

Antilles 2013 corrigé

Exercice 1 : VINGT MILLIARDS SOUS LES MERS

Mode de formation des différentes ressources minérales sous marines et localisation des zones océaniques à explorer pour leur exploitation. /2,5 points

Saisie d'information

Document 1 : les sulfures hydrothermaux se situent essentiellement au niveau des dorsales océaniques. Les nodules se situent au niveau des plaines abyssales

Document 2 : les sulfures hydrothermaux sont associés aux événements des sources hydrothermales sous-marines présents sur les dorsales océaniques. Les dépôts de sulfures hydrothermaux sont liés à l'existence d'une circulation d'eau chaude à proximité d'une chambre magmatique qui s'enrichissent en éléments métalliques (fer, cuivre, manganèse, zinc...) par dissolution au cours de leur traversée de la croûte océanique puis précipitent au niveau des événements des cheminées hydrothermales.

Document 2 : les technologies d'exploration permettent uniquement de localiser les événements encore en activité, à la différence de ceux inactifs qui restent à rechercher de manière plus systématique.

Interprétation

Sulfures hydrothermaux : localisation uniquement dorsales océaniques et aussi parfois zone de subduction. Formation par dissolution / précipitation – dépôt à la sortie des événements

Saisie d'information

Document 3 : les nodules reposent sur les fonds océaniques entre 4000 et 6000 m de profondeur. Leur mode de formation n'est pas encore élucidé.

Document 3 : leur abondance est très variable mais doit au moins atteindre 10 kg/m² pour présenter un intérêt économique, elle est en moyenne de 15 kg/m² dans les zones, appelées champs de nodules...

Interprétation

Nodules : localisation plaines abyssales (au milieu des parties océaniques des plaques acceptées) et mode de formation inconnu

Intérêt d'exploiter plusieurs types de sites /1,5 point

Saisie d'informations

Document 1b : les nodules sont potentiellement riches en manganèse (18,5%) et en fer (12,7%), puis secondairement en nickel et en cobalt) ou/et document 3 : les nodules sont particulièrement riches en manganèse, nickel, cuivre et cobalt

Les sulfures hydrothermaux sont potentiellement riches en soufre (28,8%), en fer (21,44%), en zinc (11,1%), baryum (5,8%) et cuivre (5,3%) (Document 1b) ou/et les échantillons montrent des dépôts significativement enrichis en cuivre et zinc (Document 2)

Mise en relation, Interprétation

La comparaison des concentrations en différents minéraux dans les deux types de sites montrent une complémentarité entre eux qui permettraient l'extraction de 8 types différents de minéraux au lieu de 4 simplement pour les nodules et de 5 pour les sulfures hydrothermaux. Il est donc plus intéressant d'exploiter les deux types de sites que de se concentrer sur un seul de ces types.

idée de complémentarité mais sans précision

Avantages et contraintes d'une telle exploitation. /5 points

Les avantages :

Pour les sulfures (document 2)

- Les volumes et la concentration en minerais sont suffisants, identiques à ceux de mines terrestres.
- Peu de déchets au niveau de leur exploitation et pas de creusement de galeries nécessaire.
- Les infrastructures d'exploitation sont facilement transportables d'un site à l'autre

Pour les nodules (document 3)

- Des nodules reposent sur le fond à demi enterrés
- Richesse en minerais de manganèse, nickel, cuivre et cobalt

Les inconvénients :

Pour les sulfures (document 2)

- Les prospections et études doivent se faire par submersible et dragage et nécessité de réaliser des forages pour étudier les variations en profondeur des sulfures.
- Des difficultés à repérer les sulfures dans les zones non actives

Pour les nodules (document 3)

- Difficultés d'exploitation en relation avec leur présence à des fortes profondeurs et une abondance très variable qui doit au moins atteindre 10 kg/m² pour présenter un intérêt économique.
- Ressource non renouvelable à l'échelle humaine en raison d'un mode de formation très lent d'où le problème d'épuisement des ressources.

Dans les deux cas (document 4)

-l'existence d'une vie particulière liée aux conditions de profondeur, pH, température et obscurité donc une biodiversité à protéger.

