

Thème

Pièges pétrolifères

Source

Pétrole et gaz naturel, pages 24-25

Objectif

Les élèves apprendront que certaines roches sont **poreuses**, ce qui permet au pétrole de s'y accumuler.

Préparation du cours

1. Rassemblez le matériel répertorié dans la liste.
2. Réalisez pour chaque groupe une copie du kit de laboratoire.
3. Réalisez pour chaque élève une copie du questionnaire final.
4. Lisez la section « Informations pour l'enseignant ».
5. Avant de commencer la leçon, emmenez les élèves dehors et demandez-leur de rapporter 3 pierres chacun. Indiquez-leur une taille approximative pour que les pierres ne soient ni trop petites ni trop grosses.

Vocabulaire

Pièges pétrolifères - Emplacements souterrains où le pétrole s'accumule après avoir suinté des roches voisines.

Perméabilité - Capacité d'une roche à laisser passer des liquides et des gaz à travers ses pores.

Poreux - Qui présente des espaces interstitiels.

Porosité - Capacité d'une roche à stocker un liquide et/ou un gaz dans ses pores, comme une éponge stocke de l'eau. Si ces pores sont connectés la roche est, en plus, perméable.

Matériel

- 5 pierres ramassées par chaque groupe
- Autres échantillons de roches sédimentaires (par exemple, calcaire, grès, schiste et granit)
- 1 pipette par groupe
- Marqueurs
- Eau
- Essuie-tout

Préparation

Vous connaissez sans doute l'expression « solide comme un roc ». Pensez-vous que les pierres sont solides ou qu'elles sont **poreuses** (qu'elles contiennent des espaces) ?

Démonstration par l'enseignant : Remplissez un petit sac plastique transparent de billes ou de pierres. Posez la question suivante : Si je verse de l'eau dans ce sac, à votre avis quelle quantité d'eau puis-je ajouter ? Mesurez 100 ml d'eau dans une éprouvette. Commencez par verser 20 ml d'eau dans le sac. Laissez les élèves regarder ce sac et demandez-leur quelle quantité d'eau vous pouvez encore ajouter. Continuez ainsi jusqu'à ce que le sac soit plein d'eau (vous aurez peut-être besoin d'un plateau pour les éclaboussures). Comment cette expérience prouve la porosité ? Où l'eau s'accumule-t-elle ?

Pensez-vous que les roches peuvent stocker autre chose que de l'eau ? Dans des conditions favorables, les pores des roches peuvent également contenir du pétrole et du gaz naturel. Plus la roche est poreuse, plus elle peut contenir de pétrole et de gaz naturel.

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 les conclusions du groupe à la classe.

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 groupe un kit de laboratoire « Roches suintantes ». Invitez les élèves à lire une fois les instructions de laboratoire.
3. Dites à vos élèves : « Aujourd'hui, nous allons apprendre que certaines roches sont **poreuses**. Elles ont des pores qui permettent au pétrole de s'y accumuler. »
4. Demandez aux élèves de commencer leur expérience. Surveillez-les pour vous assurer que tous prennent part à l'exercice.
5. Lorsqu'ils ont terminé, demandez-leur de présenter leurs tableaux et leurs graphiques sur ce qui se produira lorsque dix gouttes seront versées sur chaque pierre.
6. Après cela, abordez de nouveau le concept de porosité et la capacité des roches à contenir un liquide et/ou un gaz.
7. Demandez à chaque élève de remplir de façon individuelle le questionnaire final « Roches suintantes ».



Explication

Informations pour l'enseignant

Certaines roches sédimentaires sont **poreuses**, comme une éponge. De minuscules particules de sable sont collées ensemble grâce au « ciment » de la roche. La pression, le temps et les sédiments créent ce type de « ciment » naturel.

Le pétrole et le gaz naturel se forment à partir de débris végétaux et animaux. Progressivement, les couches de sable et de sédiments se tassent et forment une roche sédimentaire. De minuscules espaces, ou pores, existent entre les particules et permettent à la roche de retenir un liquide. Le pétrole et le gaz naturel sont retenus dans les pores. Plusieurs pores peuvent être interconnectés et former un passage. Les roches qui contiennent des pores et des passages poreux sont identifiées comme **poreuses** et perméables. **La perméabilité** est la capacité des liquides et des gaz à se déplacer dans les espaces poreux des roches. Une roche peut être poreuse, mais si les espaces poreux ne sont pas interconnectés, les liquides ne peuvent pas se déplacer dans les roches.

