

NOUVELLES RECHERCHES GÉOLOGIQUES
ET MALACOLOGIQUES SUR LE QUATERNAIRE
DE LA PROVINCE DE TARFAYA
(MAROC MÉRIDIONAL)

par

PHILIPPE BREBION et L. ORTLIEB

Géobios, n° 9, fasc. 5

p. 529-550, 3 fig., 6 tabl.

Lyon, octobre 1976

Fonds Documentaire ORSTOM



010015043

Fonds Documentaire ORSTOM

Cote : B* 15043 Ex : 1

NOUVELLES RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MALACOLOGIQUES SUR LE QUATERNAIRE DE LA PROVINCE DE TARFAYA (MAROC MÉRIDIONAL)

par

PHILIPPE BREBION * et L. ORTLIEB **

RÉSUMÉ

La province de Tarfaya, située au Sud du Maroc et à l'Ouest de l'Anti-Atlas, se rattache structurellement au vaste bassin côtier du Sahara occidental. Le Pléistocène marin y est très incomplet. On ne connaît en effet que trois niveaux. Le Moghrébien, souvent attribué au Pliocène, possède une faune de Gastéropodes indiscutablement quaternaire. Le Messaoudien est réduit au seul gisement de Sidi-bou-Maleh que G. Lecointre datait du Maarifien, mais dont la faune témoigne d'un climat beaucoup plus chaud. Enfin les dépôts récents, qui affleurent à une altitude inférieure à cinq mètres, sont difficiles à dater paléontologiquement : Ouljien et peut-être Harounien-Rabatien. Par rapport aux couches-types de Casablanca, on observe sur le plan malacologique un accroissement des influences méridionales, particulièrement visible au Messaoudien dont les coquilles présentent un type tropical assez net.

ABSTRACT

The province of Tarfaya located in the South of Morocco and West of Anti-Atlas is a part of the wide costal basin of West Sahara. Marine Pleistocene is poorly represented : three levels only can be numbered. Moghrebien, often attributed to Pliocene, possesses a doubtless quaternary gastropoda fauna. Messaoudian (Maarifian according to G. Lecointre) is known from a single site and contains a relatively warm fauna. Recent deposits, outcropping at less than + 5 meters, cannot easily be determined by means of paleontology : they are Ouljian and perhaps Harounian-Rabatian. Compared with type-sections of Casablanca, an increase of southern influences in the faunas is noted : especially the Messaoudian shells present a rather obvious tropical type.

MOTS-CLÉS : QUATERNAIRE MARIN, FAUNE GASTÉROPODE, PALÉOCLIMAT, DOMAINE DE L'ANTI-ATLAS (TARFAYA, MAROC).

KEY-WORDS : MARINE QUATERNARY, GASTROPOD FAUNA, PALEOCLIMATE, ANTI-ATLAS PROVINCE (TARFAYA, MAROC).

* Institut de Paléontologie, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.

** Laboratoire de Géologie du Quaternaire, C.N.R.S., Meudon-Bellevue.

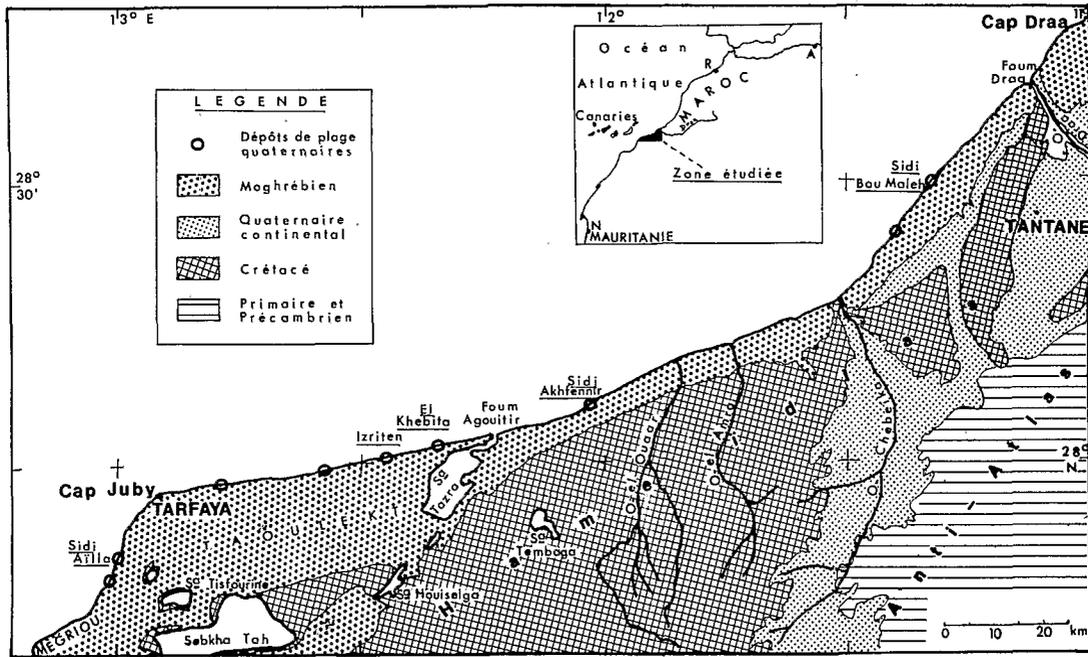


Fig. 1 — Carte géologique schématique de la région de Tarfaya (d'après la Carte géologique au 1/500 000, in : G. CHOUBERT, A. FAURE-MURET et L. HOTTINGER, 1966). Localisation des dépôts de plage attribués à l'Ouljien.

INTRODUCTION

La Province de Tarfaya a été reconnue géologiquement par M. Alia Medina (1945), puis, lorsque cette zone a été rattachée au Maroc, par G. Choubert *et al.* (1966) et G. Lecointre (1966). Le Quaternaire marin de cette région, à l'extrême S.W. du Maroc, fut particulièrement étudié par G. Lecointre (1963, 1966).

Deux missions du Laboratoire de Géologie du Quaternaire (C.N.R.S. Meudon-Bellevue), en 1973 et 1974, ont permis de préciser quelques points de l'évolution bio-géodynamique de cette région saha-

rienne, au Pléistocène et à l'Holocène. L'occupation humaine et certains aspects de la paléoclimatologie holocène ont été étudiés dans le cadre de l'ensemble du littoral saharien (M. Charon *et al.*, 1974 ; L. Ortlieb, 1975 ; L. Ortlieb & N. Petit-Maire, 1975). Sur le plan des niveaux marins quaternaires, des observations nouvelles ont été faites, essentiellement sur le Moghrebien et sur l'Ouljien ; elles complètent, vers le Sud, les travaux récents de P. Oliva (1972), dans la région Agadir-Ifni-Cap Draà, et P. Weisrock (1974), au Nord d'Agadir.

I. — ETUDE GEOLOGIQUE (L. O)

1. Cadre régional

Le bassin côtier de Tarfaya correspond à la terminaison septentrionale du vaste bassin du Sahara occidental. Celui-ci est limité au NE et à l'E par un accident tectonique majeur qui relie Agadir au Cap Timiris (Mauritanie), en affectant aussi bien les chaînes précambriennes (Zemmour) que la couverture sédimentaire. Tectoniquement, cette région a donc une certaine indépendance par rapport à la Meseta et à l'Atlas marocains, et, également, vis-à-vis du domaine sud-atlasique (Sillon pré-africain et Anti-Atlas).

Au SW du massif de l'Anti-Atlas, affleurent, d'une part, plusieurs termes du Crétacé et, d'autre part, sur la côte, des formations attribuées au Moghrébien. Une coupe schématique, perpendiculaire à la côte, à l'E du Cap Juby montre successivement du NW au SE (cf. fig. 1) :

- une falaise littorale, abrupte, d'une vingtaine de mètres de hauteur ;
- une plateforme côtière relativement uniforme de plusieurs km de large (altitude : + 20 à + 50 m) ;
- un nouvel escarpement et un entablement hammadien d'une altitude moyenne de + 200 m, et de quelques dizaines de km de large ;
- enfin, en contrebas et à l'E de ces « hameidias », des regs étagés pleistocènes séparant ces dernières des terrains paléozoïques de l'Anti-Atlas.

Le substratum de la plateforme côtière et des « hameidias » est constitué, pour l'essentiel, de calcaires marins crétacés, ainsi que de séries continentales du Crétacé inférieur vers l'E du bassin. Les formations moghrébiennes, calcaréo-gréseuses, se présentent en « dalle » résistante à l'érosion d'une vingtaine de mètres de puissance en moyenne.

Entre l'embouchure du Draà et la région de Puerto-Cansado (Foum Agouitir), soit sur 125 km, l'entablement côtier moghrébien s'étend sur une largeur constante de 5 km tandis que, vers le SW, il prend une grande extension (Plateau de Taoulekt) : fig. 1. Dans l'arrière-pays côtier du Cap Juby plusieurs dépressions aux parois abruptes et à fond plat sont creusées comme à l'emporte-pièce

dans cette plateforme : Sebkhass Tazra, Tah, Houiselgaa, Azaïz, Tisfourine, Khenifra.

Si l'on excepte la zone de Puerto Cansado, entre Sidi Akhfennir et El Khebita, et quelques km à l'Est de Tarfaya, la falaise côtière est généralement vive et témoigne d'une érosion marine importante. Ce trait fondamental explique la rareté et la mauvaise conservation des dépôts marins quaternaires post-moghrébiens. Aucune terrasse marine pléistocène n'a été observée sur la plateforme côtière elle-même ; ceci correspondrait plutôt à une absence de dépôt qu'à l'effet de l'érosion. Les rares témoins de transgressions pléistocènes (Messauvien et Ouljien) sont encastrés, ou plaqués, au pied de la falaise à couronnement moghrébien.

