

Quand la Méditerranée était une gouille

> **Géologie** Il y a six millions d'années, la mer s'est asséchée

> Tout se serait joué dans le détroit de Gibraltar

Pierre-Yves Frei

Qui s'en doute aujourd'hui en s'y trempant les pieds au plus fort de l'été? Qui sait que la Grande Bleue a connu des heures sombres? Sèches plutôt. Il y a six millions d'années, alors qu'elle ressemblait beaucoup à ce qu'elle est aujourd'hui, la Méditerranée a connu une panne. Non d'essence, mais d'eau.

Son niveau s'est ainsi abaissé de 1500 à 2000 mètres en quelques centaines de milliers d'années seulement. Si les spécialistes sont formels sur ce point, c'est qu'ils ont observé dans les sédiments des niveaux considérables d'évaporites, autrement dit des niveaux de sels divers. Par endroits, ces derniers mesurent plus de 1000 mètres d'épaisseur et témoignent d'un long épisode d'assèchement que les géologues ont baptisé crise de salinité messinienne. Les estimations parlent de volumes de dépôts de millions de kilomètres cubes répartis sur deux millions de kilomètres carrés.

Si le schéma général de ce processus est admis, les détails, eux, font l'objet d'une âpre controverse. L'équipe qui publie ces jours dans la revue *Nature* (16 décembre 2011) appartient aux partisans de la solution de Gibraltar. Ces géologues espagnols pensent apporter suffisamment d'indices pour expliquer comment tout s'est déroulé dans les moindres détails, autrement dit comment un morceau de continent est venu obturer le détroit de Gibraltar, mais le faisant imparfaitement et permettant ainsi à la Méditerranée et à l'Atlantique de ne pas perdre totalement le contact.

Là encore, les scientifiques en sont convaincus: si des phénomènes naturels ont bien coupé l'arrivée d'eau dans la baignoire



Le détroit de Gibraltar vu de l'espace. Son obstruction a causé dans le passé une baisse importante du niveau de la Méditerranée, ce dont témoignent de nombreux dépôts de sel. 11 OCTOBRE 1984

méditerranéenne, ils n'ont pas réussi à appuyer suffisamment sur le bouchon pour empêcher un léger filet d'eau de sourdre depuis l'Atlantique.

«On le sait depuis que l'on a mesuré ces énormes dépôts de sels, explique Walter Wildi, professeur de géologie à l'Université de Genève et directeur de l'Institut Forel. Leur épaisseur suggère que, pendant la crise messinienne, la mer a tout de même reçu un apport régulier de sels minéraux. À lui seul, et même s'il est un fleuve imposant, le Nil n'y serait pas parvenu. Il faut donc que l'Atlantique ait contribué à cet apport salin d'une façon ou d'une autre.»

Ce filet d'eau résiduel n'est pas sans compliquer la tâche des partisans de l'hypothèse Gibraltar. Ils doivent en effet trouver un moyen de démontrer l'existence de failles dans le bouchon. Or ce dernier était pour le moins imposant puisqu'il était ni plus ni moins constitué de la microplaque tectonique d'Alboran, un morceau de croûte continentale qui s'est probablement détaché de la plaque africaine quand celle-ci et la plaque européenne sont entrées en «collision». Il est temps d'effectuer un rapide voyage dans le temps.

Il y a fort longtemps, au Mésozoïque, ni la Méditerranée, ni l'Atlantique n'existaient. En lieu et place, on trouvait un océan aujourd'hui disparu, la Téthys d'orientation essentiellement est-ouest. Puis, l'Atlantique a creusé son lit sur une ligne nord-sud, de plus en plus large, envoyant balader l'Amérique d'un côté, l'Afrique et l'Europe de l'autre. À l'est de

Il y a au moins
1 million de km³
de sels divers répartis
sur une surface
de 2 millions de km²

l'océan naissant, une drôle de valse continentale a commencé qui a abouti à la fermeture de la Téthys dont la Grande Bleue est une sorte de réminiscence.

Pendant cette danse tectonique à l'origine de la formation des Alpes, un morceau d'Afrique (ou plus précisément de son promontoire adriatique), Alboran, a refusé de se laisser faire par ses grands frères continentaux. Il s'est élevé au-dessus de la masse (on

appelle cela un chevauchement) pour finir sa course à Gibraltar. Plus coincé que jamais entre l'Europe et l'Afrique, il a tenté une fois encore de fuir par le haut, bouchant le détroit.

