

SESSION 2015

---

**CAPES  
CONCOURS EXTERNE  
ET CAFEP**

**Section : SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE**

**EXPLOITATION D'UN DOSSIER DOCUMENTAIRE**

Durée : 4 heures

---

*L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout matériel électronique (y compris la calculatrice) est rigoureusement interdit.*

*Dans le cas où un(e) candidat(e) repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il (elle) le signale très lisiblement sur sa copie, propose la correction et poursuit l'épreuve en conséquence.*

*De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, il vous est demandé de la (ou les) mentionner explicitement.*

**NB : La copie que vous rendrez ne devra, conformément au principe d'anonymat, comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé comporte notamment la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de signer ou de l'identifier.**

**Tournez la page S.V.P.**

## L'océan Atlantique

**Le sujet proposé a pour objectif d'étudier la géologie de l'océan Atlantique et d'établir les faits qui permettent de comprendre son fonctionnement actuel et de reconstituer son évolution.**

**Le sujet comporte quatre parties auxquelles sont associés 14 documents.**

- 1. Contexte géodynamique de l'océan Atlantique : documents 1 à 3**
- 2. Mouvements horizontaux et verticaux des plaques dans l'Atlantique : documents 4 à 6**
- 3. Devenir et évolution de la lithosphère de l'océan Atlantique : documents 7 à 10**
- 4. Apport de la modélisation à la compréhension de l'expansion océanique : documents 11 à 14**

**Les extraits de programmes proposés en annexe sont une aide à la rédaction. Ils n'ont pas le statut de document et n'ont pas à être exploités comme tels.**