L'étude par sismique-réflexion du plateau continental, au large du Cap Juby, fournit des informations intéressantes (R. Mc Master & T. Lachance, 1968) :

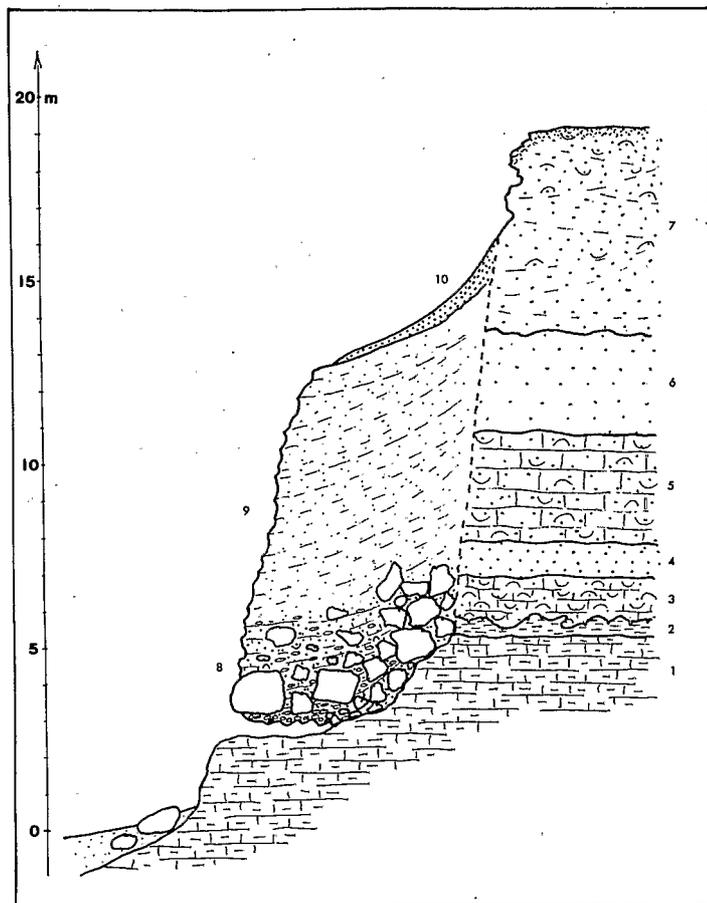
- une surface d'érosion apparaît à 90 m de profondeur ; elle correspond vraisemblablement à un très bas niveau de la mer, au Pléistocène supérieur ;
- au-dessus de cette surface, ainsi qu'à la rupture de pente du talus continental, se sont déposés des sédiments récents, essentiellement calcaires ;
- des phénomènes néotectoniques (subsidence et gauchissements), également d'âge pléistocène supérieur et holocène, sont mis en évidence par les caractères géométriques particuliers de la marge continentale : profondeur du rebord du talus et gradient de la surface du plateau continental.

2. Coupes de référence

LA COUPE IZRITEN

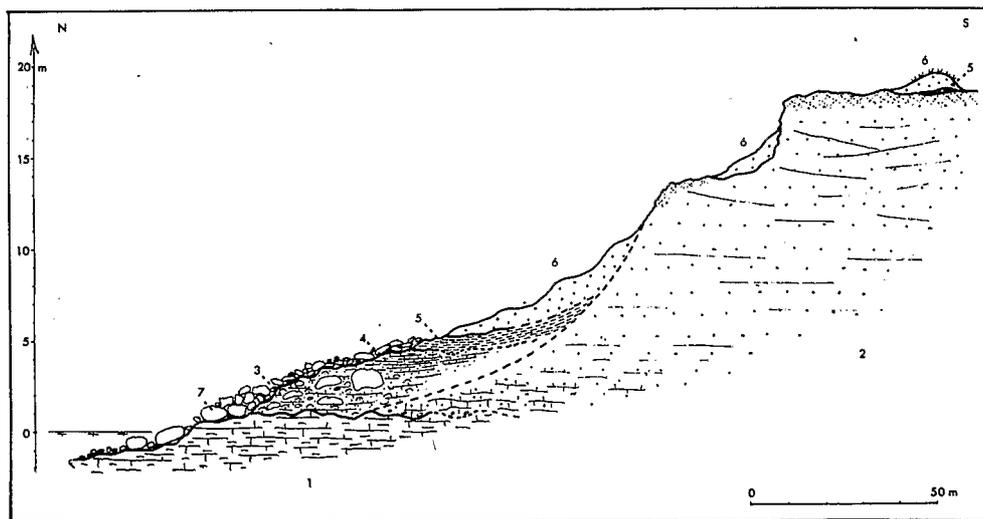
Au lieu-dit Izriten (28° 01' N, 12° 28' W), à 20 km à l'E de Foum Agouitir, la falaise littorale abrupte a 20 mètres de hauteur. Une petite indentation (100 m × 50 m), creusée dans la côte rectiligne, a permis la conservation de dépôts marins quaternaires surmontés de sables dunaires consolidés.

Ce site est signalé par G. Choubert *et al.* (1966, p. 74 et 76) et par G. Lecointre (1966, p. 263). Ces deux auteurs mentionnent simplement la pré-



- 10 - Sable éolien.
- 9 - Grès et calcarénites beiges à stratification oblique (fini-Ouljien ?).
- 8 - Calcaires, grès de plage et conglomérats, peu fossilifères : Ouljien ?
- 7 - Grès calcaires et calcarénites, à stratification entrecroisée ; encroûtement calcaire en surface.
- 6 - Sables beiges.
- 5 - Calcaire biodétritique, fossilifère, beige.
- 4 - Grès et calcarénites, peu consolidés, à rotules.
- 3 - Calcaire argileux, lumachellique, ocre jaune ou rouge ; terriers de lithophages à la base, pectens, huîtres, moules internes de lamellibranches et de gastéropodes.
- 2 - Marnes sableuses rosées à ammonites (Turonien).
- 1 - Marnes silteuses grises du Turonien. Restes de poisson téléostéen : Perciforme sous ordre des *Scombroidei* (Déterm. J. BLOT).

Fig. 2 - Coupe Izriten (28° 01' N, 12° 28' W) : Moghrébiens et terrasse du Pléistocène récent (Ouljien ?).



- 7 - Blocs et galets roulés : moghrébiens, turoniens, ouljiens (poudingue, calcaires, grès).
- 6 - Sables éoliens ; sur la plateforme dune ancienne recouverte de coquilles marines consommées par l'homme (Néolithique ?).
- 5 - Limons sableux rougeâtres : Soltanien ?
- 4 - Sables consolidés faisant suite à (3) : Fini-Ouljien ?
- 3 - Calcaires gréseux et conglomératiques : Ouljien ?
- 2 - Calcaires, calcarénites et grès moghrébiens ; encroûtement calcaire, en surface.
- 1 - Marno-calcaires turoniens.

Fig. 3 - Coupe El Khebita (28° 02' N, 12° 23' W) : dépôt de plage du Pléistocène récent (Ouljien ?).

sence de dépôts ouljien; G. Choubert *et al.* insistent surtout, à propos d'Izriten, sur la découverte, dans les blocs éboulés de la falaise moghrébienne, d'empreintes de *Trochatella trochiformis*, réputée caractéristique du Quaternaire.

Les coupes stratigraphiques relevées à l'extrémité W de la plage Izriten, en ce qui concerne le Moghrébien et le Turonien, et au centre de la petite crique, pour l'Ouljien et les dunes consolidées, ont été représentées d'une façon synthétique sur la fig. 2.

A Izriten, le Moghrébien a 13 m de puissance. Au-dessus du contact discordant avec les marnes silteuses turoniennes, reposent plusieurs niveaux calcaires et gréseux, plus ou moins fossilifères. La base des formations moghrébiennes, en particulier, est constituée d'un niveau caractéristique, calcaire, de couleur ocre, dumachellique (1 m de puissance). Le sommet de l'affleurement présente plusieurs mètres de grès calcaires beiges, à stratification entrecroisée, et localement fossilifères.

Le rebord de la falaise est légèrement encroûté en surface; de minces dépôts sablo-limoneux rougeâtres, attribuables au Soltanien (M. Charon *et al.*, 1974), et quelques petites dunes fossiles, recouvrent, par endroits, la surface de la plateforme côtière.

La détermination de l'âge ouljien des dépôts marins littoraux d'Izriten repose essentiellement sur des critères morphologiques et altimétriques. La terrasse marine se situe à une altitude comprise entre -2 et +5 m au-dessus du niveau moyen de la mer actuelle. D'autre part, le passage est progressif entre le faciès marin, induré, et les grès dunaires, azoïques, à stratification oblique, sus-jacents (10 m de puissance); cette superposition a été observée dans plusieurs autres sites « ouljien ».

La faune est extrêmement réduite en raison du cadre paléogéographique (pied de falaise vive) et des mauvaises conditions de conservation des coquilles (conglomérats). Sur le plan pétrographique, le matériau grésocalcaire provient surtout de l'érosion et du remaniement sur place des grès et calcaires moghrébiens: il n'a donc pas de valeur pour l'interprétation chrono-stratigraphique précise de ces dépôts quaternaires. Néanmoins, le faciès des grès de plage et des conglomérats, ainsi que la présence importante de galets rhyolitiques et quartzitiques très patinés sont tout à fait comparables à ceux des autres dépôts de cette région attribués à l'Ouljien.

LA COUPE EL KHEBITA

17 km à l'W de Foum Agoutir, après le vaste débouché sur la mer de la Sebkhâ Tazra, la falaise

côtière réapparaît. A cet endroit (28° 02' N, 12° 23' W), a été relevée la coupe d'El Khebita (fig. 3), qui doit correspondre au site « 15 km à l'W de Foum Agoutir » mentionné par G. Lecoindre (1966, p. 273).

Les calcaires et grès moghrébiens atteignent 20 mètres de puissance, la base de la formation affleurant à +1 m d'altitude (au-dessus de marnes litées turoniennes).

Signalons la découverte, dans un gros bloc éboulé de la falaise moghrébienne, d'un fragment osseux de grande taille: 1,80 m de long et 7 à 3 cm de section. Ce fossile, déjà attaqué par les vagues, n'a pu être prélevé entièrement; il s'agit probablement, selon J. Bouchud (Institut de Paléontologie Humaine, Paris) de reste du crâne d'un grand mammifère marin (cétacé?). Aucun autre reste de Vertébré n'a été signalé dans le Moghrébien de la Province de Tarfaya.

