



**HAL**  
open science

## Le déluge et la Crise messinienne

Christian Gorini, Jean-Pierre Suc, Marina Rabineau

► **To cite this version:**

Christian Gorini, Jean-Pierre Suc, Marina Rabineau. Le déluge et la Crise messinienne. Euzen A., Jeandel C., Mosseri R. (édits.). In “L’eau à découvert”, pp.98-99, 2015. hal-01261506

**HAL Id: hal-01261506**

**<https://hal.science/hal-01261506>**

Submitted on 25 Jan 2016

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L’archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d’enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## **Le déluge et la Crise messinienne**

**Christian Gorini, Jean-Pierre Suc et Marina Rabineau**

La Crise messinienne débuta il y a 5,971 Millions d’années (Ma) pour s’achever 500 000 ans plus tard. L’eau, qu’elle soit salée, saumâtre ou douce, y a tenu un rôle déterminant. La fin de crise s’est soldée par un déluge d’une violence inouïe tirant sa source dans l’ampleur même de la crise, à savoir l’évaporation quasi-totale de la Mer Méditerranée. Depuis 14 Ma, la Méditerranée est un appendice de l’Océan Atlantique. La tectonique a fermé successivement trois corridors pour n’en laisser qu’un seul au sud du Rif (figure 1a-b). Les stades de la Crise messinienne sont bien datés par les microfossiles marins, le paléomagnétisme, la cyclostratigraphie.

### **L’isolement progressif de la Méditerranée et sa dessiccation**

Il y a 6 Ma, sous un climat subtropical très sec, la Méditerranée devait sa survie aux échanges superficiels avec l’Océan Atlantique par le corridor sud-rifain, peu profond. Chaque baisse d’environ 30 m du niveau marin global a causé l’assèchement de tout bassin marginal isolé par un seuil et le dépôt d’évaporites (gypse, anhydrite, halite ; figures 1c, 2a). Les variations du niveau global contrôlées par la précession ont causé ces isolements-ennoiements répétés des bassins périphériques pendant 371 000 ans, soudainement interrompus par l’effondrement du niveau de base d’environ 1 500 m consécutif à la fermeture du corridor sud-rifain par soulèvement tectonique de l’arc de Gibraltar (figures 1d, 2a). Ainsi, le bassin méditerranéen s’est-il trouvé isolé en 1 500 ans et soumis à l’évaporation prépondérante. De l’eau marine sur-salée s’est trouvée cantonnée dans les bassins centraux. Quelques anciens seuils désormais perchés ont permis l’isolation de bassins suspendus devenus des lacs par stockage d’eau douce venant des massifs environnants (bassins apenniniques, égéens, est-corse ; figure 1a, d). Les fleuves méditerranéens, quelle qu’était leur débit, ont réagi à la chute du niveau de base en s’enfonçant dans de profonds canyons (figure 2c). Des karsts géants se sont alors creusés ; ils constituent à ce jour des réservoirs potentiels de ressources en eau douce, par le biais de résurgences sous-marines. Face aux grands fleuves, comme le Rhône et le Nil, de puissants sédiments détritiques se sont déposés jusqu’aux plaines abyssales qui ont néanmoins dû être alimentées sans cesse en eaux océaniques pour produire ces évaporites particulièrement épaisses (figure 2d), la dessiccation ne

permettant que le dépôt du 1/8<sup>ème</sup> de celles-ci. Le déluge qui permit à la Méditerranée de redevenir une mer connectée (5,46 Ma ; figure 2a) a signé la mise en place du Détroit de Gibraltar. Quelques scientifiques nient encore la crise, n'admettant pas l'effondrement du niveau méditerranéen, malgré les profonds canyons fluviaux.

