

RÉSUMÉ DE THÈSE

Solène BOISARD (2025) – *Dynamiques démographiques et climatiques en Afrique du Nord-Ouest au cours du Pléistocène supérieur (130 000 - 11 000 ans)*. Thèse de doctorat soutenue le 8 septembre 2025 à l'université de Montréal devant un jury composé de J. Riel-Salvatore (président-rapporteur), A. Burke (directrice), C. Wren (co-directeur), A. Clark (examinatrice externe), F. Girard (membre du jury).

L'évolution des populations humaines, tant sur le plan biologique que culturel, est étroitement liée aux milieux écologiques qu'elles occupent. En Afrique du Nord, région marquée par de fortes alternances climatiques entre phases humides et arides, ces fluctuations ont profondément influencé les dynamiques démographiques humaines. Les variations environnementales, combinées aux modalités d'occupation du territoire, ont façonné la taille des populations, leur répartition spatiale et les formes de connectivité entre groupes. Pourtant, les approches spatiales permettant d'analyser ces processus à grande échelle demeurent encore peu développées, alors même qu'elles sont essentielles pour évaluer l'impact des contraintes environnementales sur la géographie des populations, les dynamiques de dispersion ou de repli, ainsi que les interactions entre les sites archéologiques.

Cette thèse analyse les dynamiques démographiques en Afrique du Nord-Ouest entre 130 000 et 11 000 ans à partir d'une approche intégrée combinant données archéologiques, climatiques, hydrologiques et ethnographiques. Inscrite dans le cadre du Pléistocène supérieur, du Marine Isotope Stage (MIS) 5 au MIS 2, elle interroge les relations entre conditions environnementales, mobilité, isolement et connectivité des populations humaines.

L'analyse repose sur une approche qualitative et quantitative fondée sur une base de données des sites Middle Stone Age (MSA) et Later Stone Age (LSA) nord-africains (fig. 1). Elle intègre la modélisation de l'habitabilité potentielle des territoires, des réseaux hydrographiques et des chemins de connectivité entre les sites. L'objectif est de discuter trois hypothèses principales : (A) une reprise de la mobilité autour du bassin méditerranéen à la fin du MIS 2 sous l'effet de conditions climatiques plus favorables ; (B) un confinement des populations dans des refuges écologiques en réponse à l'intensification de l'aridité entre le MIS 4 et le MIS 2 ; et (C) une expansion démographique durant le MIS 5, associée à l'amélioration des conditions environnementales.

Structure de la thèse

Cette thèse est organisée en huit chapitres et comprend trois travaux déjà publiés. Les chapitres s'articulent autour de six ensembles principaux : (1) un cadre contextuel et théorique de la recherche (chapitres 1 à 3) ; (2) l'examen des données archéologiques (chapitre 4, Boisard et Ben Arous, 2024) ; (3) l'analyse paléoclimatique et démographique du MIS 4 au MIS 2 (chapitre 5,

Boisard *et al.*, 2025) ; (4) l'analyse paléoclimatique et démographique du MIS 5 (chapitre 6) ; (5) une discussion générale (chapitre 7) ; et (6) une conclusion (chapitre 8), complétée par une annexe (Ben Arous *et al.*, 2025).

Le manuscrit de thèse est disponible en version numérique sur le répertoire Papyrus de l'Université de Montréal. La base de données, ainsi que l'ensemble des scripts, données et modèles générés ou mobilisés dans le cadre de cette thèse, sont accessibles via le répertoire en ligne Borealis. Les liens d'accès correspondants sont indiqués dans chacun des chapitres de la thèse.

Méthodologie

Cette thèse repose sur une méthodologie intégrée combinant l'examen critique du registre archéologique, la modélisation paléoclimatique et hydrographique, et l'analyse spatiale à l'échelle régionale, afin de dépasser les approches descriptives classiques et proposer une lecture spatialisée et diachronique des dynamiques de peuplement.

Un premier volet a consisté à constituer une base de données archéologique inédite recensant les sites MSA et LSA d'Afrique du Nord-Ouest à partir de la littérature publiée. Cette base rassemble les informations spatiales, chronologiques et culturelles de près d'un millier de sites couvrant la période 370 000-8 000 ans, après une évaluation critique de la fiabilité des données. Elle structure l'ensemble des analyses spatiales et comparatives développées dans cette thèse.

Les conditions environnementales ont été appréhendées à partir de reconstructions et de simulations paléoclimatiques (températures et précipitations), mises à l'échelle régionale ($\sim 9 \times 9$ km), et combinées à des données ethnographiques de populations chasseurs-cueilleurs afin de définir des seuils de tolérance écologique. Ces données ont permis de modéliser, à différentes périodes du Pléistocène supérieur, des zones d'habitabilité potentielle et des macro-refuges climatiques.