Immédiatement à l'E du début de la falaise vive, la plage qui s'ennoie rapidement sous des sables éoliens récents, présente plusieurs types de dépôts, entre +1 et +6 m d'altitude:

a) de très abondants blocs roulés, de nature lithologique et d'origine variées;

b) des grès de plage, à coquilles bien conservées, passant progressivement à des sables consolidés azoïques à stratification légèrement oblique;

c) des calcaires gréseux compacts, peu fossilifères, pouvant englober des blocs éboulés moghrébiens;

d) des limons rougeâtres, d'origine continentale, superficiels, à une altitude de +5 m.

Les conditions de gisement ne sont pas favorables pour préciser les relations exactes entre les différents faciès marins de ces dépôts quaternaires post-moghrébiens (a *pro parte*, b et c). Certains blocs roulés proviennent du démantèlement d'un poudingue qui n'a pas été observé en place; ce poudingue, à ciment compact, grésocalcaire, inclut aussi bien des éléments alloènes (galets très arrondis, quartzitiques et rhyolitiques), que des galets de matériel turonien (calcaire argileux), moghrébien (calcaires gréseux), et peut-être plus récent (calcaire et grès). Les principales coquilles, entières et fraîches d'aspect, qui ont été conservées dans ce poudingue, sont des pourpres (*Thais haemastoma*).

Les grès de place (b), riches en lamellibranches, observés à une altitude de +3 à +4 m, et qui se poursuivent vers le haut par des sables dunaires, correspondent probablement à la transgression ouljienne. De toute manière, ces dépôts marins (b) sont les plus récents. Pour cette détermination

stratigraphique on a tenu compte des arguments morphologiques (critères de superposition, altimétrie), de la bonne conservation des coquilles, du faible degré de consolidation des grès coquilliers et, enfin, de la superposition (de haut en bas) :

- limons sableux rougeâtres (Soltanien ?) ;
- sables supra-littoraux, azoïques (« Fini-Ouljien » ?) ;
- grès de plage fossilifères (Ouljien ?).

Les affleurements restreints de calcaires gréseux (c), compacts, à faune plus ou moins dissoute, et localement recouverts par les grès de plage (b), sont attribuables soit à une première phase transgressive d'un même cycle (Ouljien ?), soit à une transgression plus ancienne (Anfatien ou Harounien-Rabatien ?). Aucune récolte paléontologique n'a été effectuée dans ce niveau.

3. Les dépôts quaternaires marins de la Province de Tarfaya

LE MELLAHIEN

La dernière transgression quaternaire a été repérée, dans la région d'Agadir, à + 2 m d'altitude, dès 1953, par R. Ambroggi et M. Gigout. Un témoin en a été signalé, par G. Lecointre (1966, p. 274), dans la Sebkhâ Tazra, sous la forme de minces buttes de sables fossilifères. Dans les deux zones morphologiquement les plus favorables, nos recherches de témoins de cette transgression holocène ont été vaines : des puits d'observation creusés dans les Sebkhâs El Khoui et Tazra n'ont pas montré de niveaux fossilifères sous la croûte saline superficielle.

LES DÉPÔTS PRÉSUMÉS OULJIENS

Les observations faites sur les terrasses marines pleistocènes d'Izriten et de El Khebita conduisent à leur attribuer un âge pleistocène récent, probablement ouljien. Sept autres témoins de transgressions marines récentes, qui pourraient également correspondre à l'Ouljien, ont été examinés ; trois de ces sites avaient été signalés par G. Lecointre (1966). Du NE au SW :

- Plage de Sidi Bou Maleh (28° 29' N, 11° 20' W)
- 10 km SW de Sidi Bou Maleh (28° 24' N, 11° 24' W)
- « Borj d'El Aïoum de Tantane (G. Lecointre, 1966, p. 273)

- Sidi Akhfennir (26° 06' N, 12° 03' W)
- 6 km WSW de Izriten (28° 00' N, 12° 33' W)
- 10 km E de Tarfaya (27° 58' N, 12° 49' W)
- 10 km SW de Tarfaya (Sidi Ailla) (27° 49' N, 13° 00' W)
- 13 km SW de Tarfaya (27° 48' N, 13° 01' W)
- « 8 km E de Tarfaya » (G. L., 1966, p. 273)
- « en contre-bas de la falaise qui succède, vers le N, à la plage de Megriou » (G. L., 1966, p. 273).

Ces sites présentent toujours des grès de plage, beiges, fossilifères (coquilles bien conservées), et des passées conglomératiques à galets allogènes bien roulés. On peut distinguer deux types de dépôts : les placages, de quelques cm (au plus 20 cm) d'épaisseur, sur les plages rocheuses basses et, d'autre part, les fragments de terrasse adossés au pied de la falaise littorale ; dans ce dernier cas, ils sont surmontés par des sables dunaires qui marquent vraisemblablement le début de la régression (continuité de sédimentation).

Les dépôts contenant des coquilles marines ne dépassent pas + 5 m d'altitude, par rapport au niveau moyen actuel de la mer.

A propos du gisement situé 10 km au SW de Sidi Bou Maleh, signalons une faune particulièrement riche en grands mytilidés. Ce cachet spécial par rapport aux autres sites nous a conduit à vérifier, radiométriquement, l'âge de ces coquilles. Une première mesure du radio-carbone, effectuée par G. Delibrias (Centre de Faibles Radio-activités, Gif-sur-Yvette) a révélé un âge supérieur à 35 000 ans B.P. (datation Gif n° 3267, sur échantillon RNT 200). Une nouvelle datation, par la méthode $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ est en cours (C.T. Hoang, C.F.R., Gif-sur-Yvette).

Les autres sites présentent, sur le terrain, suffisamment de caractères semblables (lithologie, morphologie, altimétrie, faune) pour pouvoir être considérés comme synchrones. A partir de critères morphologiques et stratigraphiques, on peut affirmer que ces dépôts datent de la dernière transgression pleistocène, donc, en principe, de l'Ouljien. Rappelons que, selon C.E. Stearns & D.L. Thurber (1965), l'Ouljien de la côte atlantique daterait de — 75 000 à — 95 000 ans B.P. Ces âges seront

vérifiés, dans la Province de Tarfaya, par de nouvelles mesures $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ (C.T. Hoang).

LES DÉPÔTS MARINS QUATÉNAIRES « ANTÉ-OUÏJIENS »

L'importante formation moghrébienne a été étudiée en détail par la mission G. Choubert-G. Lecointre, en 1961-62. Quelques précisions, d'ordre paléontologique, ont été apportées par nos missions de 1973-74. Notons cependant que les divergences de vues existent toujours au sujet de l'âge stratigraphique de ce Moghrébien : Pliocène (G. Lecointre) ou Quaternaire (G. Choubert).

Le Quaternaire ancien (Messaoudien probablement) a été retrouvé par G. Lecointre à Sidi Bou Maleh. Il s'agit d'un falun rosé, déposé en emboîtement dans l'entablement moghrébien et qui atteint + 30 ou + 40 m d'altitude.

Les autres étages du Quaternaire marocain (Maarifien, Anfatién, Harounien-Rabatien) n'ont pas été identifiés dans la Province de Tarfaya. Rappelons qu'ils viennent d'être reconnus à Imsouane, au Nord d'Agadir (A. Weisrock & P. Brébion, 1974).

Cette situation est sûrement due en grande partie au recul de la falaise côtière, encore bien observable de nos jours.

De rares petits affleurements de conglomérats, plaqués sur les talus littoraux correspondent probablement à des témoins de hauts niveaux marins post-moghrébiens ; ils sont azoïques ou à faune indéterminable (dissolution) et se présentent à des altitudes variées :

— 20 km ENE de Tarfaya, et à 1 km de la mer (27° 58' N, 12° 43' W) : calcaire gréseux et conglomératique, altitude : + 10 m ;

— 10 km SW de Tarfaya (27° 49' N, 13° 00' W) : bloc conglomératique accroché au flanc de la falaise, à + 18 m d'altitude ;

— au même site, les dépôts attribués à l'Ouljien

(grès de plage fossilifères et dunes « fini-ouïjiennes ») reposent, à + 2 m d'altitude, sur une formation conglomératique à gros blocs. Pour G. Choubert (1966, p. 77), il pourrait s'agir d'une brèche intra-formationnelle à la base du Moghrébien ; en fait la variété des faciès lithologiques des blocs et l'examen des relations stratigraphiques de cet affleurement conduisent à voir ici un dépôt de pied de falaise, d'âge anté-ouïjien et post-moghrébien.

4. Conclusion.

Si l'on excepte les formations d'âge moghrébien (fin du Pliocène ou début du Pleistocène), la Province de Tarfaya est remarquablement pauvre en restes de transgressions quaternaires. Cette situation est due à des phénomènes d'ordre morphologique (érosion marine récente) et néotectonique (pas d'étagement de terrasses marines, une certaine indépendance structurale par rapport au reste du Maroc).

Les seules reliques de transgression marines, identifiées en 9 sites au pied de la falaise côtière, sont attribuables au Pleistocène récent (Ouljien ?). Le Quaternaire ancien (Messaoudien ?) reconnu par G. Lecointre (1966), à Sidi Bou Maleh, dans le N de cette région, n'a pas été retrouvé plus au S.

Sur le plan stratigraphique, les recherches entreprises sur le littoral du Sahara occidental (Ortlieb, 1975), permettent déjà d'étendre et de confirmer les observations faites dans la Province de Tarfaya :

— importance morphologique et géologique de la « dalle » calcaréo-gréseuse du Moghrébien, en bordure de la côte, au moins jusqu'à la latitude de Villa Cisneros ;

— jusqu'au S du Cap Bojador, présence de rares dépôts transgressifs du Pléistocène récent (Ouljien ?), à l'exclusion d'autres témoins de niveaux post-moghrébiens.

II. — ETUDE PALEONTOLOGIQUE :

LES GASTEROPODES (Ph. B.)

Des coquilles de mollusques marins, relativement nombreuses, ont été récoltées à divers niveaux. L'étude sera restreinte aux seuls Gastéropodes. Ce sont eux qui ont toujours été utilisés au Maroc

dans la recherche d'une paléontologie stratigraphique du Quaternaire. Ces animaux en effet sont particulièrement sensibles aux changements de température. Tout au long de la période, ils n'ont

cessé de se déplacer vers le Nord et vers le Sud en fonction des périodes de réchauffement et de refroidissement.

