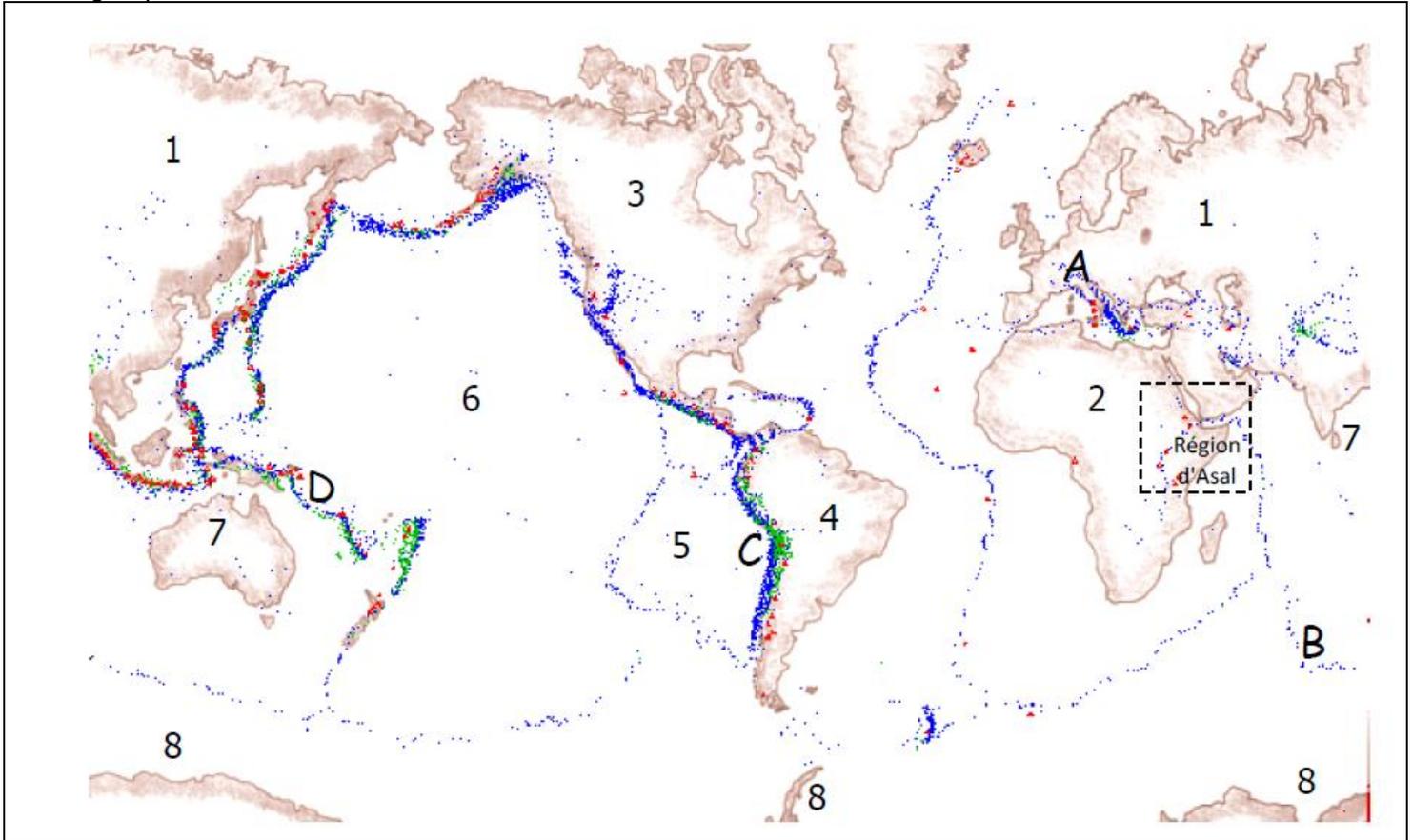


Activités sur la tectonique des plaques

Les plaques lithosphériques et la structure du globe

Cette carte montre les principales zones actives du globe terrestre. Ces frontières étroites délimitent de vastes zones peu ou pas actives, les plaques lithosphériques. On peut la consulter de manière interactive car elle est hébergée par l'académie de Rennes !



1/Identifier les zones actives du globe terrestre :

- Tracer en orange les zones actives marquées par les séismes et le volcanisme de dorsale
- Tracer en rouge les zones actives qui correspondent à la ceinture de Feu du Pacifique
- Tracer en vert les séismes du continent Eurasiatique

2/Identifier alors les plaques lithosphériques principales :

- 1°- 5°-
- 2°- 6°-
- 3°- 7°-
- 4°- 8°-

3/A l'aide de la carte géologique, nommez une plaque qui :

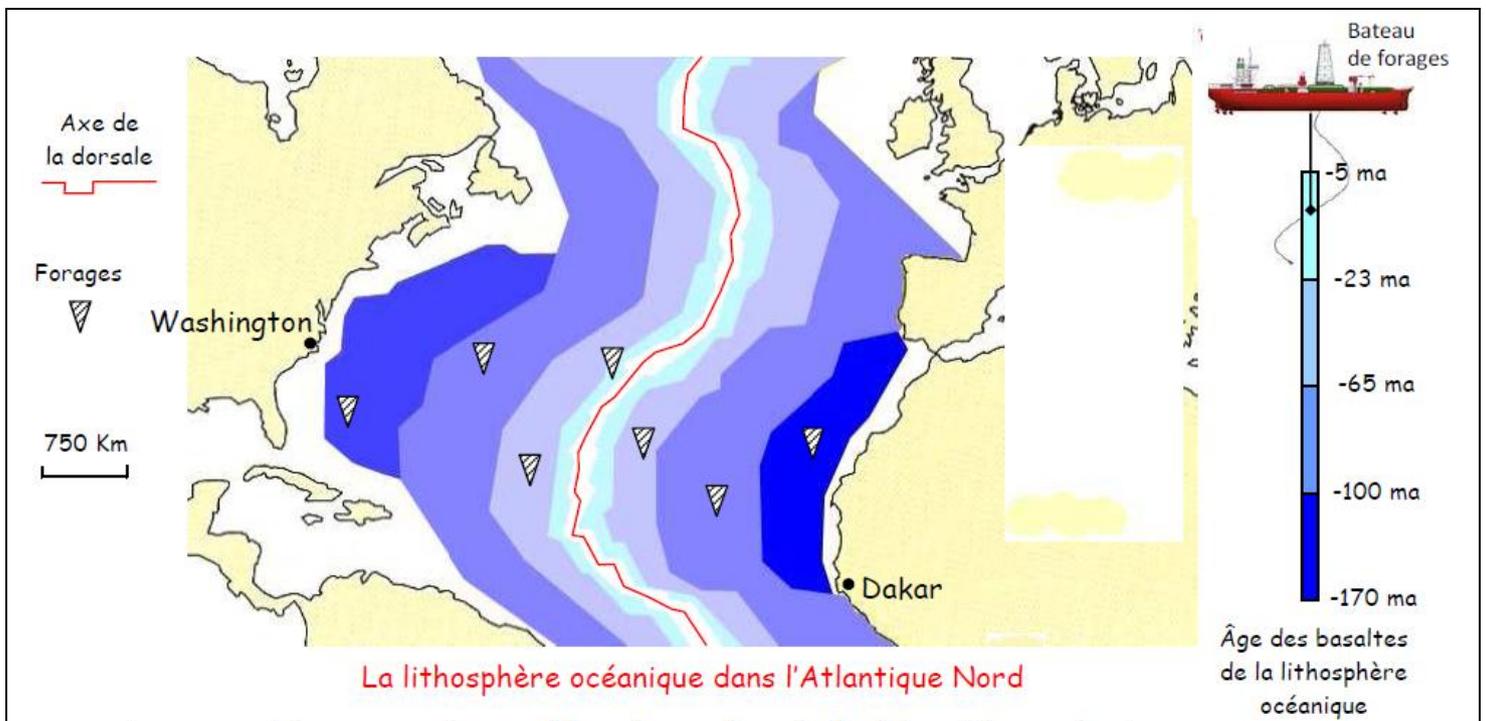
- Ne comporte qu'une partie océanique :
- Comporte une partie océanique et continentale :

