

Bilan trimestriel de l'activité Sismique de la République de Djibouti et de la sismicité régionale

No. 2021-07 - octobre 2021

A - Activité Sismique de la République de Djibouti

La République de Djibouti, située au creux de la corne de l'Afrique, est baignée à l'Est par le Golfe d'Aden et au Nord par la Mer Rouge. Du point de vue géologique, elle fait partie d'une vaste région connue sous le nom de Dépression (ou Triangle) Afar, qui est une zone d'amincissement crustal, où tentent de se rejoindre deux rifts océaniques, les rifts du golfe d'Aden et de la Mer Rouge qui accommodent l'écartement des plaques lithosphériques Arabe et Afrique, et un rift continental (le rift East Africain lié à l'écartement entre les plaques Afrique et Somalie). Donc situé à proximité du lieu où trois rifts cherchent à se connecter, le territoire de la République de Djibouti est le siège d'une activité sismique notable.

La mission principale de l'observatoire est la surveillance en temps réel de l'activité sismique de la République de Djibouti ainsi que de la région, avec eux objectifs : tout d'abord le suivi de l'activité tellurique au quotidien dans le but d'informer les Autorités locales et nationales, et de permettre d'évaluer le risque encouru la population Djiboutienne.

L'observatoire accomplit d'autres missions que la surveillance nationale sismique en participant aussi à divers projets scientifiques internationaux. L'observatoire apporte sa contribution au système international de référence terrestre (ITRS) avec la station de référence du CNES/IGN Doris, au réseau sismologique international « GEOSCOPE », au réseau international de détection du CTBTO, et au réseau mondial de marégraphes (GLOSS/UNESCO).

Durant le trimestre du 16 juillet au 16 octobre 2021, l'Observatoire Géophysique d'Arta a détecté au moins **815** séismes tectoniques et 43 télé-séismes (séismes lointains de magnitude supérieure à ~5).

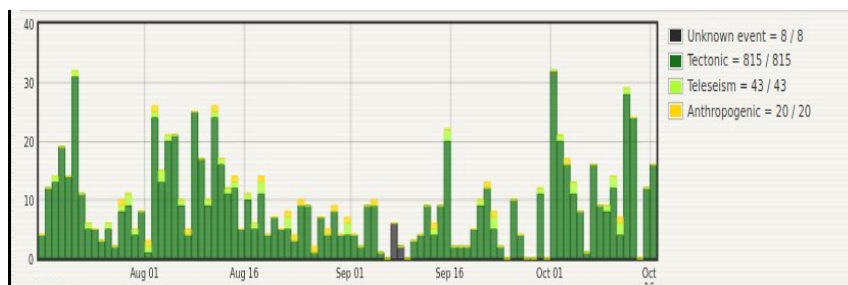


Figure 1 : Histogramme journalier de la sismicité enregistré du 16 juillet au 16 octobre 2021.

Sur l'histogramme de la figure 1, on remarque des pics de la fréquence des séismes, en particulier du 1^{er} au 5 octobre et du 12 au 13 octobre 2021. Parmi ces séismes, 430 ont pu être localisés.

Statistiques générales

Type	Nombre
Séismes locaux*	650
Séismes régionaux*	181
Télé séismes*	43
Antropogenic (Tir)*	20
Séismes localisés	430

*Ces chiffres incluent tous les séismes localisés mais aussi les très petits détectés seulement sur une ou deux stations, donc non localisables.

Activité locale (République de Djibouti)

La Figure 2 présente les épacentres et hypocentres des séismes localisés entre le 16 juillet et le 16 octobre 2021, dans une région de 200 km autour de la République de Djibouti. Ce sont **330** séismes qui ont été localisés que l'on peut comparer aux 191 séismes localisés le trimestre précédent.