1. Le Moghrébien supérieur

Le Moghrébien est un étage complexe sur l'âge duquel on a beaucoup discuté. En réalité on doit distinguer un niveau ancien pliocène et un autre quaternaire avec des coquilles d'un caractère beaucoup plus récent et plus littoral.

a) G. Lecointre, au demeurant partisan du Pliocène, a signalé en 1963 et 1966 une assez riche faune qui paraît bien quaternaire (tableau n° 1). On n'y rencontre que deux formes éteintes : *Patella ambroggii* et *Acanthina plessisi*. Les trois espèces caractéristiques du « Quaternaire ancien » tel que je l'ai redéfini en 1975 sont représentées. *Acanthina plessisi*, déjà connue mais peu fréquente dans le Pliocène, acquiert désormais une importance plus considérable. Les échantillons sont de belles dimensions comme il est normal à cette époque. Les deux autres formes, plus rares, sont des nouvelles venues d'origine méridionale : *Monodonta sagittifera* et *Trochita trochiformis*.

Deux espèces paraissent propres au Moghrébien supérieur : *Patella ambroggii* et *Haliotis tuberculata*. Elles sont totalement absentes dans le reste du « Quaternaire ancien ». Toutefois, leur intérêt stratigraphique est purement local, car on les retrouve ailleurs avec une répartition chronologique plus vaste.

b) L. Ortlieb a fait des prélèvements en trois points différents. Au Nord-Est de la Sebkhâ Tazra, dans un gisement d'âge à vrai dire discutable, la faune très particulière se réduit essentiellement à *Theridium vulgatum* et *Bittium reticulatum*. Une telle association est tout à fait exceptionnelle dans l'ensemble du Quaternaire marocain. Dans le site néolithique d'Izriten (site 11) entre Foum Agoutir et Tarfaya, les coquilles moghrébiennes dégagées naturellement sont mêlées à des apports humains plus récents (Kjökkenmöddings). Il semble que l'on puisse rapporter à la formation ancienne les espèces suivantes :

<i>Mesalia (Mesaliopsis) brevisalis</i> (LMK)	3	exemp.
<i>Crepidula porcellana</i> LMK.	1	»
<i>Euspira catena</i> (DA COSTA)	2	»
<i>Thais (Stramonita) haemastoma</i> (L.)	1	»
<i>Nucella (Acanthina) plessisi</i> (LEC.)	1	»
<i>Tritonalia miscowitchi</i> (PALL.)	1	»
<i>Marginella glabella</i> (L.)	2	»

Retenons la présence de *Th. haemastoma*. Ce Pourpre qui caractérise par son abondance le « Quaternaire récent » est déjà présent quoique toujours rare dans les niveaux plus anciens.

Enfin, à une dizaine de kilomètres à l'Est de Tarfaya, en un lieu déjà fouillé par G. Lecointre, a été récoltée *Turritella cf. torulosa*. C'est une forme sénégalaise actuelle, voisine de *T. vermicularis var. lineatocincta* du Pliocène italien. Il est fort probable que la mention de *T. vermicularis* en cet endroit par G. Lecointre se rapporte à la même espèce.

c) Le Moghrébien supérieur se poursuit vers le Nord tout le long de la côte marocaine. A partir d'Agadir il repose généralement sur l'assise inférieure de l'étage qui est pliocène. Il n'y a pas de différence faunique considérable du Nord au Sud. La position géographique de la province de Tarfaya explique un léger accroissement des influences méridionales. On peut, à ce sujet, relever la présence exclusive de quatre espèces : *Clanculus kraussi* dans des couches mal définies stratigraphiquement, *Mesalia brevisalis*, *Turritella torulosa* et *Semicassis saburon*. Les deux dernières sont localisées dans la région du Cap Juby qui constitue peut-être une limite géographique. Il n'est pas possible d'effectuer une comparaison avec le Rio de Oro où le Moghrébien, reconnu jusqu'à Villa Cisneros, n'a fourni qu'un petit nombre de fossiles sans intérêt.

2. Le Messaoudien

Cet étage n'est bien caractérisé qu'à Sidi-bou-Maleh, à proximité d'El Aïoun de Tanntane vers 30-40 mètres. Il n'a pas été retrouvé lors des missions de 1973 et 1974.

a) G. Lecointre en a étudié la faune en 1963 et 1966. Elle provient de quatre gisements très proches géographiquement. J'ai indiqué dans le tableau n° 2 les modifications à apporter à la liste dressée par l'auteur.

Les espèces sont encore vivantes aujourd'hui, à l'exception de *Acanthina plessisi* et *Melampus pyramidalis* si la détermination est exacte. G. Lecointre qui ne distinguait pas paléontologiquement le Messaoudien et le Maarifien supposait un âge maarifien par analogie avec la carrière des Droits de Porte à Agadir. Mais, comme je l'ai indiqué en 1974 et 1975, la faune de cet étage est bien moins chaude que la faune messaoudienne. A Sidi-bou-Maleh les influences tropicales sont considérables et il y a de grosses différences par

rapport aux gisements maarifiens de la région d'Agadir, cependant peu éloignés. Comme dans le Moghrébien, on remarque la présence exceptionnelle de *Thais haemastoma*. Si l'on compare avec ce dernier étage, on note tout de suite une accentuation du cachet africain de la faune. En outre, les espèces caractéristiques du « Quaternaire ancien », et plus particulièrement *Acanthina plessisi* et *Trochita trochiformis*, sont beaucoup plus répandues. Notons enfin la présence exclusive d'un grand Buccinidé, malheureusement indéterminé.

G. Lecointre signale trois autres localités contemporaines. Toutefois, les conditions de gisement paraissent contestables. A vingt kilomètres à l'Ouest de la baie de Puerto Cansado, l'auteur cite *Natica cf. fulminea*. Au Cap Juby, il rapporte à *Acanthina gallica-plessisi* des moules internes récoltés par G. Choubert. Enfin, au Nord de la plage du Megriou il a découvert un remplissage de grotte contenant *Acanthina crassilabrum*. Les échantillons que j'ai pu observer sont en fait des représentants de *Ac. plessisi*, à l'exception d'un seul qui est un *Th. haemastoma*. Toutes ces faunes sont très pauvres et ne peuvent être datées avec certitude. La prépondérance de l'Acanthine indique seulement le « Quaternaire ancien ».

b) Par rapport au Messaoudien de Casablanca, on observe un accroissement important des influences méridionales. Les formes inconnues, du moins à cette époque, à plus haute latitude sont les suivantes : *Crepidula porcellana*, *Natica fanel*, *Euspira fulminea*, *Dorsanum miran*, *Narona piscatoria*, *Turris undatiruga*, *Pusionella nifat*, *Perrona flammulata* ainsi que *Hinia argentea*, *Cancellaria cancellata* et *Perrona cf. spirata* qui n'ont pas été revues. La dimension réduite des Acanthines par rapport à Casablanca est assez curieuse car c'est un caractère que l'on note plutôt à partir du Maarifien.

Selon G. Lecointre, la couche 4 s de la falaise d'Arcipres près de Villa Cisneros au Sud du Rio de Oro serait contemporaine. Ce dépôt qui recouvre le Moghrébien (couches 4 i, m) a fourni une faunule tropicale avec *Tr. trochiformis* mais pas *Ac. plessisi* qui semble ne jamais être descendue très bas le long des côtes africaines.

3. L'Ouljien

L'attribution stratigraphique des gisements du « Quaternaire récent » est délicate. Il est d'usage de parler d'Ouljien mais on peut discuter de la possibilité d'un âge harounien.

a) Des récoltes ont été effectuées en 1973 et 1974 tout le long du littoral, mais les fossiles n'ont été récoltés en abondance qu'en un seul point. Du Nord au Sud nous avons :

— 10 km au Sud de Sidi-bou-Maley, RNT 199:

<i>Patella cf. intermedia</i> JEFF.	3 exemp.
<i>Monodonta (Osilinus) lineata</i> (DA COSTA)	3 »
<i>Tritonalia erinacea</i> (L.)	2 »
<i>Thais (Stramonita) haemastoma</i> (L.)	7 »
<i>Dorsanum miran</i> (AD.) BRUG.	1 »

— Sidi Akhfenir, à 20 km au Nord de Foum Agoutir, RNT 197 :

<i>Mesalia mesal</i> (AD.) DESH.	abondant
<i>Euspira catena</i> (DA COSTA)	1 exemp.

— El Khebita, RNT 12 :

<i>Thais (Stramonita) haemastoma</i> (L.)	3 exemp.
<i>Yetus</i> sp.	fragments

— 10 km à l'Est de Tarfaya, RNT 47 :

<i>Haliotis tuberculata</i> L.	1 exemp.
<i>Diodora apertura</i> (MTG.)	5 »
<i>Patella intermedia</i> JEFF.	18 »
<i>Calliostoma zizyphinus conuloides</i> (LMK.)	4 »
<i>Monodonta (Osilinus) lineata</i> (DA COSTA)	7 »
<i>Gibbula (Tumulus) pennanti</i> (PH.)	10 »
<i>Trivia monacha</i> (DA COSTA)	1 »
<i>Thais (Stramonita) haemastoma</i> (L.)	37 »
<i>Tritonalia erinacea</i> (L.)	2 »
<i>Columbella rustica</i> (L.)	2 »
<i>Dorsanum miran</i> (AD.) BRUG.	2 »
<i>Cantharus viverratus</i> (KIEN.)	1 »
<i>Hinia reticulata</i> (L.)	4 »
<i>Hinia (Amyclina) pfeifferi</i> (PH.)	1 »
<i>Yetus</i> sp.	1 »
<i>Conus (Chelyconus) mediterraneus</i> BRUG.	5 »

— 10 km au Sud de Tarfaya (Sidi Aïlla), RNT 50 :

<i>Patella cf. intermedia</i> JEFF.	1 exemp.
<i>Monodonta (Osilinus) lineata</i> (DA COSTA)	1 »
<i>Thais (Stramonita) haemastoma</i> (L.)	3 exemp.

G. Lecointre avait fait des prélèvements dans le même secteur. La faune en est généralement très réduite, sauf dans la localité située à l'Est du Cap Juby (RNT 47). J'ai indiqué dans le tableau n° 3 les modifications à apporter à la liste publiée par l'auteur en 1966.

b) On peut distinguer trois types de gisements. La majorité d'entre eux n'a fourni qu'un très petit nombre d'espèces avec prédominance de *Thais haemastoma*. Ils n'offrent que peu d'intérêt. La localité RNT 47, en revanche, possède une riche faune. Enfin, Sidi-Akhfenir montre un faciès très particulier.

