

**UN PROBLEME DE MORPHOLOGIE DU TALUS
ET DU PLATEAU CONTINENTAL :
LES GRANS CANYONS SOUS-MARINS**

par

Jean L. Dulemba (1)

RESUME

Dans toute la littérature océanographique, il a été exposé jusqu'à présent, que tous les grands canyons sous-marins ont été **creusés érodés**, que le plateau continental et le talus sont entaillés jusqu'aux grandes profondeurs (environ - 2000 mètres). Depuis leur découverte, il y a plus d'un siècle, il existe plusieurs hypothèses différentes donnant comme cause essentielle : **des forces érosives**.

L'auteur de cet article constate, conformément à ses observations en Méditerranée (talus insulaire corse), que la plupart de ces vallées sous-marines **n'ont été ni creusées ni taillées**, mais qu'elles sont toujours restées immergées gardant ainsi leurs formes initiales (conséquences des forces internes - tectoniques). De ce fait, elles ont été protégées contre l'abrasion marine, inexistante à partir de quelques mètres du niveau de la mer.

RESUMO

Em toda a literatura oceanográfica, foi exposto até o presente, que todos os grandes canyons submarinos foram **cavados, corroidos**, que o platô continental e o talude foram **entalhados** até grandes profundidades (cerca de - 2.000 metros). Desde sua descoberta, há mais de um século, existem várias hipóteses diferentes que apresentam como causa essencial : **fôrças erosivas**.

O autor dêste artigo constata, conforme suas observações no - Mediterrâneo (talude insular corso), que êstes vales submarinos, na maior parte, **nao foram cavados nem entalhados**, mas estiveram sempre submersos, conservando - assim, suas formas iniciais (consequências das fôrças interno-tectônicas). Com isto, foram protegidos contra a abrasao marinha, inexistente a partir de alguns metros do nivel do mar.

(1) Universidade da Franca (Est. São Paulo, Brésil).

La genèse des canyons sous-marins reste jusqu'à présent enveloppée de mystère.

Au sujet de leur formation, il existe plusieurs hypothèses.

La première idée qui était venue aux océanographes lors de leur découverte, il y a plus de cent ans, est la suivante : ils ont supposé que les canyons sous-marins ont été creusés par les fleuves subaériens à des époques de régressions marines. Ainsi, on est forcément conduit à admettre une baisse du niveau de la mer d'eau d'au moins 2000 mètres (?) qui est à notre avis un abaissement gigantesque.

Les océanographes ont cherché d'autres explications : le creusement par les courants marins. Mais ces courants qui ont été mesurés ne dépassent pas jusqu'à présent 2 noeuds. On constate que leur vitesse est à peine suffisante pour éroder des dépôts sableux non consolidés. Ils sont donc incapables de creuser dans des roches dures comme dans le cas des canyons du talus corse.

Une autre explication fait entrer en jeu des « courants de boue » ou « courants de turbidité » (R.A. Daly et Ph. H. Kuenen). Selon cette hypothèse, les canyons auraient été creusés sous la mer par l'intermédiaire de ces courants au moment de la fusion des glaciers du Quaternaire qui laissaient en fondant de grandes masses de sédiments fins, de véritables « déserts boueux », sur l'estran. L'eau ainsi chargée de boue constituait des courants compensatoires qui, d'après cette hypothèse, ont creusé les canyons à travers le plateau continental et le talus. Ce type de courants est analogue aux « courants de densité » qui causent toute la circulation océanique. Mais il faut signaler qu'un mélange de boue très liquide, parfois avec des sables et des graviers, possède des propriétés érosives plus fortes.

Ph. H. Kuenen, puis H.S. Bell, ont montré expérimentalement la possibilité d'existence de tels courants (vitesse calculée : 3 m/sec.).

