

Un concentré d'histoire sismique mis à jour par des travaux publics en Algérie

Au sud-ouest d'Alger, une tranchée de travaux publics a permis aux géologues de reconstituer une séquence d'évènements de fracture et de sédimentation. Ces quelques mètres carrés leur ont ainsi fourni une précieuse archive des grands séismes que le nord de l'Algérie a connus depuis plus de mille ans.



Le nord de l'Algérie est l'une des régions les plus sismiquement actives de la Méditerranée occidentale. Au cours des siècles passés, elle a connu plusieurs séismes très violents (magnitude supérieure à 7) qui ont fait des milliers de victimes et causé d'importants dommages aux infrastructures.

Cette activité sismique est due à la lente convergence des plaques eurasienne et africaine, à une vitesse de 4 à 6 mm/an dans le sens NW-SE. La compression qui en résulte réactive des structures de failles et de plis, à terre et en mer. Au sud d'Alger, le bassin de la Mitidja est bordé de plusieurs structures actives susceptibles de donner naissance à des séismes potentiellement destructeurs, mais aussi à des séismes plus modérés qui ne se manifestent pas par des ruptures de surface.

Durant la période historique, plusieurs séismes majeurs ont été décrits en Algérie, dont celui de 1365 (suivi d'un tsunami et d'environ 500 répliques) ou de 1716 (qui a en partie détruit Alger et causé 20000 morts) ; dans certains cas leur localisation et/ou leur intensité sont douteuses. Commencé en 1980, le suivi sismologique n'est continu en Algérie que depuis 2005 ; on manque donc de données de microsismicité pour identifier et localiser les structures actives.

Au sud-ouest d'Alger s'étend le long de la côte un ensemble de collines dont celles du "Sahel algérois" ; ce relief formé par un anticlinal émergeant près du littoral est coupé d'une longue faille plongeant vers le NW. L'étude a pour but de détecter les ruptures qui ont enregistré en surface la trace des séismes que l'activité de cette structure a provoqués dans le passé.

Sur son flanc sud, des travaux publics ont mis à jour les traces d'une dépression longue de 5 m et haute de 1,5 m et comblée de dépôts sédimentaires parcourus de failles.

.../...

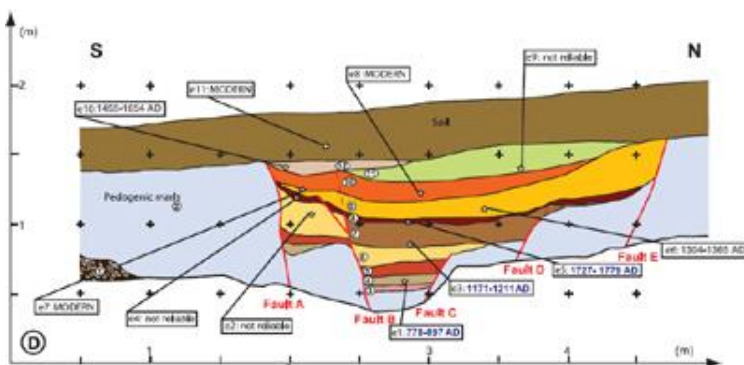


La tranchée nettoyée et quadrillée (fils blancs, espacés de 50 cm)

Même si ces failles ne sont pas assez grandes pour provoquer elles-mêmes des séismes, elles résultent de la poussée sismogénique sous-jacente. En effet, la dépression s'est formée par déformation en "extrado" du compartiment supérieur de la grande faille chevauchante (en raccourcissement) du Sahel algérois pendant des évènements sismiques successifs. L'intérêt particulier de ce site est que les sédiments qui y ont été piégés sont riches en matière organique datable au carbone 14 (¹⁴C).

Les sédiments forment une séquence bien définie d'une dizaine de couches. Les huit plus anciennes sont délimitées par des transitions plates qui indiquent qu'ils ont été déposés sans érosion significative. On y distingue deux groupes d'après leurs caractéristiques lithologiques. Alors que les trois premières sont constituées de grains millimétriques ou centimétriques, sur une épaisseur maximale de 22 cm, les suivantes contiennent surtout de l'argile et des restes de coquilles et de végétaux (charbon). La dernière unité sédimentaire n'est pas concordante avec les autres, ce qui indique un contrôle par l'érosion ; une couche de surface de 40 cm d'épaisseur recouvre le tout. Cette séquence montre que le remplissage de la dépression s'est fait par étapes sous l'effet des fortes précipitations locales, avec des phases temporaires de stabilisation permettant l'accumulation de matière organique.

Onze échantillons de coquilles ou de charbon ont été prélevés dans les unités sédimentaires et datés au ¹⁴C. Leur âge s'échelonne entre le 9^{ème} siècle (778-897) et la période moderne (>1750).

