

Objectif : qualifier et quantifier le déplacement des plaques lithosphérique - tableur.

Observation : à partir de la carte p. 188, décrire et comparer les mouvements des plaques.

Problème : comment confirmer et préciser le mouvement des plaques ?

Matériel : livre p. 188, fichier point chaud kmz, fichiers GPS. Poly ECE p. 6.

Compétences	Activités expérimentales	Capacités
<p>Mettre en œuvre un protocole dans le respect des consignes de sécurité et dans le respect de l'environnement</p> <p>Communiquer sur ses démarches, ses résultats et ses choix à l'écrit en utilisant un langage rigoureux et des outils pertinents</p> <p>Rechercher, extraire et exploiter l'information utile</p> <p>Raisonner, argumenter, conclure en exerçant des démarches scientifiques et un sens critique</p>	<p>1 - Étude des points chauds Avec l'exemple d'Hawaï, définir les points chauds et donner les mouvements relatifs et absolus de la plaque p. 2.</p> <p>2 - Études des mouvements par GPS Expliquer le principe du GPS p. 190. Calculer les déplacements absolus des plaques, voir fichier ECE joint.</p> <p>3 - Signatures thermiques des frontières de plaque Caractériser les signatures thermiques des différents types de frontières de plaque p. 192 (vous pouvez utiliser le fichier SIG fond océan ou la tomographie sismique).</p> <p>Bilan Tirer une conclusion sur la mobilité horizontale de la lithosphère. DM : rechercher ce qu'est le GPS et le VLBI. DM : géosciences p. 3.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Analyser des bases de données de vitesse de déplacement (mesure laser, mesures GPS). - Analyser et mettre en relation le flux géothermique surfacique et le contexte géodynamique à partir de cartes des flux géothermiques surfaciques. - Étude de données sur les dorsales (bathymétrie, forages, etc.).

Rédaction d'un compte-rendu sur feuille double faisant apparaître la démarche expérimentale.

1 - Étude des points chauds, le volcanisme intraplaque

Matériel disponible et protocole d'utilisation du matériel	
<p>Matériel :</p> <ul style="list-style-type: none">- Logiciel Google Earth- FT L07- fichier SIG <p>1spe-TP-T1B-chap09 16 pt chaud.kmz</p> <ul style="list-style-type: none">- Tableur Libre office- FT L17- fichier tableur 1spe-TP-T1B-chap09 16 pt chaud.xls	<p>Afin de définir les points chauds</p> <ul style="list-style-type: none">- ouvrir le fichier et afficher les volcans et leurs âges <p>Appeler l'examineur pour vérifier les résultats</p> <ul style="list-style-type: none">- étudier la répartition géographique des volcans de l'archipel des îles Hawaii- mettre en relation la position, l'âge et l'activité des volcans- faire une exploration en 3D de l'archipel en partant du Kilauea (décrire le relief, la forme des volcans)- afficher les cartes géologiques de Pu'u'O'o du 16 oct. 2008 et du 18 févr. 2009 (petit cône sur le flan du Kilauea), repérer les coulées de lave- établir les caractéristiques du volcanisme de point chaud à travers l'exemple du Kilauea- donner les mouvements relatifs de la plaque. <p>Afin de quantifier le mouvement des plaques</p> <ul style="list-style-type: none">- estimer l'âge du volcan inconnu- calculer l'âge du volcan inconnu <p>ouvrir le fichier avec le tableur et compléter le tableau (âges en Ma et distance en km).</p> <ul style="list-style-type: none">- construire le graphique (âges en fonction de la distance) <p>sélectionner les valeurs – insertion d'un graphique, XY dispersion, ligne et points., terminer.</p> <ul style="list-style-type: none">- courbe de tendance (afficher l'équation avec 3 décimales), sur la courbe, clic gauche puis clic droit – insérer une courbe de tendance, type – ajouter l'équation – clic gauche sur l'équation – clic droit – formater l'équation – onglet nombre – clic dans la colonne de gauche puis clic sur tout – changer les décimales. <p>double clic gauche sur le graphique – insérer les titres et les axes.</p> <p>Appeler l'examineur pour vérifier les résultats</p> <ul style="list-style-type: none">- calculer l'âge du volcan inconnu, la vitesse de la plaque.

