

Quand la grotte Cosquer a-t-elle été fermée par la montée des eaux ?

Stéphane SARTORETTO *
Jacques COLLINA-GIRARD **
Jacques LABOREL *
Christophe MORHANGE ***

Suivant de quelques années les études pionnières dans les grottes sous-marines marseillaises (BONIFAY *et al.*, 1971), la découverte, entre 1985 et 1991 de la grotte Cosquer et de ses peintures rupestres faisait sentir au grand public la réalité et l'importance pour l'Homme des variations relatives du niveau marin au cours des derniers millénaires. Située au cœur du massif des calanques, cette cavité karstique exceptionnelle doit son originalité au fait que la transgression marine n'a pas été suffisante pour ennoyer totalement ses parois et faire disparaître les peintures et gravures préhistoriques.

La grande quantité de grottes et d'abris actuellement immergés dans les falaises calcaires (grottes karstiques) ou conglomératiques (grottes de fractures) entre La Ciotat et Marseille a dû représenter, au Paléolithique, une véritable concentration d'habitats naturels protégés des vents du nord et à proximité de plaines littorales giboyeuses qui ont dû, lors de la dernière période glaciaire, abriter des populations humaines assez importantes que la montée des eaux a chassées de leurs gîtes en quelques millénaires (voir article de

COLLINA-GIRARD dans ce numéro). La grotte Cosquer, en plus de son intérêt archéologique, est donc un témoin privilégié de cet événement.

Les courbes régionales de la montée holocène du niveau marin sont maintenant assez nombreuses de par le monde (PIRAZZOLI, 1991). Cependant, à la tendance générale qui résulte de la fonte des calottes glaciaires (glacio-eustasie), se superposent de nombreux facteurs (décharge du continent du poids des glaces, surcharge de la plate-forme par les eaux qui l'envahissent, tendances tectoniques locales, etc.) qui font que les courbes régionales sont rarement identiques d'un point du globe à l'autre et qu'il est donc impossible de disposer d'une courbe «mondiale».

Dans le sud de la France, les données concernent surtout le Languedoc (AMBERT *et al.*, 1982). Nous connaissons assez bien la limite inférieure de la régression marine qui, au Würm, a exondé la plate-forme continentale actuelle (ALOISI *et al.* 1978). J. COLLINA-GIRARD, (1992) a montré l'existence, devant Marseille, de plages submergées aux

* Laboratoire de Biologie Marine et d'Ecologie du Benthos, Faculté des Sciences de Luminy, 13288, Marseille.