**Annexe :  
Extraits de programme**

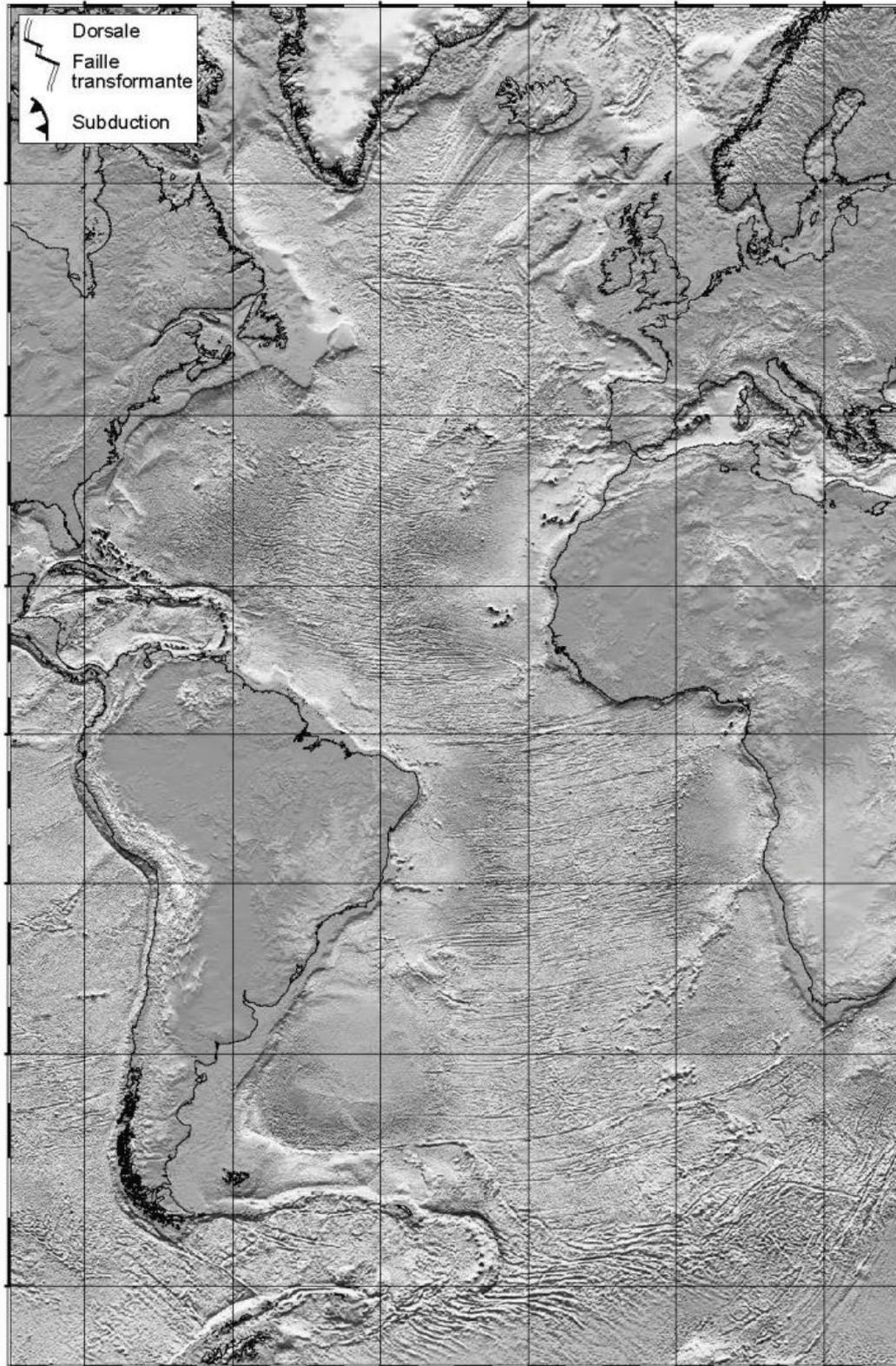
<b>Quatrième : L'activité interne du globe</b>			
<p>La partie externe de la Terre est formée de plaques lithosphériques rigides reposant sur l'asthénosphère qui l'est moins.</p> <p>La répartition des séismes et des manifestations volcaniques permet de délimiter une douzaine de plaques.</p> <p>Les plaques sont mobiles les unes par rapport aux autres et leurs mouvements transforment la surface du globe.</p> <p>À raison de quelques centimètres par an, les plaques s'écartent et se forment dans l'axe des dorsales.</p> <p>Elles rapprochent et s'enfouissent au niveau des fosses océaniques.</p> <p>La collision des continents engendre des déformations et aboutit à la formation de chaînes de montagnes.</p>	<p>Exploiter les résultats des variations de vitesse d'ondes sismiques pour en déduire la limite lithosphère-asthénosphère.</p> <p>Traduire (en respectant des conventions) sous la forme d'un schéma :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les mouvements aux limites de plaques ;</li> <li>- le fonctionnement de la lithosphère.</li> </ul> <p>Situer dans le temps des découvertes scientifiques en exploitant les textes de Wegener.</p> <p>Observer, recenser et organiser des informations relatives aux mouvements des plaques, aux phénomènes associés et aux déformations.</p> <p>Présenter ces informations sous une forme appropriée.</p> <p>Participer à la conception et la mise en œuvre d'un protocole pour modéliser les déformations à la surface de la Terre.</p>	<p>Sont exclus :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'étude complète de la structure du globe ;</li> <li>- la nature des roches qui composent la lithosphère et l'asthénosphère ;</li> <li>- l'étude des mouvements convectifs ;</li> <li>- l'étude de l'origine de l'énergie responsable du mouvement des plaques.</li> </ul> <p><b>Thèmes de convergence :</b> énergie, développement durable, sécurité</p>	
<b>Première S : La tectonique des plaques : l'histoire d'un modèle</b>			
<b>L'hypothèse d'une expansion océanique et sa confrontation à des constats nouveaux</b>			