Il convient d'ajouter que les prélèvements au carottier à piston faits par M. Ewing et I. Tolstoy dans le delta sous-marin de l'Hudson (à plus de 4000 mètres de profondeur) indiquent que de tels courants se produisent dans toute l'étendue de ce chenal sous-marin étudié. Selon les estimations, ce sont eux qui causent l'intercalation sédimentaire observée en coupe géologique entre les « argiles rouges » des fonds abyssaux et les « sables côtiers ».

Mais il n'est pas du tout prouvé que de tels courants soient capables d'éroder des roches compactes. En réalité, ils n'ont

jamais été enregistrés, pourtant on leur attribue des vitesses extraordinaires. On a seulement évalué leurs vitesses par l'intermédiaire de la mesure des temps de rupture des câbles sous-marins lors des tremblements de terre (exemple : région du Grand Banc de Terre Neuve).

A notre avis, il s'agit plutôt de cassures de câbles provoquées directement par les accidents tectoniques du fond marin et non par de violentes « avalanches de boue » éventuelles (?) animées par suite de ces séismes.

Il existe l'hypothèse d'un creusement par des sources sous-marines : soit par dissolution des roches (D.W. Johnson), soit par creusement mécanique (W.S.T. Smith). L'efficacité de tels processus a été reconnue sur les terres émergées qui donnent en résultat de courtes vallées à forme de canyons; mais cette action n'est pas possible dans des roches imperméables où est creusée la majorité des canyons sous-marins. En tout cas, on doit surtout signaler que le nombre de canyons pour lesquels on pourrait envisager une genèse par dissolution, est vraiment très réduit. Quant aux creusements mécaniques de ces sources, ils donneraient des formes d'élargissements éventuels dans les vallées sous-marines.

Une autre hypothèse prend en considération des vagues solitaires appelées « tsunamis » ou raz de marée qui sont dues aux tremblements de terre. Elle est aussi à rejeter, parce que sur la plupart des côtes à canyons immergés (y compris la mer Méditerranée), les raz de marée sont inconnus ou très peu ressentis. Par contre, celles qui sont ravagées par les « tsunamis » n'ont le plus souvent pas de canyons sous-marins.

HYPOTHESE DE J.L. DULEMBA

Selon J.L. Dulemba, la plupart des canyons sous-marins peuvent être à l'origine des conséquences d'accidents divers du talus ainsi que du plateau continental, provoqués par les forces internes (comme : mouvements tectoniques anciens et récents) qui donnent en résultat toutes sortes de formes abruptes à différentes profondeurs. Ils n'ont donc jamais été **creusés**, parce qu'ils ne se sont jamais trouvés à la surface découverte par les regressions marines.

On a remarqué que certains canyons se situent dans le prolongement des fleuves actuels : Hudson, Indus, Gange, Rhin, Seine, Congo (dans l'estuaire duquel le canyon pénètre profondément, ce qui est un fait rare) etc. On a également remarqué que le plus anciennement connu, le **Gouf de Cap**

Breton, se situe devant une des anciennes embouchures de l'Adour (Landes).

Telles leurs positions ne doivent pas suggérer qu'ils ont été vraiment érodés par les cours d'eau subaériens, à l'exception de certains cas où il y a eu des phénomènes d'effondrement tectonique d'une partie de la marge continentale ou changements eustatiques du niveau de la mer etc.

J.L. Dulemba a particulièrement étudié un canyon situé à l'Ouest du cap Corse en Méditerranée, qui depuis l'isobathe - 100 mètres descend très brutalement jusqu'à une profondeur de 1700 mètres et se termine ensuite en pleine mer par une profondeur de 2100 mètres. Il possède, en effet, la forme d'un V (section transversale); cependant l'hypothèse selon laquelle il aurait été creusé par les glaciers ne peut être retenue (ces derniers creusant des vallées en U).

Toutefois, il semble avoir été taillé par l'ancien Golo (?) qui, avant l'insurrection des chaînes de Tenda (orogénèse hercynienne), avait son embouchure dans le golfe de Saint-Florent et qui y a transporté de remarquables galets porphyriques (rouges) et rhyolitiques provenant sans doute du massif central de l'île.

