

SÉISME AU MAROC (2023)

T233109

Le 8 septembre 2023, à 23 h 11 (heure locale), un violent séisme d'une magnitude de 6,8 (magnitude de moment ou M_w) a secoué la région du Maroc située au sud-ouest de Marrakech. Suivi par de nombreuses répliques, dont une de magnitude 5 à peine vingt minutes plus tard, il a fait près de 3 000 victimes et plus de 5 000 blessés. C'est le plus fort séisme enregistré jusque-là par un sismomètre au Maroc et le plus meurtrier depuis celui d'Agadir (1960). Localisé sous la chaîne montagneuse du Haut Atlas, il a provoqué d'importants dégâts et détruit de nombreux bâtiments de Marrakech à Taroudant (ville située à près de 154 km à vol d'oiseau plus au sud-ouest), et au cœur de cette chaîne de montagnes. Il a été ressenti à travers tout le pays, ainsi qu'en Algérie et jusque sur la côte sud de l'Espagne.

Le Maroc, un pays exposé au risque sismique

L'histoire du Maroc a connu un certain nombre de tremblements de terre. Le 24 février 2004, le séisme d'Al-Hoceïma, localisé au nord du pays, dans le Rif oriental sur la côte méditerranéenne, de magnitude 6,4, a ainsi fait plus de 600 victimes, notamment dans le village d'Imzouren. Le 29 février 1960, celui de magnitude plus faible (5,8), situé à quelques kilomètres sous la ville d'Agadir, avait provoqué la mort de 12 000 personnes. Plus loin dans le temps, en 1755, deux tremblements de terre importants avaient frappé le Maroc. D'abord celui dit « de Lisbonne », le 1^{er} novembre 1755, d'une magnitude estimée à plus de 8,5 – les sismomètres n'existaient pas à cette époque... – et dont l'épicentre était probablement situé dans l'océan Atlantique, à quelque 500 kilomètres à l'ouest de Gibraltar, engendra un tsunami dévastateur déferlant sur la capitale portugaise (20 000 à 30 000 victimes), mais aussi sur la côte marocaine, où l'on dénombra entre 10 000 et 15 000 victimes. Moins d'un mois plus tard, le 27 novembre, la région de Meknès et de Fès était à son

tour secouée par un séisme estimé entre 6,5 et 7, provoquant plusieurs milliers de victimes. D'autres séismes plus anciens ont frappé le Maroc, notamment dans la région de Fès, aux XVI^e et XVII^e siècles, dont la magnitude et l'épicentre ne sont pas connus, et qui ont fait des milliers de victimes.

La chaîne du Haut Atlas

Entre le Rif au nord, le Moyen Atlas au centre et le Haut Atlas au sud, le Maroc est donc une zone tectonique et sismique active, avec des taux de déformation plutôt lents. La chaîne de montagnes du Haut Atlas, dont plusieurs sommets atteignent les 4 000 mètres d'altitude, culmine au djebel Toubkal à 4 167 mètres, point le plus haut du Maroc et de toute l'Afrique du Nord. Comme les Alpes, les Pyrénées ou le Rif, le Haut Atlas est né du rapprochement (convergence) des plaques tectoniques africaine et eurasienne, qui a débuté il y a quelque 50 millions d'années (ère cénozoïque). Il se situe au nord de la plaque africaine, dans une zone de faiblesse entre deux blocs plus rigides□ : la meseta marocaine au nord et la plateforme saharienne au sud. Étirée et amincie à l'ère mésozoïque (251-65,5 Ma), cette zone de croûte terrestre est ensuite comprimée et raccourcie au cours de plusieurs phases à partir du Cénozoïque.

La convergence entre la plateforme saharienne et la meseta est très faible et encore mal quantifiée. Elle est néanmoins suffisante pour accumuler des contraintes sur les failles héritées de l'histoire tectonique et occasionner des séismes, comme ceux de février 1960 ou de septembre 2023. En revanche, parce que le taux de déformation est faible, la récurrence de ces séismes – définie par le temps écoulé entre deux événements de taille comparable dans un même lieu – se produit sur un rythme très lent, de l'ordre de plusieurs milliers d'années, ce qui explique certainement qu'on n'en ait pas gardé la mémoire. La mosquée almohade de Tinmel, édifiée au milieu du XII^e siècle, abandonnée et maintes fois restaurée, a été complètement détruite par la catastrophe du 8 septembre 2023□; elle nous informe qu'un séisme d'une telle ampleur n'a sans doute pas eu lieu dans cette zone depuis au moins neuf cents ans.

