

Correction

Activité 1

1- Vous êtes géologue spécialisé dans la tectonique des plaques. A partir des documents ressources, **préciser** quelles données vous devez recueillir ou étudier sur le terrain pour déterminer si la zone du lac Assal, et plus globalement du triangle des Afars, est un rift continental.

Il est nécessaire de relever les données sismiques, volcaniques, d'étudier l'épaisseur de la croûte continentale (ou profondeur du Moho), l'épaisseur de la lithosphère (ou profondeur de l'asthénosphère), les reliefs (fossés et sommets) et le type de failles.

2- **Relever**, dans les documents de l'annexe 1, tous les arguments permettant d'affirmer que le lac Asal est situé dans un rift continental actif.

Document 1 :

Le triangle des Afars et donc le lac Asal est situé dans une zone de rencontre de plusieurs plaques tectoniques : plaque africaine, sous-plaque somalienne et plaque arabique, et plus précisément dans une zone de rifting entre la plaque africaine et la sous-plaque somalienne. A ce stade de l'étude, nous ne savons pas si cette zone est toujours active actuellement.

Document 6 :

On voit grâce aux données GPS (vitesse et direction instantanées) que ces 2 plaques s'écartent l'une de l'autre.

Ces 2 documents montrent donc que le lac est situé dans une zone en extension active actuellement.

Document 2 :

Le lac est situé dans une zone par un relief négatif (en dépression) à -156m sous le niveau de la mer et bordé par des bordures au relief important (>500m) ce qui est typique d'un rift continental.

Document 3 :

On voit de très nombreuses failles normales orientées NW/SE qui se font face.

En surface se trouvent aussi de grandes étendues de roches volcaniques de type basalte essentiellement.

Sur la photo, on voit que les bordures du rift sont découpées par des failles normales délimitant des blocs basculés de grande longueur.

Document 4 :

Comme vu dans le document 3, il y a une importante activité volcanique accompagnée d'une activité sismique. Cette observation est un argument en faveur d'une zone active tectoniquement.

Document 5 :

Au niveau des Afars, on voit que le Moho est situé à 10 km de profondeur alors qu'au niveau de la croûte continentale il est généralement situé à 30km de profondeur. On en déduit qu'au niveau des Afars, la croûte continentale est très amincie ce qui est une caractéristique d'un rift continental.

L'asthénosphère est aussi très proche de la surface donc la lithosphère est très fine. Les roches de l'asthénosphère subissent donc une décompression à température constante (acquis première) ce qui entraîne leur fusion partielle et la production de magma pouvant atteindre la surface.

Document 7 :

On voit sur la modélisation que lorsqu'une zone est en extension, il y a formation de failles normales délimitées par des blocs. La partie centrale est nettement amincie et est bordée par des reliefs « symétriques ». Cette modélisation montre de grandes similitudes avec les observations faites au niveau du rift des Afars.

Conclusion :

Le Lac Asal est situé dans le rift des Afars qui présente des caractéristiques suivantes :

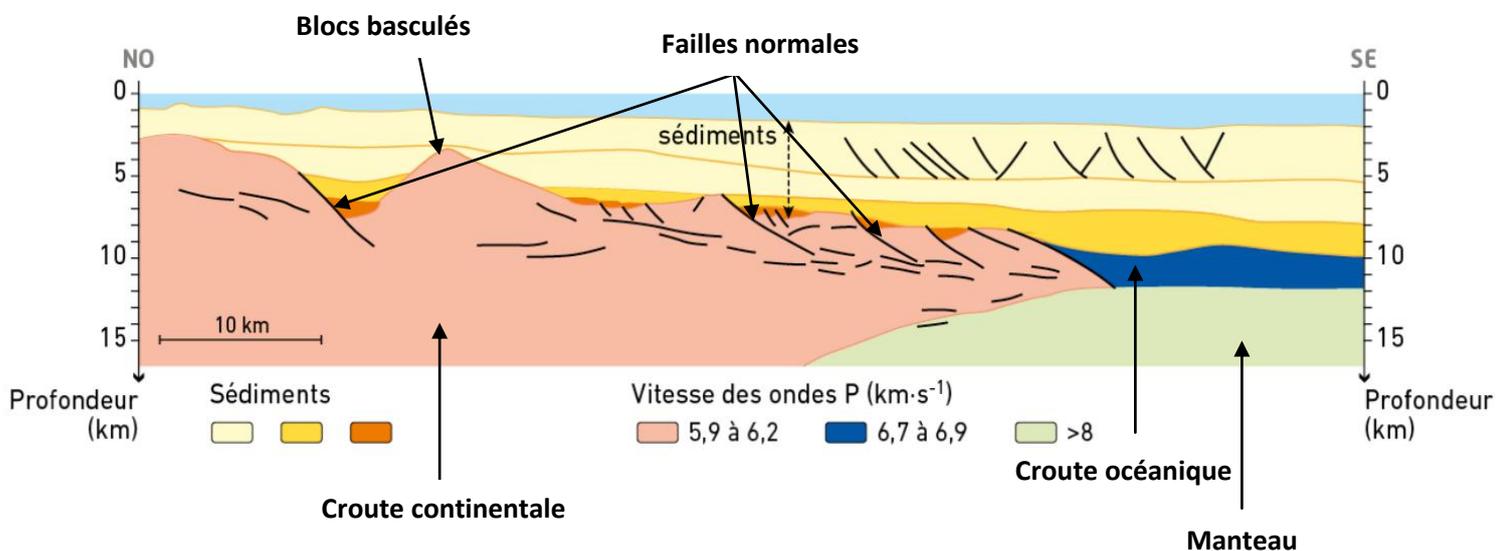
- zone en dépression bordée par des blocs basculés découpés par des failles normales
- croûte continentale amincie et asthénosphère proche de la surface
- importante activité volcanique liée à la remontée de l'asthénosphère
- importante activité sismique liée à l'extension de la zone
- zone en extension