Le séisme le plus important ($M_l=4.3$) s'est produit à environ 20 km au nord-ouest du Lac Assal le 16 octobre 2021 à 23h26 locale (en rouge foncé sur la Figure 2). Il est susceptible d'avoir été ressenti dans la région de l'épicentre. Il est localisé dans une zone de sismicité diffuse récurrente le long de failles formant des grabens (Sakalol, Gaggade, Hanle...), entre le rift d'Assal et les segments de rifts de la branche Mer Rouge en Éthiopie à l'ouest (Manda Harraro).

Statistiques sur les séismes locaux localisés

Région	Nbres Total	Nombre $M \geq 2$	M_{max}
Golfe de Tadjourah	179	25	3.8
Rift d'Assal-Ghoubbet	35	1	2.6
Nord de Lac Assal	25	4	4.3
Région Damerjog	10	1	2.0
Sud du pays	11	3	2.6

Comme chaque trimestre, la majorité des séismes sont localisés dans le Golfe de Tadjourah. Les deux pics de fréquence de sismicité du 1 au 5 octobre et du 12 au 13 octobre 2021 (Figure 1), correspondent à deux essais sismiques à l'extrémité est du Golfe sur la carte de la Figure 2, respectivement en rouge clair et en rouge foncé (Figure

2). L'activité sismique en essaims, localisés dans l'espace et regroupés dans le temps, est caractéristique de la sismicité du Golfe de Tadjourah. On peut les interpréter par une réactivation de failles ou de segments de rifts, accommodant les contraintes tectoniques entre les plaques Arabie et Somalie, avec potentiellement l'injection de fluides magmatiques (injection de dykes) ou hydrothermaux (circulation d'eau sous pression).