** CNRS URA 164, Faculté des Sciences de Luminy, 13288, Marseille.

*** Institut de Géographie de l'Université de Provence, CNRS URA 903, Aix-en-Provence.

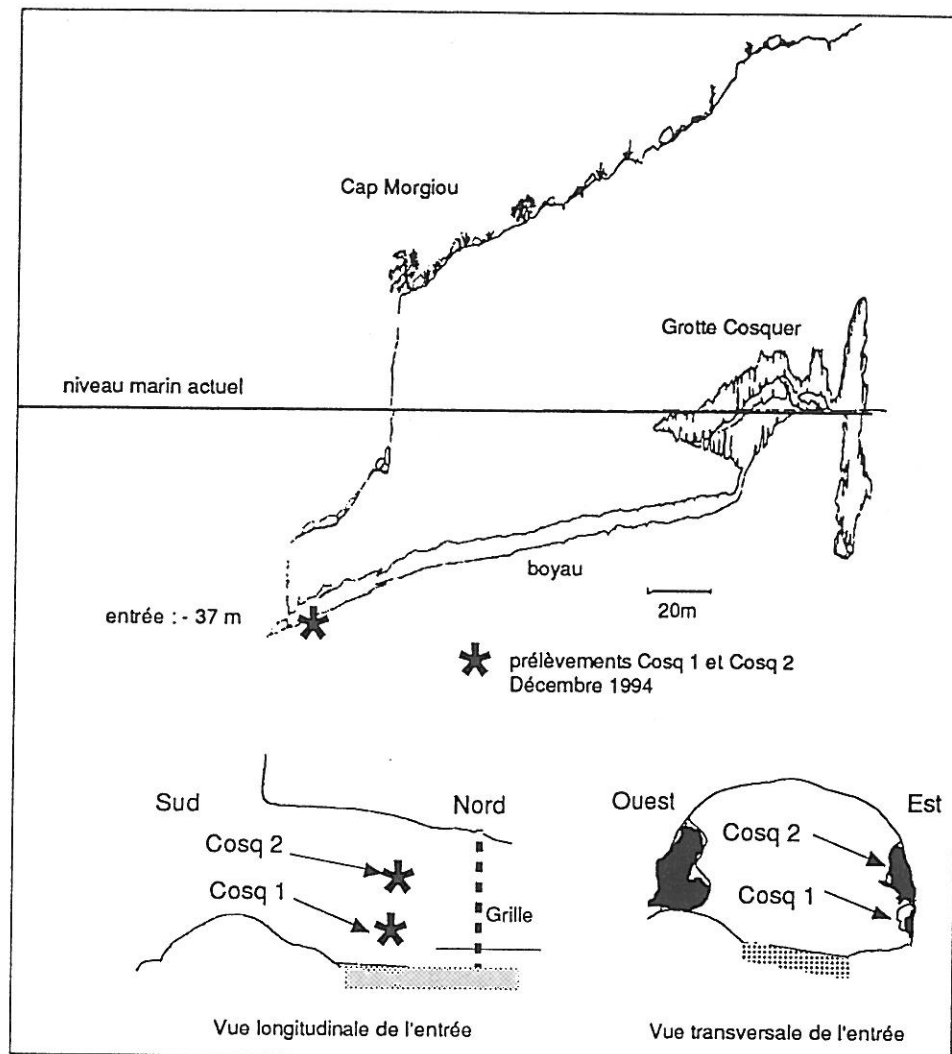


FIG. 1 - CROQUIS DE LA GROTTTE COSQUER

alentours d'une centaine de mètres. D'autre part, l'étude statistique des profils des falaises calcaires des calanques de Marseille et de Cassis, a permis à ce même auteur de mettre en évidence des ruptures de pente et des replats qui correspondent avec les encoches fossiles connues dans d'autres régions du globe (COLLINA-GIRARD, 1994). Enfin, des études portant sur les trottoirs littoraux de l'algue calcaire *Lithophyllum lichenoides*, notamment à La Ciotat, ont montré que la vitesse de montée des eaux se ralentissait fortement depuis 4 500 ans et que le plan d'eau était resté à peu près stable au niveau marin actuel depuis environ un millénaire sans jamais le dépasser (LABOREL *et al.*, 1993, 1994 ; MORHANGE, 1994 ; MORHANGE *et al.*, 1993). Ce point important a été confirmé par l'étude des peintures de la grotte Cosquer (CLOTTES et COURTIN, 1992).

Si des données fiables existent donc concernant les points bas et les parties hautes de la courbe de montée relative du niveau marin, les points intermédiaires sont bien plus rares et d'interprétation délicate. Un fragment de corniche algale à *Lithophyllum lichenoides* trouvé sur le banc du Veyron vers -24 m (FROGET, 1966) n'est sans doute

pas en place, ainsi que l'un d'entre nous (J. LABOREL) a pu le constater en plongée. De même les faunes infralittorales banales, datées d'environ 5 000 ans à une profondeur de -15 m lors de la fouille de la Grotte des Trémies (BONIFAY *et al.*, 1971) ne paraissent pas indiquer un niveau marin précis.

La recherche de la date de fermeture par les eaux du boyau d'entrée à la grotte Cosquer, situé à la profondeur de moins 37 mètres, en interdisant l'accès, prend donc une importance particulière pour la connaissance de la transgression holocène dans notre région.

Appliquant une nouvelle méthode d'étude des concrétionnements algaux « coralligènes » (SARTORETTO, 1994) et profitant d'une mission de l'« Archéonaute » en novembre-décembre 1994, nous avons pu prélever en plongée, au marteau et au burin, deux échantillons de concrétionnements coralligènes fossiles en place. Nous les avons choisis sur la paroi du boyau d'entrée, en avant de la grille de protection et à 0,5 mètre au dessus du plancher sédimentaire de l'entrée (fig. 1).

Les datations ^{14}C au Laboratoire du Radiocarbone de l'Université Claude Bernard de Lyon ont donné les résultats suivants :

Échantillon	Nature	N° de Labo.	Date brute (B.P.)	Date calibrée (B.C.)
94 COSQ-1	carbonate	Ly-7071	8905±75 B.P.	7740-7734 B.C.
94 COSQ-2	carbonate	Ly-7072	7160±65 B.P.	5739-5514 B.C.

DISCUSSION ET INTERPRÉTATION

La structure des deux blocs montre une abondance d'algues calcaires (*Mesophyllum lichenoides* en particulier), il s'agit donc de formations bioconstruites dites « coralligènes » qui se développent, sur nos côtes rocheuses, depuis la profondeur de quelques mètres (en milieu ombragé et abrité) jusqu' à une quarantaine de mètres et peuvent croître en épaisseur pendant des millénaires (SARTORETTO, 1994). L'existence de tels peuplements n'étant pas subordonnée au voisinage immédiat du niveau marin, au contraire des algues calcaires des trottoirs littoraux (LABOREL, 1987), on ne peut se permettre de mettre en rapport les dates obtenues avec un paléo-niveau sans une discussion complexe des conditions écologiques et bathymétriques dans lesquelles les formations coralligènes ont pu s'installer et se développer.