OLYMPIADES ACADEMIQUES DE GEOSCIENCES, SESSION 2010 Exercice 4 La patrie tectonique de Madagascar

La position originelle au sein du Gondwana de l'île de Madagascar pose un problème aux géologues.

Au début du 20^{ème} siècle Alfred Wegener, élabore la théorie de la « dérive des continents » présentant la dislocation d'un supercontinent : le Gondwana. Il s'appuie sur plusieurs arguments :

- des arguments géographiques : la correspondance entre les formes des continents ;
- des arguments géologiques : la correspondance, après emboîtement des continents aujourd'hui disjoints, des grandes structures géologiques : cratons, boucliers, chaînes de montagne, failles...
- des arguments paléontologiques : les analogies des faunes et des flores fossiles qui imposent des liaisons intercontinentales ;
- des arguments paléoclimatiques : les traces glaciaires qui ne peuvent se comprendre que si les continents du Gondwana ont été autrefois réunis.

Depuis, sa théorie a été validée par des données complémentaires :

- des arguments cinématiques : des mesures du déplacement des plaques lithosphériques révélés par GPS ou par datation des fonds océaniques ont été réalisées.

Aujourd'hui, on retrouve dans la littérature scientifique plusieurs représentations anciennes et récentes de ce supercontinent, contradictoires sur la localisation de la future île de Madagascar.

Certaines reconstitutions placent la future île de Madagascar au niveau de l'actuel golfe du Zambèze (Hypothèse H1 = hypothèse Sud), d'autres au niveau de l'actuelle île de Zanzibar (Hypothèse H2 = hypothèse Nord).

Vous disposez d'une série de documents à exploiter pour résoudre le problème :

- 2 documents présentant les hypothèses formulées (H1, H2)
- une échelle des temps géologiques qui vous servira de document de référence
- 5 documents dans lesquels vous trouverez des arguments (documents A1 à A5)

1 - En utilisant la méthode employée par Wegener pour reconstituer le supercontinent, proposer une position de Madagascar dans le Gondwana.

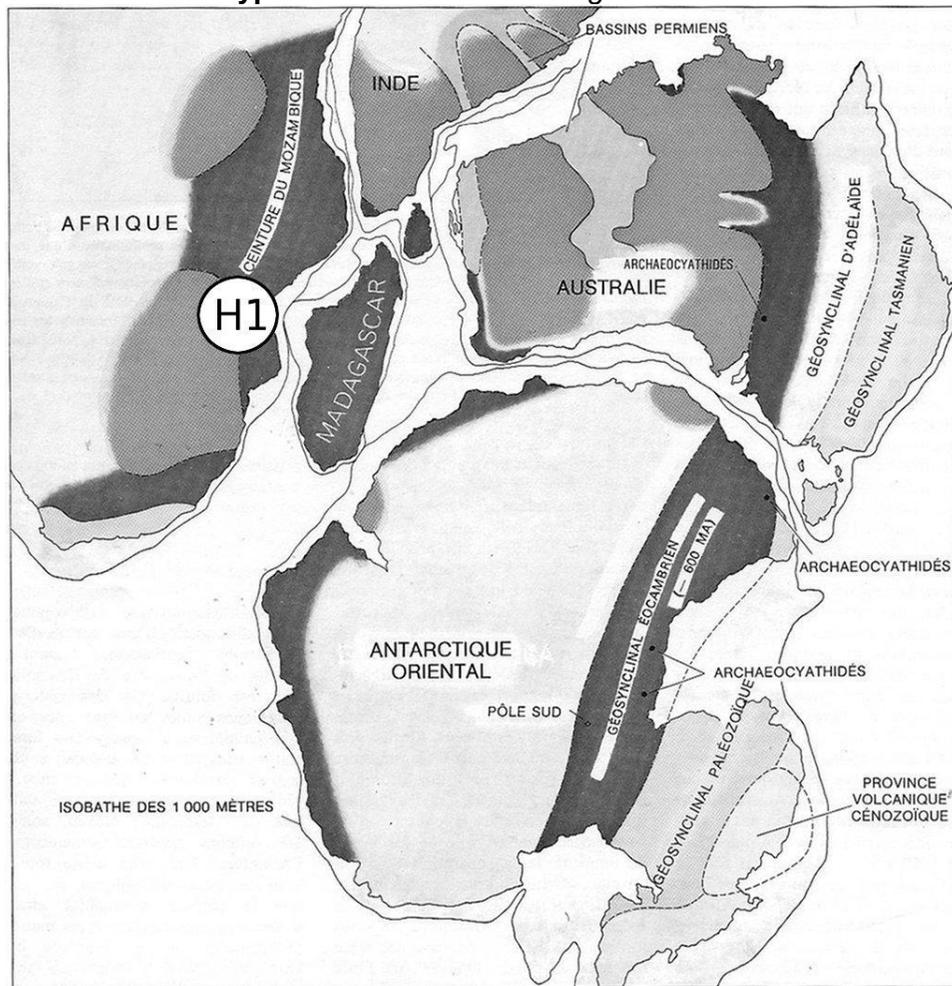
Pour cela, vous rechercherez dans chaque document, le ou les argument(s) en faveur de l'une ou l'autre des hypothèses.