Le forage et le pompage permettent d'extraire le pétrole et le gaz naturel des roches poreuses. Cela contredit l'opinion selon laquelle le pétrole se forme dans des mares ou des piscines souterraines.

Lisez aux élèves l'extrait ci-dessous du livre *Pétrole et gaz naturel*, page 24.

Le pétrole se forme à partir d'une roche mère appelée aussi kérogène, matière organique devenue solide modifiée par la chaleur et la pression régnant dans le sous-sol. Les schistes, riches en kérogène, sont un des types de roches mères les plus courants. Au cours du temps, celles-ci s'enfoncent dans le sol. Sous l'effet combiné de la chaleur et de la pression, le kérogène se transforme en pétrole, puis en gaz. Dès leur formation, ces derniers commencent leur migration vers le haut. Ils s'infiltrent lentement dans les innombrables petites fissures des roches perméables environnantes. Ainsi, commence le lent processus de la migration, peu après la formation du pétrole liquide. Parfois, pétrole et gaz rencontrent une couche de roche imperméable, qui arrête leur progression. Cette dernière va former un piège pour le pétrole, lequel va s'accumuler dans la roche réservoir située en-dessous. Ce sont ces pièges à pétrole que recherchent les compagnies quand elles effectuent des forage d'exploration.

Évaluation

1. Les élèves doivent remplir la feuille de questionnaire final.

Élaboration

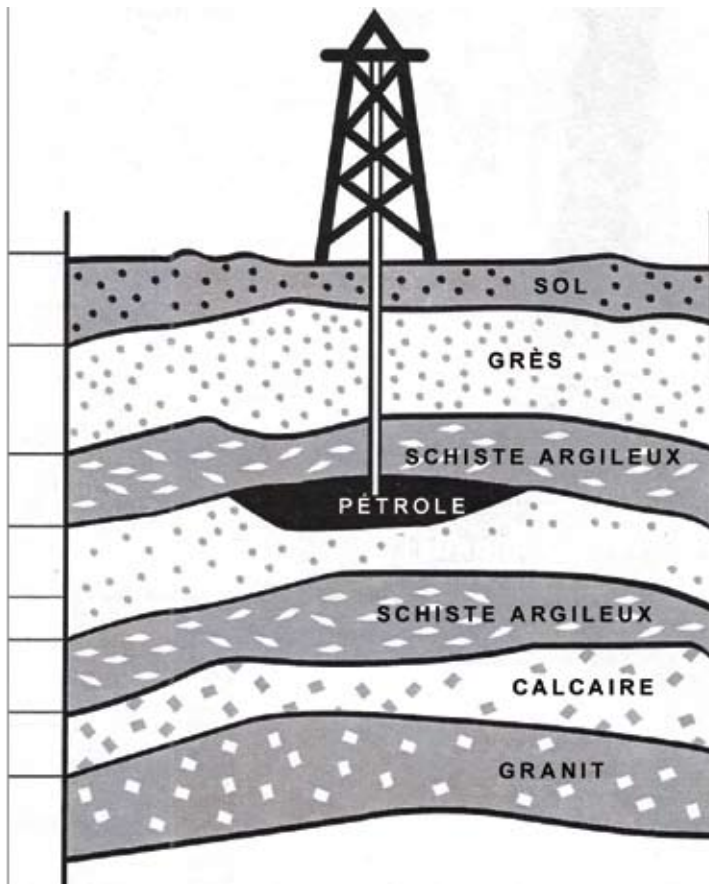
1. Faites un tableau à deux colonnes avec les aliments que vous consommez qui sont poreux et ceux qui ne le sont pas.

Exemple :

Poreux	Non poreux
Gâteau	Gélatine aromatisée
Pain de maïs	Bonbon dur
Gâteau de riz	Barre chocolatée

2. Créez un collage de textures représentant une coupe de champ pétrolière à afficher sous forme de panneau ou d'affiche. Vous pouvez suggérer des couches de textures, mais votre classe peut avoir d'autres solutions.

