

LES DOLINES SOUS-MARINES : ELEMENTS DE CLASSIFICATION

Thibault Cavailles ^{*1}, Thierry Mulder ², Hervé Gillet ³, Vincent Hanquiez ⁴

¹ Univ. Bordeaux, CNRS, EPHE, EPOC, UMR 5805, F-33600 Pessac, France – CNRS: UMR5805 – France

² Univ. Bordeaux, CNRS, EPOC, EPHE, UMR 5805, France – Université de Bordeaux (Bordeaux, France) – France

³ Univ. Bordeaux, CNRS, EPHE, EPOC, UMR 5805, F-33600 Pessac, France – UMR 5805 EPOC, France – France

⁴ Univ. Bordeaux, CNRS, EPHE, EPOC, UMR 5805, F-33600 Pessac, France – Université de Bordeaux – France

*Intervenant - thibault.cavailles@u-bordeaux.fr

Les dolines ou sinkholes sont des dépressions subcirculaires caractéristiques des systèmes karstiques, abondamment décrites sur Terre et dans une moindre mesure sur d'autres corps planétaires (e.g. Mars, Titan). Ces structures sont associées au développement de cavités de dissolution en subsurface entraînant un effondrement de leur toit et générant ainsi une dépression morphologique à l'aplomb de celle-ci. Les dolines ont été abondamment documentées à terre (onshore) où celles-ci ont fait l'objet de synthèses exhaustives ; elles sont cependant peu décrites en domaine sous-marins (offshore) où les limites des méthodes acoustiques et géophysiques, ainsi que le manque d'observations directes rendent difficile leur identification et induisent une sous-estimation certaine de leur nombre et de leur diversité. Après analyse de la littérature existante, nous proposons des éléments de classification pour ces dolines sous-marines, près de six décennies après leur première description (Jordan, 1963). Si les carbonates, les évaporites et les quartzites (dans une moindre mesure) montrent à terre des reliefs karstiques et des dolines il semblerait que ces dernières se développent, en domaine sous-marin, essentiellement dans des lithologies carbonatées et évaporitiques.

La majorité des dolines sous-marines actuelles et fossiles se situent dans l'intervalle bathymétrique 0 – 120 m et sont associées à des karstifications sub-aériennes de plate-formes calcaires par la suite ennoyées lors des remontées eustatiques interglaciaires. Ces karstifications sont par définition dites " épigènes " (*i.e.* générée par le haut) et de fait associées ici à la dissolution des roches par les eaux météoriques s'étant infiltrées depuis la surface. Les karstifications épigènes semblent aussi pouvoir se développer en domaine sous-marin, y compris à des profondeurs abyssales (> 3000 m) en conséquence de déséquilibres géochimiques associés à l'occurrence de la lysocline et de la limite de compensation des carbonates dans la colonne d'eau, corrodant les fonds marins calcaires sous-jacents.

Les dolines inventoriées au-delà de 120 m de bathymétrie semblent associées à des remontées de fluides profonds hydrothermaux (e.g. H₂O, H₂, CO₂, saumures) le long des systèmes de failles et corrodant les lithologies calcaires et évaporitiques sus-jacentes. Les systèmes " hypogènes " (*i.e.* générée par " dessous ") volcaniques seraient à l'origine d'une part importante de ce type de dolines sous-marines. Les systèmes thermo-halins de type convection de Kohout, impliquant notamment des circulations de saumures à l'échelle des plate-formes carbonatées, semblent également largement développés et à l'origine de champs de dolines sous-marines de grande échelle et à grande profondeur (-120 à - 5000 m).

Une condition nécessaire pour le développement des dolines, en particulier celles de taille importante, semble être la pérennité de l'écoulement de fluides à l'origine du déséquilibre fluide/roche-hôte. Les hétérogénéités structurales (e.g. failles, fractures), souvent subverticales, constituent les drains nécessaires pour maintenir ces déséquilibres via des débits, des gradients de pression, de température ou de composition chimique significatifs, effectifs en système épigène comme en système hypogène.

Les applications de cette thématique de recherche sont nombreuses, notamment dans les domaines de la géologie karstique terrestre voire planétaire, des risques naturels en domaine marins et continentaux, ainsi que dans l'étude des réservoirs de subsurface, sujet à des dissolutions souvent localisées et encore peu prédictibles. Les dolines sont des marqueurs fiables de circulations de fluides en subsurface et semblent localiser et contrôler les modalités de mise en place de l'érosion régressive (e.g. talweg, canyons).

Mots-Clés: Sinkholes, faille, fracture, dolines, canyon, Bahamas, carbonates, saumures