Dans ce dernier gisement la faune est constituée essentiellement par *Mesalia mesal* qui n'a pas de signification stratigraphique très nette, mais est toujours extrêmement rare dans le Quaternaire marocain en dehors de l'Ouljien. On peut la considérer comme l'une des espèces caractéristiques de cet étage. Il y a là évidemment un argument solide en faveur de l'Ouljien bien que l'abondance de l'espèce soit liée à la présence d'un faciès favorable.

La faune du gisement RNT 47 est riche de 31 espèces. Toutes sont encore vivantes mais certaines ont aujourd'hui une répartition plus méridionale. La prépondérance de *Thais haemastoma* indique évidemment le « Quaternaire récent ». On peut tout de suite éliminer l'Anfatien G2 dans lequel on rencontre encore avec abondance *Acanthina plessisi* et *Trochita trochiformis*, héritières du « Quaternaire ancien ». Il reste le Harounien et l'Ouljien.

A priori l'Ouljien paraît plus probable car c'est un étage extrêmement répandu, à l'encontre du Harounien. Toutefois il peut ne pas être visible : entre le Cap Sim et le Cap Cantin il affleure au-dessous du niveau de la mer. La faune harounienne est assez banale et les formes caractéristiques du « Quaternaire récent » y sont très rares en dehors de *Th. haemastoma* et, dans une certaine mesure, *Patella safiana*. Au contraire l'Ouljien contient en grande abondance, outre ces deux formes, *Semicassis saburon*. De plus on y récolte fréquemment trois espèces qui ne sont pas nouvelles mais ne prennent d'importance qu'à cette époque : *Mesalia mesal*, *Arcularia gibbosula* et surtout *Cymatium doliarium*. Enfin, *Cantharus viverratus* fait sa première apparition dans le Quaternaire marocain.

A la suite de ces remarques il semblerait bien que les couches RNT 47 se rapportent au Harounien et probablement aussi les autres localités où le Pourpre constitue l'élément prépondérant. Le seul argument en faveur de l'Ouljien est la présence de *C. viverratus* sans grande signification du fait de sa rareté en dehors de ce gisement. L'absence de *Clanculus kraussi* peut être objectée à l'attribution au Harounien. Ce Trochidé est une espèce caractéristique de l'étage au moins dans la partie Sud du Maroc. Il est extrêmement rare dans les autres niveaux et manque totalement dans l'Ouljien.

En raison de la rareté des dépôts harouniens par rapport à l'Ouljien, il convient d'examiner le problème plus attentivement en prenant en considération la situation géographique de Tarfaya. Ainsi le genre *Arcularia* n'a jamais été récolté au Sud d'Agadir. Il n'y a donc pas lieu d'en tenir compte. Curieusement *Semicassis saburon* est totalement inconnu dans l'ensemble du « Quaternaire récent » et de l'Holocène depuis Agadir jusqu'au-delà de Villa Cisneros, où trois étages ont été reconnus : l'Anfatien G2, l'Ouljien et le Mellahien. *Mesalia mesal* est assez souvent cantonnée dans des gisements particuliers où elle prédomine, alors qu'elle peut être absente dans d'autres localités voisines à faune beaucoup plus riche. *Cymatium doliarium* est l'espèce la plus caractéristique de l'Ouljien, du moins entre Rabat et l'Oued Dra. Très courant aujourd'hui sur les côtes du Maroc, ce Triton décroît en importance vers le Sud. Il résulte de ces observations que la possibilité de distinguer le Harounien de l'Ouljien a localement en grande partie disparu. Des considérations d'ordre général plaident en faveur de l'Ouljien. On pourrait utiliser dans le même sens la présence de *C. viverratus* liée à l'absence de *Cl. kraussi*, ainsi que l'analogie avec les couches à *M. mesal*.

c) Si l'on compare avec le Nord du Maroc, et quel que soit l'âge que l'on ait retenu pour les couches de Tarfaya, on observe de notables différences. Six espèces sont inconnues dans la région de Casablanca ou du moins y sont rares et contestables. Ce sont : *Euspira fulminea*, *Bursa pustulosa*, *Dorsanum miran*, *Cantharus viverratus*, *Hyalina ambigua* et *Clavatula cf. rubrifasciata*. A partir du Cap Rhir on note un accroissement des influences méridionales. L'étage demeure bien caractérisé jusqu'à l'Oued Dra (abondance de *C. doliarium*).

Si maintenant nous descendons dans le Rio de Oro, nous retrouvons entre El Aioun et le Cap Bojador des dépôts considérés comme ouljien. La faune y est au moins aussi riche qu'à Tarfaya, mais de cachet plus méridional et absolument identique à celle qui vit actuellement sur le même rivage. Parmi les formes significatives nous avons *Th. haemastoma* et *M. mesal*. La réapparition de cette dernière est due au retour à des conditions de milieu favorables.

On a bien l'impression que d'Agadir au Cap Bojador les couches quaternaires récentes appartiennent à une même formation, mais au point de vue paléontologique le caractère de la faune est moins marqué qu'au Nord de cette région. A partir d'Agadir on ne connaît plus *S. saburon* ni le

genre *Arcularia*. A partir de l'Oued Dra, *C. doliarium* manqué à son tour.

En Mauritanie on retrouve le même niveau sous le nom d'Aïoujien. Le milieu est tout à fait différent. Les quelques Gastéropodes qui ont été signalés sont des formes tropicales inconnues dans le Quaternaire marocain.

4. Le Mellahien

Le seul gisement se situe au Nord-Est de la Sebkhâ Tazra. G. Lecointre y a récolté quatre espèces :

<i>Turritella conspersa</i> AD. & REEVE	1 exemp.
<i>Mesalia mesal</i> (AD.) DESH.	1 »
cf. <i>Euspira fulminea</i> (GM.)	2 »
<i>Hinia (Amyclina) pfeifferi</i> (PH.)	1 »

La première de ces formes qui avait été confondue avec une autre coquille tropicale, *T. bicingulata*, a été remise en lumière récemment par I. Marche-Marchad. J'ai pu constater, après examen de la collection Lecointre, qu'elle remonte aujourd'hui jusque dans le Sud marocain. *Euspira fulminea* vit actuellement dans la province guinéenne et dans le Rio de Oro mais n'a pas encore été récoltée vivante dans la région de Tarfaya à vrai dire peu explorée. La pauvreté de la faune mellahienne ne permet pas une analyse approfondie de l'étage. En règle générale, à partir de l'Holocène il n'y a plus de différence avec les mers actuelles, malheureusement cette période est mal représentée dans l'ensemble du Maroc. Au contraire, dans le Rio de Oro, un peu au Nord du Cap Bojador et tout au Sud dans la région de la baie de Cintra, les gisements d'âge malheureusement incertain sont nombreux et beaucoup plus fossilifères. Retenons, entre autres, la présence de *Cymatium doliarium* près du Cap Bojador. Elle n'est du reste connue que dans deux localités. Par l'accroissement des influences méridionales on se rapproche déjà du Nouakchottien sénégal-mauritanien, de cachet tropical.

5. Etude du milieu

En règle générale nous sommes en présence d'accumulations de coquilles appartenant à des milieux très divers. Cependant dans quelques cas privilégiés nous avons affaire à une faune d'origine homogène.

a) *Profondeur*. — La majorité des espèces proviennent de la zone infra-littorale. Certaines sont

inconnues dans sa partie supérieure : *Semicassis saburon*, *Cancellariidae* (*Cancellaria cancellata*, *Narona piscatoria*). D'autres sont cantonnées dans le sommet de la zone : *Patella safiana*, *Gibbula pennanti*, *Tritonalia erinacea torosa*, *Conus mediterraneus*.

Les formes propres à la zone médiolittorale ne sont pas très variées, mais constituent par leur abondance une fraction notable de la faune : *Patella intermedia*, genre *Monodonta* et, beaucoup plus rares, *Gibbula umbilicalis* et *Siphonaria grisea*.

Un cas particulier est celui de *Acanthina plessisi*. Ce Pourpre est malheureusement éteint et le genre a disparu définitivement des mers eurafricaines après l'Ouljien et le Néo tyrrhénien. Il subsiste en Amérique où il peuple à la fois la zone médiolittorale et la zone infralittorale au moins dans sa partie supérieure. Il s'agit évidemment d'un groupe très peu profond. Il y a cependant une certaine variabilité d'une espèce à l'autre. A titre de comparaison, quelques exemplaires de *Ac. plessisi* ont été récoltés dans le Pliocène marocain et portugais de faciès essentiellement infralittoral. Le brusque accroissement du nombre des Acanthines au Quaternaire paraît lié à la diminution de la profondeur des dépôts sans que l'on puisse pour autant donner plus de précision sur la bathymétrie locale de ces coquilles.

La faune de la zone supralittorale est réduite à deux espèces très rares : un Auriculidé de détermination incertaine et *Melaraphe neritoides*.

Il y a selon les gisements des différences dans les proportions de ces diverses catégories de coquilles. Trois faunes dépourvues d'éléments médiolittoraux sont à retenir. L'une dans la région de la Sebkhâ Tazra, d'âge malheureusement contestable, est caractérisée par le développement des *Cerithiidae* ; la seconde à Sidi Akhfenir, rapportée à l'Ouljien, est dominée par *Mesalia mesal* ; la dernière d'âge mellahien provient également de la Sebkhâ Tazra. J'aurai l'occasion de revenir sur la signification écologique de ces dépôts.

b) *Salinité*. — Toutes les espèces rencontrées sont franchement marines. On ne remarque pas la moindre trace d'influence saumâtre liée à la proximité d'un estuaire ou d'une lagune. De même on ne connaît aucune espèce continentale dulcicole ou terrestre.

c) *Substrat*. — La plupart de nos coquilles rampaient sur les fonds rocheux totalement ou partiellement immergés : *Patella*, *Diodora*, *Halio-tis*, *Trochidae*, *Acanthina*, *Thais*, *Tritonalia*, *Columbellidae*, *Conus*, etc. Cependant une importante minorité vivait en milieu meuble. Dans cette caté-

gorie il faut mettre à part certaines espèces qui se rencontrent dans les sédiments sablo-vaseux déposés au milieu des rochers : *Theridium vulgatum* et *Bittium reticulatum* de la Sebkha Tazra, *Scala*, *Margitellidae* (*Hyalina ambigua*, *Gibberula epigrus*).