On attend une réponse construite présentant pour chaque type d'argument l'analyse réalisée et les conclusions établies.

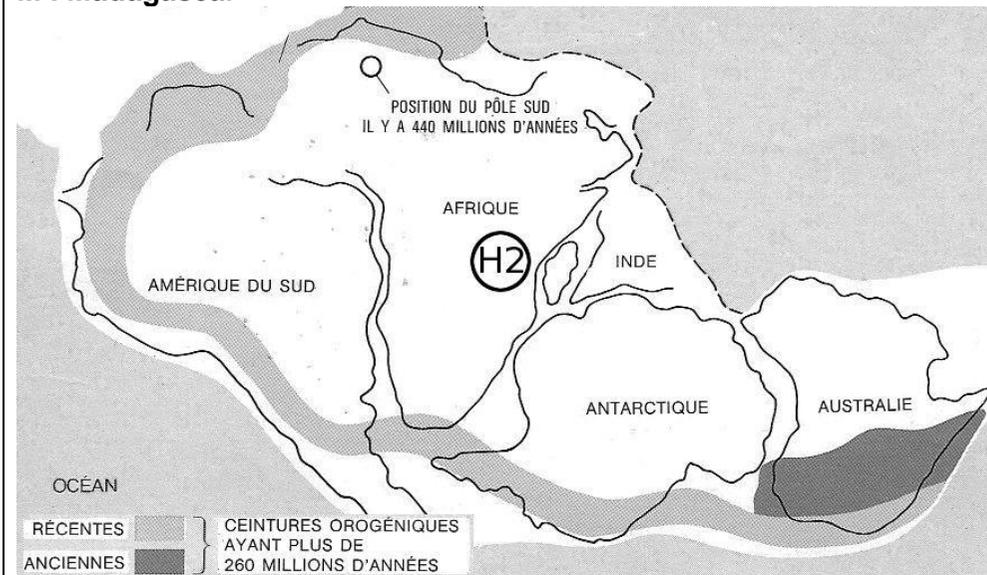
2 - Reconstituer la position de Madagascar à la fin du Jurassique sur la carte fournie en annexe (à rendre avec la copie). Vous complèterez ce document en ajoutant les arguments évoqués précédemment qui vous semblent les plus déterminants.

