



The Moroccan coastline between Kenitra and Skhirat from the Middle Pleistocene to the Present

Driss Chahid, Larbi Boudad, Aïcha Oujaa, Arnaud Lenoble

► To cite this version:

Driss Chahid, Larbi Boudad, Aïcha Oujaa, Arnaud Lenoble. The Moroccan coastline between Kenitra and Skhirat from the Middle Pleistocene to the Present. *PALEO : Revue d'Archéologie Préhistorique*, 2022, Hors-série, pp.195-207. halshs-04295321

HAL Id: halshs-04295321

<https://shs.hal.science/halshs-04295321>

Submitted on 20 Nov 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - ShareAlike 4.0 International License

PALEO | HORS-SÉRIE

Sociétés humaines et environnements
dans la zone circumméditerranéenne
du Pléistocène au début de l'Holocène

THÈME 2

Données récentes
sur la Préhistoire
d'Afrique du Nord –
Occupations humaines,
paléoenvironnements
et relations avec le reste
du continent



Thème 2

LE LITTORAL MAROCAIN ENTRE KÉNITRA ET SKHIRAT DU PLÉISTOCÈNE MOYEN À L'ACTUEL

Driss Chahid^a,
Larbi Boudad^a,
Aïcha Oujaa^b,
Arnaud Lenoble^c

^a. Université de Sciences Mohammed V, département de Géologie (Rabat, Maroc) - chahid.driss.geol@gmail.com - l.boudad@um5r.ac.ma

^b. Institut national des Sciences de l'Archéologie et du Patrimoine (Rabat, Maroc) - aicha.oujaa@insap.ac.ma

^c. PACEA - UMR 5199, CNRS, Université de Bordeaux (France) - arnaud.lenoble@cnrs.fr

RÉSUMÉ

Le littoral atlantique des environs de Rabat offre différentes configurations renseignant sur l'évolution du trait de côte depuis le Pléistocène moyen. La falaise vive de Salé-Kénitra, située immédiatement au nord de Rabat, porte à l'affleurement une succession de séquences sédimentaires du SIM 7 au SIM 5 (stade isotopique marin), l'ensemble étant recouvert par une grande dune avec intercalations de paléosols rougeâtres (SIM 4 à 2). Quelques kilomètres plus au sud, de Rabat à Témara, le trait de côte est formé de deux cordons : un cordon récent (SIM 5) armant la falaise vive d'un sillon intercordon appelé « *Oulja* », et un cordon intérieur (polyclique : SIM 11 à SIM 6), sculpté par une falaise fossile d'âge SIM 5e et riches en sites préhistoriques. Les mieux documentés de ces sites sont des grottes ouvertes sur la paléofalaise, et dont le contenu archéologique s'échelonne du *Middle Stone Age* au Néolithique. Durant l'Holocène ou lors des pulsations positives du niveau marin postérieur au SIM 5e, la géodynamique marine a façonné les anciens cordons pour offrir une variété de structures morphologiques : encoches, plate-formes d'abrasion, lapiaz, falaises et microfalaises. Plus au sud encore, au niveau de Skhirat, le cordon holocène développé à la faveur de l'embouchure de l'oued Cherrat recèle la nécropole de Rouazi. Sa morphologie et ses structures sédimentaires indiquent que ce cordon résulte de dépôts de tempête dans sa partie basale, et de dépôts dunaires conjugués au développement des paléosols dans sa partie sommitale.

HORS-SÉRIE

Colloque hommage à Émilie Campmas (1983-2019)

Sociétés humaines et environnements

dans la zone circumméditerranéenne du Pléistocène
au début de l'Holocène

DÉCEMBRE 2022

THÈME 2 | Données récentes sur la Préhistoire d'Afrique
du Nord – Occupations humaines, paléoenvironnements
et relations avec le reste du continent

PAGES 195 À 207

MOTS-CLÉS

Littoral atlantique, séquence
sédimentaire, eustatisme, stade
isotopique, Quaternaire.

The Moroccan coastline between Kenitra and Skhirat from the Middle Pleistocene to the Present

The Atlantic coastline around Rabat offers different configurations providing information on the evolution of the coastline since the Middle Pleistocene. The Kenitra sharp cliff outcrops show a succession of three sedimentary sequences. The Salé-Kénitra

sharp cliff, located immediately north of Rabat, outcrops a succession of sedimentary sequences from MIS 7 to MIS 5 (marine isotopic stage), all covered by a huge dune with intercalations of reddish palaeosols (MIS 4 to 2). A few kilometres further south, from Rabat to Témara, the coastline is formed by two ridges: a recent ridge (MIS 5) reinforcing the current cliff of an inter- ridge furrow called «Oulja», and an inner ridge (polyclique: MIS 11 to MIS 6), carved by a dead cliff dating from the MIS 5e and rich in prehistoric sites. The best documented of these sites are caves opening onto the paleo cliff, and whose archaeological content ranges from the Middle Stone Age to the Neolithic. During the Holocene and the positive pulsations of the sea level after the MIS 5e, marine geodynamics shaped the ancient ridges to offer a variety of morphological structures: notches, abrasion platforms, lapiaz, cliffs and micro-cliffs. On the Skhirat segment, the Holocene ridge contains the Rouazi necropolis. Its morphology and sedimentary structures indicate that this cordon is the result of storm deposits in its basal part and dune deposits combined with the development of paleosols in its summital part.

KEY-WORDS

Atlantic coastline, sedimentary sequence, eustatism, isotopic stage, Quaternary.

INTRODUCTION

Le Maroc, localisé à l'extrême nord-ouest de l'Afrique, a offert des conditions favorables à l'installation et au développement de plusieurs civilisations préhistoriques et protohistoriques. Le cadre géomorphologique a été propice au développement d'une riche biodiversité faunistique et floristique. Le littoral atlantique, en particulier, a livré des archives sédimentaires de qualité documentant tout le Quaternaire à l'actuel (Stearns 1978). Ces mêmes formations recèlent des sites préhistoriques de surface, sous abris ou en grotte, dont le remplissage archéosédimentaire témoigne des étapes de l'évolution culturelle et biologique des populations humaines, ainsi que des milieux biologiques et physiques depuis le Pléistocène inférieur jusqu'à l'Holocène (Richter *et al.* 2017 ; Ben Arous *et al.* 2022).

Le secteur compris entre les villes de Kénitra et Skhirat a ses particularités, à savoir sa propre histoire de recherche conjugée à une déclinaison locale des problématiques scientifiques régionales (Nespoulet *et al.* 2008). Les prospections et études de terrain y ont débuté dans les années 1920 et 1930 (e.g. : Lecoindre 1926 ; Marçais 1934 ; Bourcart 1943). Dès lors, les questionnements s'y sont succédé au rythme des découvertes archéologiques et de l'introduction de nouvelles techniques et méthodes d'analyses. Ce secteur littoral est célèbre par les nombreux sites archéologiques qui constituent des localités-clés pour la compréhension du peuplement préhistorique du *Middle Stone Age* (MSA) au nord-ouest de l'Afrique (e.g. : Bouzouggar et Barton 2012 ; Stoetzel *et al.* 2014 ; Campmas *et al.* 2016), tels que la grotte de Dar es Soltane, d'El Harhoura 2, d'El Mnasra ou des Contrebandiers (**fig. 1**). Dans tous ces sites, les outils lithiques, les restes osseux, mais aussi des objets de parure, en particulier sous forme de coquilles perforées de *Nassarius*, y sont préservés de façon exceptionnelle. Du point de vue paléanthropologique, les restes humains retrouvés au sein des remplissages archéologiques sont attribués à *Homo sapiens* (Debénath 1975 ; Oujaa et Hublin 2012). À ces restes humains exhumés en contexte de grotte s'ajoutent des restes humains retrouvés enfouis dans la roche encaissante elle-même, à l'instar de l'«*Homme fossile de Rabat* » (Lecoindre 1952 ; Oujaa *et al.* 2017 ; Chahid *et al.* 2020).

Du point de vue géologique et géomorphologique ce secteur est limité au nord-est par des sables rouges continentaux de la formation de la Mamoura, et en direction du sud et sud-est par les pays de Zemmour et Zaër, formés de terrains paléozoïques (**fig. 1**). Les formations géologiques du secteur littoral lui-même correspondent pour l'essentiel à des dépôts quaternaires et plio-quaternaires constitués de mégas cordons de calcarénites disposés parallèlement à la ligne de rivage et édifiés lors des phases régressives des différentes pulsations marines quaternaires (e.g. Gigout 1960 ; Stearns 1978 ; Chahid 2017). Ce contexte géologique a été favorable à la formation de cavités situées à proximité du rivage, et occupées par les populations humaines préhistoriques (Campmas 2012 ; Nespoulet et El Hajraoui 2015), tandis que les terrains paléozoïques proches rendaient accessibles une grande diversité de matières premières elles-mêmes exploitées pour la confection de l'industrie lithique (El Hassani et Morala 2012).