4/Identifie les structures géologiques aux limites des plaques :

- A** - Africaine et Eurasiatique :
- B** - Indienne et Antarctique :
- C** - Nazca et Sud-Américaine :
- D** - Pacifique et Australo-Indienne :

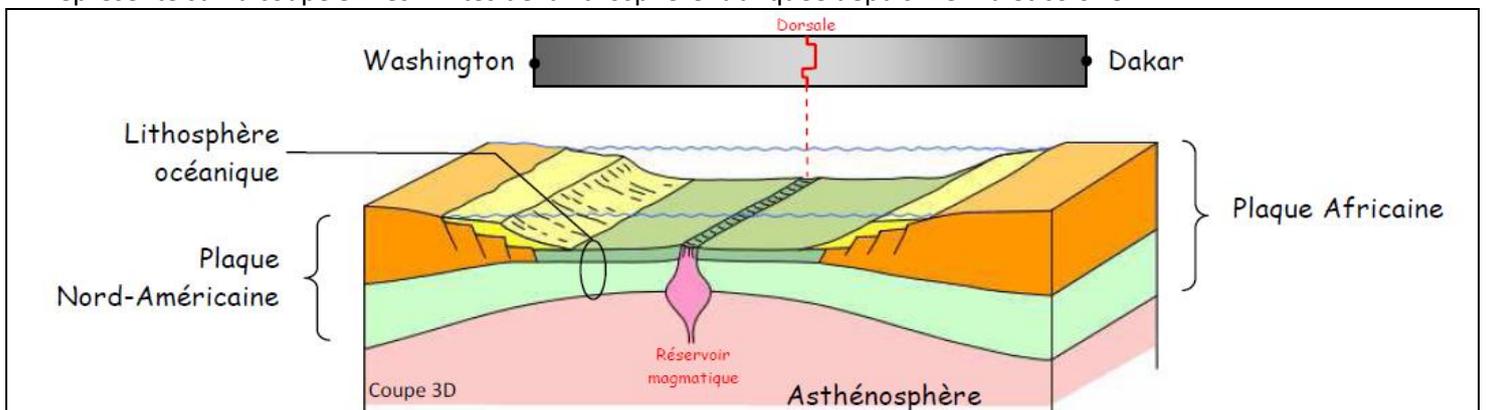
Le fonctionnement d'une dorsale et le mouvement des plaques

Les plaques lithosphériques sont constituées de roches rigides qui reposent sur une asthénosphère peu rigide qui se déforme en permanence sous la contrainte. Est-ce qu'une telle organisation des enveloppes superficielles du globe est stable ?



La carte ci-dessus représente l'âge des roches de la lithosphère océanique au niveau de l'Atlantique-Nord, les roches sont des basaltes : l'exploration des fonds océaniques et les forages ont permis de préciser leur âge en millions d'années.

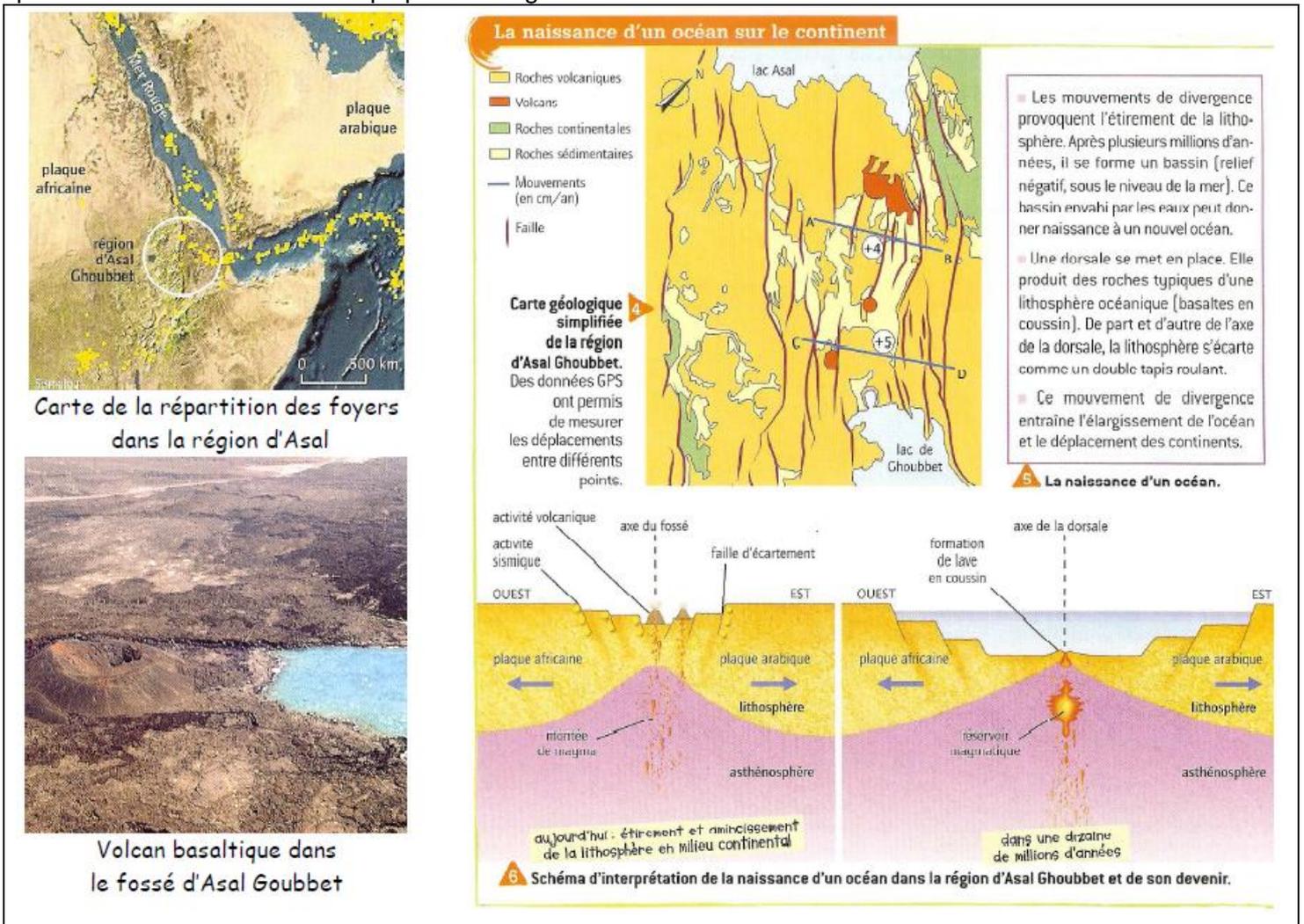
- 1)- Colorier l'axe de la dorsale en rouge et utiliser différentes nuances de bleu pour mettre en évidence l'âge des fonds océaniques de l'Atlantique – Nord
- 2)- Quels sont les phénomènes observables au niveau d'une dorsale ? Comment peut-on alors nommer cette zone étroite du globe ?
- 3)- Relier au crayon à papier les villes de Dakar et de Washington :
 - Mesurer la distance en cm sur la carte :
 - Calculer la distance réelle en Kms :
 - Calculer la distance réelle entre Dakar et l'axe de la dorsale :
- 4)- Formule une même hypothèse pour expliquer la différence d'âge des basaltes de la lithosphère océanique et les résultats de tes mesures : Formule une même hypothèse pour expliquer la différence d'âge des Basaltes de la lithosphère océanique et les résultats de tes mesures :
- 5)- Sur la coupe rectangulaire ci-dessous, indique les limites d'âge des roches de la lithosphère océanique entre Washington et Dakar :
 - Repasse en rouge la dorsale océanique et indique les limites d'âge de la lithosphère
 - Indique le sens de déplacement de la lithosphère et colorie les surfaces délimitées
 - Représente sur la coupe 3D les limites de la lithosphère fabriquée depuis -23 ma et colorie