Les formes liées aux sédiments meubles proprement dits sont assez nombreuses : *Turritellidae*, *Naticidae* (sauf *Natica vittata* qui vit sur les rochers), *Semicassis saburon*, *Nassidae* (à l'exception de *Hinia incrassata*), *Dorsanum miran*, *Yetus*, *Mitraria cornicula*, *Cancellariidae*, *Turridae*, *Rinocula coniformis*.

Enfin, deux formes ont un habitat particulier, *Crepidula porcellana* et *Trochita trochiformis* de la famille des *Calyptraeidae*. Elles vivent sur des corps immergés : cailloux, coquilles, etc.

C'est en général dans le Messaoudien que les coquilles de fond meuble constituent le plus grand pourcentage de l'ensemble de la faune, tout en demeurant minoritaires. Certaines sont très abondantes : *Natica fanel*, *Dorsanum miran* et *Hinia pfeifferi*.

Trois gisements doivent retenir de nouveau notre attention. Dans la Sebkha Tazra, bien que l'âge des couches n'ait pu être établi paléontologiquement, il y a certainement du Quaternaire, mais le dépôt pourrait être plus récent que le Moghrébien auquel on l'a attribué sans certitude. Les espèces dominantes, *Theridium vulgatum* et *Bittium reticulatum*, vivent de nos jours sur des fonds rocheux légèrement envasés avec des algues, à très faible profondeur et en milieu calme. Le reste de la faune est négligeable. Le gisement ouljien de Sidi Akhfenir a fourni en très grande quantité *Mesalia mesal*. Cette espèce vit aujourd'hui en milieu sableux sous quelques mètres d'eau dans les régions abritées. L'autre forme récoltée, *Euspira catena*, vit également dans le sable. Le dépôt mellahien de la Sebkha Tezra, mal connu, nous montre une faune moins spécialisée que les précédentes.

d) *Climat*. — Les coquilles peuvent se répartir en quatre catégories. Certaines, sans grand intérêt, présentent une vaste extension géographique ou, au contraire, sont particulières au Maroc. Les autres, plus significatives, sont des formes tempérées et surtout tropicales (tableaux n° 5 et 6). Ces dernières sont au moins deux fois plus nombreuses que les précédentes et atteignent leur maximum de développement au Messaoudien. Il y a eu, au cours du Quaternaire, des modifications dans la répartition des espèces et une dizaine de celles que nous avons rencontrées vivent aujourd'hui beau-

coup plus au Sud. Un cas limite est celui d'*Euspira fulminea* qui s'arrête à la frontière marocaine.

On connaît également une coquille de mer tempérée qui de nos jours ne descend pas au-dessous de Casablanca, *Euspira catena*. Selon G. Lecointre, *Melampus pyramidalis*, originaire du Pliocène anglais, indiquerait une influence nordique. En fait, d'après les échantillons provenant d'autres localités marocaines, il s'agirait d'une espèce différente. En résumé il semble donc naturel de conclure à des mers plus chaudes qu'aujourd'hui.

e) *Conclusion*. — Malgré d'importantes différences fauniques d'un étage à l'autre, le milieu demeure assez stable au cours du Quaternaire. En règle générale, nous avons des accumulations de coquilles littorales, exclusivement marines, mais de significations variées pour ce qui est de la bathymétrie, du substrat et du climat. Les proportions de ces diverses composantes varient faiblement. La température de l'eau, au moins au Pléistocène, était plus élevée qu'aujourd'hui, avec un maximum thermique au Messaoudien. Notons un accroissement des influences méridionales au Cap Juby. On ne connaît aucun dépôt correspondant à une période « froide ». La majorité des coquilles vivaient en milieu rocheux. Un petit nombre de gisements, d'âges très divers, montre des conditions écologiques particulières : on y rencontre, à peu près exclusivement, des formes infralittorales de fond meuble. Le faciès de ces gisements s'explique par leur situation géographique : Sebkha Tazra et baie de Sidi Akhfenir.

6. Conclusion

La province de Tarfaya appartient à un ensemble structural qui s'étend d'Agadir à Villa Cisneros. Le Quaternaire y est très incomplet : nous avons vu le Moghrébien supérieur, le Messaoudien, l'Ouljien et le Mellahien. Ce dernier n'a fourni qu'une faune insignifiante. Un peu plus au Nord, entre l'Oued Dra et l'Oued Sous, P. Oliva et moi avons reconnu en outre la présence de l'Anfatien G₂, tandis que vers le Cap Bojador un dépôt peut-être mellahien, récemment étudié par J. Meco, est bien fossilifère. Toute cette région se distingue du secteur nord par un accroissement des influences tropicales et inversement une atténuation des influences méditerranéennes et ouest-européennes. A vrai dire la limite paléobiogéographique ne correspond pas exactement à la limite géologique. Il convient de la situer au Cap Rhir, c'est-à-dire à une faible distance plus à l'Ouest. Le secteur sud

n'est pas homogène au point de vue paléontologique, le caractère méridional s'accuse lorsque l'on descend. Il faut sans doute considérer le Cap Jubay, près de Tarfaya, comme une frontière naturelle, séparant deux subdivisions à l'intérieur de ce secteur, comme nous l'avons vu au Moghrébien supérieur, à l'Ouljien et au Mellahien. La rareté des dépôts vers le Sud ne permet pas de préciser la limite de la province marocaine au Quaternaire. Il est probable que cette limite a varié d'un étage à l'autre. Plus on se rapproche des tropiques, plus la faune tend à s'uniformiser dans le temps. Les critères définis pour chacun des étages du Pléistocène marocain cessent progressivement d'être valables. Certaines coquilles caractéristiques ne se rencontrent plus, d'autres qui ne remontent vers le Nord qu'à certaines périodes, sont constamment présentes. En Mauritanie on retrouve des dépôts

marins, mais les faunes sont très différentes. Le faciès est généralement plus littoral avec une tendance à la dessalure. Le substratum est exclusivement sableux. Toutes les espèces appartiennent à la province guinéenne actuelle. Les comparaisons directes d'étage à étage sont à peu près impossibles. Le Tafaritien correspondrait à l'Anfatien qui n'est pas connu dans la province de Tarfaya, mais il faut sans doute en rapprocher la couche 3 d'Arciprès et le gisement de Hassi Amtal dans le Rio de Oro. L'Aioujien est très pauvre en Gastéropodes par rapport à l'Ouljien contemporain. L'Inchirien est à paralléliser avec le Néorthotyrrhénien qui n'est pas représenté dans l'ensemble du Maroc atlantique. Enfin, le Nouakchottien très riche en coquilles a pour équivalent le Mellahien encore à peu près inconnu sauf peut-être dans le Rio de Oro.

BIBLIOGRAPHIE

- ALIA MEDINA M. (1945). — Características morfológicas y geológicas de la zona septentrional del Sahara español. *Trab. Inst. Cienc. natur. José de Acosta*, Madrid, sér. Géol., t. II, 260 p., 39 fig., 38 pl., 1 carte géol. coul.
- AMBROGGI R. & GIGOUT M. (1955). — Un témoin de transgression marine de 2 m du Flandrien récent à Agadir (Maroc occidental). *Actes IV^e Congr. I.N.Q.U.A.* (Rome-Pise), p. 591-592.
- BEAUDET G. (1971). — Le Quaternaire marocain ; état des études. *Rev. Géogr. Maroc*, n° 20, p. 3-56.
- BELLON-HUMBERT Ch. (1972). — Inventaire des Mollusques marins vivants recueillis sur la côte de la province de Tarfaya par le professeur J.-B. Panouse. *Bull. Soc. Sc. nat. ph. Maroc*, t. 52, 3^e et 4^e trimestre, p. 85-105.
- BELLON-HUMBERT Ch. (1974). — Les Mollusques marins testacés du Maroc. Catalogue non critique. Premier supplément. *Tr. Inst. Sc. chérifien*, sér. zool., n° 37, 1973, 144 p., 23 pl.
- BIBERSON P. (1971). — Index-cards on the marine and continental cycles of the marocain Quaternary. *Quaternaria*, Rome, vol. XIII, p. 1-76.
- BREBION Ph. (1974). — Révision des Acanthines du Plio-pléistocène marocain et critique de l'origine chilo-péruvienne de ces Gastéropodes. *C.R. Acad. Sci. Paris*, t. 278, p. 2901-2904.
- BREBION Ph. (1975). — Analyse malacologique du Quaternaire du Maroc atlantique. *C.R. Acad. Sci. Paris*, t. 280, p. 963-966.
- CHARON M., ORTLIEB L. & PETIT-MAIRE N. (1974). — Occupation humaine holocène de la région du Cap Jubay (Sud-ouest marocain). *Bull. Mém. Soc. Anthropol. Paris*, t. X, sér. XIII, n° 4, p. 379-412.
- CHOUBERT G., FAURE-MURET A., HOTTINGER L. (1966). — Aperçu géologique du Bassin côtier de Tarfaya. *Notes Mém. Serv. géol. Maroc*, Rabat, n° 175, p. 7-106, 54 fig., 56 photos, 8 cartes, tabl. H.-T.
- ELOUARD P. & FAURE H. (1972). — Quaternaire de l'Inchiri, du Taffoli et des environs de Nouakchott. *Congr. Panaf. Prehist. Etud. Quat.*, Dakar, 6^e sess., 1967, p. 466-492, 20 fig., 4 tabl.
- ELOUARD P. (1975). — Formations sédimentaires de Mauritanie atlantique, in *Notice de la carte géologique à 1/1 000 000 de la Mauritanie*, *Bur. Rech. Géol. Min.*, Paris, p. 171-255, 3 cartes.
- LECOINTRE G. (1952). — Recherches sur le Néogène et le Quaternaire marins de la côte atlantique du Maroc. *Mém. Serv. géol. Maroc*, Rabat, n° 99, t. I et II.