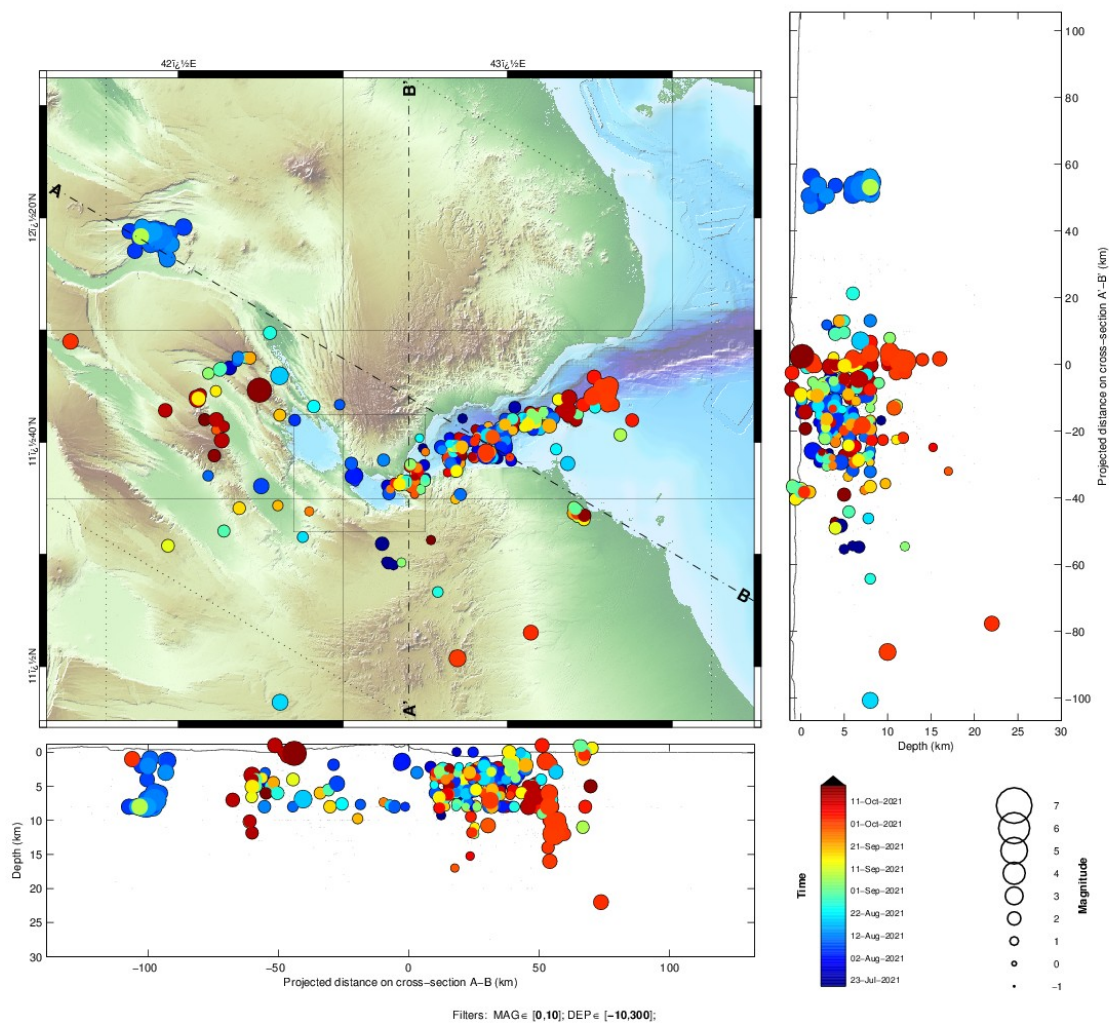


Figure 2: Carte des épicentres de la sismicité de la République de Djibouti: Le diamètre des cercles est proportionnel à la magnitude des séismes et la couleur montre leur évolution temporelle. Les lignes pointillées montrent les coupes verticales nord sud (à droite) et nord-ouest sud-est (en dessous).

On peut noter aussi qu'un essaim sismique a eu lieu pendant le mois d'août, à la frontière nord avec l'Éthiopie (en bleu sur la figure 2), à l'est du graben d'Imino.

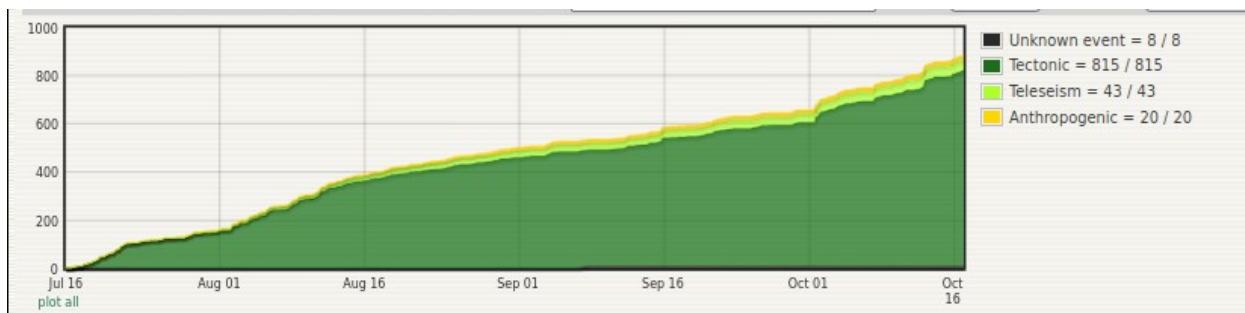


Figure 3 : Diagramme l'énergie sismique cumulée et libérée des séismes localisables sur la base journalière.

