

La Méditerranée que vous n'avez jamais vue

par

Jean MASCLE

Directeur de recherches au CNRS

Directeur du programme français : Marges continentales

*Responsable de l'équipe Géosciences Marines (Geomer) du Laboratoire
Géosciences-Azur*

La Méditerranée est le plus souvent perçue comme « **la Mer des vacances** ». On va y découvrir, sur ses bordures ou dans ses îles, les traces des civilisations qui s'y sont superposées qui nous ont façonné et que nous portons encore en nous; le soleil qui y brille (plus souvent peut être qu'en Belgique !), le bleu de ses eaux, le contraste parfois violent des couleurs, la beauté et la variété des paysages qui l'entourent, ont de tout temps inspiré créateurs et artistes en tous genres, en particulier mais pas seulement, à la fin du 19ème et au début du 20ème siècles, les grands révolutionnaires de la peinture que furent Cézanne, VanGogh, Matisse et beaucoup d'autres.

Mais que sait-on de ce que la « **Grande Bleue** » recèle en profondeur? Comment se présentent les fonds marins (localement jusqu'à 5000 mètres de profondeur) que ses eaux recouvrent? D'où vient la Méditerranée? Que s'y passe-t-il au plan géologique ? A-t-on une idée de ce qu'elle deviendra?

La Méditerranée, la « **Mer au milieu des Terres** », est en fait un très petit bassin marin lorsque comparé aux océans tel le Pacifique ou l'Atlantique ! Alors pourquoi des chercheurs géologues, géophysiciens, océanographes ou encore biologistes s'intéressent-ils à son étude? Il y a à cela de nombreuses raisons; les océanographes parce que la Méditerranée est un bassin presque fermé, situé dans une zone climatique sensible, où les courants sont fortement contraints par une topographie sous-marine accidentée; les biologistes car les conditions du milieu marin (eaux y compris de fond, souvent assez chaudes, peu oxygénées, fortement salées) y sont très particulières; les géologues tout simplement parce que la Méditerranée est en fait le dernier descendant, encore vivant et actif, d'une grande famille marine au sein de laquelle se sont succédés plusieurs grands espaces océaniques, aujourd'hui presque tous disparus, dont on ne retrouve que quelques traces dans les **Chaînes de Montagnes** qui entourent presque entièrement le bassin méditerranéen.

On peut dire que la Méditerranée est non seulement la **Mer au milieu des Terres**, mais aussi la **Mer au milieu des chaînes de Montagnes** ; elle est en effet presque entièrement entourée de reliefs élevés, que ce soit le long de ses bordures septentrionales, ou le long

de ses façades méridionales : Alpes, Apennins, chaînes de montagnes du sud de l'Espagne, de l'Afrique du Nord, de Grèce, de Turquie, sont autant de témoins des bouleversements géologiques considérables, qui se perpétuent de nos jours, et qui ont affecté depuis près de 200 millions d'années le domaine qui sépare encore, mais plus pour très longtemps, l'Europe de l'Afrique, et qui était alors beaucoup plus vaste.

La Méditerranée actuelle est le résultat d'une longue histoire qui a commencé voici quelques 200 millions d'années ! Issue du rapprochement continu de deux grandes plaques, l'Afrique et l'Eurasie. ce mouvement de convergence est progressivement absorbé car l'une des plaques, l'Afrique, passe en quelque sorte sous l'autre, l'Eurasie. De nos jours ce phénomène, que les géologues nomment dans leur jargon la *subduction*, se perpétue encore au sud de l'Italie et sur le pourtour méridional de la Mer Egée; en témoignent les nombreux séismes qui secouent régulièrement et dramatiquement l'ensemble du domaine méditerranéen, mais aussi une activité volcanique importante que l'on connaît en particulier dans le sud de l'Italie ; cette activité a été également très active en Mer Egée; tout le monde a sans doute entendu parler de l'explosion, voici plus de 3500 ans, de l'île de Santorin; d'aucuns pensent que l'explosion de ce volcan aurait d'ailleurs précipité le déclin de la civilisation minoëne en interrompant, entre autres, tout son système d'échanges commerciaux. Comme quoi l'histoire et l'archéologie peuvent cohabiter avec la géologie, ce n'est en effet qu'une question d'échelle temporelle!