- 6)- A partir de toutes les informations que tu auras recueillies, explique en quelques lignes le fonctionnement d'une dorsale océanique sur une feuille simple :
 - Etablis un lien entre l'âge de la lithosphère et la distance avec l'axe de la dorsale
 - Explique l'écartement des plaques au niveau d'une dorsale (aide manuel p186)
 - Calcule la vitesse en cm/an de déplacement de la plaque africaine depuis 170 ma
- 7)- A l'aide d'un calque, représente cette zone du globe il y a -65 ma afin de valider ou non ton hypothèse sur la différence d'âge des basaltes océaniques :

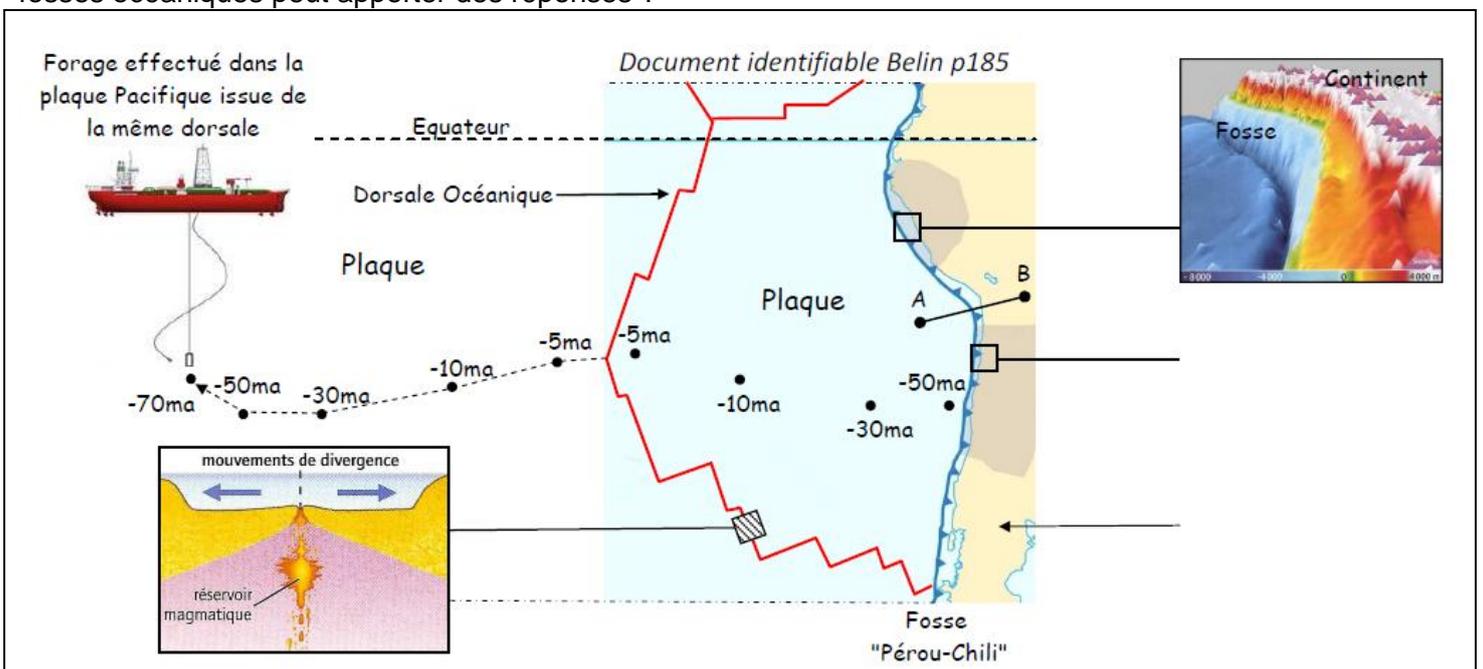
Calculer la distance entre Washington et Dakar à cette époque. Explique la différence !

8)- Les géologues affirment que notre planète possédera une plaque lithosphérique supplémentaire dans plusieurs millions d'années. Explique son origine !



Le fonctionnement d'une fosse océanique et le mouvement des plaques

Malgré la formation de lithosphère océanique au niveau des dorsales, les informations fournies par les satellites indiquent que le rayon et le volume du globe terrestre restent stables. Est-ce que l'observation des fosses océaniques peut apporter des réponses ?



