

Thème

D'où vient le pétrole ?

Source

Pétrole et gaz naturel, pages 18-19

Objectif

Les élèves doivent acquérir une vue d'ensemble de la série de processus aboutissant à la formation de roches sédimentaires et de combustibles fossiles. Le pétrole s'est formé à partir de résidus de plantes et d'animaux marins.

Préparation du cours

1. Rassemblez le matériel répertorié dans la liste.
2. Réalisez pour chaque élève une copie du kit de laboratoire.
3. Réalisez pour chaque élève une copie du questionnaire final.
4. Lisez la section « Informations pour l'enseignant ».

Vocabulaire

Fossile : résidus ou impression de plantes et d'animaux marins enfouis et préservés dans des couches de roches situées dans les profondeurs de la terre.

Combustibles fossiles : dépôt d'hydrocarbure, tel que du pétrole, du charbon ou du gaz naturel, dérivé d'une matière vivante datant d'une période géologique ancienne et utilisé en tant que combustible.

Sédiment : matière et débris semblables au sable qui se déposent ou sont déposés par l'eau, le vent ou les glaciers au cours du temps.

Matériel

- 3 morceaux de pain de types différents (pain blanc, pain complet et pain de seigle)
- Bonbons gélifiés en forme de poisson (ou en forme de plantes ou d'autres types d'animaux marins)
- Livres épais
- Essuie-tout
- Loupe
- Pailles de couleur transparente
- Couteau en plastique

Préparation

Y-a-t-il des dinosaures dans votre réservoir à essence ? Avez-vous déjà entendu dire que le pétrole et le gaz naturel étaient des **combustibles fossiles** ? Pensez-vous qu'il est possible de fabriquer du pétrole et du gaz naturel à partir d'anciens **fossiles** ? D'après vous, combien de temps la formation d'un **combustible fossile** prend-elle ?

Exploration

Premier jour

1. Répartissez les élèves par groupes de quatre. Attribuez à chaque élève un des rôles suivants.
 - Secrétaire : élève chargé de noter à l'écrit les informations concernant l'expérience.
 - Porte-parole : élève chargé de présenter à la classe les conclusions du groupe.
 - Chargé du matériel : élève chargé de collecter et de retourner le matériel utilisé pour l'expérience.
 - Animateur : élève qui dirige l'expérience et s'assure que son groupe reste concentré sur la tâche.
2. Remettez à chaque élève un kit de laboratoire « Poissons, fossiles et combustibles ». Invitez vos élèves à lire une fois les instructions de laboratoire.
3. Dites à vos élèves : « Nous allons apprendre ce qui se passe une fois que les animaux et les plantes sont morts. » Demandez aux élèves de procéder aux étapes un et deux de l'expérience.
4. Dites à vos élèves : « Tandis que les plantes et animaux reposent sans vie, le vent et les courants marins déposent des **sédiments** sur les résidus de plantes et d'animaux marins. » Expliquez le terme « sédiments » aux élèves. Demandez aux élèves de compléter l'étape trois de l'expérience.
5. Demandez à vos élèves : « Après des millions d'années, que reste-t-il sur les résidus de plantes et d'animaux ? » (**Des sédiments déposés par le vent et les courants marins.**) Demandez aux élèves de compléter l'étape quatre de l'expérience.
6. Dites à vos élèves : « Il manque encore un élément pour que nos poissons puissent se fossiliser. Qu'est-ce que c'est ? » (**La pression**) Les élèves doivent maintenant procéder aux étapes cinq, six et sept de l'expérience.
7. Demandez aux élèves de répondre de manière individuelle aux questions de laboratoire sur la Feuille de laboratoire, page 1. Demandez aux élèves de vous remettre le kit de laboratoire.