Documents présentant les hypothèses

Document H1 : hypothèse Sud Claude Allègre – Pour la science 1980



Document H2 : hypothèse Nord Claude Allègre – Pour la science 1980
M : Madagascar

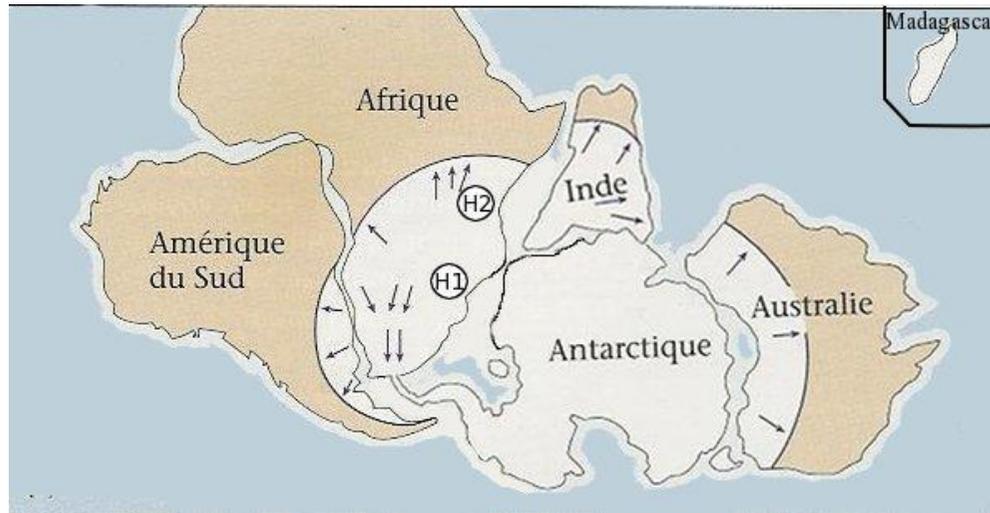


Documents permettant la recherche d'arguments

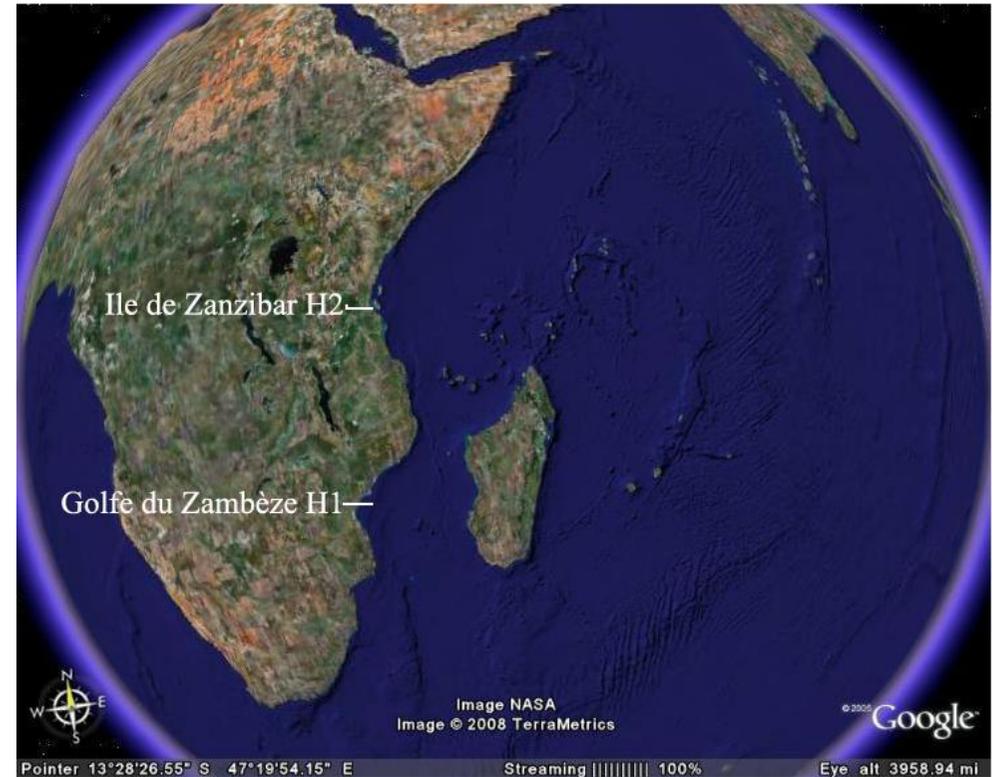
Document A1 : distribution des dépôts glaciaires (en clair) à la fin du Carbonifère

Madagascar ne figure pas sur la carte, mais a été placée en haut et à droite. On retrouve des dépôts glaciaires carbonifères sur cette île.