1/ Légender et colorier les structures géologiques identifiées :

- En rouge pour la dorsale océanique Pacifique
- En bleu pour la fosse océanique « Pérou - Chili »
- En marron clair le continent de la plaque Sud-Américaine

2/ Indiquer le mouvement des plaques au niveau des limites actives :

“...Afin de connaître l'âge des basaltes qui constituent la lithosphère océanique de la plaque Nazca, des géologues ont effectué des forages

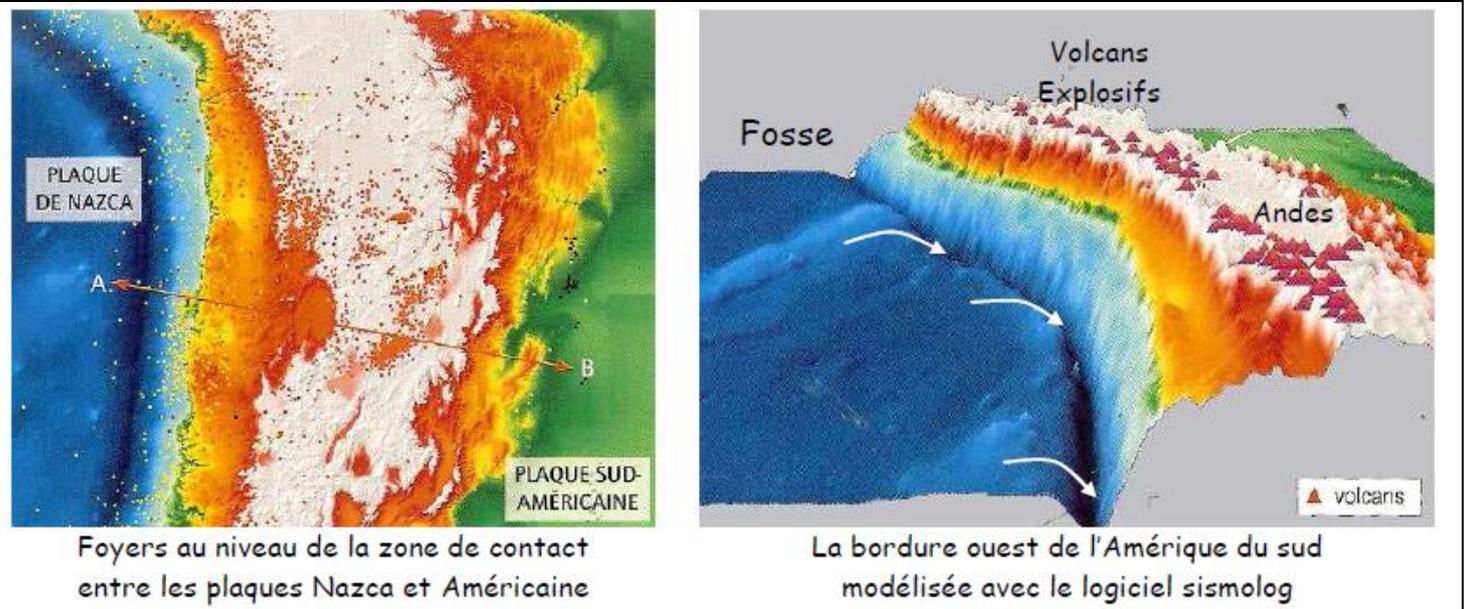
[•] depuis la dorsale jusqu'à la fosse océanique. Ils ont comparé les basaltes les plus anciens avec ceux de la plaque Pacifique...”

3/ Relier les forages effectués sur la plaque Nazca à la règle. Orienter alors le trait avec une flèche afin de représenter le déplacement général de la plaque :

4/ Formuler une hypothèse afin d'expliquer l'absence de basalte âgé de -70ma dans les forages de la plaque Nazca :

Eprouver l'hypothèse grâce à "Sismolog"

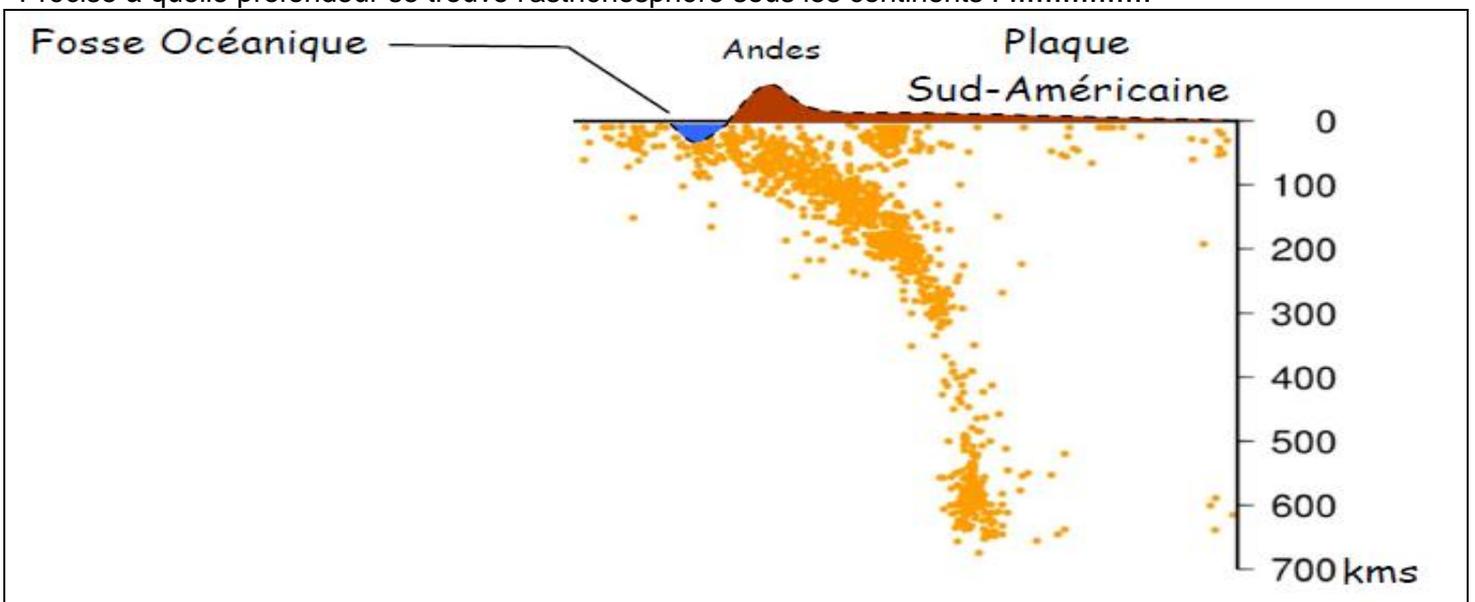
L'utilisation du logiciel Sismolog va nous permettre une observation de cette zone active en profondeur, on s'intéressera à la profondeur des foyers des séismes selon le trait de coupe AB. Utiliser les fonctions du logiciel pour retrouver les cartes ci-dessous :



5/ Utiliser la fonction 3D du logiciel pour localiser les foyers des séismes au niveau de la fosse océanique. Indiquer alors leur profondeur :

- Au niveau de la fosse océanique :
- Au niveau de la plaque Américaine :

Précise à quelle profondeur se trouve l'asthénosphère sous les continents :

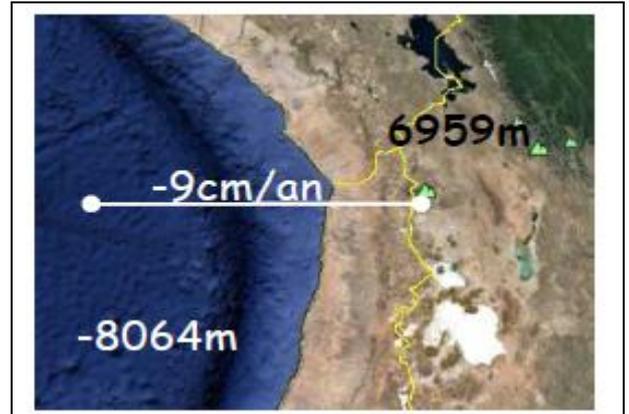


6/ Tracer la limite en profondeur entre les plaques Nazca et Sud- Américaine. Représenter les contraintes à la limite des plaques par des flèches.