Deuxième jour

8. Expliquez aux élèves que, dans le cadre de cette expérience, chaque jour représente 1 million d'années. D'ici la fin du troisième jour de l'expérience, 3 millions d'années se seront écoulés.
9. Formez les mêmes groupes d'élèves que lors du premier jour. Remettez les kits de laboratoire aux élèves. Demandez aux élèves de récupérer le morceau de pain représentant un fossile de leur groupe et de remplir le tableau correspondant au deuxième jour de la Feuille de laboratoire, page 2. Une fois les tableaux complétés, demandez aux élèves de vous remettre leurs kits.



Troisième jour

10. Formez les mêmes groupes d'élèves que lors des premier et deuxième jours. Remettez les kits de laboratoire aux élèves.
11. Demandez aux élèves de remplir le tableau correspondant au troisième jour sur la Feuille de laboratoire, page 2.
12. Demandez aux élèves de compléter les étapes 1 à 4 sur la Feuille de laboratoire, page 2.
13. Demandez aux élèves de répondre de façon individuelle aux questions de la Feuille de laboratoire, page 3 et 4. Surveillez les élèves pendant cet exercice.
14. Demandez au porte-parole de chaque groupe de se lever et d'exposer devant la classe les résultats de recherche du groupe.
15. À la fin de l'activité de laboratoire, animez une discussion avec les élèves. Comparez les résidus de bonbons gélifiés colorés en forme de poisson se trouvant dans le morceau de pain représentant un fossile aux restes de plantes et d'animaux incrustés dans la roche. Les résidus de bonbons gélifiés en forme de poisson représentent les dépôts de pétrole laissés par les plantes et animaux marins. Durant des millions d'années, ces restes sont mis sous pression en vue de former des dépôts de pétrole et de gaz naturel.

En effectuant un retour dans le passé, réfléchissons à la manière de reconstituer la formation historique des fossiles. Qu'advient-il lorsque les plantes et les animaux marins meurent ? (**Ils tombent au fond de l'océan.**) Pendant que les plantes et les animaux marins gisent au fond de l'océan, le vent et les courants déposent des **sédiments** sur leurs résidus. Au fur et à mesure que les couches s'épaississent, la pression augmente, créant ainsi des **fossiles** et des **combustibles fossiles**. Qu'est-ce qui a changé dans notre morceau de pain représentant un fossile? » Qu'est-il arrivé aux couches ?

Explication

Informations pour l'enseignant

Lisez aux élèves l'extrait ci-dessous de l'ouvrage *Pétrole et gaz naturel*, pages 18-19.

Les scientifiques pensaient à l'origine que la plupart du pétrole s'était formé suite à des réactions chimiques entre des minéraux contenus dans les roches sous-terraines. Aujourd'hui, la majorité des scientifiques s'accordent à penser qu'une partie infime des ressources pétrolières se sont formées de cette manière. Selon eux, la plupart du pétrole s'est formé à partir des restes d'êtres vivants au cours de millions d'années. Les corps d'innombrables organismes marins microscopiques, tels que les foraminifères et en particulier le plancton, se sont empilés au fond de la mer pour former une boue épaisse qui, petit à petit, a été recouverte de sédiments. Au cours de millions d'années, les restes se sont transformés, tout d'abord sous l'action des bactéries, puis de la chaleur et de la pression dans les profondeurs de la terre, en pétrole liquide. Ce pétrole s'est lentement écoulé au travers des roches pour former des poches sous-marines appelées pièges pétrolifères, où se trouvent aujourd'hui les puits utilisés pour extraire le pétrole.

Il y a des millions d'années, la quasi-totalité du territoire des États-Unis était recouverte par les océans. Les géologues le savent, car de nombreuses couches contenant des résidus fossilisés de plantes et d'animaux marins ont été retrouvées à différents endroits du pays. Des millions de petites plantes et d'animaux marins qui vivaient dans les mers et les océans sont morts et se sont déposés au fond de l'océan. Tout comme votre morceau de pain représentant un fossile, du sable et d'autres sédiments ont recouverts les plantes et les animaux morts. La chaleur émanant de la croûte terrestre a « cuit » les résidus de plantes et d'animaux, formant ainsi des dépôts de pétrole et de gaz naturel au sein des couches de roches. C'est pour cette raison que le pétrole produit dans la roche sédimentaire est appelé « combustible fossile ».