Les paysages que l'histoire géologique façonne ne sont en fait rien d'autres que le résultat, puis la superposition de la succession d'événements plus ou moins catastrophiques (altérés ensuite par l'érosion) mais dont l'homme peut avoir conservé, pour les périodes récentes, la mémoire ; ces bouleversements catastrophiques imprimant la mémoire de l'homme semblent d'ailleurs avoir souvent participé à la naissance des mythes (Atlantide, Déluge, passage de la Mer Rouge,...)

Mais comment notre connaissance du monde géologique méditerranéen, surtout fondée sur des études conduites à terre par plusieurs générations de géologues depuis un peu plus d'un siècle, a-t-elle pu progresser au cours des 20 dernières années d'une manière considérable? C'est en fait surtout grâce à une meilleure (re)connaissance des fonds de la Méditerranée et donc à l'accès à des technologies de plus en plus sophistiquées

C'est en grande partie le but de cette conférence que de tenter de vous faire comprendre, et surtout de vous illustrer, quelques-unes des facettes de cette approche et de cette connaissance. En effet contrairement à son confrère travaillant sur la terre ferme, le géologue marin n'a pas à sa disposition de moyens simples de déplacement, d'observation ou de mesure. Il est tout d'abord dans l'obligation d'utiliser des navires océanographiques ; ces derniers sont eux-mêmes porteurs de systèmes plus ou moins sophistiqués permettant en quelque sorte de « radiographier », sous la tranche d'eau, d'abord le fond de la Méditerranée, ensuite, sous le fond lui-même, différentes couches du sous-sol, parfois jusqu'à des profondeurs de 20 ou 25 km. Il s'agit là de techniques géophysiques, principalement géo-acoustiques, se fondant sur le temps de parcours aller et retour d'ondes acoustiques émises par des dispositifs, soit fixés sous la coque des navires ; ce sont alors pour l'essentiel des mesures de la profondeur d'eau, soit tractés par le navire comme dans le cas de la sismique dite réflexion ; ces deux techniques sont parmi les dispositifs les plus couramment utilisés pour investiguer les abysses.

S'il est chanceux, et s'il a accès à des financements importants, le géologue peut également le cas échéant disposer d'outils de forages lui permettant en quelque sorte de «caler» par une «vérité terrain» les mesures géophysiques indirectes dont il dispose; il travaille alors d'une manière assez comparable à celle de son confrère terrestre; il peut aussi parfois avoir accès à des engins d'observation lui permettant soit d'aller lui-même voir, prélever et mesurer «in situ», grâce à des sous-marins spécialisés, soit encore utiliser des robots tractés près du fond et équipés de caméras d'observation et de systèmes de prélèvement télécommandés, lui permettant, mais à partir du navire de surface, une moisson d'observations et d'échantillons souvent tout aussi étonnante (sinon plus !) que celle que l'on peut faire sur la Lune ou sur la planète Mars. La mer recouvre en effet près de 75% de la «**Planète Bleue**» et paradoxalement on en connaît pour l'instant beaucoup moins sur les fonds des océans, y compris sur ceux de la Méditerranée, que sur la surface des planètes qui nous sont proches!