### **La restauration : le déluge anticipé**

Le processus de reconnexion entre la Mer Méditerranée et l'Océan Atlantique est très débattu. Pour certains chercheurs, tout aurait commencé par un fleuve-mer se déversant par dessus le seuil de Gibraltar et s'y enfonçant peu à peu, pendant une durée variable. Ce courant aurait alimenté le bassin méditerranéen quasi-asséché et permis le dépôt des 7/8<sup>èmes</sup> des évaporites en quelques milliers d'années. Puis, le seuil, suffisamment entamé, se serait effondré sous la pression océanique provoquant un ré-ennoiement en 10 ans seulement. Un scénario plus catastrophique est aussi avancé : le fleuve-mer se serait instantanément engouffré dans le bassin asséché, avec un débit entraînant l'élévation de son niveau de 10 mètres/jour ! Ces scénarios résultent d'observations géomorphologiques et notamment de la restitution de la surface d'érosion proéminente en Mer d'Alboran. Les vallées messiniennes sont devenues instantanément des rias marines, ce qu'attestent des systèmes sédimentaires en Gilbert deltas (figure 2c-e).

L'érosion par surverse du seuil qui isolait le bassin égéen, rempli d'eau saumâtre de la Paratéthis (figure 1d), est décelable sur les profils sismiques. Les dépôts, parfois épais, riches en organismes saumâtres recouvrant les évaporites centrales s'expliqueraient alors par rupture du seuil suite à cette érosion.

Outre la quasi-disparition de la mer et l'intense érosion fluviale, le déluge à Gibraltar a certainement été l'épisode le plus catastrophique, pouvant prétendre au titre de 'déluge biblique', idée qui se heurte à l'incapacité de divulgation par les hominidés.

Simultanément, la Mer Noire a aussi été affectée par la crise et son niveau s'est abaissé notablement, en réponse à l'aridification du climat due à l'assèchement méditerranéen (figure 1d).

Malgré sa singularité, la Crise messinienne n'est pas un accident. Elle résulte d'une lente évolution géodynamique et pourrait se reproduire dans un éventuel contexte de convergence en Méditerranée occidentale. Comprendre ce processus est aussi essentiel pour les enjeux économiques (hydrocarbures) et sociétaux (ressources en eau douce). Il nécessite notamment de fines reconstitutions paléogéographiques, la quantification des réactions lithosphériques aux décharges (eau évaporée), puis surcharges (évaporites déposées, remise en eau) pondérales et des forages profonds dans les bassins centraux, comme le projet GOLD (figure 1a).

### **Références bibliographiques**

CIESM – The Messinian Salinity Crisis from mega-deposits to microbiology – A consensus report, CIESM Workshop Monographs, 33, 2008.

K.J. HSÜ – The Mediterranean was a desert. A voyage of the Glomar Challenger, Princeton University Press, 1973.