- Représenter la lithosphère océanique de la plaque Nazca
- Représenter la lithosphère continentale de la plaque Sud-Américaine

Des données satellitaires remarquables

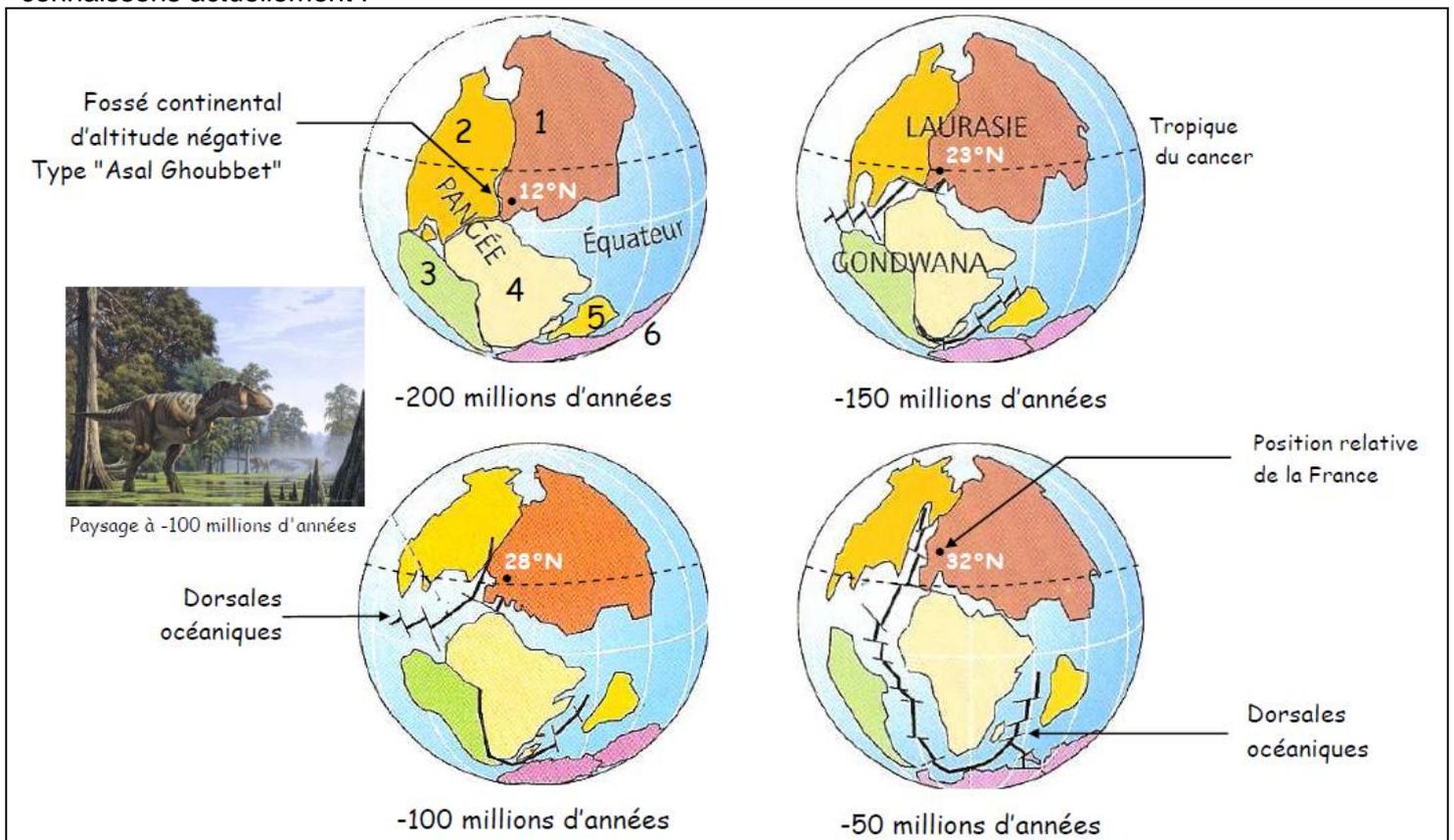
“...La bordure ouest de l’Amérique du Sud présente des reliefs très Surprenants, la cordillère des Andes culmine à 6959 mètres tandis que la fosse océanique du Chili en bordure continentale atteint -8064 mètres. De nombreux sommets de la cordillère des Andes sont des volcans et les montagnes linéaires qui la constituent s’élèvent de plusieurs centimètres par an malgré l’érosion...”



7/ Fais un bilan pour expliquer la formation de chaque relief et L’augmentation de hauteur de la cordillère chaque année. Fais un calque du graphique !

Le mouvement des plaques et l’histoire géologique du globe terrestre

La Pangée du grec toute terre, est le nom donné par Alfred Wegener au « supercontinent » qui s’est formé il y a 250 millions d’années (-250ma). Lors de sa formation, des montagnes se sont érigées, certaines existent encore : l’Oural et les Appalaches. Un vaste océan, la Pan Thalassa, entourait alors la Pangée. Cette dernière commence à se fragmenter vers -200 Ma pour aboutir à la répartition des continents que nous connaissons actuellement !