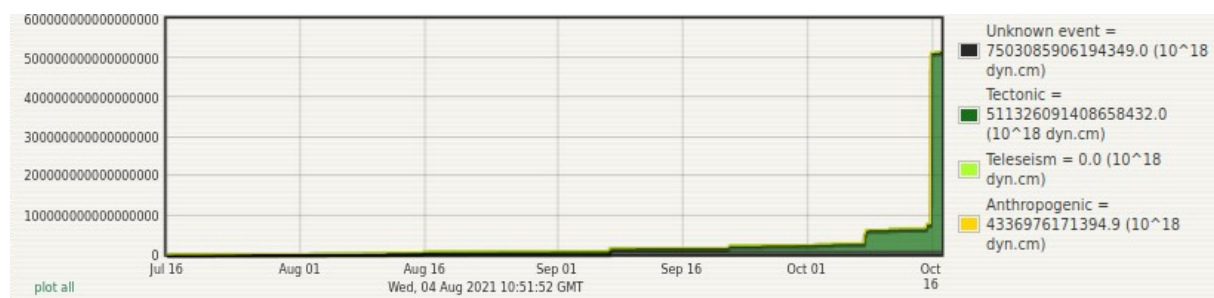


Figure 4 : Diagramme semi-logarithmique de l'énergie sismique cumulée et libérée des séismes localisables sur la base journalière. L'énergie sismique libérée dans cette période est dominée par la contribution du séisme de magnitude 5.5 en Ethiopie qui a eu lieu le 15 octobre 2021, l'Observatoire Géophysique d'Arta a localisé son épocentre à environ 245 km au Sud-Ouest de Djibouti-ville.

Événements majeurs

Quatre évènements majeurs enregistrés lors de ce trimestre :

- 16/10/21 à 20h26 (TU) au Nord-Ouest du Lac Assal, magnitude 4.3 et à une profondeur de 2 Km.
- 01/10/21 à 15h14 (TU) au Golfe de Tadjourah (Fosse d'Obock), magnitude 3.8 et à une profondeur de 12 Km.
- 03/08/21 à 00h33 (TU) au Golfe de Tadjourah, magnitude 3.3 et à une profondeur 3 Km.
- 20/07/21 à 00h33 (TU) au Golfe de Tadjourah, magnitude 3.3 et à une profondeur 3.7 Km

B - Activité Sismique Régionale

L'Observatoire a enregistré 181 événements au cours du trimestre, dans une région de 455 km autour de Djibouti, un total de 101 séismes d'origine tectonique a pu être localiser (voir la carte des épicentres, Figure 5).

L'activité régionale est également en termes de nombre de séismes enregistrés supérieur par rapport au trimestre précédent.

A part deux séismes qui se sont produits dans le Golfe d'Aden, le reste de l'activité régionale se situe en Éthiopie.

Activité marquante en Ethiopie

- 16 juillet 2021 séisme de mag 3.7
- 02 aout 2021 séisme de mag 3.6
- 31 aout 2021 séisme de mag 3.8
- 10 septembre 2021 séisme de mag 3.8
- 21 septembre 2021 séisme de mag 4.2
- 25 septembre 2021 séisme de mag 4.0
- 01 octobre 2021 séisme de mag 3.8
- 02 octobre 2021 séisme de mag 3.7
- 07 octobre 2021 séisme de mag 4.5
- 07 octobre 2021 séisme de mag 4.7
- 07 octobre 2021 séisme de mag 4.6
- 08 octobre 2021 séisme de mag 4.1
- 10 octobre 2021 séisme de mag 4.0
- 15 octobre 2021 séisme de mag 4.1
- 15 octobre 2021 séisme de mag 5.6
- 16 octobre 2021 séisme de mag 3.9
- 16 octobre 2021 séisme de mag 4.3

D'après plusieurs témoignages sur les réseaux sociaux, le séisme qui a eu lieu le 15 octobre 2021 de magnitude 5.6 (estimation de l'OGA) a été bien ressenti sur la ville de Dire-Dawa.

L'activité sismique localisée par l'Observatoire d'Arta à environ 90 Km au Nord-Ouest de Dire-Dawa (en Éthiopie) est toujours en cours.



**Figure 5: Carte de la sismicité régionale (Magnitude sup à 2.0)
(d'après l'Observatoire d'Arta)**
les épicentres sont représentés par les cercles de couleur blanche ronde avec le points noir.

D - Annexes

Intensités	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X+
Perception Humaine	Non ressenti	Très faible	Faible	Légère	Modérée	Forte	Très forte	Sévère	Violente	Extrême
Dégâts probables	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Très légers	Légers	Modérés	Moyens	Importants	généralisés

Définition simplifiée de l'échelle des intensités macrosismiques