Toutes ces observations corroborent les documents ressources et la modélisation et montrent que le lac Asal est situé dans un rift continental actif.

Activité 2

Questions :

1- A partir des résultats de la sismique réflexion, légènder le schéma structural de la zone étudiée (blocs basculés, failles normales, croûte continentale, croûte océanique, manteau).



2- A partir des documents 1 à 4, dégager les arguments qui ont amené les géologues à penser que cette marge passive est la bordure d'un continent autrefois fragmenté lors d'une distension.

On voit sur le document 2 qu'au niveau du bassin algéro-provencal, le manteau asthénosphérique est peu profond (30km) (lithosphère très mince).

La croûte est elle aussi amincie. Il peut s'agir soit de la croûte continentale amincie, soit de la croûte océanique.

Sur le document 3, on voit que la croûte continentale de la marge du Golfe du Lion est amincie vers le sud-est. Cette partie est découpée par des failles normales délimitant des blocs basculés que l'on retrouve au niveau de continents fragmentés lors d'une extension.

Elle se poursuit vers le SE par de la croûte océanique.

La marge passive du Golfe du Lion possède donc les caractéristiques d'une bordure continentale fragmentée lors d'une extension (vues dans l'activité 1).

Questions :

3- Que nous apprennent les sédiments des marges passives ?

Grâce aux sédiments des marges passives et à leur disposition sur les blocs basculés, on peut reconstituer l'histoire du rifting et de la mise en place de l'océan.

4- A partir des documents 5 et 6, retracer l'histoire de la mise en place de l'océan alpin (océan existant avant la mise en place des Alpes).

On voit que :

- les **sédiments anté-rift** (concordants sur les blocs basculés (socle)) sont datés du trias (-245 à -205Ma) donc on en déduit qu'au trias, le rifting n'avait pas encore débuté.

- les **sédiments syn-rift** déposés en éventail sont datés du Jurassique inférieur et du Jurassique moyen (-205 à -154 Ma). On en déduit qu'à cette époque, l'extension a débuté et le continent s'est fragmenté.

- les **sédiments post-rift**, discordants sur les synrift, sont datés du Jurassique supérieur et Crétacé inférieur (-154 à -96Ma) donc on en déduit qu'à partir du Jurassique supérieur, les blocs ont cessé de basculer ce qui veut dire que la croûte continentale a cessé de se fragmenter et de subir les forces d'extension. On peut donc déterminer qu'à cette époque, la croûte continentale s'est déchirée laissant la croûte océanique se mettre en place. L'océan alpin s'est donc mis en place à partir du Jurassique supérieur.

(il a ensuite disparu lors de la convergence de la plaque africaine vers la plaque eurasiennne)

Bilan :

* La **fragmentation de la croûte continentale** à l'origine de l'ouverture d'un océan se fait dans un **contexte d'extension**.

* L'étude de **zones en extension actuelles** (rift des Afars par exemple) ou **passées** (marges passives méditerranéennes) permet de déterminer **quelles formations géologiques sont typiques de ces zones**.

* Un **rift continental** est une formation typique du **stade initial de la fragmentation d'un continent**. On y trouve des structures et roches particulières :

- **des blocs basculés le long de failles normales,**
- **des sédiments déposés de manière caractéristique** sur les blocs basculés.

Ces formations sont liées à l'étirement et à l'amincissement de la lithosphère continentale.

* On retrouve **ces marqueurs de distension** au niveau des **marges passives bordant un océan**. Ces marges passives sont les vestiges d'un ancien rift continental. Elles témoignent donc de la **fragmentation initiale d'un continent** avant la mise en place de la **lithosphère océanique** au niveau d'une dorsale (= **accrétion océanique**).