L. JOLIVET – Géodynamique méditerranéenne, Société géologique de France – Vuibert, 2008.

D. NÉRAUDEAU – La Méditerranée à sec, La Recherche, hors série, 11, 2003.

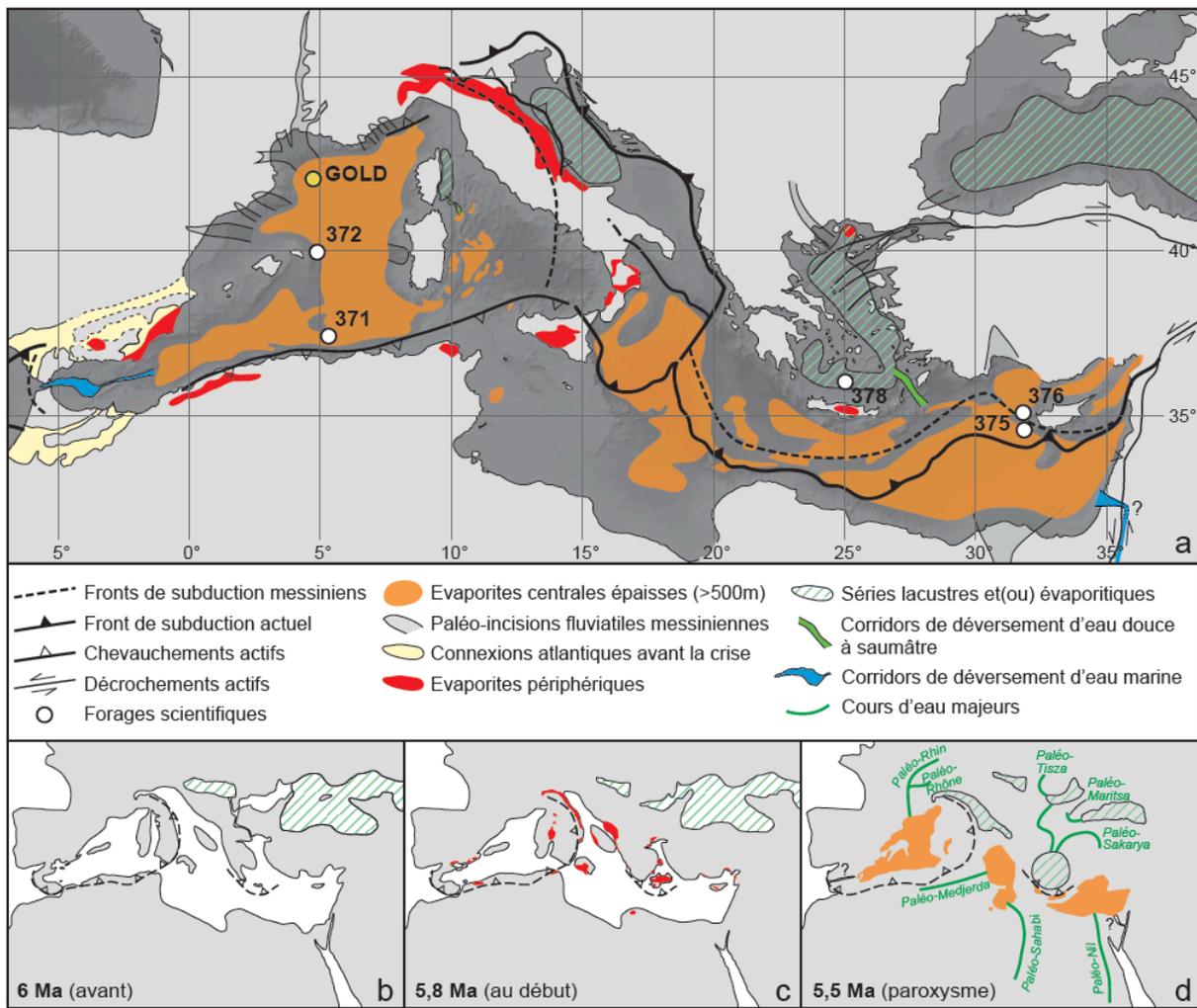


Figure 1. Impact de la Crise messinienne sur la Méditerranée.

a, La Méditerranée aujourd'hui et les archives de la crise ;

b, c, d, Reconstitutions paléogéographiques successives avant et pendant la crise.