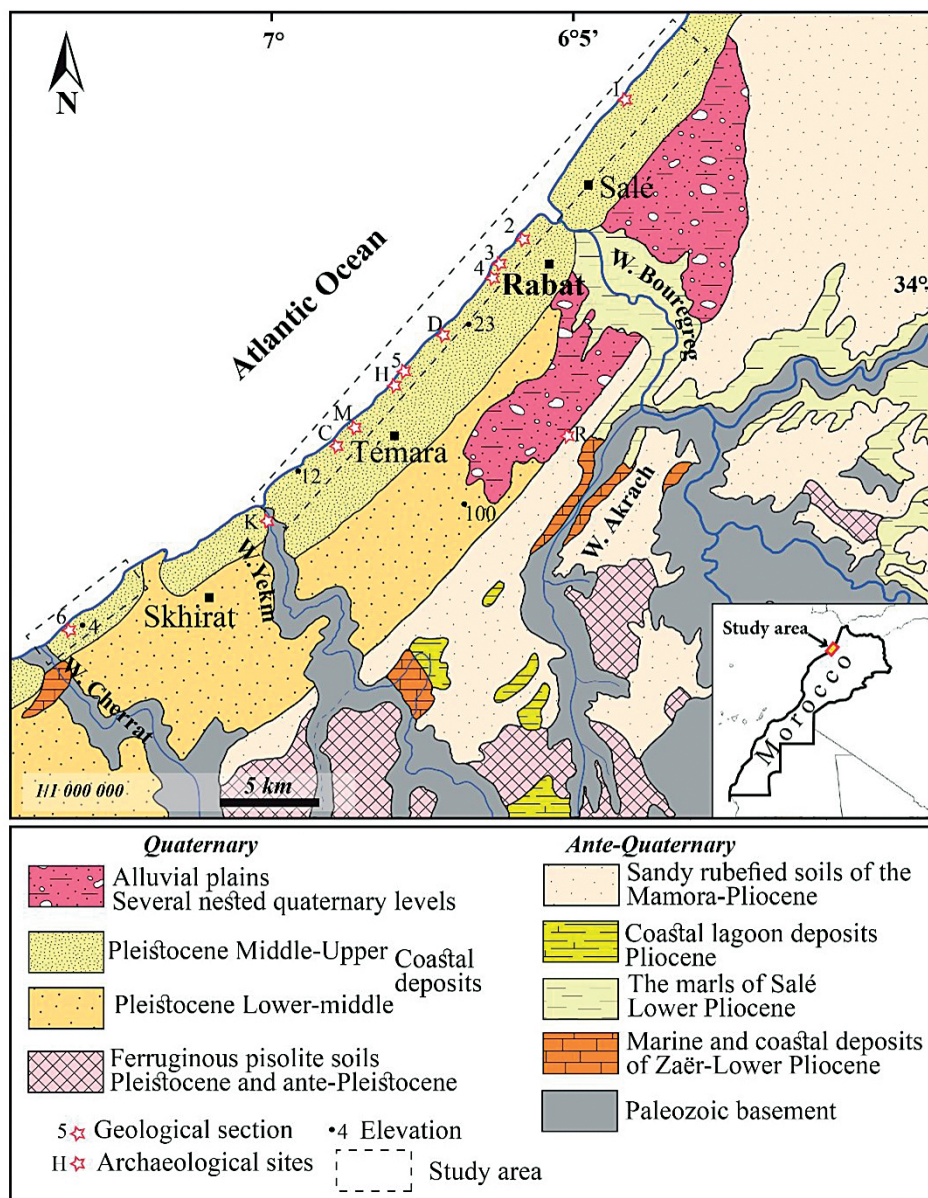


FIGURE 1

Carte géologique simplifiée de la zone Salé-Rabat-Témara-Skhirat avec la localisation des principaux sites archéologiques (lettres) et les coupes géologiques (chiffres) les plus représentatives (Vidal et Caillex 1989, modifiée). D : Dar es Soltane (1 à 4) ; H : El Harhoura 2 ; M : El Mnasra ; C : Contrebandiers, K : Doukkala ; R : Chaperon Rouge. 1 : Sidi Moussa, 2 : Marie Feuillet ; 3 : Kébibat ; 4 : Carrière 10 ; 5 : El Harhoura, 6 : Skhirat.

Simplified geological map of the Salé-Rabat-Témara-Skhirat area with the location of the main archaeological sites (letters) and the most representative geological sections (numbers) (Vidal and Caillex 1989, modified). D : Dar es Soltane (1 à 4) ; H : El Harhoura 2 ; M : El Mnasra ; C : Contrebandiers ; K : Doukkala ; R : Chaperon Rouge. 1 : Sidi Moussa, 2 : Marie Feuillet ; 3 : Kébibat ; 4 : Carrière 10 ; 5 : El Harhoura, 6 : Skhirat.

Les carrières qui ont fourni le matériau de construction de la ville de Rabat sont situées le long du littoral actuel dans ce qui est aujourd'hui les faubourgs de Rabat. Les fronts de taille que ces carrières ont dégagés portent à l'affleurement les formations quaternaires condensées et emboîtées, depuis le Maarifien, étage le plus ancien de la stratigraphie quaternaire locale (Plaziat *et al.* 2008), jusqu'à la plateforme d'abrasion du Flandrien (Holocène) (Bourcart 1943 ; Choubert, Marçais 1947 ; Gigout 1960 ; Lecointre 1963).

Parmi ces coupes, deux ont retenu plus particulièrement l'attention des chercheurs ; il s'agit de la coupe de Marie Feuillet et de celle de Kébibat (fig. 1). L'intérêt de la première coupe tient à l'enregistrement de deux niveaux marins observés pour la première fois dans les environs de Rabat (Choubert, Marçais 1947), et la définition de l'étage quaternaire marin Rabatien (Choubert 1962), tandis que la deuxième coupe est associée à la découverte des restes de l'« Homme fossile de Rabat » (Marçais 1934 ; Oujaa *et al.* 2017 ; Chahid *et al.* 2020). En outre, dans les faubourgs de Rabat, d'autres localités ont été utilisées

pour la définition des étages quaternaires continentaux, à savoir le Salétien sur le plateau de Salé (Biberson 1971), le Rharbien (Choubert *et al.* 1956) dans la plaine du Gharb (Kénitra) et le Soltanien dans la grotte de Dar es Soltan (Choubert *et al.* 1956). Ces étages, à l'instar des autres étages définis localement, ont servi de référence dans la littérature à l'échelle du Maghreb jusqu'à leur substitution par des subdivisions chronostratigraphiques et l'utilisation des stades isotopiques, afin de faciliter la comparaison et les corrélations à l'échelle régionale et mondiale (e.g. : Texier *et al.* 1992 ; Texier *et al.* 2002 ; Lefèvre et Raynal 2002 ; Plaziat *et al.* 2008 ; Weisrock 2012).

Cet intérêt a conduit différentes générations de chercheurs à se succéder sur ces sites, qui ont ainsi bénéficié de plusieurs essais d'interprétation et de calage chronostratigraphique régional et à l'échelle du Maroc. Le cadre chronostratigraphique de ce secteur du littoral marocain, notamment des régions de Casablanca et Agadir, a connu plusieurs études et relectures au fur et à mesure de

l'évolution des idées autour du Quaternaire marocain et de la perfection des outils de datation absolue (e.g. : Lefèvre et Raynal 2002 ; Weisrock 2012).

La présente contribution résume l'évolution paléogéographique de la zone littorale située entre Kénitra et Skhirat, en se focalisant sur l'intervalle de temps situé entre le stade isotopique marin (SIM) 11 et l'Holocène, période au cours de laquelle se mettent en place les différents éléments du littoral actuel. Pour ce faire, nous nous sommes basés sur nos propres études de terrain depuis 2010, ainsi que sur les travaux récents publiés par d'autres auteurs, en prenant l'exemple de trois localités : la coupe de Sidi Moussa, le segment Rabat-Témara et le cordon holocène de Skhirat.