- LECOINTRE G. (1963). — Recherches sur le Néogène et le Quaternaire marins de la côte atlantique du Maroc. *Mém. Serv. géol. Maroc*, Rabat, n° 174, t. III.
- LECOINTRE G. (1963). — Note sur le Néogène et le Quaternaire marins du Sahara espagnol (Seguiet el Hamra et Rio de Oro). *Not. y Com. Inst. géol. y min. Espana*, Madrid, n° 71, p. 5-38, 2 pl., 7 fig.
- LECOINTRE G. (1964). — Les relations du Quaternaire marin de la Mauritanie avec celui des régions avoisinantes. *Bull. Bur. Rech. Géol. Min.*, Paris, n° 2, p. 91-109, 3 fig., 1 carte.
- LECOINTRE G. (1966) — Note sur le Néogène et le Quaternaire marins du Sahara espagnol (Seguiet el Hamra et Rio de Oro). Supplément. *Not. y Com. Inst. Geol. y Min. Espana*, Madrid, n° 91, p. 61-70, 2 fig., 3 pl.
- LECOINTRE G. (1966). — Néogène et Quaternaire du Bassin côtier de Tarfaya. *Notes Mém. Serv. géol. Maroc*, Rabat, n° 175, p. 225-288.
- LECOINTRE G., TINKLER K.J. & RICHARDS H.G. (1967). — The marine Quaternary of the Canary Islands. *Proc. Acad. natur. Sc. Philadelphia*, vol. 119, n° 8, p. 325-344.
- Mc MASTER R. & LACHANCE T. (1968). — Seismic reflectivity studies on north western african continental shelf : strait of Gibraltar to Mauritania. *Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol.*, Tulsa, vol. 52, n° 12, p. 2387-2395, 6 fig.
- MARCHE-MARCHAD I. (1960). — Les *Turritellidae* de l'Afrique occidentale (Gastéropodes prosobranches marins). *Bull. I.F.A.N.*, Dakar, t. XXII, sér. A, n° 3, p. 853-883, 10 fig., 3 pl.
- MECO J. (1975). — Los moluscos marinos de las islas canarias de la colección Webb y Berthelot del Museo Británico de Historia Natural. *El Museo Canario*, 1972-1973, XXXIII-XXXIV, p. 11-30, 14 pl.
- MECO J. (1975). — Paleontologia del Neogeno y Cuaternaria marino del Sahara español. Nota preliminar (à paraître).
- NICKLES M. (1950). — Les Mollusques testacés marins de la côte occidentale de l'Afrique. *Manuels ouest-africains*, Paris, vol. II, 269 p., 459 fig.
- OLIVA P. (1972). — Aspects et problèmes géomorphologiques de l'Anti-Atlas occidental. *Rev. Géogr. Maroc*, n° 21, p. 43-78.
- ORTLIEB L. (1975). — Recherches sur les formations plio-quaternaires du littoral ouest-saharien 28° 30' - 20° 40' lat. N.). *Thèse Univ. Paris VI*, publ. ORSTOM (à paraître).
- ORTLIEB L. & PETIT-MAIRE N. (1975). — The atlantic border of Sahara in Holocene time. In : Van Zinderren Bakker, Palaeoecology of Africa (à paraître).
- PASTEUR-HUMBERT C. (1960). — Les Mollusques marins testacés du Maroc. I : Les Gastéropodes. *Trav. Inst. scient. chérifien*, Rabat, sér. Zool., n° 23, 245 p., 42 pl., 1 carte.
- ROSSO J.-Cl. (1974). — Contribution à l'étude paléontologique du Quaternaire sénégal-mauritanien. Mollusques du Nouakchottien de Saint Louis (Sénégal) (Gastéropodes et Scaphopodes). *Bull. I.F.A.N.*, Dakar, t. XXXVI, sér. A, n° 1, 50 p.
- STEARNS C.E. & THURBER D.L. (1965). — Th^{230}/U^{234} dates of late Pleistocene marine fossils from the mediterranean and moroccan littorals. *Quaternaria*, Roma, t. VII, p. 29-42.
- WEISROCK A. & BREBION Ph. (1974). — Niveaux marins quaternaires de la côte des Haha à Imsouane (Sud-ouest du Maroc) et leur faune de Gastéropodes. In : *Travaux de la R.C.P.* 249, C.N.R.S. : Etude de certains milieux du Maroc et de leur évolution récente, II, p. 79-104, inédit.

Les espèces indiquées par un — n'ont pas été retrouvées dans les collections de l'auteur	O. estuaire Oued Dra	10 - 11 km O. Oued Dra	6 km N.E. El Aioun	9 km O. Bordj. d'El Aioun	11 km E. Oued Chebeika	Ras Akhfennir	Sebkha Tazra (N.O.)	Sebkha Tazra (N.E.)	16-24 km O. Foun Agouitir	8 km E. Cap Juby	Sebkha Tah	Sebkha Tisfourine
<i>Haliotis tuberculata</i> L. <i>Patella intermedia</i> JEFF. <i>Patella cf. crenata</i> ORB. <i>Patella cf. teneriffae</i> MAB. <i>Patella ambroggii</i> LEC. <i>Patella</i> sp. <i>Monodonta sagittifera</i> LMK. <i>Turritella triplicata</i> (BR.) <i>Turritella vermicularis</i> (BR.) <i>Cerithium vulgatum persimplex</i> SACCO. <i>Trochatella trochiformis</i> GM. <i>Sigaretus striatus</i> M. de S. <i>Cassis saburon</i> BRUG. <i>Purpura (Acanthina) gallica</i> GERV. * (1966, pl. 3, fig. 5-7) <i>Murex</i> sp. <i>Yetus</i> sp. <i>Siphonaria</i> sp. * Il s'agit en réalité de <i>Ac. plessisi</i> (LEC.)	— — — — — 3 — — — — — 7	— — — — — — — — — — —	— — — — — — — — — — —	— — — — — — — — — — —	1 — — — — — — — — — —	— — — — — — — — — — —	— — — — — — — — — — — —	— — — — — — — — — — — —	— — — — — — — — — — —	— — — — — — — — — — —	— — — — — — — — — — —	— — — — — — — — — — —

Tabl. 1 — Répartition des Gastéropodes dans le Moghrébien supérieur de la province de Tarfaya, selon G. Lecointre (1963 et 1966).

G. Lecointre 1963 - 66	Après révision
<i>Patella</i> sp.	non revu
<i>Monodonta sagittifera</i> LMK.	<i>Monodonta (Osilinus) sagittifera</i> (LMK.) 1 ex.
<i>Monodonta lineata</i> PHIL.	<i>Monodonta (Osilinus) lineata</i> (DA COSTA) 29 -
<i>Gibbula umbilicalis</i> D.C.	<i>Gibbula (Tumulus) pennanti</i> (PHIL.) 38 -
<i>Clanculus Kraussi</i> PHIL.	<i>Gibbula (Tumulus) umbilicalis</i> (DA COSTA) 2 -
non déterminé	<i>Liotia (Anadema) macandrewi</i> MORCH 3 -
<i>Cerithiopsis tubercularis</i> GMELIN	<i>Littorina (Melaraphe) neritoides</i> (L.) 1 -
<i>Natica fanel</i> (AD.) BRUG.	non revu
<i>Natica fulminea</i> GM.	<i>Natica fanel</i> (AD.) RECL. 43 -
<i>Trochatella trochiformis</i> GM.	<i>Euspira fulminea</i> (GM.) 13 -
(1963, pl. 1, fig. 7 ; 1966, pl. 3, fig. 10)	<i>Calyptraea (Trochita) trochiformis</i> (GM.) 76 -
<i>Crepidula porcellana</i> LMK.	<i>Crepidula porcellana</i> LMK. 5 -
<i>Trivia candidula</i> GASKOIN	<i>Trivia monacha</i> (DA COSTA) 1 -
<i>Murex (Ocenebra) erinaceus</i> L.	<i>Tritonalia erinacea torosa</i> (LMK.) 25 -
<i>Murex (Ocenebra) cf. edwardsi</i> PAYR.	<i>Tritonalia edwardsi</i> (PAYR.) 3 -
<i>Murex lyratus</i> A. ADAMS	<i>Tritonalia</i> sp. 1 -
<i>Purpurea (Nucella) angulata</i> DUJ.	<i>Tritonalia</i> sp. 1 -
<i>Purpurea (Acanthina) crassilabrum</i> LMK.	<i>Nucella (Acanthina) plessisi</i> (LEC.) 63 -
(1963, pl. 2, fig. 1-4 ; 1966, pl. 3, fig. 1-4)	<i>Thais (Stramonita) haemastoma</i> (L.) 3 -
non déterminé	<i>Buccinidé</i> indéterminé 7 -
<i>Cantharus viverratus</i> KIEN. } (1966, pl. 3, fig. 12)	<i>Dorsanum miran</i> (AD.) BRUG. 110 -
<i>Bullia miran</i> (AD.) DAUTZ. } (1966, pl. 3, fig. 8)	<i>Hinia reticulata</i> (L.) 1 -
<i>Nassa plicatella</i> A. AD.	non revu
<i>Nassa argentea</i> MARRATT	<i>Hinia (Amyclina) pfeifferi</i> (PH.) 75 -
<i>Amycla pfeifferi</i> PHIL.	<i>Mitrella broderipi</i> (SOW.) 1 -
<i>Pyrene cribraria</i> LMK.	non revu
<i>Cancellaria cancellata</i> L.	<i>Narona (Solatia) piscatoria</i> (GM.) 11 -
<i>Cancellaria piscatoria</i> GM.	non revu
<i>Marginella ambigua</i> BAV.	<i>Pusionella nifat</i> (AD. in BRUG.) 1 -
<i>Pusionella candida</i> LMK.	<i>Turris (Fusiturris) undatiruga</i> (BIV.) 2 -
<i>Turris undatiruga</i> BIVONA } (1966, pl. 3, fig. 14)	non revu
cf. <i>Clavatula spirata</i> LMK.	<i>Clavatula cf. rubrifasciata</i> REEVE 5 -
<i>Clavatula bimarginata</i> LMK.	<i>Clavatula (Perrona) flammulata</i> KNUD. 1 -
<i>Clavatula flammulata</i> KNUD.	non revu
(1963, pl. 1, fig. 8-9 ; 1966, pl. 3, fig. 13)	<i>Ringicula (Ringiculina) conformis</i> MRST. 1 -
<i>Comus mediterraneus</i> HWASS	non revu
non déterminé	
<i>Melampus pyramidalis</i> SOW.	

