
SUR L'EXISTENCE DE PLAGES FOSSILES AUX ILES D'HYÈRES

Par L. LÉGER et F. BLANCHET.

Les dépôts récents du pourtour de la Méditerranée occidentale ont été l'objet, ces dernières années, de nombreuses études, et certains d'entre eux sont interprétés comme des plages fossiles renfermant parfois des restes organisés bien caractéristiques (*Strombus, Cyprina, Pecten, etc...*); leur âge est alors déterminé par la faune que l'on y rencontre. Malheureusement ce cas n'est pas très fréquent et, en l'absence de fossiles, on en est réduit à établir la chronologie de ces formations d'après leur altitude au-dessus du niveau de la mer actuelle. Les beaux travaux de MM. Depéret, de Lamothe, Boule, de Stefani, Gignoux, P. Fal-lot, etc., nous ont fait connaître la répartition de ces dépôts sur le pourtour de la Méditerranée occidentale, et un excellent résumé de cette intéressante question a été publié en 1923 par M. Depéret¹.

Ce savant distingue quatre étages quaternaires correspondant à des lignes de rivage de 95-100 mètres (Sicilien), 55-60 m. (Mijazzien), 30-35 m. (Tyrrhénien) et 18-20 m. (Monastirien). A ces quatre niveaux marins, il convient peut-être d'ajouter une formation plus récente encore, signalée par M^{me} Pfender², sur les

¹ C. Depéret, La classification des temps quaternaires et ses rapports avec l'antiquité de l'homme en Europe (*Rev. gén. des Sc.*, 15 mars 1923).

² J. Pfender, Sur une formation quaternaire marine des côtes de Provence (*B. S. G. F.*, t. XXIV, 1924, fasc. 5, p. 193).

côtes de Provence, dans la presqu'île de Bandol, à une altitude de 8 mètres environ, et que M. Haug assimile aux plus basses terrasses que l'on observe dans les vallées voisines.

Dans une note préliminaire¹, nous avons signalé la présence de telles formations aux îles d'Hyères et plus particulièrement aux îles de Port-Cros et du Levant, et nous les avons attribuées, d'après leur altitude, au Tyrrhénien.

De nouvelles explorations effectuées au cours d'une campagne en vue d'étudier la faune de ces îles nous ont permis, chemin faisant, d'apporter à ce sujet de nouvelles observations et des détails complémentaires.

Il résulte en effet des travaux de M. Lutaud² que le Tyrrhénien est bien représenté sur les côtes du continent français ; cet auteur signale par exemple des dépôts de plages représentés par des galets marins et correspondant à une altitude de 30 m. environ, entre la Napoule et Théoule, au voisinage du ravin de la Ragne ; d'après ce même auteur, ces dépôts semblent se retrouver entre Théoule et Agay et plus particulièrement au voisinage de la gare du Trayas ; il mentionne également leur présence incontestable au voisinage du phare de la Baumette et près du Parc Calvet, entre Saint-Raphaël et Boulouris. Mais, d'après lui, si ces observations semblent établir la continuité du rivage pendant le Tyrrhénien sur la côte de l'Estérel, le littoral des Maures lui paraît dépourvu de telles formations, et cette manière de voir le conduit à supposer que jusqu'à cette époque « le rivage de la mer était sensiblement différent du tracé littoral actuel le long du massif des Maures ».

Il était donc particulièrement intéressant, à ce point de vue, d'explorer en détail les îles d'Hyères qui constituent géologiquement la prolongation de ce dernier massif vers le Sud.

¹ L. Léger et F. Blanchet, Sur les formations gréseuses des îles de Port-Cros et du Levant (*C. R. Acad. Sc. Paris*, t. 183 (1), p. 306, 26 juillet 1926).

² L. Lutaud, Etude tectonique et morphologique de la Provence cristalline (*Rev. de Géographie*, t. XII, 1924, fasc. 1).

Falsan¹ avait bien déjà signalé en 1863 la présence, dans l'île de Port-Cros, de sables calcaréo-siliceux qu'il attribuait au Tertiaire, mais sans paraître autrement surpris de l'existence de cette formation récente sur des terrains fondamentalement cristallins.

Nous devons à l'obligeance de notre ami M. Virey de Cavalière, qui, familier des îles d'Hyères, a bien voulu nous y conduire lui-même avec son bateau, d'avoir pu visiter quelques points peu connus et peu accessibles de ces régions, afin d'étudier de près ces curieux dépôts que nous avons interprétés, dans notre précédent travail, comme plages soulevées.