SECTEUR SALÉ-KÉNITRA

La morphologie des cordons littoraux qui caractérise Salé-Kénitra et ses environs vers le sud (Rabat-Témara) est le résultat de plusieurs facteurs. L'oued Ykem au sud de Témara, l'oued Bouregreg, qui marque la limite entre la ville de Rabat et Salé, et l'oued Sebou à Kénitra, ont transporté d'importants stocks détritiques, que la dérive littorale - dirigée du nord vers le sud - a redistribués sur les côtes. L'érosion marine des falaises favorise la production de matériel sédimentaire autochtone, ce matériau se distinguant des apports fluviaux par une richesse en éléments bioclastiques produits par la fragmentation des coquilles marines. Les vents soufflent principalement de l'océan vers l'intérieur du pays, ce qui entraîne l'établissement de cordons dunaires. La morphologie allongée des crêtes côtières est le résultat de l'action des vents responsables de la coalescence des dunes barkhane ou barkhanoïde (Mckee 1979 ; Coudé-Gaussen *et al.* 1982 ; Aberkan 1989). Ce phénomène a déjà été observé sur l'ensemble du littoral atlantique marocain (e.g. : Griboulard 1980 ; Weisrock et Fontugne 1991 ; Plaziat *et al.* 2006).

Dans ce secteur entre Salé-Kénitra la coupe la plus complète et la mieux étudiée est celle de Sidi Moussa (Aberkan 1989 ; Plaziat *et al.* 2006) située au nord de Salé (fig. 1 et fig. 2). La falaise vive au niveau de Salé, entaillée de nombreuses criques au niveau de Sidi Moussa, a livré des niveaux sédimentaires similaires à ceux que l'on peut

observer de Rabat jusqu'à Casablanca, exprimant la même évolution de faciès, avec des dépôts marins surmontés d'éolianites à paléosols rouges intercalés (e.g. : Aberkan 1989 ; Aberkan 2000 ; Texier *et al.* 2002). La particularité des sections observées dans ce secteur réside dans l'enregistrement de plusieurs hauts niveaux marins (SIM 7, SIM 5e) superposés ou emboîtés (Plaziat *et al.* 2006). Une calcarénite marine est observée en base de cordon, datée à 200 ± 30 ka par thermoluminescence. En outre, deux faciès littoraux se rapportant au haut niveau marin éémien (SIM 5e) ont été observés, dont ils exprimeraient les différentes pulsations : (i) un dépôt lagunaire de marnes à *Scrobicularia plana*, dont une coquille est datée par U/Th à 125 ka, que surmontent une éolianite (ii) puis un dépôt de plage associé à une paléofalaise taillée dans cette même éolianite (Plaziat *et al.* 2006). La qualité d'enregistrement dont témoigne ce secteur est indubitablement liée à la présence d'une puissante falaise vive entaillée de nombreuses criques, portant à l'affleurement autant de sections. Le développement d'un milieu lagunaire implique, au demeurant, que la première phase du rivage éémien mettait en jeu des méga-cordons dunaires littoraux aujourd'hui disparus, qui abritaient alors de la houle océane une plaine littorale ennoyée.

SECTEUR RABAT-TÉMARA

Du point de vue géomorphologique, l'allure de la bande littorale de Rabat-Témara ressemble beaucoup à celle de Salé-Kénitra. On note la succession de 11 cordons littoraux subparallèles entre eux et à la côte actuelle. Ces cordons s'étendent de la ligne de rivage où se situe le cordon le plus jeune (SIM 5) et le moins élevé (5 m en moyen) à l'est, jusqu'à la rive gauche de l'Oued Akrech à l'ouest de la région, où sont localisés les cordons d'âge mio-pliocène à une altitude d'environ 250 m (Chahid *et al.*, 2016a).

La morphologie, la lithologie et les structures sédimentaires internes des dépôts qui constituent ces cordons permettent de retracer leur histoire géologique et d'en déduire les positions passées du niveau de la mer. Plusieurs points d'observation sur la frange côtière de Rabat-Témara ont permis d'établir la lithostratigraphie des trois séquences sédimentaires qui ont formé les deux derniers cordons, ici appelés R1 et R2 (fig. 3).

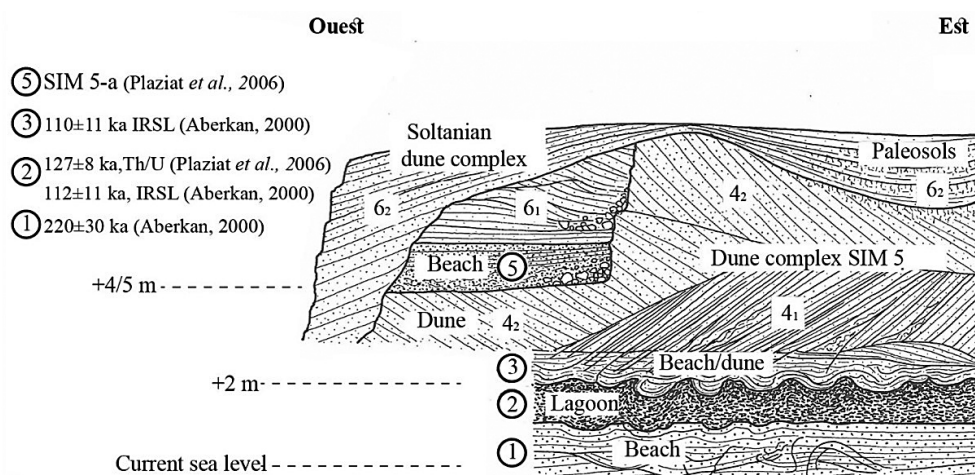
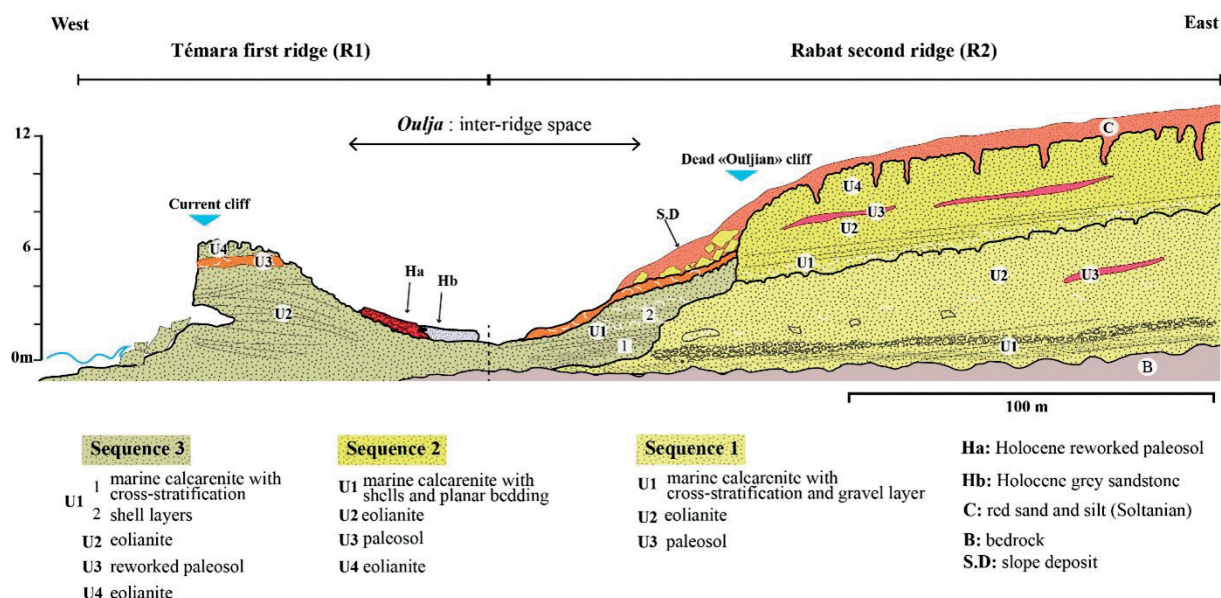


FIGURE 2

Coupe lithostratigraphique synthétique de Sidi Moussa (Plaziat *et al.* 2006, modifié). 4₁ et 4₂ : complexe dunaire du SIM 5 ; 6₁ et 6₂ : complexe dunaire du Soltanien.

Synthetic lithostratigraphic section of Sidi Moussa (Plaziat *et al.* 2006, modified). 4₁ and 4₂ : SIM 5 dune complex; 6₁ and 6₂ : Soltanian dune complex.



— FIGURE 3 —

Coupe géologique synthétique des deux derniers cordons littoraux à Rabat-Témara.

Synthetic geological section of the two last coastal ridges in the Rabat-Témara region.