<p>Au début des années 1960, les découvertes de la topographie océanique et des variations du flux thermique permettent d'imaginer une expansion océanique par accrétion de matériau remontant à l'axe des dorsales, conséquence d'une convection profonde. La mise en évidence de bandes d'anomalies magnétiques symétriques par rapport à l'axe des dorsales océaniques, corrélables avec les phénomènes d'inversion des pôles magnétiques (connus depuis le début du siècle), permet d'éprouver cette hypothèse et de calculer des vitesses d'expansion.</p> <p><i>Objectifs et mots clés. Cette étude est l'occasion de fournir aux élèves les données fondamentales sur le magnétisme des roches (magnétite, point de Curie). [Limites. Un élève doit situer cet épisode de l'histoire des sciences dans les années 1960. La mémorisation des dates précises et des auteurs n'est pas attendue.]</i></p> <p><i>Convergences. Physique : magnétisme.</i></p> <p><i>Pistes. Les variations du champ magnétique terrestre ; les inversions magnétiques.</i></p>		<p>Comprendre comment la convergence des observations océanographiques avec les mesures de flux thermique a permis d'avancer l'hypothèse d'une expansion océanique réactualisant l'idée d'une dérive des continents.</p> <p>Comprendre comment la corrélation entre les anomalies magnétiques découvertes sur le plancher océanique et la connaissance plus ancienne de l'existence d'inversion des pôles magnétiques confirma l'hypothèse de l'expansion océanique.</p> <p>Calculer des taux d'expansion.</p>	
<b>Le renforcement du modèle par son efficacité prédictive</b>			
<p>Le modèle prévoit que la croûte océanique est d'autant plus vieille qu'on s'éloigne de la dorsale. Les âges des sédiments en contact avec le plancher océanique (programme de forage sous-marins JOIDES) confirment cette prédiction et les vitesses prévues par le modèle de la tectonique des plaques.</p> <p>Le modèle prévoit des vitesses de déplacements des plaques (d'après le paléomagnétisme et les alignements de volcans intraplaques). Avec l'utilisation des techniques de positionnement par satellites (GPS), à la fin du XXème siècle, les mouvements des plaques deviennent directement observables et leurs vitesses sont confirmées.</p> <p><i>[Limites. L'étude des forages marins se limite à l'interprétation du premier sédiment au contact de la croûte magmatique. L'interprétation des inversions magnétiques enregistrées dans les sédiments des carottes de forage n'est pas au programme.]</i></p> <p><i>Pistes. Les systèmes de positionnement satellitaire (physique, mathématiques).</i></p>		<p>Saisir et exploiter des informations sur cartes.</p> <p>Concevoir, réaliser et exploiter un modèle analogique.</p> <p>Réaliser des mesures sur le terrain pour comprendre le principe du GPS.</p> <p>Saisir et exploiter des données sur des logiciels.</p>	