C'est ainsi que nous avons pu observer, sur les côtes méridionales des îles d'Hyères, la présence d'une série de témoins de ces formations dont nous avons signalé les principales dans une note antérieure et dont nous donnons aujourd'hui une énumération et une description plus complètes.

Île du Levant (ou de Titan). — Une exploration attentive de tout le pourtour, d'ailleurs fort escarpé, de l'île du Levant ne nous a révélé la présence de restes de plages fossiles qu'en un seul point, assez étendu du reste, situé dans la Passe des Grottes, entre cette île et l'île de Port-Cros, par conséquent sur la côte occidentale de l'île. Il est intéressant de noter que cette plage fossile se superpose encore aujourd'hui à une des rares plages actuelles de l'île : c'est la plage de l'anse des Grottes (pl. I). Cette plage, actuellement formée de galets assez grossiers, est surmontée sur son pourtour de strates gréseuses horizontales qui, un peu plus loin, reposent sur les schistes cristallins redressés. La présence et la nature de ces formations hétéroclites n'a pas échappé à l'œil attentif de E. Jahandiez qui les signale

¹ A. Falsan, Notice sur la Géologie et la Minéralogie du canton d'Hyères. Lyon, 1863.

dans sa belle et intéressante étude descriptive des *Iles d'Hyères*¹, p. 172.

Les formations gréseuses s'étendent assez loin dans l'intérieur des terres sur le pourtour du vallon des Grottes, et nous avons pu les suivre jusqu'à une altitude d'une vingtaine de mètres où elles sont alors recouvertes par le maquis et descendent en pente douce, usées par le ravinement, jusqu'à la grève actuelle. En un point de cette pente, la zone de contact avec les schistes sous-jacents s'est excavée, formant une petite grotte bien connue des pêcheurs, dont elle est l'unique abri dans ces régions désertes; le plancher de cette grotte est ainsi formé par le terrain cristallin, tandis que le plafond est constitué par les strates gréseuses résistantes (pl. III).

On peut suivre actuellement cette plage fossile sur une longueur d'environ 150 mètres, en partant de la plage actuelle pour se diriger vers le Nord. Un examen attentif des conditions de la plage actuelle montre que celle-ci s'est en quelque sorte substituée à la plage ancienne dont les strates supérieures se sont progressivement écroulées sous l'action des affouillements et de la moindre cohésion des strates inférieures, laissant de larges témoins tabulaires, pour la plupart aujourd'hui submergés. L'un de ceux-ci, qui se trouve à la limite des eaux tranquilles, permet l'accostement des bateaux, et on peut remarquer qu'il présente une excavation régulièrement rectangulaire, comme une sorte de baignoire qui semble bien avoir été creusée à dessein dans les temps les plus anciens (pl. III).

Au Nord de la plage actuelle de la Grotte, la formation se prolonge en une sorte de falaise d'abord écroulée, certains blocs étant encore complètement recouverts par les eaux, puis en falaises solides qui surplombent verticalement le rivage de 8 mètres environ. Une coupe de cette falaise solide montre, en

¹ Emile Jahandiez, *Les îles d'Hyères*. Carqueiranne (Var), imprimerie particulière de l'auteur, 1914.

outre, qu'elle n'est pas homogène et se compose de strates horizontales dont les plus élevées sont constituées par un grès résistant à fins éléments recouvert d'une abondante végétation; au-dessous se trouvent des grès plus tendres, moins cohérents, puis des sables rougeâtres facilement délitables donnant naissance à des excavations plus ou moins profondes (pl. II), dont le plancher est formé d'un grès plus grossier avec cailloux roulés de taille variée, certains dépassant la grosseur du poing et dont la plupart sont encore solidement agglutinés par le ciment calcaire. Ces dernières strates sont au niveau de la mer et, du côté du large, on peut voir au fond de l'eau de vastes tables écroulées de grès solide correspondant aux strates supérieures.

Toutes ces assises, bien parallèles et tranquilles, sont en discordance manifeste sur les terrains anciens du substratum.

Ile de Port-Cros. — Dans l'île de Port-Cros, les dépôts qui nous occupent sont plus nombreux et, dans une deuxième exploration, nous avons noté leur existence en plusieurs points nouveaux.

Si nous partons de la Passe des Grottes pour nous diriger vers le Sud-Ouest et longer ensuite la face Sud de l'île de Port-Cros, nous les trouvons d'abord à la « Pointe du Tuf » où ils présentent une extension et une conservation remarquables.