Tabl. 2 — Liste des Gastéropodes du gisement messaoudien de Sidi-bou-Maleh, (province de Tarfaya), récoltés par G. Lecointre.

G. Lecointre 1966	Après révision	
<i>Patella lusitanica</i> GM.	<i>Patella intermedia</i> JEFF.	3 ex
<i>Patella safiana</i> LMK.	<i>Patella safiana</i> LMK.	1 -
<i>Gibbula umbilicalis</i> D.C.	<i>Gibbula (Tumulus) pennanti</i> (PH.)	15 -
<i>Calliostoma chemnitzii</i> PHIL.	<i>Calliostoma zizyphinus conuloides</i> (LMK.)	1 -
non déterminé	<i>Monodonta (Osilinus) cf. sagittifera</i> (LMK.)	1 -
non déterminé	<i>Tricolia pulla</i> (L.)	2 -
non déterminé	<i>Scala</i> sp.	1 -
non déterminé	<i>Triphora perversa</i> (L.)	1 -
<i>Natica</i> sp.	<i>Euspira fulminea</i> (GM.)	1 -
non déterminé	<i>Natica vittata</i> GM.	2 -
<i>Bursa pustulosa</i> REEVE	<i>Bursa pustulosa</i> REEVE	1 -
<i>Purpura haemastoma</i> L.	<i>Thais (Stramonita) haemastoma</i> (L.)	80 -
<i>Murex erinaceus</i> L.	<i>Tritonalia erinacea</i> (L.)	1 -
<i>Murex lyratus</i> ADAMS	<i>Cantharus viverratus</i> (KIEN.)	7 -
non déterminé	<i>Hinia (Tritonella) incrassata</i> (MULL.)	1 -
non déterminé	<i>Hinia</i> sp.	3 -
non déterminé	<i>Mitraria cornicula</i> (L.)	3 -
non déterminé	<i>Hyalina (Volvarina) ambigua</i> (BAV.)	2 -
non déterminé	<i>Gibberrula epigrus</i> (REEVE)	3 -
non déterminé	<i>Clavatula cf. rubrifasciata</i> REEVE	1 -
non déterminé	<i>Siphonaria grisea</i> (GM.)	3 -
non déterminé	<i>Menestho</i> sp.	1 -

Tabl. 3 — Liste des Gastéropodes du gisement ouljién situé à 10 Km E de Tarfaya (Collection G. Lecointre).

Les espèces signalées par G. Lecointre et non retrouvées en collection sont indiquées par un — .	Moghrebien supérieur	Couches à <i>Cerithiidae</i>	Messaudien	Ouljien	Ouljien (faciès à <i>Mesalia</i>)	Melahien
<i>Patella ambroggii</i> LEC.	—					
<i>Patella</i> cf. <i>crenata</i> ORB.	—					
<i>Patella</i> cf. <i>tenerifae</i> MAB.	—					
<i>Patella intermedia</i> JEFF.	+			+		
<i>Patella safiana</i> LMK.				+		
<i>Patella</i> sp.			—			
<i>Diodora apertura</i> (MTG.)				+		
<i>Haliotis tuberculata</i> L.	—			+		
<i>Monodonta (Osilinus) sagittifera</i> (LMK.)	+		+	cf.		
<i>Monodonta (Osilinus) lineata</i> (DA COSTA)			+	+		
<i>Calliostoma zizyphinus conuloides</i> (LMK.)				+		
<i>Gibbula (Tumulus) pennanti</i> (PH.)			+	+		
<i>Gibbula (Tumulus) umbilicalis</i> (DA COSTA)			+			
<i>Clanculus kraussi</i> (PH.)		+				
<i>Liotia (Anadema) macandrewi</i> (MORCH)			+			
<i>Tricolia pulla</i> (L.)				+		
<i>Littorina (Melaraphe) neritoides</i> (L.)			+			
<i>Turritella triplicata</i> (BR.)	—					
<i>Turritella</i> cf. <i>torulosa</i> KIEN.	+					
<i>Turritella conspersa</i> AD. et REEVE						+
<i>Turritella vermicularis</i> (BR.)	—					
<i>Mesalia mesal</i> (AD.) DESH.		+			+	+
<i>Mesalia (Mesaliopsis) brevis</i> (LMK.)	+					
<i>Cerithiopsis tubercularis</i> (MTG.)			—			
<i>Bittium reticulatum</i> (DA COSTA)		+				
<i>Theridium vulgatum</i> (BRUG.)	—	+				
<i>Triphora perversa</i> (L.)				+		
<i>Scala</i> sp.				+		
<i>Euspira catena</i> (DA COSTA)	+				+	
<i>Euspira fulminea</i> (GM.)			+	+		cf.
<i>Natica fanel</i> (AD.) RECL.			+			
<i>Natica vittata</i> GM.				+		
<i>Sinum striatum</i> (M. de S.)	—					
<i>Crepidula porcellana</i> LMK.	+		+			
<i>Calyptraea (Trochita) trochiformis</i> (GM.)	+		+			
<i>Trivia monacha</i> (DA COSTA)			+	+		
<i>Bursa pustulosa</i> REEVE				+		
<i>Semicassis saburon</i> (BRUG.)	—					
<i>Murex</i> sp.	—					

	Moghrebien supérieur	Couches à <i>Cerithiidae</i>	Messaoudien	Ouljien	Ouljien (faciès à Mesalia)	Melahnien
<i>Thais (Stramonita) haemastoma</i> (L.)	+		+	+		
<i>Nucella (Acanthina) plessisi</i> (LEC.)	+		+			
<i>Tritonalia erinacea</i> L.				+		
<i>Tritonalia erinacea torosa</i> (LMK.)			+			
<i>Tritonalia edwardsi</i> (PAYR.)			+			
<i>Tritonalia miscowitchi</i> (PALL.)	+					
<i>Mitrella broderipi</i> (SOW.)			+			
<i>Columbella rustica</i> (L.)				+		
<i>Dorsanum miran</i> (AD.) BRUG.			+	+		
<i>Cantharus viverratus</i> (KIEN.)				+		
Buccinidé indéterminé			+			
<i>Hinia reticulata</i> (L.)			+	+		
<i>Hinia (Tritonella) incrassata</i> (MULL.)				+		
<i>Hinia (Tritonella) argentea</i> (MARR.)			-			
<i>Hinia (Amyclina) pfeifferi</i> (PH.)			+	+		+
<i>Hinia</i> sp.				+		
<i>Mitraria cornicula</i> (L.)				+		
<i>Yetus</i> sp.	-			+		
<i>Hyalina (Volvarina) ambigua</i> (BAV.)			-	+		
<i>Marginella glabella</i> (L.)	+					
<i>Gibberula epigrus</i> (REEVE)				+		
<i>Cancellaria (Bivetiella) cancellata</i> (L.)			-			
<i>Narona (Solatia) piscatoria</i> (GM.)			+			
<i>Pusionella nifat</i> (AD. in BRUG.)			+			
<i>Turris (Fusiturris) undatiruga</i> (BIV.)			+			
<i>Clavatula</i> cf. <i>rubrifasciata</i> REEVE			+	+		
<i>Clavatula (Perrona) cf. spirata</i> LMK.			-			
<i>Clavatula (Perrona) flammulata</i> KNUD.			+			
<i>Conus (Chelyconus) mediterraneus</i> BRUG.			-	+		
<i>Ringicula (Ringiculina) conformis</i> MRST.			+			
<i>Odostomia</i> sp.		+				
<i>Menestho</i> sp.				+		
<i>Melampus pyramidalis</i> (SOW.)			-			
<i>Siphonaria grisea</i> (GM.)	-			+		

Tabl. 4 — Répartition des Gastéropodes dans le Quaternaire marin de la province de Tarfaya (Maroc méridional).

<p>Les espèces signalées par G. Lecointre mais non retrouvées sont indiquées par un — .</p> <p>Les espèces tropicales aujourd'hui inconnues au Maroc sont désignées par un * .</p>	Moghrebien supérieur	Couches à <i>Cerithiidae</i>	Messaoudien	Ouljien	Ouljien (faciès à <i>Mesalia</i>)	Mellahien
<i>Patella safiana</i> LMK.				+		
<i>Monodonta (Osilinus) sagittifera</i> (LMK.)	+	+		cf.		
<i>Clanculus kraussi</i> (PHIL.)		+				
<i>Turritella cf. torulosa</i> KIEN. *	+					
<i>Turritella conspersa</i> AD et REEVE						+
<i>Mesalia mesal</i> (AD.) DESH.		+			+	+
<i>Mesalia (Mesaliopsis) cf. brevialis</i> (LMK.) *	+					
<i>Euspira fulminea</i> (GM.) * ?			+	+		cf.
<i>Natica fanel</i> (AD.) RECL.			+			
<i>Natica vittata</i> GM.				+		
<i>Crepidula porcellana</i> LMK.	+		+			
<i>Calyptrea (Trochita) trochiformis</i> (GM.) *	—		+			
<i>Bursa pustulosa</i> REEVE *				+		
<i>Semicassis saburon</i> (BRUG.)	—					
<i>Thais (Stramonita) haemastoma</i> (L.)	+		+	+		
<i>Dorsanum miran</i> (AD.) BRUG.			+	+		
<i>Cantharus viverratus</i> (KIEN.) *				+		
<i>Hinia (Tritonella) argentea</i> (MARR.) *			—			
<i>Yetus</i> sp.	—			+		
<i>Marginella glabella</i> L.	+					
<i>Hyalina (Volvarina) ambigua</i> (BAV.)			—	+		
<i>Narona (Solatia) piscatoria</i> (GM.)			+			
<i>Pusionella nifat</i> (AD. in BRUG.) *			+			
<i>Turris (Fusiturris) undatiruga</i> (BRUG.)			+			
<i>Clavatula cf. rubrifasciata</i> REEVE *			+	+		
<i>Clavatula (Perrona) cf. spirata</i> LMK. *			—			
<i>Clavatula (Perrona) flammulata</i> KNUD. *			+			
<i>Siphonaria grisea</i> (GM.)	—			+		

Tabl. 5. — Répartition des espèces tropicales dans le Quaternaire de la province de Tarfaya.