Aujourd'hui, les compagnies pétrolières et d'exploitation de gaz forent dans la sous-surface rocheuse à la recherche de dépôts de pétrole et de gaz naturel. Ces formations rocheuses peuvent parfois atteindre une profondeur de 8,05 km, voire plus. Tandis que les puits existants s'épuisent, les géologues recherchent sans relâche de nouvelles sources inexploitées de pétrole. De nombreux scientifiques pensent que des ressources de pétrole de gaz naturel sont certainement en train de se former dans les sous-sols marins. Cependant, il faudra attendre des millions d'années avant que la matière organique ne se transforme en pétrole. C'est pourquoi le pétrole et le gaz naturel sont considérés comme des sources d'énergie non renouvelables.

Évaluation

1. Les élèves doivent remplir la feuille de questionnaire final de façon individuelle.
2. Invitez les élèves à noter sur leur cahier les étapes du cycle de vie d'un poisson, jusqu'à ce qu'il soit découvert sous forme de fossile. Les élèves doivent pouvoir présenter la vie du poisson de sa naissance à sa mort, expliquer ensuite ce qui se passe une fois que le poisson tombe au fond de la mer pour devenir un fossile, puis un combustible fossile.

Élaboration

1. Créez un fossile en réalisant l'empreinte en argile d'une main ou d'un objet de votre choix. Laissez sécher et enterrez l'empreinte dans la cour de l'école ou votre jardin, jusqu'à ce que vous-même ou une autre personne la découvre dans un an ou dans des millions d'années.
2. Comparez de vrais fossiles (collectés par l'enseignant et/ou les élèves) et classez-les en fonction de leurs propriétés.
3. Créez des bandes dessinées, des notes ou des modèles afin d'illustrer le processus de formation des combustibles fossiles.

Réponses aux questions de laboratoire

1. Quel est le morceau de pain dont la couleur est identique à celle d'un sol couvert de sable au fond de l'océan ? **Pain blanc**
2. Quelle est la couche du pain pouvant être utilisée pour représenter les sédiments ? **Pain de seigle**
3. Que représente la dernière couche de pain ? **Accumulation de sédiments**
4. Qu'avons-nous utilisé lors de l'expérience pour exercer une pression sur les « couches de roches » du morceau de pain représentant un fossile ? **Des livres ou autres objets lourds**

Réponses au questionnaire final

1. Qu'avons-nous appliqué aux organismes pour qu'ils se transforment en pétrole ?
a. Chaleur et pression
2. Les scientifiques pensaient autrefois que la plupart du pétrole s'était formé suite à des réactions chimiques entre des minéraux contenus dans les roches sous-terraines. Aujourd'hui, ils pensent que les combustibles fossiles se sont formés à partir de restes d'organismes vivants enfouis dans le sol. Les combustibles fossiles se sont formés sur une très longue période sous l'action de la **chaleur** et de la **pression** auxquelles ont été soumis les **sédiments** qui se sont **déposés** sur le sol.
3. Le pétrole est-il considéré comme une source d'énergie renouvelable ou non renouvelable ?
Le pétrole est une source d'énergie non renouvelable, car il ne peut pas se former sur une courte période.