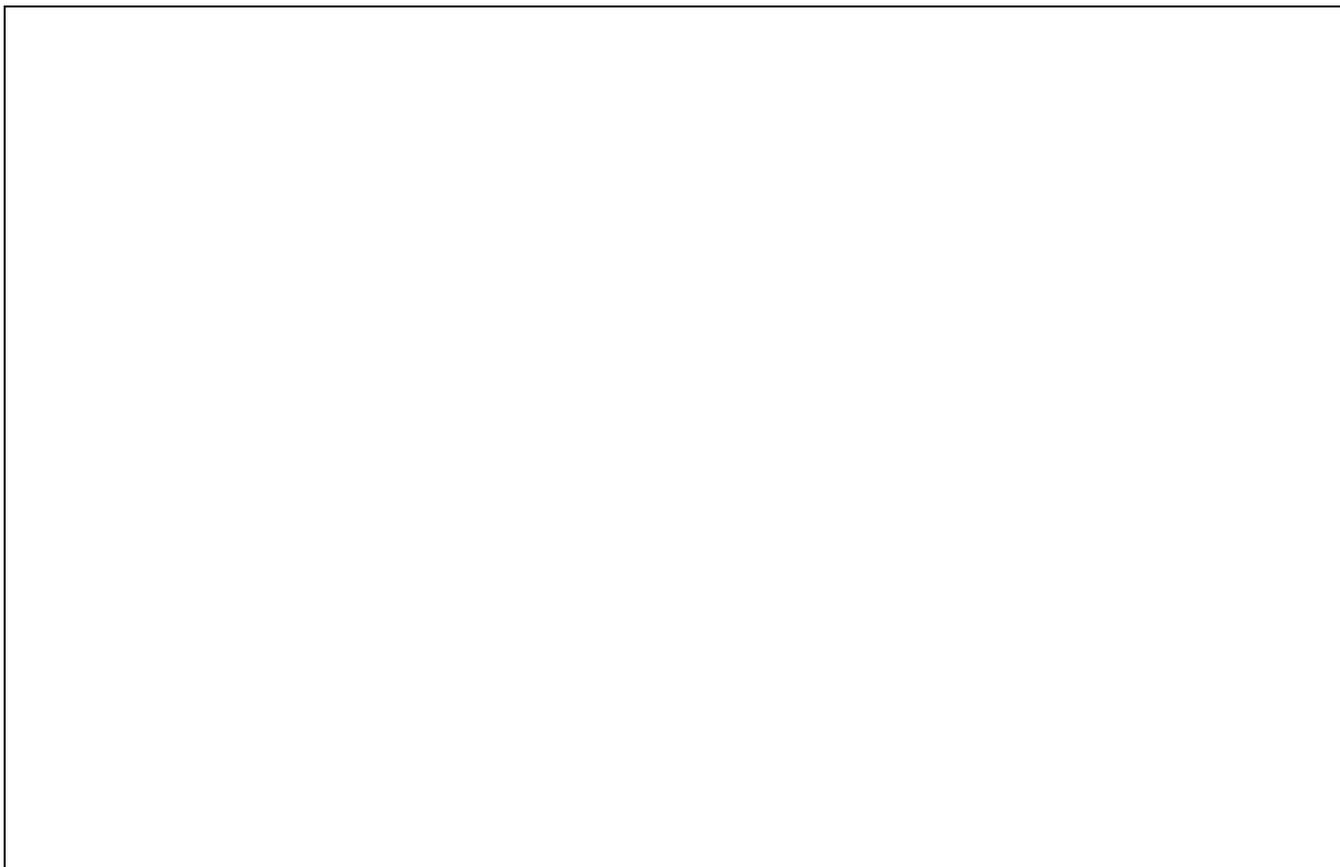
## 1. Contexte géodynamique de l'océan Atlantique