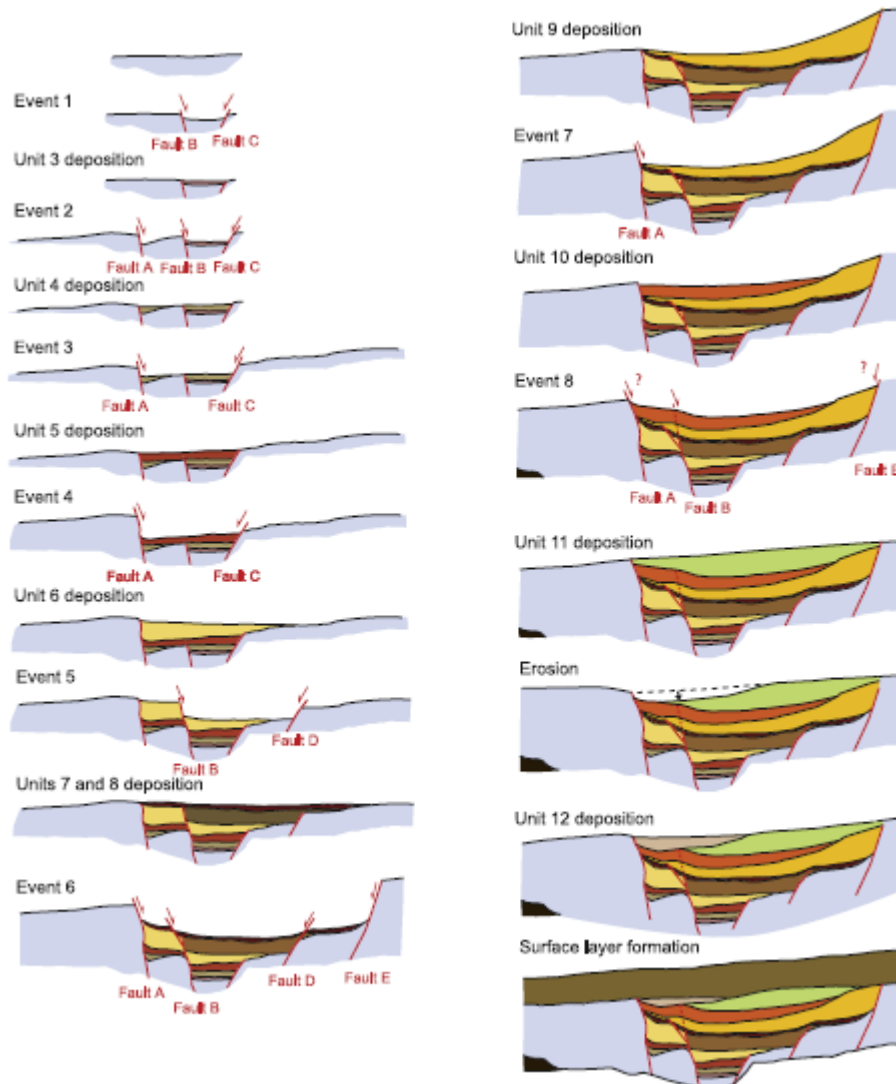


Unités sédimentaires et failles (traits rouges) observées dans la dépression

La dépression comporte cinq failles normales très inclinées, trois vers le nord et deux vers le sud ; l'une d'entre elles se divise en deux. Leur mouvement a varié de 6 à 30 cm, et s'est traduit par des zones de cisaillement et des plis. Cette disposition montre qu'il s'agit bien d'un graben, c'est-à-dire

de l'affaissement du compartiment situé entre deux failles travaillant en extension. Des indices de structure et de composition des sédiments ont permis d'identifier huit événements de rupture.

L'analyse rétrospective des déformations a permis de reconstituer la séquence des événements de rupture et des phases de dépôt, et de remettre les strates dans leur position originale. Chaque événement a provoqué des déplacements le long d'une ou plusieurs failles. Les plus anciens qui ont pu être datés ont eu lieu entre 778 et 1211 ; la couche de surface a été formée après la réforme agraire de l'Algérie moderne (1963).



Reconstitution de la succession des événements sismiques et des épisodes sédimentaires

Ces événements peuvent être rapprochés des données historiques sur les grands séismes, qui sont connus de façon discontinue depuis 700 ans. En revanche, les données historiques manquent pour faire correspondre les deux premiers événements avec des séismes connus, faute d'archives datant d'avant la domination ottomane.

Les deux violents séismes historiques (1365 et 1716) sont de bons candidats pour expliquer un des événements 3, 4 ou 5, mais les datations ne sont pas assez précises pour conclure. Le séisme de 1842 serait la cause de l'un des trois événements les plus récents, mais trois autres séismes moins bien connus (1802, 1804, 1860) pourraient aussi leur être liés.

Cependant cet archivage paléosismologique est certainement incomplet car des événements modérés ou même importants ont pu créer des ruptures qui n'ont pas atteint la surface et ne s'y sont donc pas enregistrées. On n'est donc pas en mesure d'estimer l'intervalle de retour des séismes majeurs associés à cette structure ; il serait de l'ordre de 300 ans dans une première période (778-1727), puis trois à quatre fois plus court ensuite (1727-963). On peut expliquer cette différence par la surestimation de l'âge de l'évènement 3 (le plus ancien daté), par les répliques qui

ont suivi certains séismes majeurs, ou par le regain d'activité que la structure du Sahel algérois a connu récemment.

L'article

Heddar A., [Authemayou C.](#), Djellit H., Yelles A.K., [Déverchère J.](#), Gharbi S., Boudiaf A., [Van Vliet Lanoe B.](#), 2013. Preliminary results of a paleoseismological analysis along the Sahel fault (Algeria): New evidence for historical seismic events. *Quaternary International* 302 : 210-223.

Les auteurs

Ce travail résulte de la collaboration de chercheurs du laboratoire [Domaines océaniques](#) de l'IUEM, du Centre de recherche en astronomie, astrophysique et géophysique ([CRAAG](#)) à Alger et de l'Université de Montpellier.

La revue

Créée en 1989, [Quaternary International](#) est la revue de l'*International Union for Quaternary Research*. Elle publie des articles sur l'ensemble des sciences physiques et naturelles utilisées pour la connaissance du Quaternaire.

Contacts

Auteurs : consulter [l'annuaire de l'IUEM](#)

Service Communication et médiation scientifique : communication.iuem@univ-brest.fr