Ce scénario suscite une quasi-unanimité chez les spécialistes. Les avis se dispersent en revanche quand il s'agit d'expliquer comment et par où l'Atlantique a pu continuer à alimenter même faiblement la Méditerranée pour permettre l'accumulation des énormes quantités de sels observées dans les sédiments.

Pour leur part, les chercheurs espagnols sont d'avis que la surrection de la microplaque Alboran a été subtilement équilibrée par l'érosion. Bref, au fur et à mesure que le bouchon grossissait, les vents, les eaux et le Soleil rabaient sa roche, l'empêchant de se constituer en parfait rempart contre l'Atlantique et autorisant la persistance d'un lien entre les deux étendues d'eau.

«Ce ne serait pas le premier équilibre de la sorte, reprend le géologue de l'Université de Genève. En certains points, nos Alpes continuent de s'élever, ce qui prouve que les forces tectoniques entre l'Europe et l'Afrique sont

toujours à l'œuvre. Cette élévation se fait à un rythme annuel d'environ un millimètre. Or l'érosion subie par ce relief est également d'un millimètre par an environ. Résultat: statu quo sur les sommets.»

Si Walter Wildi salue la qualité du travail de ses confrères espagnols, il ne pense pas que leurs arguments soient à même de mettre fin à la controverse scientifique sur la crise messinienne et tout particulièrement sur cette question du robinet Atlantique qui serait resté ouvert pendant au moins la plus grande partie si ce n'est pendant toute la durée de cet étonnant épisode marin.

La zone reste active
tectoniquement.
La microplaque
d'Alboran s'entête
dans l'insoumission

À côté de celle de Gibraltar, deux autres écoles tentent d'imposer leur vue. La première défend l'hypothèse d'un bras d'Atlantique qui serait passé par le sud. Nombre d'indices trouvés dans les reliefs rifains (Maroc) plaident pour cette solution. La seconde, qui dispose d'à peu près autant d'arguments que la première, penche pour une solution plus septentrionale, selon laquelle la Méditerranée et l'Atlantique auraient gardé le contact par un canal dont le fleuve Guadalquivir serait en quelque sorte un descendant.

«Franchement, admet Walter Wildi, aucune de ces trois hypothèses ne l'emporte sur les autres. Elles sont toutes riches d'indices convaincants, mais les preuves univoques manquent.»

Peut-être l'avènement d'un nouvel épisode d'assèchement permettrait-il de les départager. Car rien n'interdit une telle éventualité. La zone de Gibraltar reste active tectoniquement et donc sismiquement. Quand à la microplaque d'Alboran, elle s'entête dans l'insoumission. Une méchante ruade de sa part serait même à l'origine du tremblement de terre destructeur qui dévasta Lisbonne en novembre 1755.

Le système solaire après le Soleil

> **Astronomie** Un éclairage venu de loin

AFF

Que deviendra le système solaire dans 5 milliards d'années quand le Soleil sera vieux? Un système planétaire découvert à 3900 années-lumière autour d'une étoile ayant dépassé le stade de «géante rouge» apporte un nouvel éclairage sur la question, selon une étude publiée mercredi dans la revue *Nature*.

Vers la fin de sa vie, le Soleil va aussi devenir une géante rouge, grossissant jusqu'à englober en son sein les planètes les plus proches: Mercure, Vénus, la Terre, voire Mars. Que restera-t-il alors du système solaire?

Une équipe internationale conduite par Stéphane Charpinet de l'Université de Toulouse a découvert à 3900 années-lumière deux petites planètes en orbite autour d'une ancienne géante rouge, bien plus chaude (27 000°C en surface) que le Soleil (5500°C).

Survie en chaleur extrême

Maintenant très proches de leur étoile, ces planètes - nommées KOI 55.01 et KOI 55.02 - ont «probablement plongé profondément dans son enveloppe gazeuse et, malgré la température extrême, ont quand même survécu», explique un coauteur de l'étude, Gilles Fontaine, de l'Université de Montréal.

La température à leur surface atteint encore 8000 à 9000°C côté jour, et 1600-1800°C côté nuit. Les astronomes sont surpris qu'elles aient pu survivre à un tel enfer.

«L'aspect le plus intéressant de notre découverte est que pour la première fois on démontre que des planètes peuvent avoir un effet sur l'évolution de leur étoile», ajoute-t-il. En plongeant au cœur de la géante rouge, elles auraient contribué à la dépouiller de ses enveloppes gazeuses.

Ainsi privée d'une bonne partie de sa masse d'origine, l'étoile n'est plus que l'ombre d'elle-même: un cœur d'hélium en fusion surmonté d'une mince couche d'hydrogène.