Ces résultats ont été complétés par la modélisation quantitative des réseaux hydrographiques, intégrant les précipitations simulées et la topographie, afin d'évaluer le potentiel hydrologique des paysages et son évolution au cours du temps, en particulier au MIS 5. Enfin, des analyses spatiales ont permis de modéliser des chemins optimaux et d'explorer la connectivité potentielle entre les sites archéologiques, en tenant compte des contraintes environnementales et hydrologiques. L'articulation de ces approches offre un cadre analytique cohérent pour

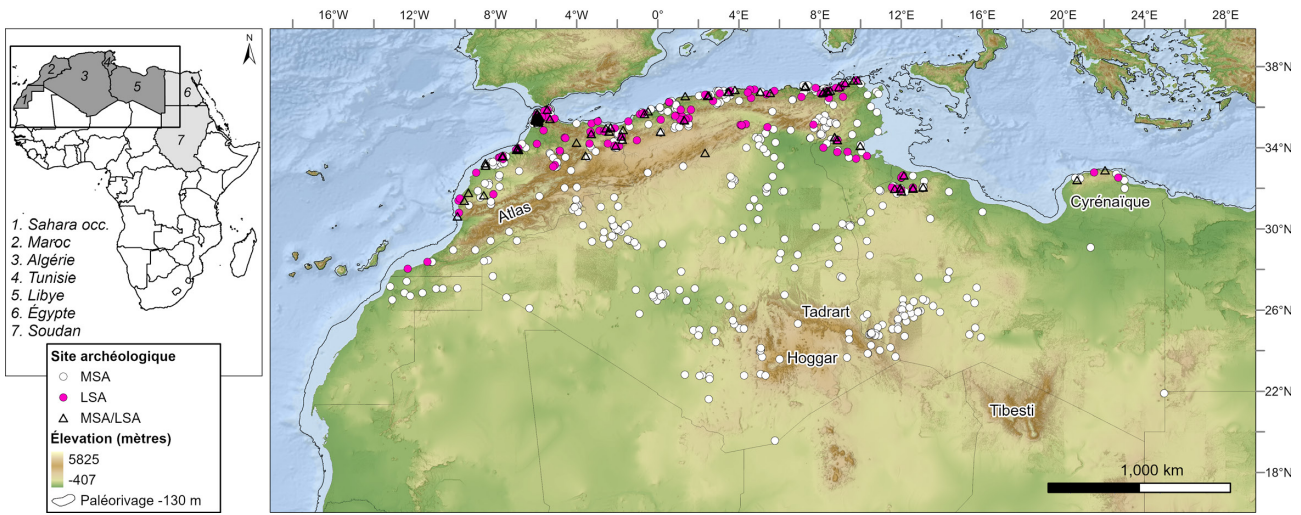


Fig. 1 – Carte de distribution des sites archéologiques MSA et LSA au sein des États actuels pris en compte pour cette thèse (gris foncé). Les sites en Égypte et au Soudan sont abordés uniquement dans l'annexe (gris clair). Paléorivage à 20 000 ans d'après Zickel *et al.* (2016).