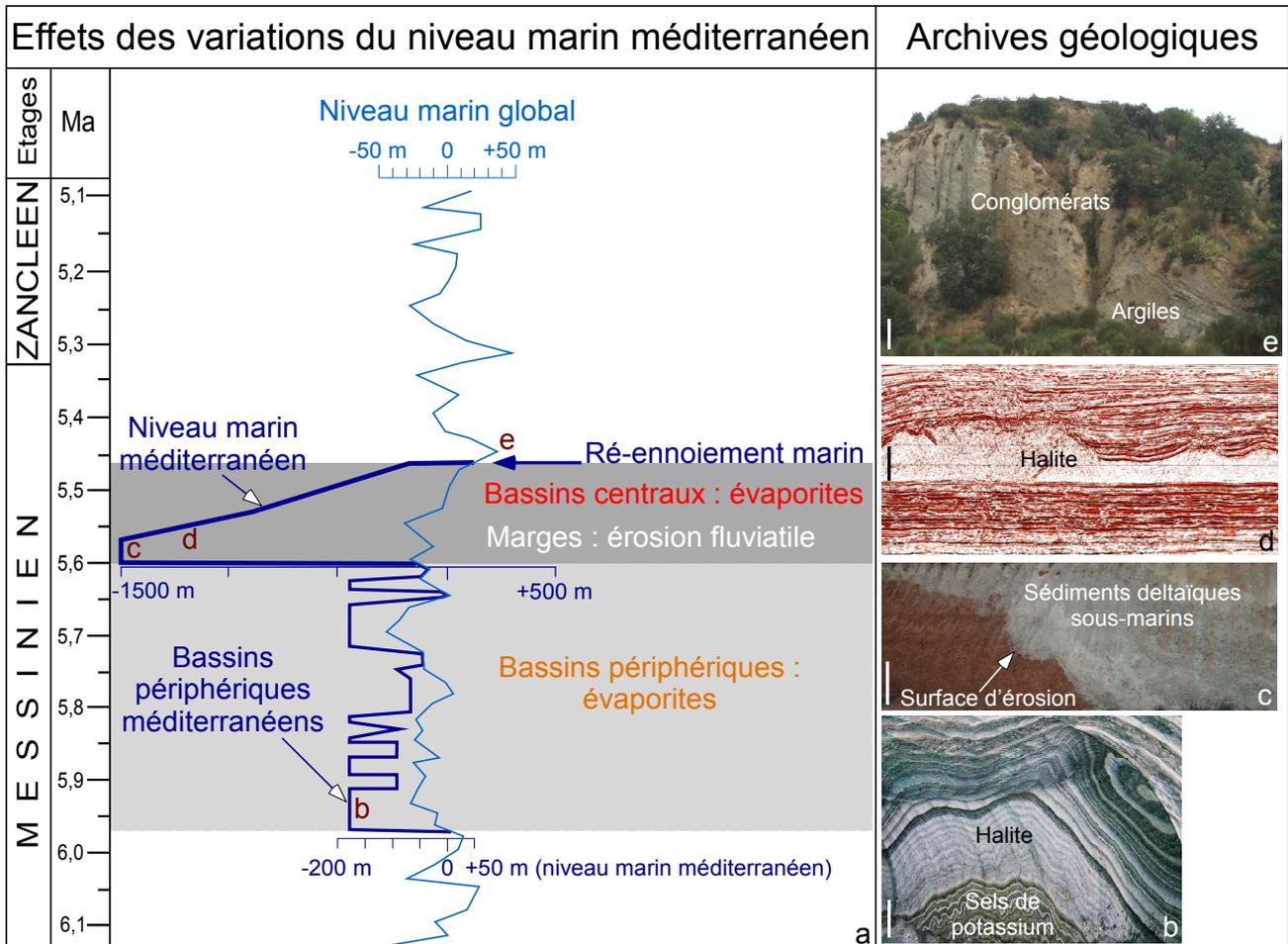


Figure 2. Effets des variations du niveau marins méditerranéen comparé au niveau global (6,1 - 5,1 Ma) : a, assèchement périodique des bassins périphériques, dessiccation quasi-totale, remise en eau lente puis diluvienne.

Archives géologiques de quatre temps situés sur la courbe :

b, Mine de Realmonte (Sicile) ;

c, Erosion messinienne (Mudanya , Turquie) couverte de dépôts zancléens ;

d, Halite (profil sismique TGS-NOPEC, Golfe du Lion) ;

e, Dépôts deltaïques sous-marins zancléens (Néfiach, Roussillon) à fort pendage révélant le ré-ennoiement soudain.

Barre = 1 m (a, b, d), 1 km (c).

## **Affiliation des auteurs**

Christian GORINI.

Océanographe, Professeur des Universités, iSTeP, Université Pierre et Marie Curie, Paris.

*christian.gorini@upmc.fr*

Jean-Pierre SUC.

Stratigraphe – Palynologue, Directeur de Recherche émérite au CNRS, iSTeP, Université Pierre et Marie Curie, Paris.

*jean-pierre.suc@upmc.fr*

Marina RABINEAU,

Océanographe – Sédimentologue, Chargée de Recherche au CNRS, Domaines Océaniques, IUEM, Université de Bretagne Occidentale, Plouzané.