Schématiquement, les deux derniers cordons parallèles au trait de côte enserrment une plaine littorale nommée Oulja. Cette dernière est limitée en direction des terres par un escarpement marquant le haut de versant du cordon interne (R2), dans lequel les auteurs ont enregistré le témoignage d'une falaise fossile façonnée lors du dernier interglaciaire, la falaise ouljienne (Gigout 1960).

Ces deux cordons eux-mêmes sont formés de plusieurs unités sédimentaires (U) regroupées en trois séquences. Ces séquences sont notées, de la plus ancienne à la plus récente : séquence 1 (SIM 11 - SIM 9), séquence 2 (SIM 7 - SIM 6) et séquence 3 (SIM 5). Chacune livre une succession verticale de faciès reflétant un changement d'environnement sédimentaire depuis le milieu marin vers le milieu continental (**tabl. 1**).

Des paléo-surfaces bien visibles, correspondant à des surfaces érosives, soulignent l'emboîtement ou la superposition des dépôts des différentes séquences. Au dépôt de ces trois séquences s'ajoutent un dépôt d'âge holocène préservé dans l'Oulja et correspondant à un grès de plage (*beachrock*) au centre de la plaine littorale, et des dépôts de remaniement rougeâtre à sa bordure (Chahid et al. 2016a).

La situation décrite ci-dessus et illustrée par la **figure 4** rend bien compte de la morphologie littorale observée quelques kilomètres au sud de Rabat, à Kébibat, dans les faubourgs méridionaux de la ville, jusqu'à l'oued Ykem au sud de Témara. Plus au nord, c'est-à-dire à Rabat même, le cordon extérieur (R1) s'estompe pour ne plus être représenté que par des chicots rabotés par la plateforme littorale actuelle, formant les saillies de la côte rocheuse. L'amenuisement de ce cordon à proximité du Bouregreg peut être compris comme la moindre accumulation du stock détritique remobilisé par l'édification de ce cordon dans un secteur sous l'influence des courants liés à cet exutoire fluvial.

Dans ce secteur, tout comme dans celui de Sidi Moussa, l'étude morpho-litho-stratigraphique a été complétée par des datations absolues. Sur cette base, un modèle de l'évolution paléogéographique des deux derniers cordons littoraux de la zone littorale de Rabat-Témara à la fin du Pléistocène moyen et au Pléistocène supérieur peut être proposé. Trois phases principales sont reconnues (**fig. 4**) :

Phase 1 : (1) une transgression pendant le SIM 11 a permis l'installation des premiers termes de dépôt de la séquence 1 ; **(2)** pendant la pulsation négative du SIM 10, le matériel détritique découvert par la régression marine est remobilisé en dunes littorales.

Phase 2 : (3) une nouvelle transgression au début du SIM 7 a permis la mise en place de la séquence 2. Cette transgression a érodé la séquence précédente et a déposé ses sédiments marins et de hautes plages sur les anciens dépôts et contre la falaise façonnée dans la séquence 1 ; **(4)** pendant la régression de la fin du SIM 7 et du début du SIM 6, les dunes littorales remobilisent le stock sédimentaire exondé pour former le terme supérieur de la deuxième séquence et donner au cordon interne R2 sa morphologie de cordon littoral.

Phase 3 : (5) La transgression du dernier interglaciaire (SIM 5) a favorisé la mise en place de la troisième séquence après rabotage des deux séquences précédentes. L'élévation du niveau marin est accompagnée par le creusement et/ou l'ouverture des cavités formées dans les dépôts préexistants lors du façonnement de la falaise ouljienne. **(6)** Au cours du sous-stade SIM 5c, le stock détritique découvert par la régression précédente est mobilisé pour former un cordon isolé, délimitant la plaine côtière actuelle, l'Oulja, tandis que la falaise ouljienne est empâtée de dépôt de pente (sables, limons et argiles à blocs et coquilles marines et continentales) dont l'édification se poursuit au cours des sous-stades et stades ultérieurs.

	Niveau marin		Niveau continental
	Lithologie	Fossiles abondants	
Séquence 3	Plusieurs lits coquilliers intercalés par des couches de calcarénite à stratification plane et entrecroisée.	<i>Stramonita haemastoma</i> <i>Mytilus galloprovincialis</i> <i>Diodora graeca</i> <i>Patella vulgata</i> <i>Patella ferruginea</i> <i>Patella rustica</i> <i>Patella aspera</i> <i>Acanthocardia tuberculata</i> <i>Donax trunculus</i>	Calcarénite dunaire à stratification entrecroisée de grande échelle. Un paléosol rougeâtre intercalaire et par endroit deux paléosols intercalaires.
Séquence 2	Couche basale formée d'une lumachelle suivie d'une calcarénite à laminations planes	<i>Columbella rustica</i> <i>Vermetus triquetrus</i> <i>Gibbula umbilicalis</i> <i>Stramonita haemastoma</i> <i>Mimachlamys varia varia</i> <i>Perna perna</i>	Calcarénite dunaire généralement massive avec un joint rougeâtre (paléosol intercalaire).
Séquence 1	Couche basale composée de conglomérat et microconglomérat suivi d'une calcarénite à laminations planes et entrecroisées, par endroit des lits riches en coquilles séparés par des couches de calcarénite	<i>Patella vulgata</i> <i>Patella depressa</i> <i>Linatella caudata</i> <i>Euspira heros</i> <i>Cerithium vulgatum</i>	Calcarénite dunaire massive avec paléosol intercalaire peu épais et de très faible extension latérale par rapport à celui des autres séquences.

— TABLEAU 1 —

Principales caractéristiques lithologiques et malacologiques des séquences sédimentaires pléistocènes moyen-supérieur de Rabat-Témara.

Main lithological and malacological features of the Middle to Upper Pleistocene sedimentary sequences of Rabat-Temara.

Le matériel faunique des séquences 1, 2 et 3 est issu des unités de base ; il est exclusivement marin, traduisant un milieu littoral de profondeur modérée à faible (infratidal à intertidal) et généralement doté d'un hydrodynamisme important (Chakroun *et al.* 2017). Ces espèces reflètent en outre des milieux marins chauds à tempérés, en accord avec leur position interglaciaire.

La collecte et l'étude de ces séries malacologiques a également un intérêt archéologique, en contribuant à la connaissance de leur exploitation par les populations humaines préhistoriques qui ont occupé les grottes de Témara (**tabl. 1**). Des études déjà entamées dans ce sens ont démontré que ces populations ont effectué des récoltes ciblées pour certaines espèces comme les *Patella* sp. et *Nassarius* sp., et ce dans un double objectif, alimentaire et symbolique (D'Errico *et al.* 2009 ; Campmas 2012 ; El Hajraoui *et al.* 2012 ; Nouet *et al.* 2015 ; Campmas *et al.* 2016 ; Chakroun *et al.* 2017 ; Campmas *et al.* 2018).