Prenons quelques exemples; le relevé de la topographie des fonds de la Méditerranée, sa bathymétrie (mesure de la profondeur) n'était possible il y a encore moins de 20 ans que par la compilation de mesures de profondeur obtenues sous un navire lors de son déplacement. Le cartographe devait ensuite interpoler du mieux possible entre des valeurs souvent espacées de plusieurs kilomètres pour en déduire une esquisse, la plus vraisemblable possible mais bien entendu sans beaucoup de détails, (sauf cas exceptionnel par exemple à proximité des grands ports) de la topographie du fond de mer. C'est un peu comme si les cartes d'état-major des Alpes avaient été construites à partir de quelques passages d'un avion survolant çà et là la Savoie ou le Dauphiné ! Nous disposons maintenant de systèmes qui, au lieu d'émettre un seul faisceau acoustique sous la coque du navire, en émettent plusieurs dizaines au fur et à mesure du déplacement du navire. Les valeurs des temps de trajet aller et retour dans l'eau des différents faisceaux sont automatiquement analysées et permettent de dresser en direct des cartes bathymétriques du fond de mer dont la largeur peut, dans certains cas, atteindre 7 fois la profondeur d'eau (14 km de large pour 2000 mètres de profondeur) et ceci avec une précision de détail voisine de 50 mètres. Tout dernièrement un véhicule autonome (AUV) équipé d'outils de mesures bathymétriques nous a permis de recueillir des images de la morphologie des fonds au large de l'Égypte avec des précisions d'image (un pixel) de l'ordre de 50 cm, et ce sur des parcours pré-programmés lors du lancement du véhicule. Ces techniques permettent à la fois de couvrir en détail des surfaces de fond de mer considérables, par exemple l'équivalent de la superficie de la France peut être cartographiée en mois de 15 jours, et dans certains cas avec une extrême précision puisque l'on peut discerner des objets de moins d'un mètre par 2000 mètres de fond.

De tels outils commencent à être utilisés assz couramment en Méditerranée et nous révèlent des morphologies antérieurement insoupçonnables; c'est le cas par exemple du détail de grands chenaux sous-marins qui, tels ceux qui se situent au débouché du Nil, parcourent parfois sur plusieurs centaines de km les fonds marins depuis le plateau continental jusqu'aux fonds abyssaux. C'est le cas également de nombreuses structures d'où émanent des fluides provenant en grande partie de la décomposition de la matière organique enfouie (et chauffée) au sein des sédiments. Ces structures d'où sortent des fluides, principalement des gaz, mélangés à des boues elles-mêmes très fluides ressemblent tout à fait à des volcans tels que nous les connaissons à terre, et dans certains cas en mer, mais émettant de la lave.

Enfin l'observation directe, et très récente, à partir de submersible de recherches ou de robots tractés près du fond, de certains de ces phénomènes a révélé des images proprement incroyables, de véritables rivières, lacs et marais tapissant les fonds de certaines régions de la Méditerranée orientale ; ces lacs et rivières proviennent en fait de la remobilisation, et de la remise en circulation, de sédiments très riches en sel et saumures déposés voici environ 5 millions d'années lorsque la Méditerranée était en voie d'assèchement car en grande partie coupée des apports d'eau moins salées provenant de l'océan Atlantique. Des tapis bactériens, se développant sur le fond grâce à la dégradation de méthane et autres gaz, ou de sulfures, et favorisant par symbiose, le développement de colonies d'organismes tels des lamellibranches, des vers tubicoles, etc...dans des environnements profonds et agressifs sont également des découvertes très récentes

Les énormes progrès de la technologie ont permis d'approcher d'un monde que nous commençons tout juste à découvrir et qu'il nous faut tenter d'expliquer. Ce monde marin des abysses méditerranéens, encore quasiment vierge et inconnu voici dix ans, va sans cesse dans les années qui viennent nous réserver des surprises. A nous d'y consacrer les moyens nécessaires, ne serait-ce qu'une petite part équivalente à ceux que nous consacrons à la recherche planétaire. Il est malgré tout un peu paradoxal que nous connaissions à certains égards moins bien notre propre planète que certains autres éléments du système solaire!

Jean Mascle

Laboratoire Géosciences-Azur, BP 48, 06235, Villefranche/Mer, France

mascle@geoazur.obs-vlfr.fr