1.1. Vous annoterez le **document 1 à l'aide de vos connaissances**, en identifiant :

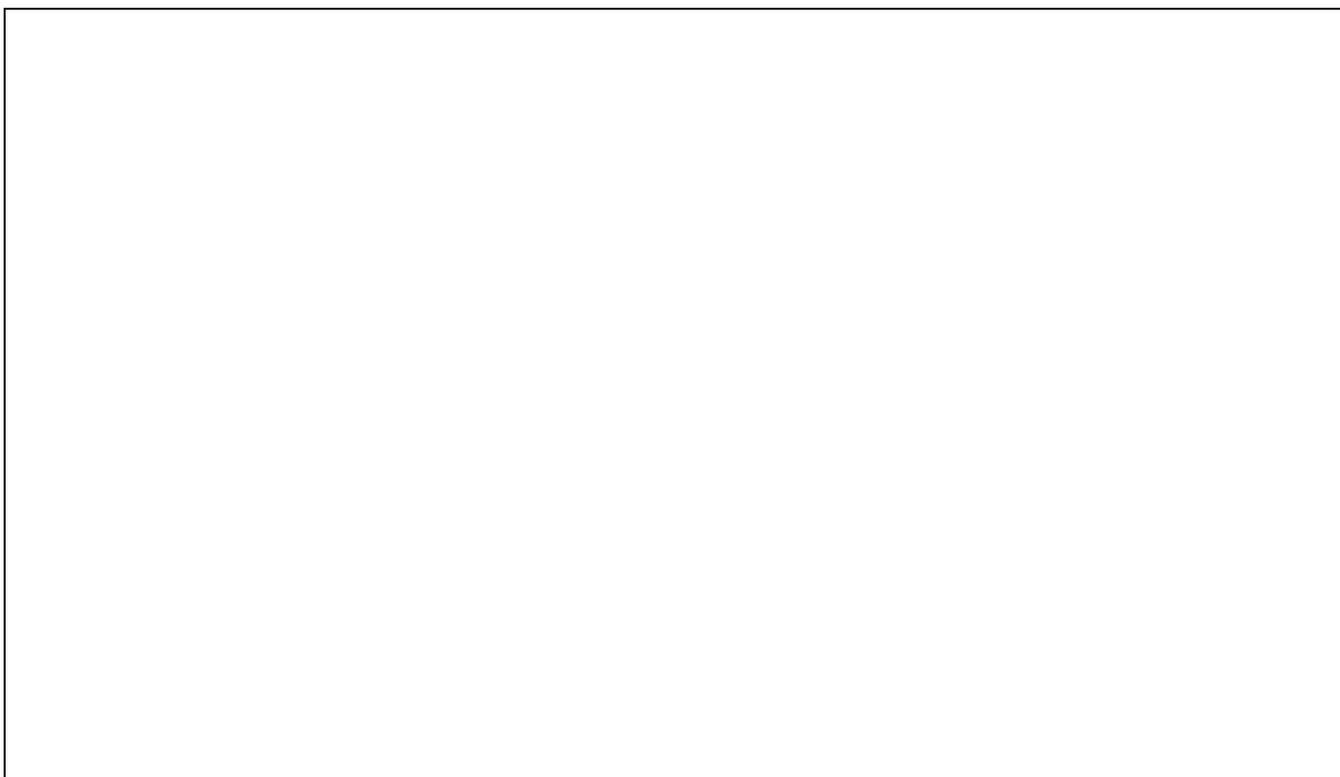
- les plaques tectoniques dont vous soulignerez les limites en utilisant les figurés de la légende ;
- les éléments morphologiques caractéristiques des fonds océaniques ;
- les points chauds et les points triples au niveau de la dorsale ;
- le sens de la faille transformante de la Romanche au niveau de l'équateur ;
- toute structure témoignant du contexte géodynamique.



1.2. Vous préciserez la nature des marges de l'océan Atlantique.

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the student's response to question 1.2.

1.3. À partir des **documents 2 et 3 exploités à l'aide de vos connaissances**, vous montrerez comment les idées sur la mobilité de la lithosphère ont évolué au vingtième siècle.

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the student's response to question 1.3.









## 2. Mouvements horizontaux et verticaux des plaques dans l'Atlantique

2.1. Après avoir précisé comment a été élaborée la carte du **document 4**, vous calculerez la vitesse d'écartement des deux plaques.

2.2. Vous préciserez la technique du GPS (**document 5**) et ses apports à la connaissance de la dynamique de la lithosphère.



2.3. Vous montrerez comment il est possible de quantifier le déplacement relatif des deux plaques Amérique du Nord et Eurasie au niveau de l'Islande et vous comparerez le résultat avec celui du **document 4**.

