les logiques de répartition spatiale, de mobilité et d'adaptation des sociétés confrontées à des changements climatiques de forte amplitude, à la raréfaction des ressources et, ainsi, à la nécessité de gérer l'incertitude et l'imprévisibilité. Dans cette perspective, la notion de résilience — entendue comme la capacité à absorber des perturbations, à se réorganiser et à maintenir des continuités fonctionnelles et symboliques — constitue un cadre opératoire pour appréhender les réponses sociales à ces épisodes de stress climatique, ainsi que leurs traductions potentielles dans les dynamiques de production et de distribution des motifs rupestres.

L'originalité de ce projet de recherche réside dans le recours à plusieurs outils numériques, mobilisés tant pour la collecte et l'enregistrement des individus gravés *in situ* (campagne prévue en novembre 2026) — macro- et microphotographie, photogrammétrie, spatialisation et constitution d'une base de données — que pour les analyses des données collectées réalisées ensuite, notamment des analyses morphométriques, vectorielles, statistiques et spatiales. Cette démarche vise également à inscrire la recherche dans une perspective de patrimonialisation des artefacts ainsi documentés et étudiés, grâce à un travail de conservation et de protection mené dans le cadre d'une collaboration étroite avec les partenaires marocains, en particulier le CNPR et l'Institut National des Sciences de l'Archéologie et du Patrimoine (INSAP). En effet, outre la pertinence scientifique indéniable de l'analyse archéologique des gravures rupestres du Maroc, appréhendée selon la double perspective anthropologique et environnementale, il convient également de rappeler que celles-ci sont menacées de disparition du fait des différents phénomènes d'altération des massifs rocheux qui les portent ou encore des actes de vandalisme. Leur préservation est ainsi un enjeu central pour la restitution

scientifique des paysages préhistoriques et la préservation du patrimoine marocain. Dans cette perspective, ce projet de recherche doctorale vise aussi à proposer des solutions de conservation à travers le recours à des techniques d'imagerie augmentée et de restitution visuelle, notamment par la mise en place d'un parc archéologique 3D.

Adéquation à l'axe de Initiative Humanités Numériques :

Ce projet s'inscrit dans une démarche d'humanités numériques visant à expérimenter et à adapter les standards IIIF (*International Image Interoperability Framework*) à des corpus spécifiques d'art rupestre. En mobilisant IIIF comme infrastructure de référence pour l'interopérabilité des images, il explore ses potentialités pour l'analyse comparative à haute résolution, l'annotation spatialisée des gravures et la constitution de collections virtuelles. Ce cadre permet également d'interroger les limites et les adaptations nécessaires de ces standards face à des objets patrimoniaux complexes, *in situ*, non sériels et fortement dépendants de leur contexte spatial et paysager, en articulation avec des bases de données de recherche et des outils de type SIG. Cela contribuerait ainsi au développement de méthodologies numériques dédiées à l'étude, à la conservation et à la valorisation des gravures rupestres (en proposant une cellule de consultation scientifique dédiée à l'art rupestre marocain). L'utilisation de IIIF permettra de développer des pratiques d'analyse comparative à distance, fondées sur le zoom multi-échelle, la mise en regard de figures provenant de sites ou de régions distinctes, ainsi que l'annotation spatialisée et normalisée des motifs gravés (formes, superpositions, techniques, états de conservation). Ces annotations, associées à des métadonnées archéologiques et contextuelles, constitueront une couche interprétative évolutive, directement liée aux images sources.

Parallèlement, ce programme de recherche aura comme objectif de développer un outil de reconnaissance fondé sur les bases de données rassemblées (corpus, archives, ouvrages...), capable d'être appliqué ultérieurement afin d'identifier des stations correspondantes et d'établir des parallèles pertinents et nécessaires. Une telle approche vise à structurer les comparaisons entre sites et à réduire le caractère chronophage des analyses, dans la perspective de constituer un véritable « assistant de prospection ».

Bibliographie :

1. AUCLAIR L., EWAGUE A., HOARAU B. (2018). *Les paysages gravés du Haut-Atlas marocain*. Paris, Éditions Errance, 219 p. ISBN 978-2-87772-629-0.
2. DAUGAS J.-P. (2002). Le Néolithique du Maroc : pour un modèle d'évolution chronologique et culturelle. *Bulletin d'archéologie marocaine*, p. 135–175.
3. GRAFF G., avec AUDAIR L., LEMJIDI A., EWAGUE A., SIMENEP R. (2014). Paysages gravés : approche comparée de l'art rupestre au sud de la Méditerranée (Égypte/Maroc), in *Une archéologie pour le développement*, GALIPAUD J.-C., GUILLAUD D. (dir.), Paris, Éditions La Discussion, p. 47–55. ISBN 979-1-92006-03-2.
4. NAMI M. (2005). Art rupestre marocain : styles, techniques et chronologies, in *Hunters vs. pastoralists in the Sahara*, BARICH B. E., TILLET T., STRIEDTER K. H. (dir.), Oxford, Archaeopress.

L'encadrement sera composé de trois spécialistes.

M. **Benjamin Mutin** est professeur (HDR) d'archéologie de l'Orient ancien à Sorbonne Université, ayant travaillé dans plusieurs missions, notamment au Tadjikistan, en Afghanistan, au Pakistan, en Iran, en Oman, en Jordanie et en Arabie saoudite.

Mme. **Gwenola Graff** est chargée de recherche (HDR) au laboratoire PALOC, rattaché à l'IRD (CNRS) et au Muséum national d'Histoire naturelle. Elle est directrice de la mission archéologique du wadi Abu Subeira (Égypte) et de la mission Aït-Ouabelli (Maroc).

M. **Abdelhadi Ewague** est professeur et chef du département d'Histoire Faculté des Lettres et Sciences Humaines à l'Université Ibn Zohr Agadir au Maroc, et co-responsable de la mission Aït Ouabelli (Maroc).