<http://sciencesvieterre.free.fr/Dossiers/DEFAULT.HTM>



Document A2 : image satellite – image NASA



Document A3 : principales failles et cratons de la zone étudiée

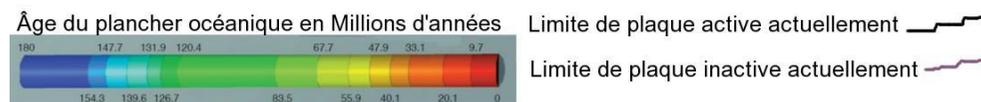
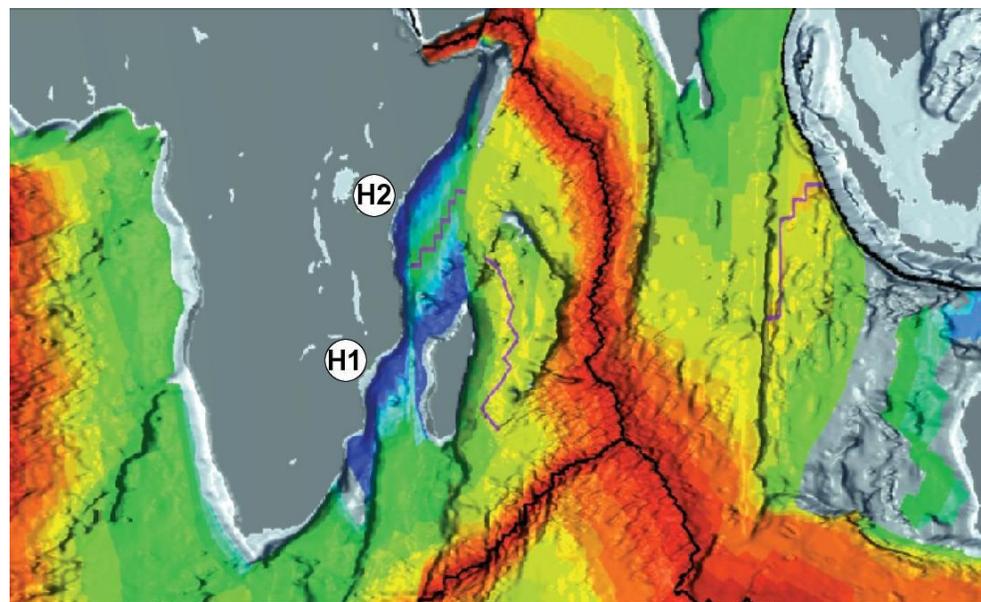
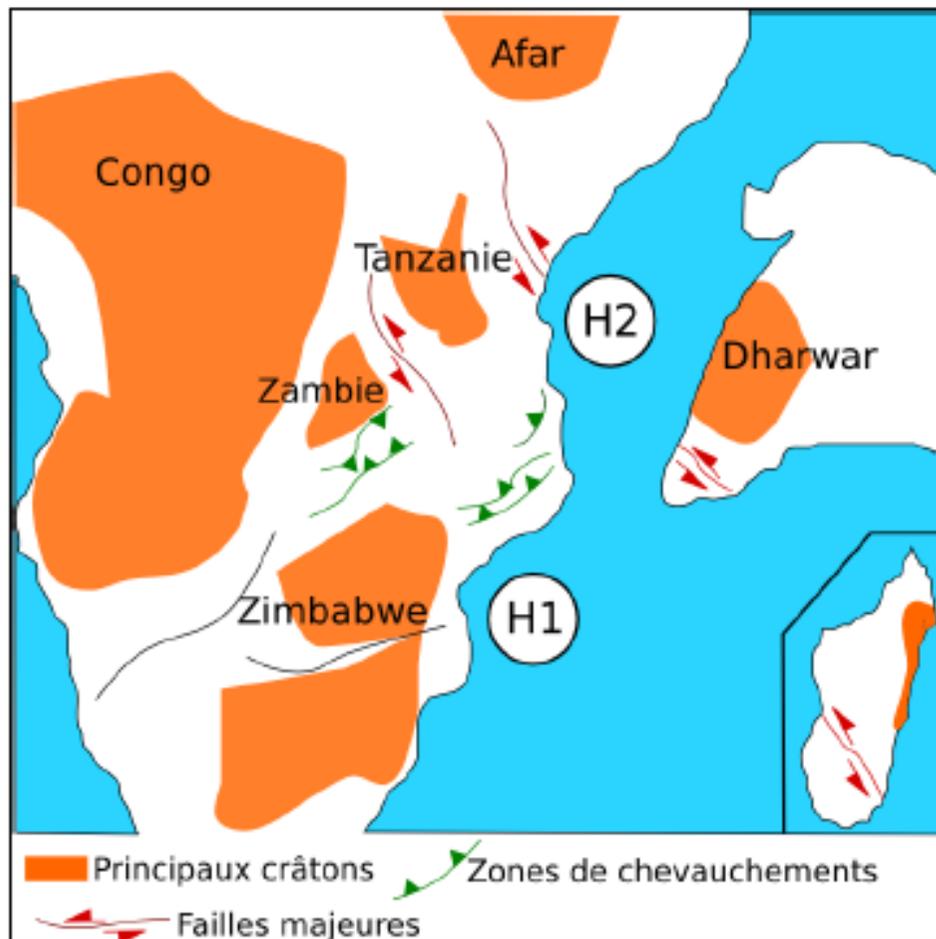
<http://sciencesvieterre.free.fr/Dossiers/DEFAULT.HTM>