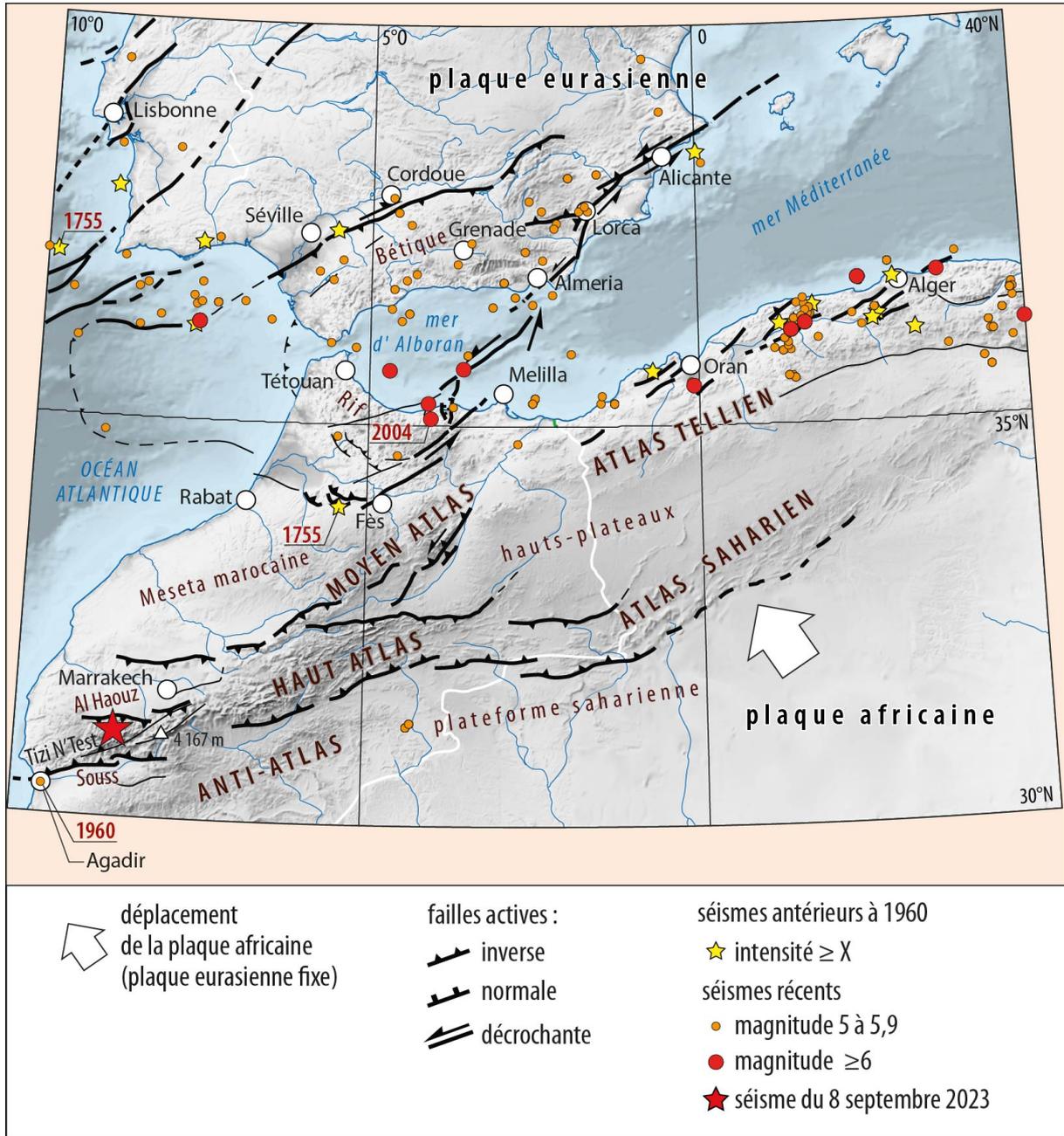
Caractéristiques du séisme du 8 septembre 2023

L'hypocentre (ou foyer) du séisme du 8 septembre a été localisé à 80 kilomètres au sud-ouest de Marrakech, à 50 kilomètres à l'ouest du djebel Toubkal, et à environ 20 kilomètres de profondeur. Les données de type radar obtenues par le satellite Sentinel-1, qui est repassé au-dessus de la zone le 11 septembre, soit trois jours après la catastrophe, montrent comment la surface terrestre s'est déformée – sans trace de rupture localisée – lors de ce séisme profond, précisant le mouvement sur la faille. Associées au mécanisme au foyer du séisme, elles suggèrent une compression dans la direction nord-sud sur une faille inverse à fort pendage vers le nord, provoquant le soulèvement de quelques centimètres du compartiment situé au nord de la faille. Avec les données sismologiques et les localisations des répliques, les informations dont on dispose indiquent que la faille ayant joué lors de ce séisme est probablement celle de Tizi N'Test (du nom du col où elle affleure), qui traverse en diagonale (du sud-ouest au nord-est) le Haut Atlas occidental, depuis son front sud (plaine du Souss) jusqu'à son front nord (plaine d'Al Haouz). Si la faille de Tizi N'Test est connue pour être active – par la mise en évidence de mouvements ayant eu lieu il y a moins de 2 millions d'années –, rien ne permettait de prévoir l'occurrence d'un événement d'une telle magnitude comme celui du 8 septembre 2023□: contrairement aux régions du nord du Maroc (Rif et mer d'Alboran), où la déformation est plus rapide (quelques mm/an) et soulignée par des séismes plus nombreux, le Haut Atlas est, rappelons-le, une région intraplaque de déformation lente (convergence inférieure à 1 mm/an). Cela remet en question l'idée d'une relation simple entre vitesse de déformation et magnitude des séismes. Si la communauté scientifique doit tout d'abord compléter, approfondir et valider les informations récoltées, redéfinir l'aléa sismique le long de la chaîne du Haut Atlas s'impose comme un objectif plus général.

Jérôme VAN DER WOERD

25 septembre 2023.

Carte de la sismicité dans la région ouest de la Méditerranée



Légende : Les principaux séismes répertoriés ici sont liés au rapprochement (convergence) des plaques tectoniques eurasiennne et africaine. Le séisme du 8 septembre 2023 a eu lieu au sud-ouest de Marrakech, au sein de la partie occidentale de la chaîne montagneuse du Haut Atlas. Il est situé au sud de la limite des deux plaques -matérialisée par les très nombreux séismes du pourtour méditerranéen.