En ce qui concerne la profondeur : dans les entrées de grottes ombragées et abritées situées au contact ou un peu en dessous du niveau marin actuel, nos observations (SARTORETTO, 1994) montrent que des formations coralligènes peuvent vivre à partir de -2 à -6 mètres seulement, ce qui correspond à une tranche d'eau antécédente minimale de $4 \text{ m} \pm 2 \text{ m}$. Nous nous sommes donc attachés à prélever nos échantillons le plus en retrait possible de l'entrée du boyau de façon à réduire au maximum la tranche d'eau antécédente nécessaire à l'installation

du peuplement (SARTORETTO, thèse en préparation). Nos échantillons de l'entrée de la grotte Cosquer ayant été récoltés à la profondeur de -37m, la montée « réelle » du niveau marin depuis leur développement a donc été de l'ordre de :

$$37 - 4 \pm 2 = 33 \text{ m} \pm 2$$

En ce qui concerne l'âge : un concrétionnement algal évoluant au cours de durées très longues, nous nous sommes efforcés de prélever nos échantillons au contact de la paroi de la grotte de façon à dater l'installation du peuplement. Le bloc le plus ancien (Cosq. 1) était en contact direct avec la paroi rocheuse, mais il avait déjà subi une érosion biologique par les éponges foreuses (*Cliona*) et les « dattes de mer » (*Lithophaga lithophaga*) ce qui suppose une évolution pendant une durée notable, sous-estimant ainsi la date réelle d'installation. Le remplissage des cavités internes du bloc par un sédiment calcaire fin était, par contre, susceptible d'avoir entraîné une contamination par du carbone ancien, avec vieillissement apparent de l'âge de l'échantillon. Le bloc le plus récent (Cosq. 2), était, lui, nettement moins remanié que Cosq. 1, mais n'étant pas au contact direct de la paroi, son âge pourrait donc être plus récent que la date d'installation du peuplement.

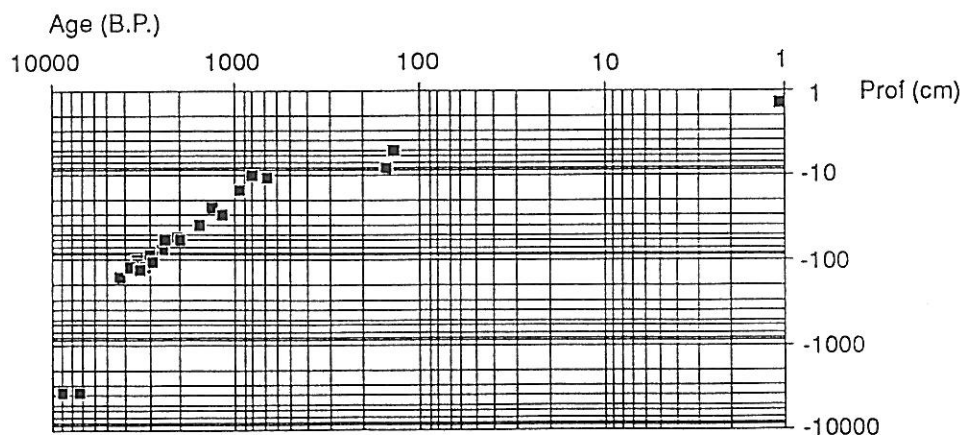


FIG. 2 - DIAGRAMME ÂGE/PROFONDEUR. DONNÉES BIOLOGIQUES (*LITHOPHYLLUM LICHENOÏDES*) STATION DE LA CIOTAT (LABOREL *et al.*, 1994) ET LES DEUX DATATIONS SUR LE CORALLIGÈNE DE LA GROTTTE COSQUER.

Il nous a donc paru prudent de retenir, plutôt que l'âge le plus élevé obtenu par le radiocarbone, la moyenne des âges calibrés des deux échantillons, qui est de 6600 ± 900 ans avant J.-C., pour une profondeur de $33 \pm 2 \text{ m}$ par rapport au niveau présent. Si l'on place les deux datations sur un diagramme âge/profondeur (fig. 2), elles se situent au voisinage des courbes déduites de l'étude des constructions récifales de l'Atlantique tropical (LIGHTY *et al.* 1982, FAIRBANKS, 1986).