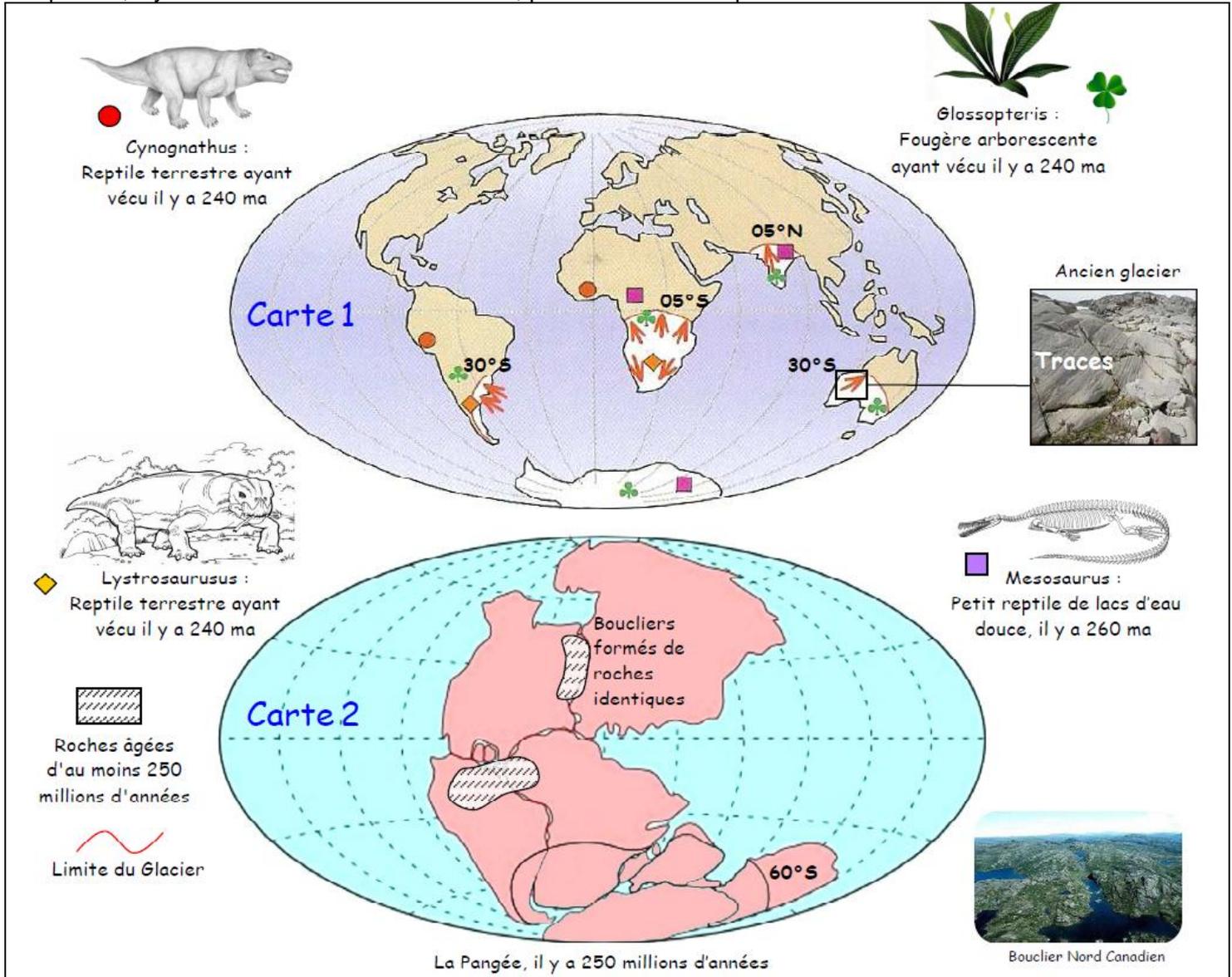


1)- Nommer les six plaques lithosphériques visibles sur les documents a l’origine de la Pangée et localiser judicieusement la Pan Thalassa sur un des documents :

- | | |
|-----------|-----------|
| 1°- | 5°- |
| 2°- | 6°- |
| 3°- | 7°- |

La théorie de la "dérive" des continents

Alfred Wegener, géophysicien et météorologue allemand (1880-1930), est le premier, en 1915, à émettre l'hypothèse que les continents, autrefois réunis en une seule masse continentale nommée Pangée, se sont dispersés, il y a environ 250 millions d'années, pour atteindre leur position actuelle.



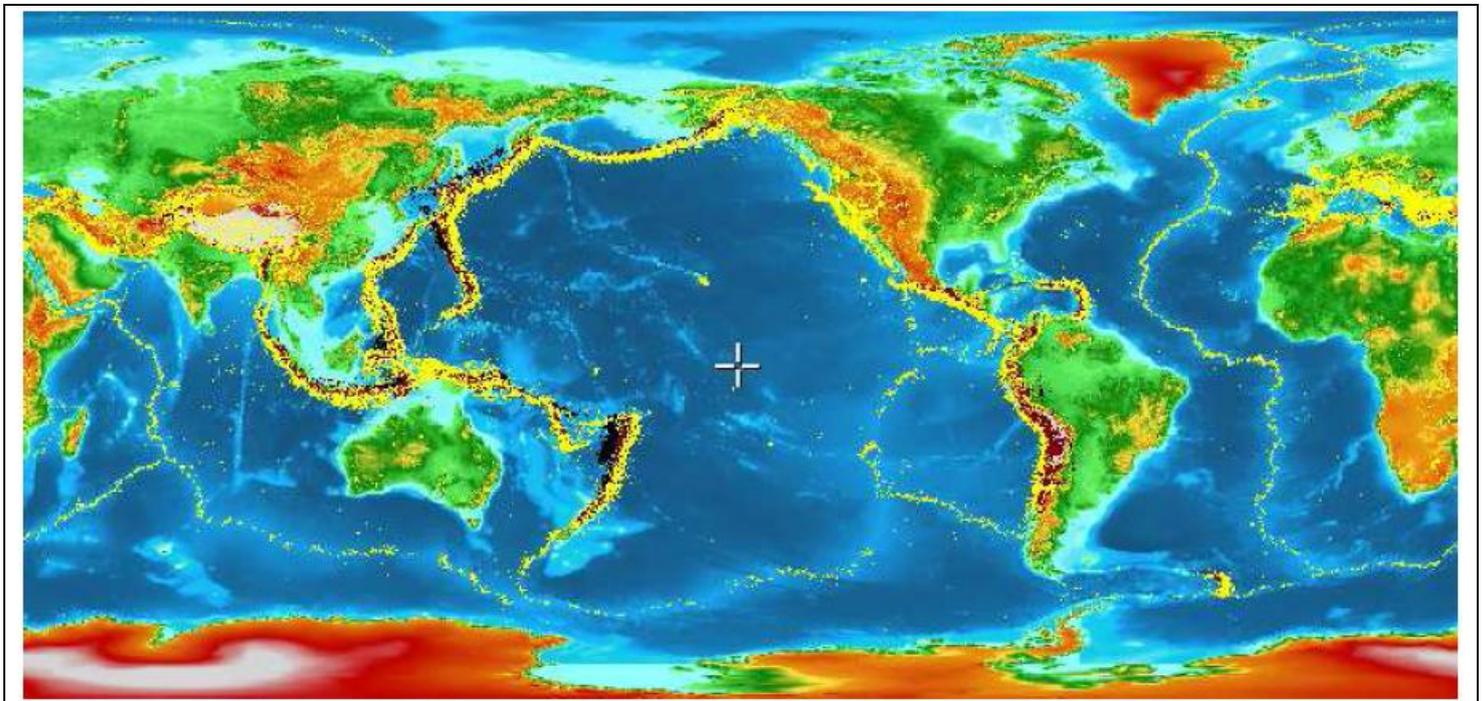
1/ Effectuer un travail de repérage sur les cartes :