SECTEUR DE SKHIRAT

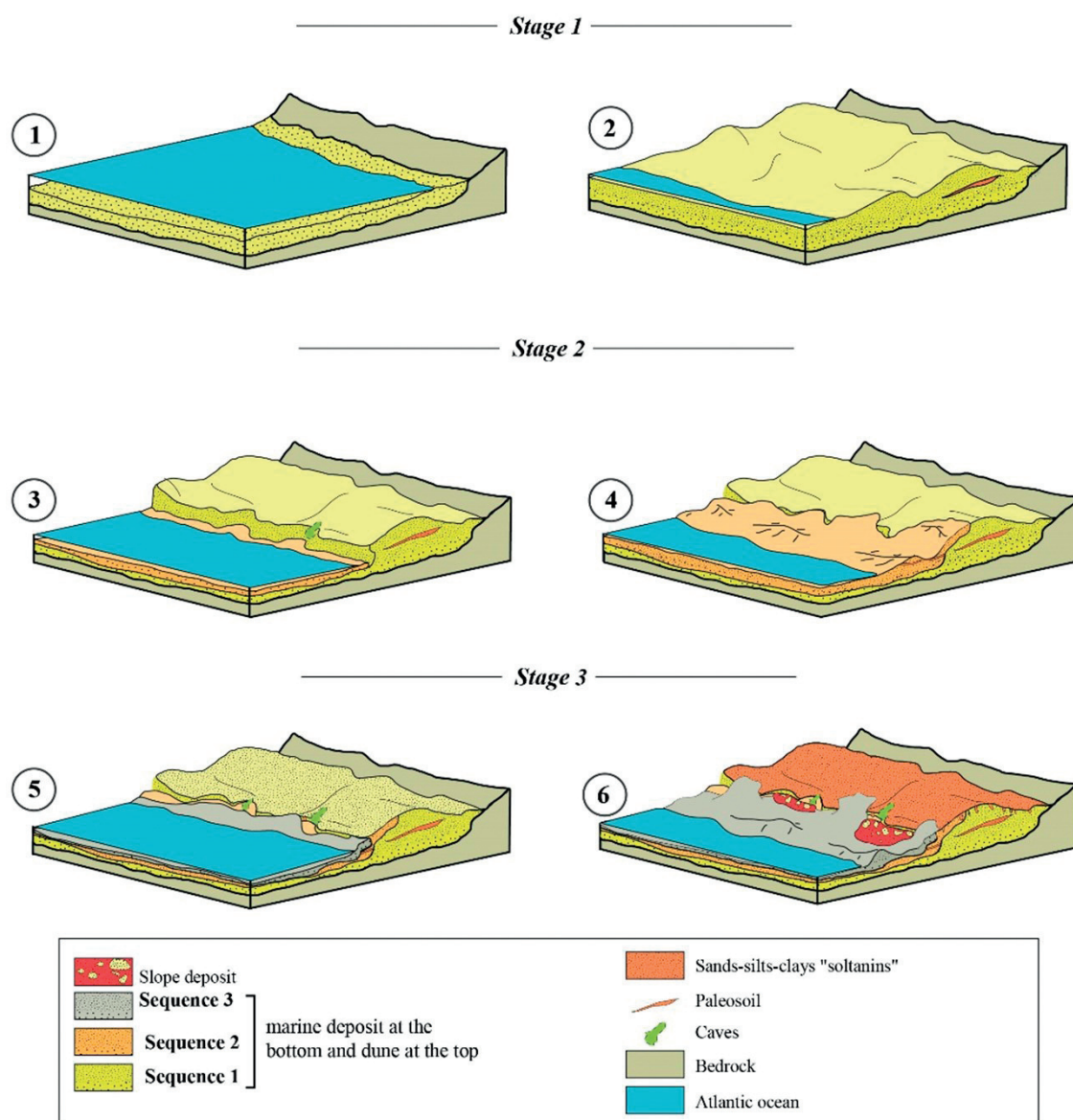
À Skhirat, sur la frange littorale prolongeant au nord l'embouchure de l'oued Cherrat (**fig. 1 et fig. 5**) se développe un cordon littoral séparé de la ligne de rivage par une plage longue d'une dizaine de mètres. Ce cordon récent (holocène) inclut le site préhistorique de Rouazi, où ont été découvertes de nombreuses sépultures néolithiques

(Daugas *et al.* 1989 ; Daugas *et al.* 1990 ; Texier *et al.* 2008). Ce site demeure le plus important ensemble funéraire connu pour le Néolithique moyen du Maroc (Lacombe *et al.* 2013).

Les structures sédimentaires (litages, figures de charge, lits de coquilles et galets centimétriques) et la texture indiquent que les dépôts de la base du cordon de Skhirat relèvent d'une dynamique de déferlement de houle associée à la construction d'un *washover-fan* (Roep *et al.* 1998 ; Wang, Horwitz 2007). Au niveau microscopique, ces dépôts se caractérisent par un microfaciès de sables coquilliers à bon classement et diagenèse précoce.

Les débris de coquilles sont roulés, similaires à ceux présents dans le sable de la plage actuelle. Ces éléments indiquent que les vagues de tempête ont remobilisé les sables de plage vers l'intérieur des terres où ce stock sédimentaire s'est accumulé sous la forme d'un cordon littoral (Bridge, Demicco 2008).

Des événements exceptionnels ont toutefois existé préalablement à l'édification de ce cordon, comme en témoigne le grès de plage présent au-devant de ce cordon, au niveau du platier. Ce grès contient des amas de moules et des galets de différentes tailles, ainsi que des méga-blocs anguleux de taille métrique, l'ensemble indiquant des dépôts liés à des courants de retour faisant suite à une submersion du littoral (Chahid *et al.* 2016b). Des méga-blocs sont également présents sur le toit du paléosol dans



— FIGURE 4 —

Proposition de l'évolution de la mise en place des dépôts littoraux de Rabat-Témara entre le Pléistocène moyen et le Pléistocène supérieur (Chahid et al. 2017).

Proposal of the evolution of the Rabat-Témara littoral deposits between the Middle and Upper Pleistocene (Chahid et al. 2017).

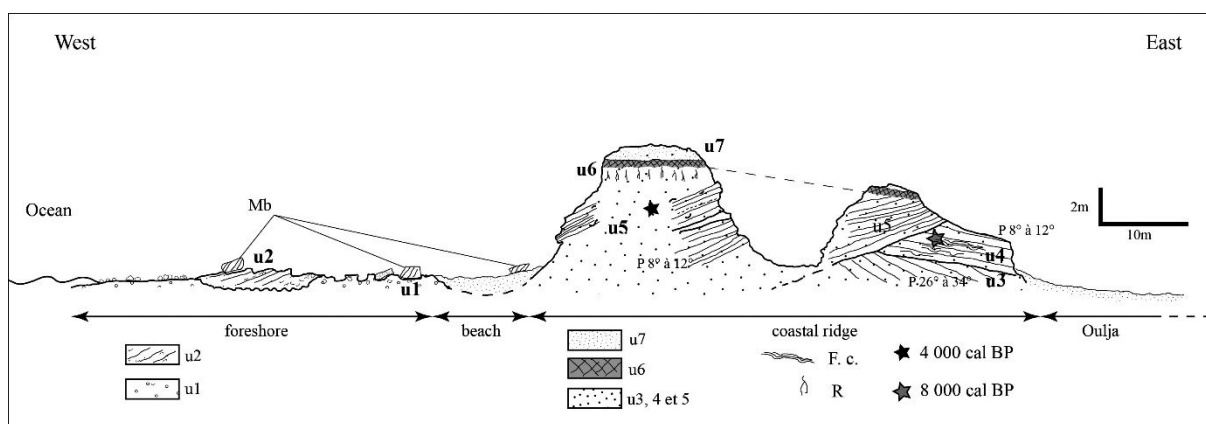
lequel s'emboîte ce grès de plage, ou, encore, sur l'estran et la plage sableuse actuelle, suggérant une mise en place polyphasée.

Les deux unités de ce cordon (inférieure et supérieure) sont coiffées par une dune fixe altérée par un paléosol décarbonaté (rhizomorphes carbonatés) et humifère, sur lequel reposent plusieurs niveaux d'amas coquilliers (moules, murex) et structures de foyers intercalés par des niveaux sableux et surmontés par la dune actuelle.

Les datations effectuées sur la calcarénite qui forme ces unités situent son édification pendant l'Holocène moyen, et ont permis de comprendre l'enchaînement et la chronologie de ce cordon. Deux dates ^{14}C ont été réalisées par Daugas et al. (1989) sur des fragments de charbon issus des amas coquilliers et sur du charbon de bois situé pratiquement à la base du cordon, dans le niveau occupé

par le site archéologique (fig. 6). Elles ont livré des âges de 4550 ± 150 BP et 7710 ± 180 BP respectivement. Chahid et al. (2016b) ont ensuite fourni des dates ^{14}C complémentaires sur des coquilles marines (moules), situant ces unités autour de 4000 cal BP et 8000 cal BP pour l'unité supérieure et inférieure respectivement, en accord avec les âges fournis par Daugas et al. (1989).

Cet exemple est loin d'être anodin. Les cordons littoraux sont en cours d'édification lorsque les conditions géomorphologiques sont favorables : absence de falaise rocheuse, présence d'un stock sédimentaire nourri par la dérive littorale et mobilisé lors des événements de tempête. Il montre, en outre, que la formation d'un tel cordon peut être très rapide, liée à quelques événements exceptionnels, témoignant ainsi de la réponse rapide de la morphologie du trait de côte aux variations des facteurs environnementaux.



— FIGURE 5 —

Cordon littoral holocène de Skhirat (Chahid et al. 2016b, modifié). Mb : mégabloc ; F.c. : Figure de charge ; u1 : Sol rougeâtre ; u2 : Grès de plage ; u3, 4 et 5 : Calcarénite ; u6 : Amas coquillier « Kjökkenmödding » ; u7 : Dune actuelle ; R : Rhizolithe.

Holocene coastal ridge of Skhirat (Chahid et al. 2016b, modified). Mb: megablock; F.c.: Load Figure; u1: Reddish soil; u2: Beach sandstone; u3, 4 and 5: Calcareenite; u6: shell midden « Kjökkenmödding » ; u7: recent dune; R: Rhizolite.



FIGURE 6

Photo d'amas coquillier (Kjökkenmödding) sur le cordon littoral holocène à Skhirat.

Photo of shell midden (Kjökkenmödding) on the Holocene coastal ridge of Skhirat.