La Pointe du Tuf de Port-Cros. — La plage fossile dite « Pointe du Tuf » à Port-Cros, face Sud, est en effet de beaucoup la plus importante des formations gréseuses signalées dans le présent travail. Par sa coloration jaunâtre claire, son aspect arénacé, stratifié, elle tranche nettement sur le fond cristallin, sombre et tourmenté des roches voisines de la côte, et constitue par cela même un repère précieux, visible de loin, pour les pêcheurs qui fréquentent ces parages (pl. IV). Elle s'étend sur plus de 60 mètres de longueur au niveau actuel de la mer et s'élève dans la falaise jusqu'à environ 30 mètres d'altitude. Le sommet est

caché sous les pins et la maigre végétation herbacée, tandis que la base forme de larges tables rectangulaires dont certaines, sapées par la violence des flots, se sont finalement brisées et écroulées dans la mer où aujourd'hui, complètement submergées, elles abritent une faune actuelle riche en Echinodermes (*Strongylocentrotus lividus*, *Arbacia pustulosa*, Serpules, etc.) qui contraste avec celle des roches cristallines voisines, beaucoup plus pauvre, mais plus riche en Algues (*Corallina*, *Acetabularia*, *Padina*, etc.) (pl. VII).

Ce phénomène d'écroulement, auquel s'ajoute l'action éolienne, a découpé la « pointe du Tuf », dans sa partie moyenne, de façon fort curieuse, formant tantôt des sortes de cavernes ou de vastes encorbellements à sol d'éboulis cristallin, tantôt des découpures bizarres, au profil d'animaux fantastiques, donnant à cette région un aspect des plus pittoresques (pl. VI).

Par ailleurs, le grès qui forme les grandes assises résistantes restées en place est une formation très homogène, très dure, à grains siliceux fins, sensiblement de mêmes dimensions, environ 1 millimètre en moyenne, et solidement agglomérés par un ciment calcaire. Cette roche constitue un élément des plus propres à la construction et nous sommes en mesure d'affirmer qu'elle a été employée depuis les temps historiques les plus anciens à cet effet dans les régions avoisinantes. Les preuves en sont que : 1° la roche même montre de nombreuses et indiscutables traces d'exploitation (pl. V) : découpages et taillages de la roche, morceaux de blocs rudimentairement dégrossis, traces d'escalier et peut-être même d'adaptation de certains points en abris pour les ouvriers; 2° d'assez nombreuses constructions anciennes, pour la plupart ruinées, ont été bâties avec cette roche, notamment dans le vallon de Port-Cros; nous avons recueilli des échantillons de leurs matériaux de construction, et leur étude microscopique montre identité de structure et de composition et mêmes restes organisés que dans la roche de la plage soulevée.

Parmi ces constructions édifiées en partie avec le « tuf », la

plus remarquable et la plus intéressante, et sans doute la plus ancienne, est sans contredit le vieux Castelas qui domine la falaise Nord de l'île du Levant du haut d'un roc escarpé et dont les ruines, aujourd'hui d'un accès difficile et dangereux, sont, d'après E. Jahandiez¹, les restes d'une vieille forteresse sarra-sine, d'un repaire de Barbaresques, véritable nid d'aigle, qui ne semble pas avoir été occupé depuis son abandon par les Maures. Selon le D^r A. Guébbard (cité par Jahandiez, *loc. cit.*), ces ruines seraient plutôt romaines, mais pourraient avoir été élevées sur d'autres plus anciennes faisant pendant au Castelas voisin des Mèdes. D'après E. Jahandiez, le nom provençal de Castelas ou Castelar désigne presque toujours des constructions préromaines situées généralement sur des points élevés.

Quoi qu'il en soit, le Castelas est sans doute la construction la plus ancienne qui fut faite avec les grès de la plage fossile de Port-Cros. Nous avons en effet rapporté de ces ruines un gros bloc taillé qui faisait partie d'un vaste soubassement en mêmes matériaux et dont la fraîcheur des angles et la grande dureté attestent la résistance de cette roche devant l'action des siècles. L'examen de la pièce montre exactement la même composition élémentaire et les mêmes fossiles (Foraminifères, radioles) que dans le grès de la Pointe du Tuf de Port-Cros. Or celle-ci est à plus de 8 kilomètres, par voie de mer, de la pointe du Castelas, et il faut pour cela traverser la passe des Grottes, entre les deux îles, souvent périlleuse par le gros temps; de plus, il fallait monter les matériaux sur le roc escarpé et presque à pic, à une hauteur de près de 100 mètres sur la mer. On voit par cela quels efforts ont nécessité la construction du Castelas au moyen des grès de la plage fossile de Port-Cros.