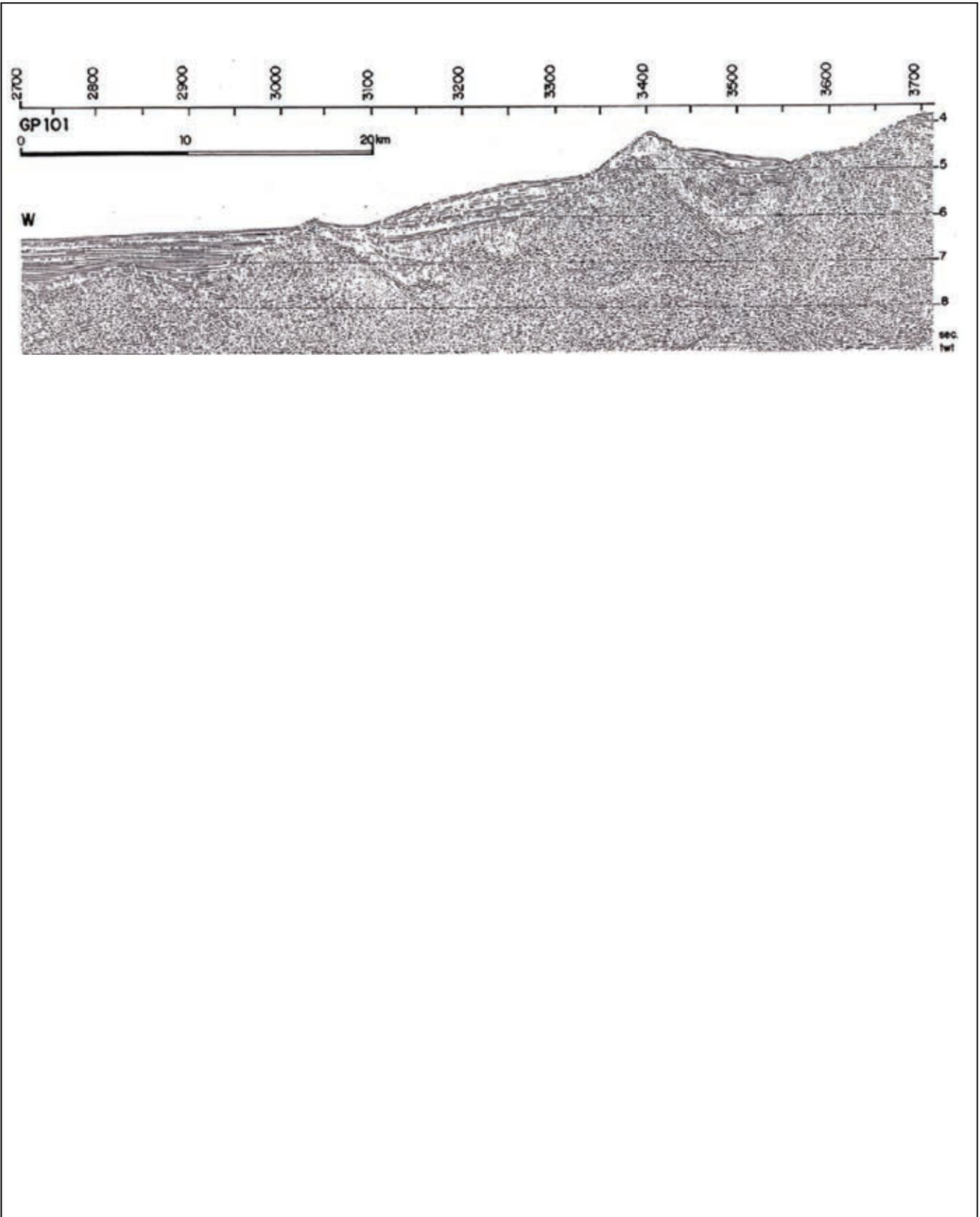
2.4. En exploitant les forages du **document 4** et le **document 6**, vous expliquerez l'évolution bathymétrique du plancher océanique.