DISCUSSION

Le littoral occidental du Maroc est caractérisé par une diversité d'enregistrements sédimentaires quaternaires, tant en ce qui concerne les faciès que la morphologie de dépôts. Les chercheurs pionniers ont étudié ces dépôts dans la perspective d'établir une stratigraphie locale, voire régionale, c'est-à-dire s'appliquant à l'ensemble du Maghreb. L'établissement de ce cadre stratigraphique a bénéficié des découvertes archéologiques, les pièces lithiques et autres objets préhistoriques étant utilisés en qualité de « fossile directeur » pour dater les niveaux sédimentaires. Le développement des méthodes d'études des séries quaternaires, conjugué à l'utilisation des datations absolues, ont conduit à délaisser cette démarche de cadre stratigraphique régional pour préférer situer ces formations dans l'échelle de stratigraphie isotopique globale.

Du point de vue géomorphologique, ces enregistrements quaternaires documentent les évolutions du paysage en réponse aux changements climatiques et aux variations du niveau marin. Notamment, durant le SIM 5e, la conjonction de plusieurs facteurs de la géodynamique marine aboutit au façonnement des grottes littorales. Ces cavités, et le cordon dunaire externe (d'âge SIM 5c) qui va s'installer devant elles, produisent une configuration favorable à plusieurs titres aux occupations préhistoriques, que ce soit du fait de la protection offerte par ce cordon externe à une exposition littorale directe (protection de l'action des vagues et des vents de tempête), du fait du développement de petites lagunes dans l'ouïja abritant une diversité de milieux ou, encore, de la présence de structures d'accueil favorables à l'installation humaine sous la forme de grottes spacieuses ouvertes sur l'ouïja (e.g. : Stoetzel 2009 ; Campmas *et al.* 2018 ; Chakroun *et al.* 2022). La proximité du rivage est également source d'une diversité de ressources alimentaires, les ressources d'origine marine s'observant surtout sous forme des coquilles de moules et de patelles retrouvées en grande abondance dans le remplissage des grottes. Ces coquilles sont celles d'espèces fixées au rocher dans la zone de battement des marées (l'estran). Elles caractérisent un milieu de forte énergie et des eaux relativement chaudes. Par ailleurs, l'exploitation des ressources marines ne se limite pas à une finalité alimentaire, comme le montrent les coquilles perforées utilisées comme objets de parure durant le MSA, et préservées dans les sites de Témara, la grotte d'El Mnasra en particulier où de telles coquilles ont été retrouvées en nombre (e.g. : Campmas *et al.* 2018 ; Ben Arous *et al.* 2022).

En outre, la diversité des affleurements géologiques de l'arrière-pays (vers l'est et le sud-est) est source d'une diversité de matières premières lithiques. Ces matières premières ont également pu être reprises au sein des cortèges alluviaux, et les embouchures et les rivages des oueds exploités pour ces matériaux (El Hassani et Morala 2012). Le paysage ainsi formé au cours des sous-stades du SIM 5 sera ainsi le siège d'occupations humaines qui débute au MSA et persiste jusqu'au Néolithique.

Le Néolithique est, en particulier, bien documenté à Skhirat, un site étendu de nécropole où les nombreuses sépultures sont associées à de l'industrie lithique, de la

céramique et des objets de parure (e.g. : Lacombe *et al.* 1990). Le site a été installé au niveau du cordon littoral holocène courant le long de la ligne de rivage actuelle. L'analyse des faciès et des structures sédimentaires qui constituent le corps de ce cordon révèle la complexité de sa formation. Cette dernière conjugue des apports éoliens et des dépôts de tempêtes marines (*washover-fan*). De plus, devant le flanc ouest, c'est-à-dire entre le cordon et la mer, des mégablocs de tempête sont également présents, mais de différents âges, cimentés dans le *beachrock* holocène au niveau de l'estran ou posé sur le sable de plage ; ils indiquent que plusieurs événements exceptionnels ont contribué à la formation de ce cordon.

À l'instar du secteur de Rabat-Témara, le *beachrock* de Skhirat a permis le développement des coquilles sessiles comme les moules. Ces dernières ont été fortement consommées lors des occupations néolithiques (Daugas *et al.* 1989, Chahid *et al.* 2016b), comme en témoignent le puissant amas coquillier et les foyers coiffant ce cordon. Ces restes alimentaires attestent, au demeurant, que ce cordon a également été un secteur d'habitat, et pas seulement une nécropole.

La bande littorale entre Kénitra et Skhirat, comme le reste de la côte atlantique du Maroc, a joué un double rôle très important dans l'histoire géologique du Quaternaire. Elle recèle de très bons enregistrements géologiques édifiés depuis la limite Pliocène - Quaternaire jusqu'à l'actuel. Ces mêmes formations recèlent également des sites préhistoriques, de surface, en abris-sous-roche et en cavités, dont le remplissage archéo-sédimentaire documente les étapes de l'évolution culturelle, paléoanthropologique, paléontologique et paléoenvironnementale depuis le Pléistocène inférieur jusqu'à l'Holocène. Ce secteur, par ses caractéristiques paléoenvironnementales favorables aux occupations préhistoriques, sa situation sur la bordure atlantique et la proximité de l'extrémité ouest du grand Sahara, peut être considéré comme une zone clé pour la compréhension de la circulation des hommes, des biens et des cultures préhistoriques par la voie littorale durant les périodes du MSA (*Middle Stone Age*) et du LSA (*Late Stone Age*) (Barton, D'errico 2012 ; Groucutt *et al.* 2015 ; Will *et al.* 2019).

CONCLUSION

Le littoral atlantique de Kénitra à Skhirat documente, au travers des dépôts quaternaires qui le constituent, l'évolution du paysage en réponse à l'interaction entre géodynamique marine et changements climatiques. Les dépôts côtiers de cette zone sont organisés en une succession de cordons allongés parallèlement au rivage. Ces cordons sont formés d'une ou de plusieurs séquences sédimentaires qui traduisent des phases régressives associées aux différents hauts niveaux marins. Les dépôts correspondant sont ainsi constitués de dépôts marins, supralittoraux et continentaux (dunes, paléosols, épandages...). Leur étude pluridisciplinaire permet de reconstituer la paléogéographie contemporaine des occupations préhistoriques successives de ce secteur, élément indispensable à la compréhension de l'interaction des populations humaines préhistoriques avec leur environnement naturel. Le secteur de Rabat-Témara offre

un excellent exemple. Les paléoenvironnements des sites archéologiques montrent que durant l'occupation préhistorique de la côte atlantique, le paysage quaternaire était similaire à l'actuel. L'installation du cordon le plus récent (SIM 5c), à quelques dizaines de mètres devant les grottes préhistoriques façonnées dans la falaise morte, a permis la formation d'une barrière naturelle qui, d'une part, protège ces cavités contre les vents et les tempêtes marines, et d'autre part, donne naissance à une zone humide (lagune). Cet espace appelé également « Oulja » a joué un rôle important dans la disponibilité et la diversité des ressources alimentaires à disposition des populations préhistoriques. Le remplissage archéosédimentaire des cavités montre l'importance que les populations préhistoriques ont accordé aux ressources marines. Cela se traduit tout d'abord par l'abondance des coquilles marines de quelques espèces particulières, à savoir les Patellidae et Mytilidae, parmi les restes alimentaires préhistoriques. Ces mollusques, liés aux côtes rocheuses, sont des ressources alimentaires côtières que les hommes préhistoriques ont pu collecter sur l'estran pendant les marées basses. Mais ces ressources n'ont pas été qu'alimentaires, certains autres taxons (*Nassariidae*) ayant été utilisés comme objets de parure.

Le cordon littoral holocène développé à Skhirat est un excellent exemple de la complexité de la genèse de ces morphologies de dépôts. L'analyse détaillée des unités qui le forment témoigne de la contribution importante des dépôts de tempêtes de type « washover-fan » dans l'édification des formations littorales de ce secteur. Ce cordon enregistre également une forte présence humaine durant le Néolithique. En effet, ce site a livré le plus important ensemble funéraire connu au Maroc, mais également des amas coquilliers d'une grande extension où plusieurs niveaux témoignent d'une importante exploitation des ressources marines par les populations humaines holocènes.