Un nombre suffisant d'avantages et d'inconvénients pour les sulfures et pour les nodules sont attendus.

La part que la France peut prendre dans cette exploitation mondiale /1 point

La France possède la deuxième zone économique exclusive. La ZEE française (document 5) est proche des zones à sulfures hydrothermaux et des champs de nodules (document 1) exploitables ou contenant potentiellement des ressources minérales sous-marines qui pourraient donc être exploitées par la France. Cependant, nombreux sont les sites situés dans les eaux internationales voire dans les ZEE d'autres pays (ex : océan pacifique). (document 5). Une réelle concurrence existe avec nécessité de déposer des permis d'exploitation.

Exercice 2 - Paysages et climat dans la région Nord – Pas de Calais au Carbonifère

Lors du Mississippien (- 360 à - 320 Ma)

Doc. 2 :

Présence dans les calcaires datant de - 325 Ma d'empilement de lamines correspondant à des stromatolithes.

Doc. 5 :

A 200 km de Ferques, à Limont-Fontaine, on retrouve dans les brèches datant de - 335 Ma des traces de stromatolithes.

Les géologues suspectent la précipitation de niveaux de sels et de gypse.

Doc. 6 :

Actuellement, des structures similaires à ces stromatolithes se trouvent en mer chaude peu profonde.

Les évaporites, telles que le gypse, se forment sous climat chaud dans les lagunes peu profondes.

Interprétation

Principe d'actualisme : les processus qui se sont exercés dans le passé s'exercent encore aujourd'hui (non attendu tel quel).

Au début du Carbonifère, la région Nord - Pas-de-Calais était recouverte par une mer ou une lagune chaude peu profonde.

5,5 pts

Lors du Pennsylvanien (- 320 à - 300 Ma)

Doc. 3 :

Durant cette époque, la région Nord - Pas-de-Calais se trouvait au niveau de l'équateur.

Doc. 4 :

Les fossiles végétaux retrouvés dans les terrains houillers datant de - 310 Ma, traduisent une végétation luxuriante en milieu marécageux.

Doc. 6 :

Actuellement, à l'équateur, on trouve des forêts luxuriantes, sous un climat chaud et humide.

Interprétation

A la fin du Carbonifère, la région Nord - Pas-de-Calais était sous un climat de type équatorial, chaud et humide. La végétation était luxuriante, avec des plantes de grande taille, en milieu marécageux

4,5 pts

Exercice 3 – Les schistes bitumineux

Question 1 (Document 1)

On observe dans le bassin d'Autun des dépôts fluvio-lacustres du Quaternaire et des roches sédimentaires des périodes : Autunien et Stéphaniens

De nombreuses failles affectent les terrains environnants. Le bassin est délimité au Sud par une faille normale.

1 pt

Question 2 (doc 2a, 2b et 3)

L'érosion des montagnes environnantes a provoqué le comblement du lac.
Le mécanisme d'érosion date de -295 à -275 millions d'années

Les rives du lac étaient occupées par une végétation tropicale avec des zones marécageuses.

Le bassin d'Autun se situait alors au sein d'une chaîne de montagnes au niveau de l'équateur au cœur de la Laurasia-Baltica.

Interprétation

Un contexte :