Nous rejetons également cette deuxième idée, car la comparaison avec d'autres canyons situés au large des côtes Ouest de la Corse, nous confirme qu'ils ne sont que de primitifs façonnements du talus et il nous paraît très certain qu'ils n'ont jamais été taillés. Toutes ces vallées sous-marines et leurs « ramifications » descendent jusqu'à la plaine abyssale. Toutes sont formées dans des roches granitiques. Etant toujours immergées, elles ont été ainsi protégées contre l'abrasion marine, ce qui leur a permis de conserver des pentes très abruptes. Il convient de rappeler que l'abrasion marine cesse généralement à partir des premiers mètres de profondeur : **on n'observe pratiquement pas d'action érosive profonde** (Dulemba - 1964 et 1968).

Il est évident que les lignes de creux primitivement formées dans l'écorce terrestre ont été empruntées par les cours d'eau. D'après l'hypothèse de J.L. Dulemba, d'autres creux en même temps formés sur le plateau continental sont généralement restés plus ou moins immergés suivant toutes les oscillations du niveau de la mer, mais surtout les creux du talus continental n'ont certainement jamais été émergés. En conséquence, nous nous permettons de dire que ces dernières formes n'ont jamais été « entaillées » ou « creusées etc. Il en est de même pour les formes sur les fonds abyssaux appelés : fosses sous-marines ou ravins tectoniques sous-ma-

rins (exemple : fosse de Porto Rico, ou ravin des Philippines), qui n'ont pas subi de façonnement érosif.

A l'appui de cette conclusion, il convient de rappeler que la règle de trouver des canyons immergés en prolongement des embouchures des fleuves n'est pas générale; au contraire, dans la plupart des cas, on trouve en différents endroits les formes qui « entaillent » le plateau continental ainsi que le talus, mais, en face d'eux, les cours d'eau n'ont pratiquement jamais existé dans la partie émergée et rigide.

Cette dernière constatation peut-elle s'opposer à l'hypothèse diastrophique, selon laquelle les canyons seraient des vallées fluviatiles quaternaires creusées puis immergées par un jeu très récent de la **flexure continentale** (J. Bourcart et O. Jessen).

Toutefois l'hypothèse de J.L. Dulemba n'exclut pas d'autres phénomènes probables qui ont pu éventuellement contribuer à la genèse des canyons sous-marins.

BIBLIOGRAPHIE

- BOURCART J. (1949). — La théorie de la flexure continentale. C.R.XV^e Congr. int^{er}. Géogr. Lisbonne : 167.
- BOURCART J. (1950). — Les hypothèses sur la genèse des gorges sous-marines. Bull. Inf. C.O.E.C., 317-330.
- BOURCART J. (1952). — Contribution à la connaissance du socle sous-marin de la France le long de la côte méditerranéenne. C.R. 19^{ème} Sess. Congr. Géol. Inter. Alger, section 4, fasc. 4 : 25-63.
- BOURCART J. (1957). — Essai de carte sous-marine de l'Ouest de la Corse. Rev. de Géogr. phys. et Géol. dyn. (2), vol. 1, fasc. 1 : 31-35.
- BOURCART J. (1960). — Carte topographique du fond de la Méditerranée occidentale. Bull. Ins^t. Océanogr. Monaco, n° 1163 : 20 p.
- BOURCART J. (1960). — Compte rendu d'une mission de la Calypso dans la grande vallée sous-marine de Nice. Cah. Océanogr. C.O.E.C., n° 8 : 524-526.
- BOURCART J., COUSTEAU (J.Y.) OTTMANN F. et SEGRE (A.G. 1954). — Présentation du levé de la vallée sous marine de Saint-Florent, effectué à bord de la « Calypso » (octobre 1954). C.R. somm. Soc. géol. Fr. : 367-368.
- BOURCART J. et GLANGEAUD L. (1958). — Perturbations sous-marines et courants de turbidité résultant du tremblement de terre d'Orléansville. Bull. Inf. C.O.E.C., n° 10 : 642-656.
- BOURCART J. et ENARD G. (1961). — Carte du précontinent sous-marin du Nord de Porto au cap Corse. Musée Océanographique de Monaco.
- CASTELNAU P. (1916-1921). — Les côtes de Corse — Etude morphologique. Rev. Géogr. t. 9, n° 2.