REMERCIEMENTS

Nous adressons nos remerciements aux organisateurs du colloque « *Sociétés humaines et environnements dans la zone circumméditerranéenne du Pléistocène au début de l'Holocène* » en hommage à notre collègue et amie Émilie Campmas, de nous avoir donné l'opportunité de publier notre communication dans la revue *Paleo*. Les remarques des rapporteurs ont permis de considérablement améliorer la présentation de ce travail de synthèse ; nous leur en sommes reconnaissants. Les auteurs de cet article remercient également les directeurs de la mission archéologique El Harhoura-Témara ; Messieurs Roland Nespolet et Mohammed Abdeljalil El Hajraoui, qui nous ont aidé financièrement et logistiquement pour la réalisation des travaux géologiques.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

ABERKAN M. 2000 - Précisions sur la chronostratigraphie des formations littorales quaternaires au Nord-Est de Rabat (Maroc). Apport de la thermoluminescence, *Géologie Méditerranéenne*, 27(1), p. 27-31.

ABERKAN M. 1989 - *Études des formations quaternaires des marges du bassin du Rharb (Maroc nord-occidental)*. Thèse, Univ. Bordeaux, 290 p.

BARTON N., D'ERRICO F. 2012 - North African origins of symbolically mediated behaviour and the Aterian. In: *Developments in Quaternary Sciences*, Vol. 16, p. 23-34.

BEN AROUS E., PHILIPPE A., SHAO Q., RICHTER D., LENOBLE A., MERCIER N., RICHARD M., STOETZEL E., TOM-BRET O., EL HAJRAOUI M. A., NESPOULET R., FALGUÈRES C. 2022 - An improved chronology for the Middle Stone Age at El Mnasra cave, Morocco. *Plos one*, 17(2). [e0261282](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0261282).

BIBERSON P. 1971 - Essai de redéfinition des cycles climatiques du Quaternaire continental du Maroc, *Quaternaire*, 8(1), p. 3-13.

BOURCART J. 1943 - La géologie du Quaternaire au Maroc, *La Revue Scientifique*, 3224, p. 311-336.

BOUZOUGGAR A., BARTON N. 2012 - The identity and timing of the Aterian in Morocco. In: HUBLIN J.-J., MCPHERRON, S.P. (Éds.), *Modern Origins, a North African Perspectives*, Vertebrate Paleobiology and Paleoanthropology Series, Springer, p. 93-105.

BRIDGE J., DEMICCO R. 2008 - *Earth Surface Processes, Landforms and Sediment Deposits*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 815 p.

CAMPMAS É. 2012 - *Caractérisation de l'occupation des sites de la région de Témara (Maroc) au Pléistocène supérieur et nouvelles données sur la subsistance des hommes du Paléolithique moyen d'Afrique du Nord : exemples des approches taphonomiques et archéozoologiques menées sur les faunes d'El Harhoura 2 et d'El Mnasra*. Thèse de Doctorat. Université Bordeaux-1, Talence, France, 616 p.

CAMPMAS É., AMANI F., MORALA A., DEBENATH A., NESPOULET R., EL HAJRAOUI M. A. 2016 - Initial insights into Aterian hunter-gatherer settlements on coastal landscapes: the example of Unit 8 of El Mnasra Cave (Témara, Morocco), *Quatern. Int.*, 413, p. 5-20.

CAMPMAS É., CHAKROUN A., CHAHID D., LENOBLE A., BOUDAD L., NESPOULET R., EL HAJRAOUI A. 2018 - Subsistance en zone côtière durant le Middle Stone Age en Afrique du Nord : étude préliminaire de l'unité stratigraphique 8 de la grotte d'El Mnasra (Témara, Maroc). In: S. COSTAMAGNO, C. DUPONT, O. DUTOIR, L. GOURICHON, D. VIALOU (dir.), « Animal symbolisé, Animal exploité. Du Paléolithique à la Protohistoire », Paris, Édition électronique du CTHS, *Actes des congrès des sociétés historiques et scientifiques*, Rouen, 2016, p. 112-134.

CHAHID D. (Unpublished PhD thesis) 2017 - *Paléoenvironnements littoraux atlantiques quaternaires (Pléistocène moyen-supérieur, Holocène) de Rabat-Témara (Maroc) : lithostratigraphie, pétrographie et géochronologie*, MNHN, Paris et Univ. My. Ismail, Meknès.

CHAHID D., BOUDAD L., LENOBLE A. 2022 - Coastal paleogeography of Rabat-Témara during the Middle-Upper Pleistocene, *Cuaternario y Geomorfología*, (en soumission).

CHAHID D., BOUDAD L., LENOBLE A., EL HMAIDI A., CHAKROUN A., JACOBS Z. 2016a - Nouvelles données morpho-stratigraphiques et géochronologiques sur le cordon littoral externe (SIM 5-c) de Rabat Témara, Maroc, *Géomorphologie*, 22, p. 253-264.

CHAHID D., BOUDAD L., LENOBLE A., LAMOTHE M., CHAKROUN A., FALGUERES C., NESPOULET R. 2017 - Les paléorivages des formations littorales atlantiques du Pléistocène moyen-supérieur de Rabat-Témara (Maroc), *L'Anthropologie*, 121(1), p. 122-132.

CHAHID D., BOUDAD L., LENOBLE A., LAMOTHE M., CHAKROUN A., OUJAA A., NESPOULET R., EL HAJRAOUI M. A. 2020 - New lithostratigraphic and chronostratigraphic data for the fossil human skull-bearing eolianite of Rabat-Kebibat (Morocco), *Quaternaire*, (31/3), p. 249-261.

CHAHID D., BOUDAD L., LENOBLE A., VAN VLIET-LANOË B. 2016b - Enregistrements sédimentaires d'événements de haute énergie, exemples de la côte atlantique de Rabat-Skhiriat (Maroc), *Quaternaire*, 27(2), p. 157-171.

CHAKROUN A., CAMPMAS É., CHAHID D. et BOUDAD L. 2022 - Comportement des groupements humains de l'Afrique du Nord durant le Pleistocène supérieur : tri ou récolte des Mollusques ?, *Journal de Préhistoire et d'Ecologie d'Afrique du Nord*, n° 1, p. 104-122.

CHAKROUN A., CHAHID D., BOUDAD L., CAMPMAS É., LENOBLE A., NESPOULET R., EL HAJRAOUI M. A. 2017 - The Pleistocene paleoshoreline of Rabat-Témara (Morocco): mollusk paleoenvironmental reconstitution and human behavioral issues, *Afr. Archaeo. Rev.*, DOI:10.1007/s10437-017-9279-6.

CHOUBERT G. 1962 - Réflexion sur les parallélismes probables des formations quaternaires atlantiques du Maroc avec celles de la Méditerranée, *Quaternaria*(6), p. 137-175.

CHOUBERT G., MARÇAIS J. 1947 - Le Quaternaire des environs de Rabat et l'âge de l'Homme de Rabat, *C.R. Acad. Sci., Paris*, 224, p. 1645-1647.

CHOUBERT G., JOLY F., GIGOUT M., MARÇAIS J., MARGAT J., RAYNAL R. 1956 - Essai de classification du Quaternaire continental du Maroc, *Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences*, 243(5), p. 504-506.

COUDE-GAUSSSEN G., ROGNON P., WEISROCK A. 1982 - Évolution du matériel sableux au cours de son déplacement dans un système dunaire - les barkhanes du Cap Sim au sud d'Essaouira (Maroc), *C. R. Acad. Sci. Paris, série II*, 295, p. 621-624.

D'ERRICO F., VANHAEREN M., BARTON N., BOUZOUGGAR A., MIENIS H., RICHTER D., HUBLIN J.-J., MCPHERRON S. P., LOZOUET P. 2009 - Additional evidence on the use of personal ornaments in the Middle Paleolithic of North Africa, *Proceedings of the National Academy of Science*, 106(38), p. 16051-16056.

DAUGAS J.-P., RAYNAL J.-P., BALLOUCHE A., OCCHIETTI S., PICHET P., EVIN J., TEXIER J.-P., et DEBÉNATH A. 1989 - Le Néolithique nord-atlantique du Maroc : premier essai de chronologie par le radiocarbone, *C. R. Acad. Sci. Paris*, 308 (II), p. 681-687.

DAUGAS J.-P., LACOMBE J.-P., SBIHI-ALAOUÏ F. 1990 - La nécropole néolithique de Rouazi-Skhiriat (Maroc), présentation de l'étude des sépultures. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, 2(3), p. 55-60.

DEBÉNATH A. 1975 - Découverte de restes humains probablement atériens à Dar-es-Soltane (Maroc), *C. R. Acad. Sc. Paris*. 281, p. 875-876.