### 3. Devenir et évolution de la lithosphère de l'océan Atlantique

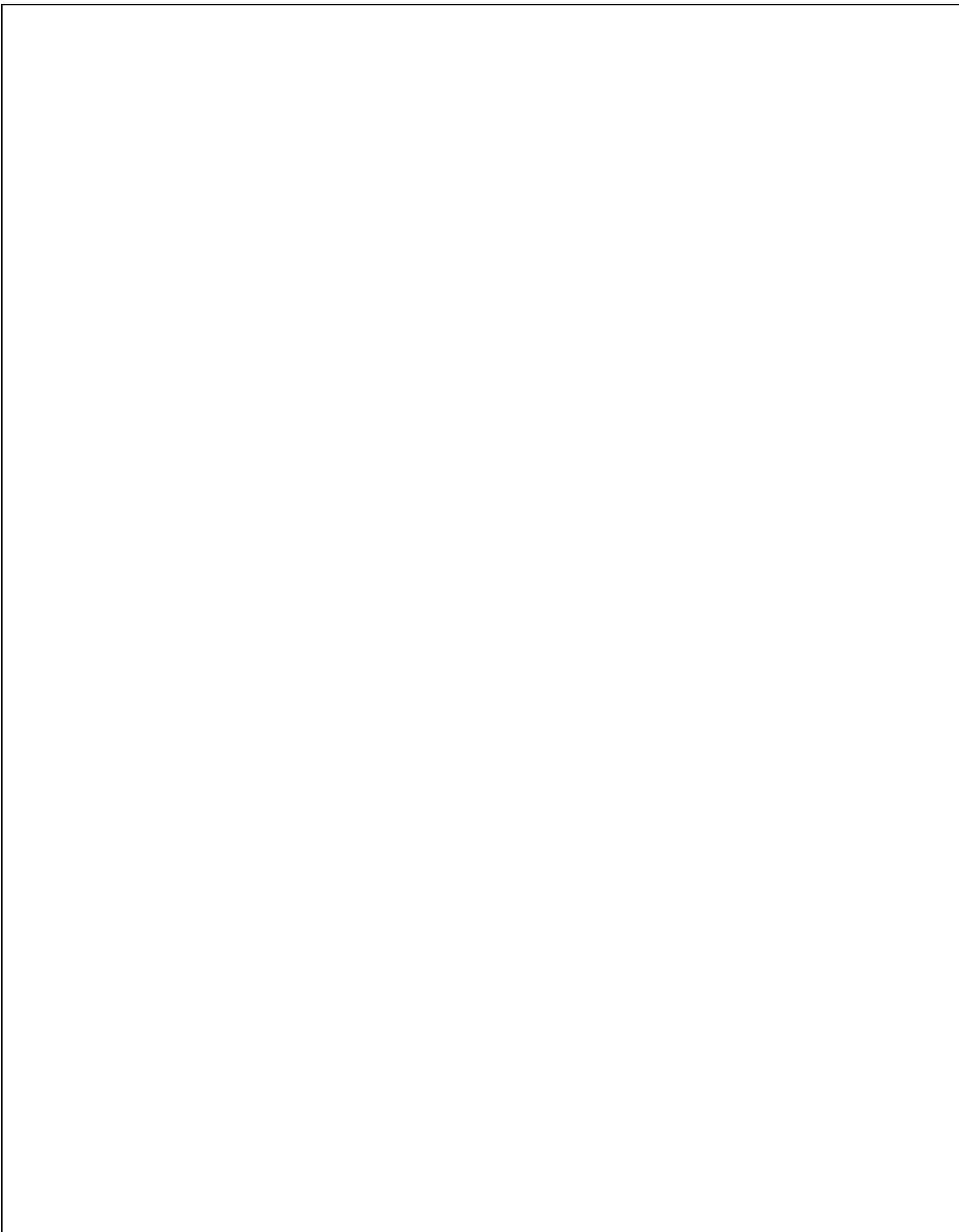
À l'aide des documents 7 à 10 :

3.1. Vous rappellerez les principes de la sismique-réflexion et vous réaliserez une interprétation du profil du document 7.



À l'aide des **documents 7 à 10** :

3.2. Vous retracerez l'histoire géodynamique de l'océan Atlantique depuis le stade "super-continent" jusqu'à l'actuel.







À l'aide des **documents 7 à 10** :

3.3. Vous retracerez l'origine et le devenir d'un gabbro au cours de cette histoire.





3.5. Vous montrerez comment vous pourriez utiliser les **documents 7 et 8** pour mettre, en classe, des élèves de première scientifique en activité.

**ATTENTION : NE PAS COLLER DE DOCUMENT**

**ATTENTION : NE PAS COLLER DE DOCUMENT**



#### 4. Apport de la modélisation à la compréhension de l'expansion océanique

En vous appuyant sur les **documents 11 à 14 et tout autre document issu de ce dossier**, dont les extraits de programme en annexe, vous montrerez comment on peut utiliser la modélisation, d'une part dans les apprentissages, d'autre part dans la construction des notions relatives à l'expansion océanique de la classe de quatrième à celle de première scientifique.

Quelques données physiques :

- point de Curie du fer : 770°C
- point de Curie de la magnétite : 580°C
- solidus d'un basalte à l'air libre : environ 900°C