- Sur la carte n°1 délimiter en rouge les zones où l'on trouve des traces de glaciation. Retrouver ces limites sur la carte n°2 afin de reconstituer le glacier pendant la Pangée
- Repositionner les symboles sur la carte qui représentent les espèces fossiles qui vivaient au moment de la Pangée. Relier-les afin de mettre en évidence leurs déplacements.
- Positionner les boucliers formés lors de la Pangée sur la carte n°1

« ... Auriez-vous été convaincu par les arguments de Wegener qu'un jour un grand bloc continental s'est fragmenté et que ses parties ont dérivé les unes par rapport aux autres ? Les contemporains de Wegener n'ont pas été convaincus de cette proposition révolutionnaire de la « dérive » des continents ; l'opposition fut vive car il n'a jamais pu expliquer le mouvement des continents... »

Diverses questions

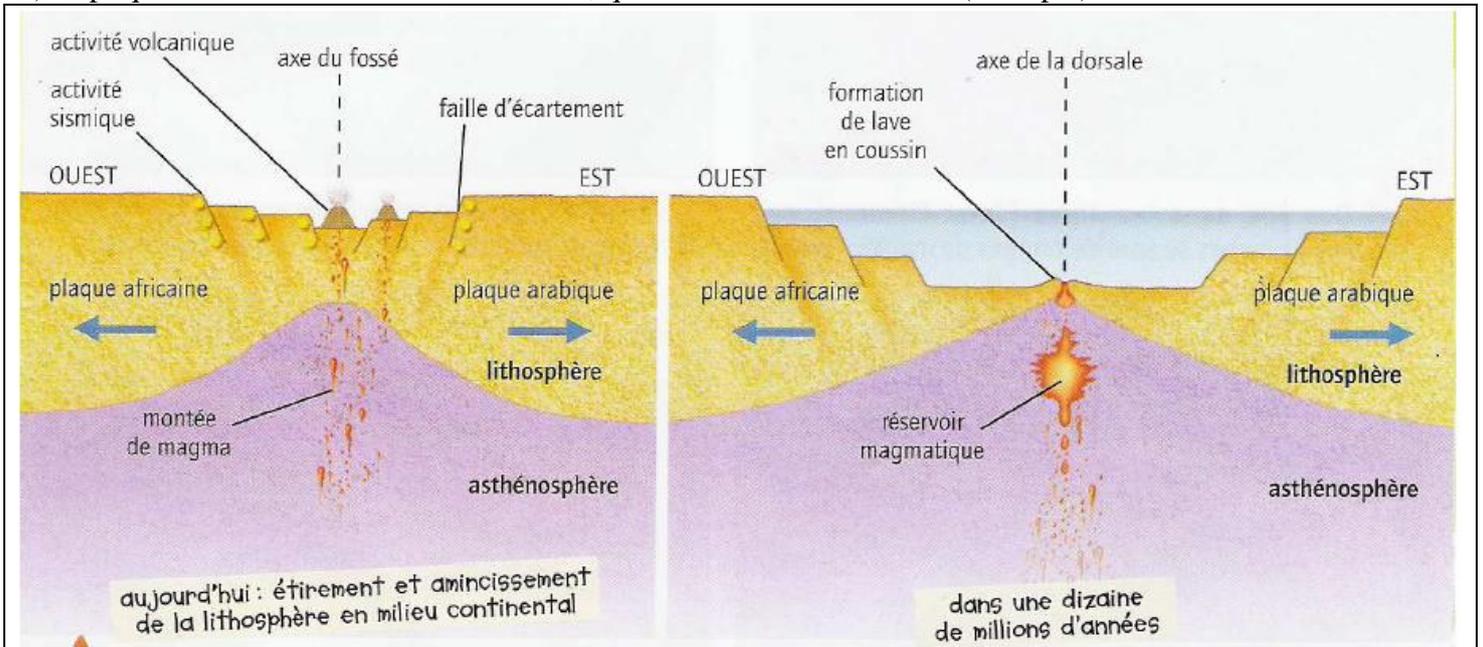
- 1) Comment se répartissent les séismes à la surface de la Terre ? Comment se répartissent les volcans actifs ? Que peut-on constater en comparant les deux ?
- 2) Quelle théorie a été émise par les géologues suite aux observations précédentes ?
- 3) La carte ci-dessous montre la répartition des séismes à la surface de la Terre. Sauriez-vous retrouver les limites des plaques et leurs noms ? (dessinez les limites clairement avec un crayon gras et donnez quelques noms de plaques).



4) Qu'est-ce que la divergence de deux plaques ?

5) Quelles sont les conséquences d'une divergence ?

6) Expliquez au mieux le schéma ci-dessous, qui illustre le rift des Afars (Éthiopie) :



7) Qu'est-ce que la convergence de deux plaques ?

8) Quelles sont les conséquences d'une convergence ?

(il y a plusieurs conséquences dont 2 nécessitent un schéma)

9) La carte au verso de cette feuille montre une série de forages réalisés dans l'Atlantique, à gauche et à droite du rift.

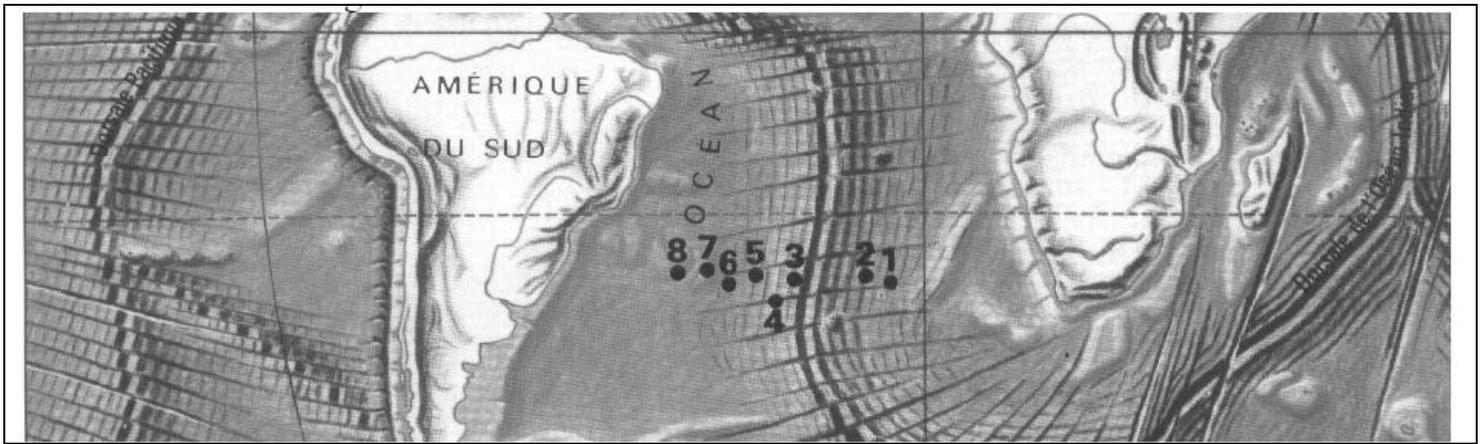
Établir le graphe de l'âge des sédiments en fonction de la distance au rift ; l'axe du rift étant central sur le graphe.