- DALY R.A. (1942). — The floor of the Ocean. Univ. North Carolina Press, 177 p.
- DULEMBA J.L. (1964). — Contribution à l'étude sédimentologique et océanographique du golfe de Saint-Florent et alentours (Corse). Thèse de Doctorat 3ème cycle, Université de Paris. 219 p.
- DULEMBA J.L. (1966). — Résumé de la Contribution..... in : Thèses soutenues devant la Faculté des Lettres de Paris en 1964. Presses Universitaires de France, Paris, 183-184.
- DULEMBA J.L. (1965). — Les problèmes océanographiques et sédimentologiques de la région du Sud-Ouest du cap Corse et les travaux entrepris à Saint-Florent. *Cah. océanogr. C.O.E.C.*, n° 7 : 481-492.
- DULEMBA J.L. (1966). — Compte rendu sur les recherches de géologie sous-marine et d'océanographie effectuées dans la partie Sud-Ouest de la presqu'île du cap Corse. *Földrajzi Ertes.ö* (Bulletin géographique), Budapest, n° 1 : 1-7.
- DULEMBA J.L. (1968). — Phénomènes divers d'érosion récente et quaternaire sous le climat méditerranéen. *Annales du Centre d'Enseignement Supérieur de Brazzaville* (Congo), t. 3 : 131-138.
- DULEMBA J.L. (1968). — Phénomènes d'érosion karstique du plateau continental corse. *L'Infor. Corse*, Bastia, Nlle série n° 357.
- DULEMBIA J.L. (1968). — Transgressões e regressões marítimas. *Com. da Franca*, (SP) (Brésil), 19 mai 1968.
- DULEMBA J.L. (1968). — Cours photocopiés d'Océanographie physique. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Franca, (SP) (Brésil) (en portugais).
- ERICSON D.B. EWING M. and HEEZEN B.C. (1951). — Deep-sea submarine canyons. *Bull. Geol. Soc. Amer.*, t. 62 : 961-965.
- GOUGENHEIM A. (1950). — Les canyons sous-marins de la côte Sud de la France. *Bull. Inf. C.O.E.C.*, 93-95.
- JASSEN O. (1943). — Die Randschwellen der Kontinente, *Petermanns Mitteilungen*, Gotha, Ezgzh. n° 241, 205 p.
- JOHNSON D.W. (1938 et 1939). — The origin of submarine canyons. *Journ. Geomorphol.* t. 1 (1938) et t. 2 (1939).
- KUENEN Ph. H. (1948). — Turbidity currents of high density. *Inter. Géol. Congr. Report of the Eighteenth Session, Great Britain*, part. VIII : 44-52.
- KUENEN Ph. H. (1950). — Marine geology., John Wiley and Sons, New York, 568 p.
- KUENEN Ph. H. and Micliorini C.J. (1950). — Turbidity currents as a cause of graded bedding. *Journ. Geol.*, t. 58 : 91-127.
- PERPILLOU A. (1943). — Un problème de morphologie sous-marine : les grands canyons des talus continentaux. *Ann. Géogr.* t. 52 : 241-263.
- SHEPARD F.P. (1948). — Submarine geology. Harper et Brothers Publish., New York, 348 p.
- TOLSTOY I. (1951). — Submarine topography in the North Atlantic. *Bull. Geol. Soc. Amer.*, t. 62 : 441-450.
- TOLSTOY I. and EWING M. (1949). — North Atlantic hydrography and the Mid-Atlantic ridge. *Bull. Geol. Soc. Amer.*, t. 60 : 1527-1540.