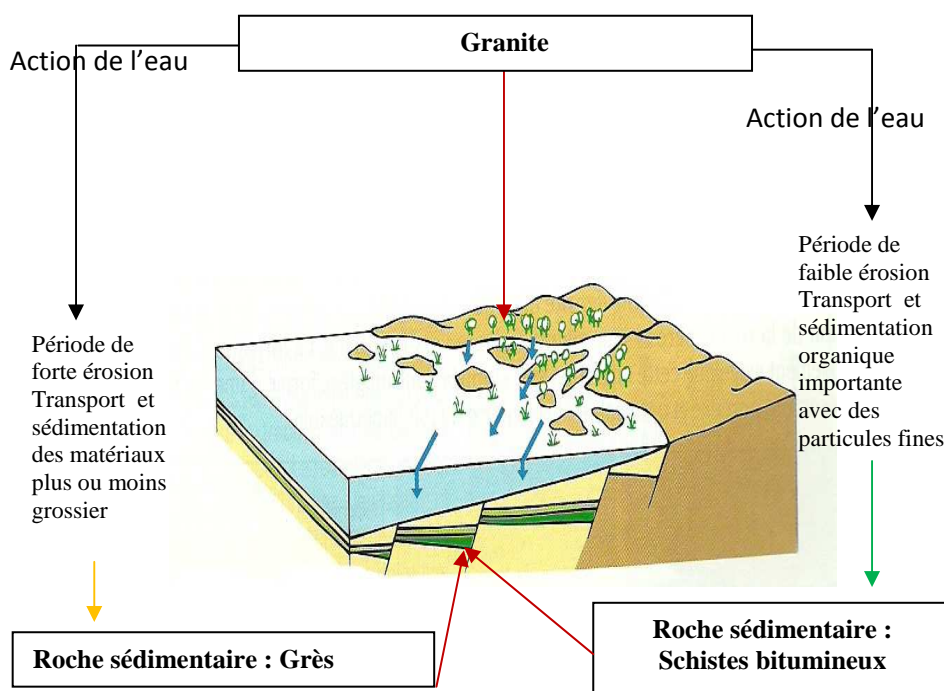
- une dépression,
- entourée de montagnes,
- le comblement de la dépression par les sédiments issus de l'érosion des montagnes.

La durée : 20 millions d'années

Un climat : tropical humide ou équatorial

3 pts

Question 3



2 pts

Question 4 (Documents 7a, 7b et 7c).

Schistes bitumineux

Présence de restes de végétaux supérieurs.

Rapport atomique H/C compris entre 0,6 et 1,2 et un rapport atomique O/C compris entre 0,2 et 0,4.

Le kérogène contenu dans les schistes bitumineux est de type III

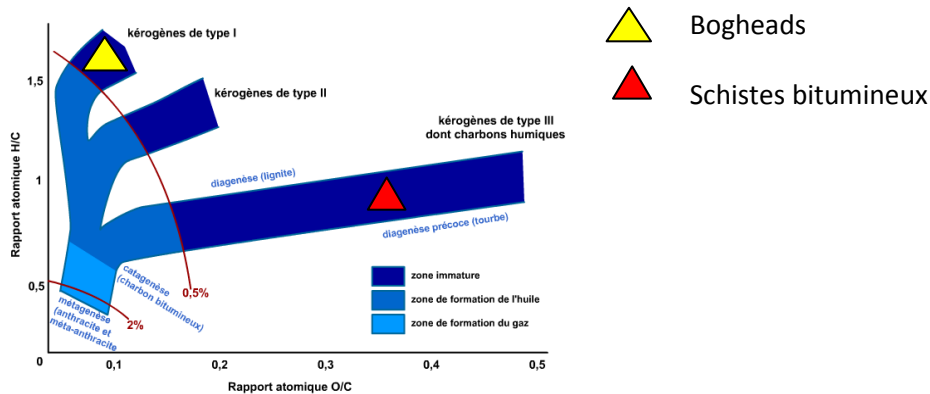
Bogheads

Présence de restes d'algues.

Rapport atomique H/C compris entre 1,5 et 1,8 et un rapport atomique O/C > 0,1

Le kérogène contenu dans les Bogheads est de type I.

2 pts



0,5 pt

Question 5 (Doc 8a et 8b).

Les schistes bitumineux :

- exploitation profonde (300 m),
- une transformation concassage, pyrogénéation, raffinage pour obtenir divers dérivés.

Le pétrole aux Etats-Unis :

- affleure en surface et est très facilement extractible,
- peut être directement utilisé es nombreux dérivés par un simple raffinage.
- production est importante pour l'époque (25 barils par jour pour un forage)

1,5 pt

L'industrie schistière a périclité car il n'était pas possible de concurrencer l'industrie pétrolière plus rentable (coût moindre pour une production plus importante).