Morceaux de pain représentant des fossiles : à la découverte de l'origine des combustibles fossiles Kit de laboratoire

Porte-parole _____

Secrétaire _____

Chargé du matériel _____

Animateur _____

Morceaux de pain représentant des fossiles : à la découverte de l'origine des combustibles fossiles

Matériel

- 3 morceaux de pain de types différents (pain blanc, pain complet et pain de seigle)
- Bonbons gélifiés
- Livres épais
- Essuie-tout
- Loupe
- Pailles de couleur transparente



Instructions

1. Ôtez délicatement la croûte des morceaux de pain.
2. Déposez un morceau de pain blanc sur l'essuie-tout. Déposez deux ou trois bonbons gélifiés sur le morceau de pain blanc.
3. Déposez un morceau de pain de seigle sur la couche faite de pain blanc. Déposez deux ou trois bonbons gélifiés sur le morceau de pain de seigle.
4. Déposez un morceau de pain complet sur la couche faite de pain de seigle.
5. Enveloppez dans l'essuie-tout le morceau de pain représentant un fossile.
6. Placez deux livres ou des objets lourds qui se trouvent dans la pièce sur les morceaux de pain. Placez votre morceau de pain représentant un fossile dans un endroit sûr, dans la salle de classe.
7. Passez à la page 2 de votre kit de laboratoire et complétez le tableau correspondant au premier jour. Répondez aux questions de laboratoire ci-dessous. Chaque élève du groupe doit compléter son propre tableau et répondre de façon individuelle aux questions de laboratoire.

Questions de laboratoire

1. Quel est le morceau de pain dont la couleur est identique à celle d'un sol couvert de sable au fond de l'océan ? _____
2. Quelle est la couche du pain pouvant être utilisée pour représenter les sédiments ? _____
3. Que représente la dernière couche de pain ? _____
4. Qu'avons-nous utilisé lors de l'expérience pour exercer une pression sur les « couches de roches » du morceau de pain représentant un fossile ? _____

Premier jour Description écrite	Premier jour Dessin
Deuxième jour Description écrite	Deuxième jour Dessin
Troisième jour Description écrite	Troisième jour Dessin

Matériel

Paille transparente, couteau en plastique

Instructions

1. Déballez le morceau de pain représentant un fossile. Enfoncez la paille au milieu du morceau de pain pour en « extraire » un échantillon carotté.
2. Retirez l'échantillon carotté et examinez les couches au niveau de la paille. Notez vos observations et faites un dessin dans le tableau correspondant au troisième jour de la page 2 de ce kit.
3. En vous servant du couteau, coupez en deux le morceau de pain représentant un fossile. Observez les couches de votre fossile. Notez vos observations.
4. Essayez de séparer les couches au niveau de votre morceau de pain représentant un fossile. Essayez de dégager les poissons.

Questions de laboratoire

1. Qu'observez-vous au niveau de la paille ?

2. Qu'observez-vous lorsque vous coupez le morceau de pain représentant un fossile ?

3. Observez-vous des similitudes et des différences entre l'échantillon carotté et le morceau de pain représentant un fossile ?

4. Décrivez l'aspect de l'échantillon carotté prélevé sur le morceau de pain représentant un fossile.

Questions de laboratoire (suite)

5. Comment expliquez-vous le fait qu'il soit difficile de séparer les couches ?

6. Pouvez-vous distinguer les moisissures et l'impression des bonbons gélifiés ?

7. Dessinez ce que vous voyez dans l'échantillon carotté extrait de la paille.



8. Dessinez ce que vous observez lorsque vous coupez le morceau de pain représentant un fossile.



Nom : _____

Questions

1. Qu'avons-nous appliqué aux organismes pour qu'ils se transforment en pétrole ?
 - a. Chaleur et pression
 - b. Carbone filtré au travers du calcaire
 - c. Bactéries sur la boue
 - d. Nitrogène mélangé à de l'eau

2. Les scientifiques pensaient autrefois que la plupart du pétrole s'était formé suite à des réactions chimiques entre des minéraux contenus dans les roches sous-terraines. Aujourd'hui, ils pensent que les combustibles fossiles se sont formés à partir de restes d'organismes vivants enfouis dans le sol. Les combustibles fossiles se sont formés sur une très longue période sous l'action de _____ et _____ auxquelles ont été soumis _____ qui se sont _____ au sol.

3. Le pétrole est-il considéré comme une source d'énergie renouvelable ou non renouvelable ? _____
Pourquoi ?