Cette plage fossile de la Pointe du Tuf est, pour sa plus grande partie, constituée d'un grès fort résistant disposé en

¹ *Loc. cit.*

strates parallèles, plus rarement entrecroisées et plus ou moins fortement inclinées vers la mer dans laquelle elle baigne actuellement par sa base jusqu'à une profondeur que nous n'avons pu déterminer. En certains points cependant, comme à la plage de Titan (anse des grottes), elle présente un caractère arénacé favorisant l'action éolienne et l'érosion marine, ce qui a entraîné la formation de vastes encorbellements dont le sol est constitué par les éboulis cristallins (pl. VI et VII), gros blocs anguleux et souvent volumineux qui paraissent représenter un épisode continental (éboulis) ayant précédé la formation de la plage.

La plage fossile de la Pointe du Tuf est certainement la plus apparente de toutes les plages fossiles des îles d'Hyères; elle longe la mer actuelle d'une façon fort découpée. C'est d'ailleurs un des points où Falsan signalait dès 1863 la présence de ses grès tertiaires.

Autres témoins de plages fossiles de l'île de Port-Cros. — Si, de la Pointe du Tuf, on se dirige maintenant vers l'Ouest en suivant les escarpements sinueux de la côte Sud de l'île, on peut voir en certains points des lambeaux de plage accrochés aux flancs cristallins à une hauteur variant de 15 à 20 mètres, et peut-être plus, au-dessus de la mer, sorte de témoins suspendus de ces plages anciennes dont la partie supérieure seule a été épargnée. Ces lambeaux sont inaccessibles, au moins du côté de la mer; mais au-dessous d'eux, au pied de la falaise, on peut en recueillir des morceaux écroulés et se convaincre de leur nature gréseuse et de leur similitude absolue avec les formations précédentes.

C'est ainsi que nous avons trouvé trois de ces lambeaux, l'un situé en face de l'îlot de la Gabinière, un peu à l'Est de la pointe du Vallon, l'autre vers l'Ouest, entre la cote 192 et la cote 197, et enfin un troisième dans la falaise au-dessous de la cote 197. (V. la carte de l'île, pl. IX). Du bateau, avec un peu d'attention, on les distingue encore assez facilement par leur coloration jau-

nâtre et leur tenue horizontale qui tranche nettement sur le fond sombre environnant.

Après avoir contourné la pointe Ouest de l'île, on rentre bientôt dans la rade de Port-Cros, au fond de laquelle nous savons que Falsan avait signalé également, et sur une grande étendue d'après sa carte, la présence de ses grès tertiaires. Nous avons visité cette région avec beaucoup d'attention, et tout d'abord, à notre grande surprise, nous n'avons rien vu de particulièrement caractéristique. C'est sans doute que, depuis cette époque, une abondante végétation de pins et de myrtes a recouvert le sol rocheux, ce qui rend l'observation des plus difficiles.

Ce n'est que très loin, dans le vallon qui prolonge la rade vers le Sud-Est, sur la rive droite du thalweg, à 1 kilomètre environ du village de Port-Cros, que nous avons retrouvé, en plein bois de pins et à une altitude de 30 à 40 mètres, d'abord des fragments de grès, puis des strates gréseuses bien en place, mais fortement altérées.

Dans certaines de ces strates, les grains siliceux du grès sont plus gros que ceux de la pointe du Tuf et atteignent environ 2 millimètres. Leur surface était facilement délitable et, a priori, on pouvait croire que cette altération était le simple fait des phénomènes atmosphériques; or, en traitant cette roche par les acides dilués en vue de déterminer la grosseur des éléments, nous avons constaté que ceux-ci étaient pénétrés de toute part et jusqu'à une grande profondeur par une multitude de radicales très fines, microscopiques, en relation avec une végétation cryptogamique superficielle (mousses, lichens, etc.). Nous sommes convaincus que la présence de cette couverture microphytique joue un rôle beaucoup plus important dans la désagrégation superficielle de cette roche que les phénomènes atmosphériques, et en effet, toutes les formations gréseuses compactes que nous avons observées sur la face Sud constamment lavée par la mer ou battue par les vents, ce qui empêche à toute végétation de prendre pied sur elle, ont conservé leur intégrité et leur résistance de façon parfaite,

Il nous est impossible de suivre plus avant l'extension de cette plage dans le vallon de Port-Cros, en raison de l'abondance de la végétation; nous n'en avons pas retrouvé de traces sur la rive gauche, mais nos observations suffisent pour montrer qu'il y avait, à cette époque, un véritable fjord quaternaire qui s'avancait très loin vers l'intérieur de l'île.