Les cratons (en orange sur le document) sont des vestiges d'un paléocontinent. Le continent Antarctique ne figure pas sur la carte et Madagascar est représentée en bas à droite.

Le Dharwar est une province d'Inde du Sud.

Document A4 : datation des basaltes du plancher océanique au niveau de la région étudiée

<http://sciencesvieterre.free.fr/Dossiers/DEFAULT.HTM>



Document A5 : reconstitution de la position relative des blocs issus du Gondwana (entre -250 et -120 millions d'années) à partir de la répartition de la faune et de la flore.

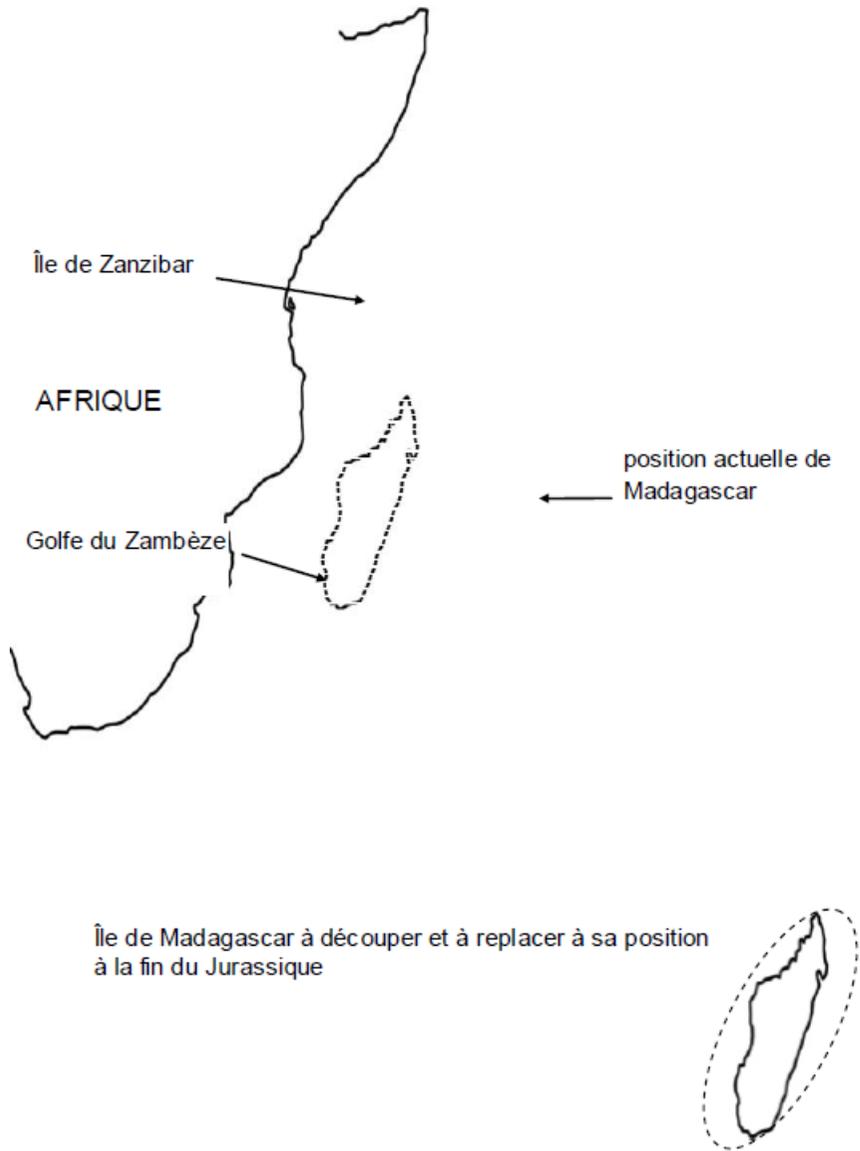
<http://sciencesvietterre.free.fr/Dossiers/DEFAULT.HTM>

Madagascar a été placée en dehors de la carte, en bas et à droite. On trouve des fossiles de *Glossopteris* (fougères de l'ère primaire) sur l'île.



Âges	Ères	Systèmes
1,6	Quaternaire	Holocène
4		Pléistocène
10	Cénozoïque (Tertiaire)	Pliocène
37		Miocène
45		Eocène
70		Oligocène
		Crétacé
144	Mésozoïque (Secondaire)	Jurassique
213		Trias
248		Permien
286	Paléozoïque (Primaire)	Carbonifère
360		Dévonien
408		

Document de référence : échelle des temps géologiques (en millions d'années)