Vous placerez vos points au mieux sur le graphe qui vous est proposé (à 1 ou 2 mm près).

10) Quel rapport établissez-vous entre les sédiments et le fond océanique ?

11) Que concluez-vous de l'étude de ce graphe ?

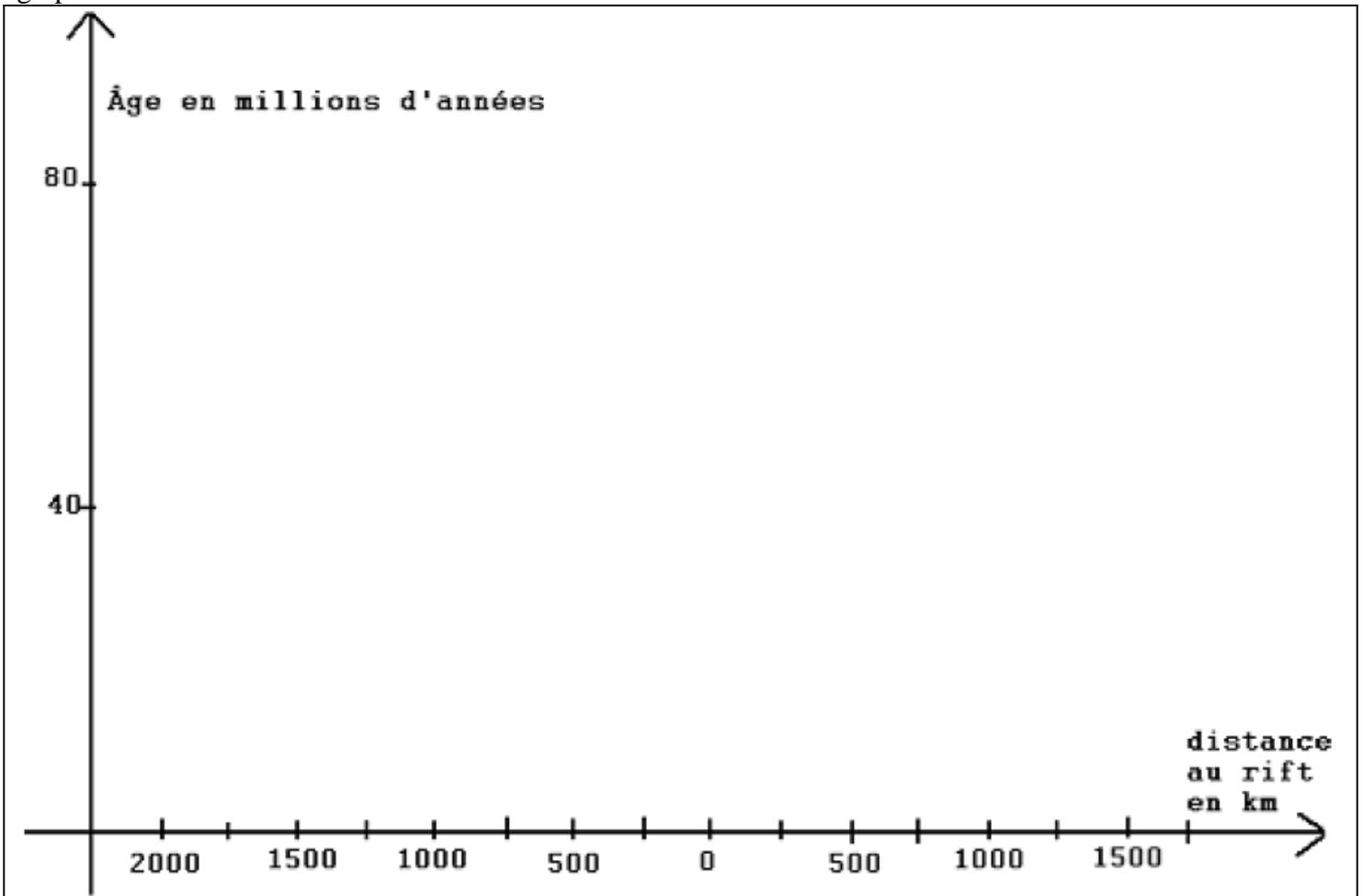
Carte des forages



Le tableau ci-dessous montre, pour chaque forage, sa distance au rift et l'âge des sédiments qui reposent sur le fond, exprimé en millions d'années.

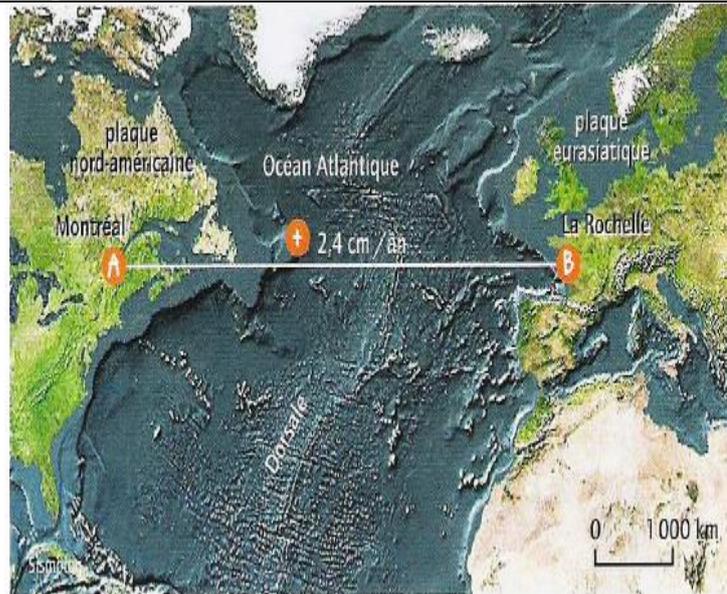
N° des forages	Distance au Rift en km	Âge des sédiments en Ma
1	620	33
2	500	26
--	0	pas de sédiment
3	240	10
4	375	22
5	750	40
6	1000	52
7	1250	68
8	1550	79

Établir le graphe de l'âge des sédiments en fonction de la distance au rift ; l'axe du rift étant central sur le graphe.



12) Qu'est-ce que le degré géothermique ? Quelle est sa valeur ?

13) Les mesures par GPS permettent de déterminer très précisément les distances entre deux points de la Terre, sur plusieurs années.



Sur cette carte, on peut lire + 2,4 cm/an entre les points A et B

Qu'est-ce que cela signifie ?



Sur cette carte, on peut lire - 7,2cm/an entre les points C et D

Qu'est-ce que cela signifie ?

14) Qu'est-ce que cette étude veut montrer ?

15) Comment appelle t'on les différents mouvements mis en évidence par GPS et illustrés par les cartes ci-dessus ?