*marina.rabineau@univ-brest.fr*

## **Glossaire**

### **CHEVAUCHEMENT.**

Mouvement tectonique conduisant un ensemble de terrains à recouvrir un autre ensemble avec un contact anormal.

### **CIESM.**

Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Méditerranée.

### **CONVERGENCE.**

Rapprochement entre deux plaques tectoniques induisant un raccourcissement de la lithosphère, c'est-à-dire enfoncement de la plaque africaine sous la plaque européenne dans le cas de la Méditerranée occidentale.

### **CYCLOSTRATIGRAPHIE.**

Les cycles colorimétriques visibles au sein des dépôts sédimentaires, liées le plus souvent à la teneur en carbonate de calcium, sont utilisées pour des corrélations stratigraphiques dont il a été montré que le cadre chronologique était contrôlé par les variables astronomiques (précession des équinoxes, obliquité, excentricité).

### **DÉCROCHEMENT.**

Faille quasi-verticale séparant des compartiments coulissant horizontalement l'un par rapport à l'autre.

### **ÉVAPORITES (GYPSE, ANHYDRITE, HALITE).**

Ce sont des roches riches en chlorures et sulfates alcalins résultant de la concentration puis de la précipitation de ces sels sous l'effet de l'évaporation de l'eau. Les principales évaporites sont le gypse (sulfate hydraté), l'anhydrite (sulfate), la halite (chlorure de sodium ou sel gemme), carnallite et kaïnite (chlorures de potassium et magnésium).

### **GILBERT DELTA.**

Construction sédimentaire deltaïque mise en évidence par l'américain Gilbert, se caractérisant par une sédimentation subaquatique progressive de l'embouchure du fleuve vers le large suite au remplissage très rapide d'une dépression par de l'eau. Les dépôts grossiers (sables, conglomérats) à fort pendage en sont l'expression littorale, les argiles, riches en fossiles, en sont l'expression plus distale.

### **GOLD.**

*Gulf Of Lion Drilling*, projet de forage profond.

### **KARST.**

Réseau souterrain de cavités creusées par l'érosion hydrochimique et hydraulique des roches solubles.

### **MESSINIEN.**

Dernier étage géologique de l'époque Miocène, de 7,246 à 5,332 Ma, originellement défini dans les alentours de Messine.

#### MICROFOSSILES MARINS.

Il s'agit des organismes microplanctoniques conservés dans les sédiments (foraminifères, nannofossiles calcaires, kystes de dinoflagellés, ostracodes) qui permettent, par le calibrage chronologique des apparition – disparition spécifiques (biostratigraphie), de dater les sédiments et(ou), par la composition de leurs assemblages, de restituer les environnements de dépôt (écostratigraphie).

#### PALÉOMAGNÉTISME.

Les inversions du champ magnétique terrestre d'âge connu archivées dans les sédiments, calées par la biostratigraphie, permettent de préciser l'âge des couches sédimentaires.

#### PARATÉTHYS.

Ancienne mer saumâtre, peu profonde, située au nord-est de la Méditerranée, épisodiquement connectée – déconnectée avec celle-ci, qui, lors de la Crise messinienne, couvrait l'extrême sud-est du bassin pannonique (Hongrie méridionale), le bassin dacique (sud de la Roumanie), la Mer Noire *sensu lato* et la Mer Caspienne.

#### PENDAGE.

Pente des couches sédimentaires résultant du mode de dépôt et(ou) de la déformation tectonique qu'elles ont subie.

#### PROFIL SISMIQUE.

Coupe géologique en subsurface produite par l'enregistrement des ondes réfléchies et(ou) réfractées produites par des explosions artificielles.

#### SÉDIMENTS DÉTRITIQUES.

Ils sont formés de débris fins à grossiers résultant de l'érosion continentale transportés et déposés dans les bassins sédimentaires.

#### SUBDUCTION.

Enfoncement d'une portion importante de lithosphère sous une autre.

#### ZANCLÉEN.

Premier étage géologique de l'époque Pliocène, de 5,332 à 3,600 Ma, défini en Sicile à proximité de Messine dont il a pris l'ancien nom (Zancle).