Remarquons que la fermeture définitive de l'entrée a eu lieu pour un niveau marin de l'ordre de -36m (profondeur du sommet de la voute de l'entrée) soit deux mètres au-dessous du niveau marin minimal permettant le début du développement de nos échantillons. On devrait donc, là encore, ajouter quelques siècles à la date retenue,

compte tenu d'une montée moyenne du niveau marin à cete époque de l'ordre d'un mètre par siècle. On peut donc considérer que la fermeture définitive du couloir d'entrée de la grotte Cosquer par la montée du niveau de la mer a eu lieu aux environs de 7 000 ans avant J.-C.

BIBLIOGRAPHIE

- AMBERT P., AMBERT M. et MAURIN G., (1982).- Littoraux miocènes et quaternaires du Languedoc occidental, *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. 295, série II, p. 251-254.
- ALOISI J.C., MONACO A., PLANCHAIS N., THOMMERET J. et THOMMERET Y., (1978).- The Holocene transgression in the Golfe du Lion, South-western France : Paleogeographic and Paleobotanical evolution, *Geogr. Phys. Quat.*, 32, 2, p. 145-162.
- BONIFAY E., COURTIN J. et THOMMERET J., (1971).- Datation des derniers stades de la transgression versilienne dans la région de Marseille, *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. 273, série D, p. 2042-2044.
- CLOTTES J. et COURTIN J., (1992).- *La grotte Cosquer, peintures et gravures de la caverne engloutie*, Le Seuil Edit., 197 p.
- COLLINA-GIRARD J., (1992).- Présentation d'une carte bathymétrique au 1/25 000 du précontinent marseillais (au large de la zone limitée par la grotte Cosquer et l'habitat préhistorique de Carry-le-Rouet), *Géologie Méditerranéenne*, 19, 2, p. 77-87.
- COLLINA-GIRARD J., (1994).- Relevé direct de profils sous-marins en plongée : mise en évidence de niveaux de stationnement marins holocènes (entre 0 et 60 m de fond) au voisinage de la grotte Cosquer et en rade de Marseille. *Préhistoire Anthropologie Méditerranéennes*, 3, p. 65-67.
- FAIRBANKS R.G., (1989).- A 17 000 year glacio-eustatic sea-level record : influence of glacial melting rates on the Younger Dryas event and deep ocean circulation, *Nature*, 342, p. 637-642.
- FROGET C., (1966).- Découverte de formations quaternaires sous marines au banc du Veyron (baie de Marseille), *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. 263, série D, p. 1352-1354.
- LABEYRIE J., LALOU C., MONACO A. et THOMMERET J., (1976).- Chronologie des niveaux eustatiques sur la côte du Roussillon de -33 000 à nos jours, *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. 282, série D, p. 349-352.
- LABOREL J., (1987).- Marine biogenic constructions in the Mediterranean, a review, *Scient. Rep. Port Cros. Nat. Park*, 13, p. 97-126.
- LABOREL J., MORHANGE C., LABOREL-DEGUEN F. et LE CAMPION J., (1993).- Les bioconstructions à *Lithophyllum lichenoides*, indicatrices des variations relatives du niveau de la mer. Problèmes méthodologiques et application à l'âge du Fer. Exemples des côtes rocheuses de La Ciotat (Provence). *Revue d'Archéométrie*. 1993, 17, p. 27-30.
- LABOREL J., MORHANGE C., LAFONT R., LE CAMPION, J., LABOREL-DEGUEN F. and SARTORETTO S., (1994).- Biological evidence of sea-level rise during the last 4 500 years on the rocky coasts of continental southwestern France and Corsica, *Marine Geology*, 120, p. 203-223.
- LIGHTY R. G., MC INTYRE I. and STUCKENRATH R., (1982).- *Acropora palmata* Reef framework : a reliable indicator of Sea level in the Western Atlantic for the past 10 000 Years. *Coral Reefs*, 1, p. 125-130.
- MORHANGE C., (1994).- *La mobilité récente des littoraux provençaux : éléments d'analyse géomorphologique*. Thèse de Doctorat en Géographie physique, Institut de Géographie, Université de Provence, Centre d'Aix, 269 p. plus annexes.
- MORHANGE C., LABOREL J., LABOREL-DEGUEN F., LOUNNAS V. et VERRECCHIA E., (1993).- Indicateur biologique et variations relatives du niveau de la mer sur les côtes rocheuses de Provence, *Géologie méditerranéenne*, 20, p. 89-100.
- PIRAZZOLI P.-A., (1991).- *World atlas of Holocene sea-level changes*, Elsevier, Oceanography series, 58, 300 p.
- SARTORETTO S., (1994).- Structure et dynamique d'un nouveau type de bioconstruction à *Mesophyllum lichenoides* (Ellis) lemoine (*Corallinales, Rhodophyta*), *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. 317, p. 156-160.