Exemple :



Suggestions de textures

Terreau = Sol
Sable = Grès
Copeaux de crayon (colorés en noir) = Schiste
Sable = Grès poreux
Pétrole = Café moulu
Copeaux de crayon = Schiste
Coquille d'œufs = Calcaire
Sel gemme = Granit

Réponses au questionnaire final

1. Lorsque les compagnies pétrolières forent à la recherche de pétrole, elles cherchent des **pièges pétrolières**. Il s'agit d'emplacements souterrains où le pétrole s'accumule après avoir suinté des roches voisines.
2. Plus la roche est poreuse, plus elle peut contenir de pétrole et de gaz naturel.
 - a. **Vrai**
3. **Porosité** : Capacité d'une roche à stocker un liquide et/ou un gaz dans ses pores, comme l'eau dans une _____.
 - b. **Éponge**

Expérience sur les roches suintantes Kit de laboratoire

Porte-parole _____

Secrétaire _____

Chargé du matériel _____

Animateur _____

Expérience sur les roches suintantes

Matériel

- 5 pierres ramassées par chaque groupe
- Autres échantillons de roches sédimentaires (par exemple, calcaire, grès, schiste et granit)
- 1 pipette
- Marqueurs
- Eau
- Essuie-tout

Instructions

1. Placez les pierres ramassées dehors au milieu de la table. Choisissez collectivement les 5 pierres les mieux adaptées. Déposez les pierres restantes dans un conteneur.
2. Le chargé du matériel doit aller chercher les pierres suivantes sur dans le conteneur : grès, calcaire, schiste et granit. Munissez-vous d'essuie-tout, d'un verre d'eau, d'une pipette et d'un marqueur. À ce stade, le groupe doit avoir 9 pierres au total et tout le matériel nécessaire pour commencer l'expérience.
3. Avec le marqueur, numérotez (de 1 à 5) les pierres ramassées dehors. Cela permettra d'identifier les pierres tout au long de l'expérience.
4. Notez les idées du groupe concernant ce qui se produira lorsque cinq gouttes d'eau seront versées sur chaque pierre.

Prévisions

Échantillons de pierres	La pierre va-t-elle absorber l'eau ?	La pierre va-t-elle repousser l'eau ?
Pierre n° 1		
Pierre n° 2		
Pierre n° 3		
Pierre n° 4		
Pierre n° 5		
Grès		
Calcaire		
Schiste		
Granit		

5. Faites l'expérience. Placez les pierres sur l'essuie-tout ; versez doucement 5 gouttes d'eau sur chaque pierre. Notez ce qui se produit pour l'eau.

Résultats

Échantillons de pierres	La pierre a-t-elle absorbé l'eau ?	La pierre a-t-elle repoussé l'eau ?
Pierre n° 1		
Pierre n° 2		
Pierre n° 3		
Pierre n° 4		
Pierre n° 5		
Grès		
Calcaire		
Schiste		
Granit		

6. Trouvez et mettez de côté les pierres qui ont « bu », absorbé, l'eau.
7. Que s'est-il produit pour l'eau qui n'a pas été absorbée par les pierres ? À votre avis, pourquoi certaines pierres ont absorbé l'eau et d'autres non ?

8. Où est passée l'eau qui a « disparu » ?

9. Servez-vous des données amassées pour émettre des hypothèses sur ce qui se passerait si dix gouttes d'eau étaient versées. Faites votre propre tableau et testez votre hypothèse.

10. Notez dans un tableau le nombre de gouttes d'eau absorbées par chaque pierre. Tenez-vous prêt à partager vos conclusions avec la classe.

Nom : _____

Questions

1. Lorsque les compagnies pétrolières forent à la recherche de pétrole, elles cherchent des _____. Il s'agit d'emplacements souterrains où le pétrole s'accumule après avoir suinté des roches voisines.
2. Plus la roche est poreuse, plus elle peut contenir de pétrole et de gaz naturel.
 - a. Vrai
 - b. Faux
3. **Porosité** : Capacité d'une roche à stocker un liquide et/ou un gaz dans ses pores, comme l'eau dans un(e) _____.
 - a. Verre
 - b. Éponge
 - c. Lac