EL HAJRAOUI M.A., DEBÉNATH A. 2012 - Partie 3. Grotte d'El Mnasra : Chapitre XV. Contexte géologique et remplissage sédimentaire. In: EL HAJRAOUI A.M., NESPOULET R., DEBÉNATH A., DIBBLE H. (Éds.), *Préhistoire de la région de Rabat-Témara, Villes et Sites Archéologiques du Maroc*, vol. III. Royaume du Maroc, ministère de la Culture, Institut National des Sciences de l'Archéologie et du Patrimoine, Rabat, p. 108-109.

EL HASSANI I. E., MORALA A. 2012 - Réflexions méthodologiques sur la lithologie des assemblages paléolithiques de la région de Rabat-Témara (Maroc), *Bulletin de l'Institut Scientifique*, Rabat, (34), p. 1-14.

GIGOUT M. 1960 - Nouvelles recherches sur le Quaternaire marocain et comparaisons avec l'Europe, *Travaux du Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences*, 6, Lyon, 158 p

GRIBOULARD R., 1980 - *Relations entre morphologie, tectonique et lithologie dans le domaine côtier et sous-marin de la meseta septentrionale marocaine*. Thèse 3^e cycle, Université de Bordeaux 1, 117p.

GROUCUTT H. S., PETRAGLIA M. D., BAILEY G., SCERRI E. M., PARTON A., CLARK-BALZAN L., BREEZE P. S. 2015 - Rethinking the dispersal of Homo sapiens out of Africa. *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews*, 24(4), p. 149-164.

LACOMBE J. P., DAUGAS J. P., MURAIL P., COCHARD D., SBIHI-ALAOUÏ F. Z. 2013 - La nécropole Néolithique de Skhirat (Maroc) : caractérisation de la population inhumée et organisation spatiale. *BMSAP*, 26(1), p. 78-87.

LACOMBE J.-P., DAUGAS J.-P., SBIHI-ALAOUÏ F.-Z. 1990 - La nécropole néolithique de Rouazi, Skhirat (Maroc). *Anthropologie et archéologie : dialogue sur les ensembles funéraires*. Paris, Corlet, *Bulletins et mémoires de la société d'anthropologie de Paris, N.S.*, t.2, n° 3-4, p. 55-60

LECOINTRE G. 1926 - Recherches géologiques dans la Méséta marocaine, *Mém. Soc. Sci. Nat. Maroc*, 14, 158 p.

LECOINTRE G. 1952 - Recherches sur le Néogène et le Quaternaire marin de la côte atlantique du Maroc, *Not. Mém. Ser. Géol. Maroc*, 99(1), 197 p.

LECOINTRE G. 1963 - Recherches sur le Néogène et le Quaternaire marin de la côte atlantique du Maroc, *Notes et Mémoires du Service géologique du Maroc*, vol. 174, p. 1-75.

LEFEVRE D., RAYNAL J.-P. 2002 - Les formations plio-pléistocènes de Casablanca et la chronostratigraphie du Quaternaire Marin du Maroc revisitées, *Quaternaire*, 13(1), p. 9-21.

MARÇAIS J. 1934 - Découverte de restes humains fossiles dans les grès quaternaires de Rabat (Maroc), *L'Anthropologie*, 44, p. 579-583.

- MCKEE E. D. 1979 - *A study of global sand seas*, U.S. Govt. Print. Off. Washington, 429 p.
- NESPOULET R., EL HAJRAOUI M. A. 2015 - Les grottes de Rabat-Témara, une référence pour la 6^e extinction ? *Travaux de l'Institut Scientifique*, Série générale, 8, p. 151-167.
- NESPOULET R., EL HAJRAOUI A.M., AMANI F., BEN-NCER A., DEBENATH A., EL IDRIS A., LACOMBE J.P., MICHEL P., OUJAA A., STOETZEL E. 2008 - Palaeolithic and Neolithic occupations in the Témara region (Rabat, Morocco): recent data on hominin contexts and behavior. *Afr. Archaeol. Rev.*, 25, p. 21-39.
- NOUET J., CHEVALLARD C., FARRE B., NEHRKE G., CAMPMAS É., STOETZEL E., EL HAJRAOUI M. A., NESPOULET R. 2015 - Limpet shells of the Aterian level 8 of El Harhoura 2 Cave (Témara, Morocco): Preservation state of crossed-foliated layers, *PLoS One*, 10(9), [e0137162](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0137162).
- OUJAA A., ARNAUD J., BARDET-VAILLANT M., GRIMAUD-HERVÉ D. 2017 - The Fossil Human from Rabat-Kébibat (Morocco): Comparative Study of the Cranial and Mandibular fragments, *AfrArchaeol. Rev.*, DOI: [10.1007/S10437-017-9278-7](https://doi.org/10.1007/S10437-017-9278-7).
- OUJAA A., HUBLIN J.-J. 2012 - *Les restes humains atériens de la grotte des Contrebandiers : Historique et données préliminaires. La Préhistoire de la région de Rabat-Témara*, Villes et Sites Archéologiques Marocaines, Royaume du Maroc, Ministère de la Culture, Institut National des Sciences de l'Archéologie et du Patrimoine, Rabat, p. 234-238.
- PLAZIAT J.-C., ABERKAN M., AHMAMOU M., CHOUKRI A. 2008 - The quaternary deposits of Morocco, In: *The Geology of Morocco*, A. Michard et al. (Éds.), Springer, Berlin, p. 359-379.
- PLAZIAT J.-C., ABERKAN M., REYSS J.-L. 2006 - New late Pleistocene seismites in a shoreline series including eolianites, north of Rabat (Morocco), *Bulletin de la Société Géologique de France*, 177(6), p. 323-332.
- RICHTER D., GRÜN R., JOANNES-BOYAU R., STEELE T. E., AMANI F., RUÉ M., HUBLIN J. J. 2017 - The age of the hominin fossils from Jebel Irhoud, Morocco, and the origins of the Middle Stone Age. *Nature*, 546(7657), p. 293-296.
- ROEP TH. B., DABRIOCRISTINO J., FORTUIN A.R., POLO C., MARÍA D. 1998 - Late highstand patterns of shifting and stepping coastal barriers and washover-fans (late Messinian, Sorbas Basin, SE Spain), *Sedimentary Geology*, 116(1-2), p. 27-56.
- STEARNS C.E. 1978 - Pliocene-Pleistocene emergence of the Moroccan Meseta, *Geological Society of the American Bulletin*, 89(11), p. 1630-1644.
- STOETZEL E. 2009 - *Les microvertébrés d'El Harhoura 2 (Pléistocène supérieur-Holocène, Maroc) : systématique, évolution, taphonomie et paléontologie*, Thèse de doctorat, Muséum national d'Histoire Naturelle. Paris, 429 p.
- STOETZEL E., CAMPMAS É., MICHEL P., BOUGARIANE B., OUCHAOU B., AMANI F., EL HAJRAOUI M.A., NESPOULET R. 2014 - Context of modern human occupations in North Africa: Contribution of the Témara caves data, *Quat. Int.*, 320, p. 143-161.
- TEXIER J.P., LEFÈVRE D., RAYNAL J.P. 1992 - La Formation de la Mamora. Le point sur la question du Moulouyen et du Salétien du Maroc Nord-Occidental, *Quaternaire*, vol. 3, n° 2, p. 63-73.
- TEXIER J.-P., LEFÈVRE D., RAYNAL J.-P., EL GRAOUI M. 2002 - Lithostratigraphy of the littoral deposits of the last one million years in the Casablanca region (Morocco), *Quaternaire*, 13(1), p. 23-41.
- TEXIER J.-P., RAYNAL J.-P., LEFÈVRE D., DAUGAS J.-P., SBIHI-ALAOUI F.-Z. 2008 - Le site néolithique de Rouazi à Skhirat (Maroc) : contexte stratigraphique et évolution morphodynamique de son environnement littoral, *Quaternaire*, 19(3), p. 239-247.
- WANG P., HORWITZ M.H. 2007 - Erosional and depositional characteristics of regional overwash deposits caused by multiple hurricanes, *Sedimentology*, 54, p. 545-564.
- WEISROCK A. 2012 - Late-middle Pleistocene, late Pleistocene and Holocene palaeo-sea-level records at Agadir and the Atlantic Atlas coastal reach, Morocco: an updated overview, *Quaternaire*, 23(3), p. 211-225.
- WEISROCK A., FONTUGNE M. 1991 - Morphogenèse éolienne littorale au Pléistocène supérieur et à l'Holocène dans l'ouïja atlantique marocaine, *Quaternaire*, 2(3/4), p. 164-175.
- WILL M., KANDEL A. W., CONARD N. J. 2019 - Midden or Molehill: The Role of Coastal Adaptations in Human Evolution and Dispersal. *Journal of World Prehistory*, 32(1), p. 33-72.