Fiche réponse

<i>Compléter le type d'argument</i> <i>Donner le fait :</i>	<i>Interpréter</i>	
Recherche d'arguments paléoclimatiques		2
<i>Rayer l'inutile</i> L'argument est en faveur de hypothèse Sud (H1) - est en faveur de l'hypothèse Nord (H2) - ne permettent pas de se prononcer. 1		
Recherche d'arguments géographiques		2
L'argument est en faveur de hypothèse Sud (H1) - est en faveur de l'hypothèse Nord (H2) - ne permettent pas de se prononcer. 1		
Recherche d'arguments pétrologiques		2
L'argument est en faveur de hypothèse Sud (H1) - est en faveur de l'hypothèse Nord (H2) - ne permettent pas de se prononcer. 1		
Recherche d'arguments tectoniques		2
L'argument est en faveur de hypothèse Sud (H1) - est en faveur de l'hypothèse Nord (H2) - ne permettent pas de se prononcer. 1		
Recherche d'arguments cinématiques		2
L'argument est en faveur de hypothèse Sud (H1) - est en faveur de l'hypothèse Nord (H2) - ne permettent pas de se prononcer. 1		
Recherche d'arguments paléontologiques		2
L'argument est en faveur de hypothèse Sud (H1) - est en faveur de l'hypothèse Nord (H2) - ne permettent pas de se prononcer. 1		
		2