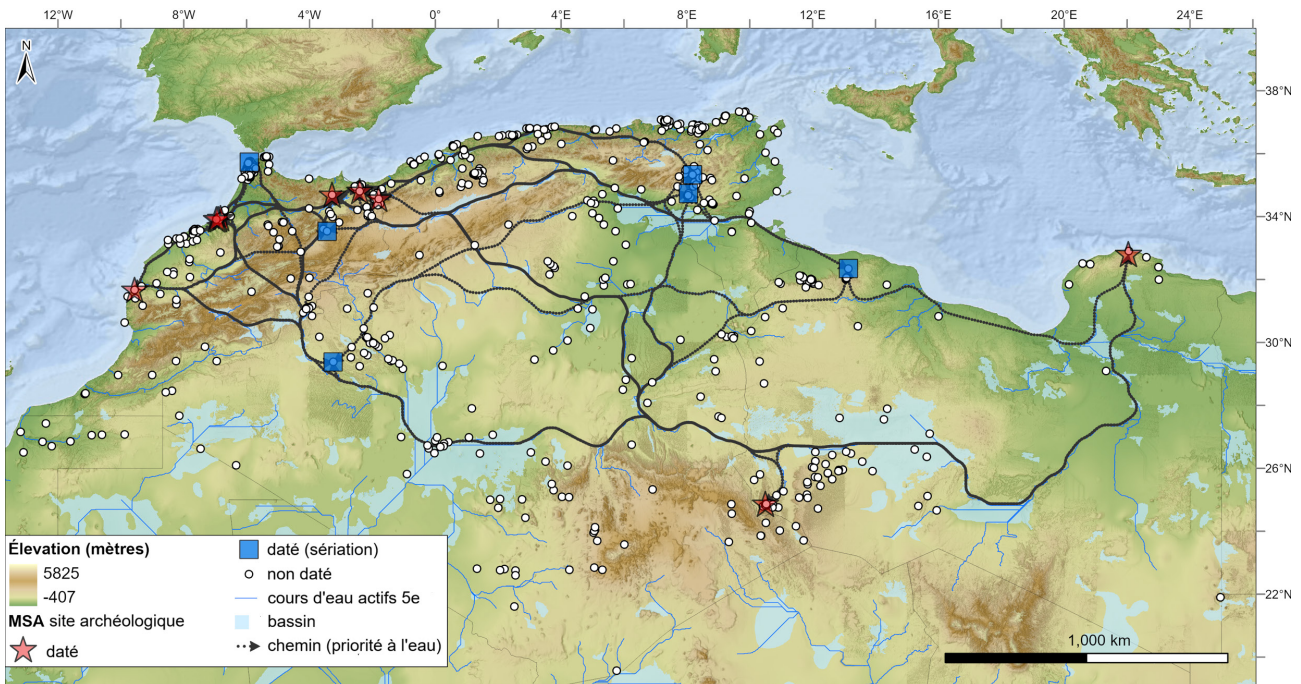


Fig. 2 – Chemins optimaux modélisés en fonction de la disponibilité de l'eau (réseaux hydrographiques simulés) entre les sites MSA datés du MIS 5 (Boisard, 2025).

discuter les hypothèses de mobilité, d'isolement et de structuration des populations humaines à différentes échelles spatiales et temporelles.

Principaux résultats

L'analyse conjointe des hypothèses A, B et C met en évidence des relations étroites entre climat et occupation humaine en Afrique du Nord-Ouest entre 130 000 et 11 000 ans. Dans un contexte de fortes fluctuations climatiques, les données archéologiques et paléoclimatiques soutiennent un modèle évolutif en mosaïque de la métapopulation *Homo sapiens* au cours du Pléistocène supérieur, marqué par des phases successives d'isolement, de reconnexion et de différenciation régionale.

Les réseaux hydrographiques modélisés, en particulier pour le MIS 5, ont structuré les mobilités humaines à travers des corridors majeurs orientés sud-nord et est-ouest, reliant le Sahara occidental, les massifs de l'Atlas et les littoraux atlantiques et méditerranéens (fig. 2). Cette organisation contraste avec un Sahara oriental plus marginalisé, bien que la vallée du Nil ait pu jouer un rôle d'attraction spécifique. La modélisation des habitats préférentiels et des macro-refuges met en évidence la persistance de zones écologiquement favorables sur les littoraux et dans les massifs de l'Atlas, ainsi que l'existence de micro-refuges sahariens liés à des contextes hydrologiques locaux, permettant des occupations intermittentes et une transmission locale des savoir-faire techniques.

Les périodes postérieures au MIS 5 traduisent des processus de régionalisation culturelle encore sous-évalués, se manifestant par la persistance localisée de traditions MSA jusqu'au MIS 2 et par l'émergence diachronique des traditions lithiques LSA. À partir de 15 000 ans, l'amélioration climatique du Bølling-Allerød s'accompagne d'une densification des occupations et de la diffusion des assemblages lithiques ibéromaurusiens. Cette dynamique coïncide avec la mise en place d'un réseau quasi continu d'habitats préférentiels le long du bassin méditerranéen.

Malgré les limites liées à la résolution des modèles climatiques et à l'hétérogénéité du registre archéologique, ces résultats proposent un cadre socio-spatial renouvelé pour appréhender les trajectoires humaines du Pléistocène supérieur en Afrique du Nord. La base de données archéologique constituée constitue un outil structurant et évolutif, permettant des analyses spatiales et chronologiques intégrées, et ouvrant la voie à de futures recherches comparatives à différentes échelles.

Références bibliographiques

- BEN AROUS E., BOISARD S., LEPLONGEON A. (2025) – The Upper Pleistocene Archaeology of northern Africa (Middle and Later Stone Age, from the western Maghreb to the Nile Valley), *Encyclopedia of Quaternary Science*, p. 108-122.
- BOISARD S., BEN AROUS E. (2024) – A Critical Inventory and Associated Chronology of the Middle Stone Age and Later Stone Age in Northwest Africa, *Journal of Open Archaeology Data*, 12, 5, p. 1-14.
- BOISARD S., WREN C.D., TIMBRELL L., BURKE A. (2025) – Climate frameworks for the Middle Stone Age and Later Stone Age in Northwest Africa, *Quaternary International*, 716, p. 1-17.
- ZICKEL, M., BECKER, D., VERHEUL, J., YENER, Y., WILLMES, C. (2016) – Paleocoastlines GIS dataset. CRC806-Database.

Solène BOISARD
solene.boisard@umontreal.ca