Tous ces dépôts, dans leur ensemble, paraissent fort identiques au marès que M. P. Fallot a récemment réétudié à Majorque¹ et qu'il considère d'ailleurs, d'une façon générale, comme des restes de plage pouvant passer latéralement, dans certains cas, à des dunes consolidées; mais cette dernière interprétation ne saurait être envisagée ici, car le passage aussi brusque d'une formation stratifiée à de l'éboulis, ainsi qu'on l'observe nettement à la Pointe du Tuf et à l'anse des Grottes du Titan, s'expliquerait difficilement; de plus, la cimentation de la partie supérieure de l'éboulis en certains points (Pointe du Tuf) indique nettement l'intervention de l'eau. Enfin, si nos recherches de fossiles macroscopiques sont restées infructueuses, nous avons pu cependant, en désagrégeant la roche sous le microscope, y déceler, au milieu des grains de quartz roulés et régulièrement calibrés, la présence de nombreux restes de coquilles indéterminables et de divers *organismes marins* et notamment de radioles et de fragments d'Echinodermes et surtout de nombreux Foraminifères très voisins du genre *Polystomella* actuel, et pour la plupart en parfait état de conservation.

D'après cet ensemble de caractères, nous croyons devoir interpréter ces formations comme des restes de plages anciennes. En l'absence de fossiles caractéristiques, il nous est difficile de leur assigner une date; cependant, leur altitude de 30 à 35 mè-

¹ P. Fallot, *Etude géologique de la Sierra de Majorque* (Thèse de l'Université de Paris, 1922).

tres nous incite à les considérer comme correspondant aux « couches à Strombes », bien connues en de nombreux points de la Méditerranée et représentant le Tyrrhénien, et à les rapprocher des dépôts quaternaires que Lutaud signale dans l'Estérel. Il est intéressant de constater ainsi la continuité des rivages de cette époque sur toutes les côtes de l'Estérel et des Maures, et peut-être certains dépôts sableux, que nous avons observés dans les bois de pins jusqu'à une altitude voisine de 30 mètres, dans le cap Nègre, sur le continent en face des îles, représentent-ils encore des restes incohérents d'une de ces plages.

Ile de Porquerolles. — D'après ces premiers résultats, il était intéressant de poursuivre nos recherches à Porquerolles, la plus occidentale des îles d'Hyères ; nous avons malheureusement parcouru ses côtes beaucoup trop rapidement ; néanmoins, nous avons retrouvé des dépôts de même nature, mais d'un aspect différent des précédents, un peu au Nord-Est de la plage de la Courtade, face Nord de l'île, où la pointe de la Tuffière, ainsi que l'on pouvait s'y attendre d'après sa dénomination, en est entièrement constituée (pl. VIII). Toutefois, ici, la formation, souvent recouverte par des sables rubéfiés d'origine continentale, présente de très grandes analogies avec les échantillons de grès de Bandol que M^{me} Pfender a bien voulu nous communiquer, et nous ne l'avons pas retrouvée à une altitude supérieure à 6 à 8 mètres. Cette double analogie avec le niveau signalé par M^{me} Pfender sur les côtes de Provence nous porte à considérer, jusqu'à plus ample informé, ces deux formations comme contemporaines et plus récentes que les précédentes ; il y a lieu d'y mentionner la présence, en certains points, de nombreux coquillages et plus particulièrement de *Cardium* ; nous y avons également recueilli un fragment de *Cerithium*. Ainsi, l'exploration préliminaire de Porquerolles nous permet de conclure à l'existence de deux niveaux de plages aux îles d'Hyères.

Les observations que nous venons de relater ne peuvent avoir la prétention d'approfondir la question des plages soulevées au point de vue chronologique, mais elles montrent tout au moins leur extension géographique sur la côte méditerranéenne française et particulièrement aux îles d'Hyères, où l'étage tyrrhénien a laissé des formations assez importantes pour être utilisées en économie humaine pour la construction des habitations.
