

# LE GAZ DE SCHISTE : OUI OU NON ?

## SEQUENCE

### GUIDE DE L'ENSEIGNANT

#### PRESENTATION GENERALE

L'extraction du gaz de schiste, la « fracturation hydraulique » ou l'« hydrofracturation » est une activité répandue aux Etats-Unis. Certains pays européens ont interdit la pratique à cause du risque de pollution de l'eau par les substances utilisées pour l'extraction, mais d'autres souhaitent exploiter les réserves de gaz de schiste pour créer de nouvelles sources de gaz naturel peu coûteux. Dans cette activité, les apprenants décident s'ils sont pour ou contre l'interdiction du gaz de schiste. Ils utilisent leurs connaissances sur les propriétés des différents types de roches pour déterminer si les substances utilisées peuvent contaminer l'eau, et apprennent à justifier leur opinion.

#### OUTILS AVANCES

*Le gaz de schiste, pour ou contre ?* est une séquence à deux leçons. Ces ressources avancées sont plus longues que les matériels ENGAGE habituels parce que, en plus d'enseigner un contenu scientifique, elles visent explicitement une compétence faisant partie de la démarche d'investigation. Cette dernière aide à clarifier un certain sujet socio-scientifique, ce qui est caractéristique de l'approche Engage. Chacune des deux leçons mentionnées a un objectif distinct :

Leçon n°1 : Comprendre les éléments scientifiques derrière la question posée, les apprenants devront utiliser ces connaissances (nous partons du principe qu'elles ont été présentées dans une leçon précédente)

Leçon n°2 : Prendre en compte les preuves, les arguments, et apprendre à utiliser la démarche d'investigation (par exemple estimer les risques, analyser les conséquences, ou dans ce cas, justifier son opinion).

#### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Dans cette leçon, les apprenants vont :

- La structure de la Terre : expliquer pourquoi la roche a des propriétés particulières, compte tenu de sa formation.
- Justifier leur opinion : donner son opinion, présenter les preuves venant étayer son opinion, et expliquer le raisonnement

#### LIENS AVEC LE PROGRAMME

##### Programme français

##### *Socle commun de connaissance et de compétence*

- L'élève doit être capable de pratiquer une démarche scientifique :
  - savoir observer, questionner, formuler une hypothèse et la valider, argumenter, modéliser de façon élémentaire
- Exprimer et exploiter des résultats, à l'écrit, à l'oral, en utilisant les technologies de l'information et de la communication.
- Être capable d'attitude critique face aux ressources documentaires.
- Être conscient de sa responsabilité face à l'environnement, la santé et le monde vivant
- Être conscient de l'existence d'implications éthiques de la science.

##### *Sciences de la Terre*

- Observer à différentes échelles, de l'échantillon macroscopique à la lame mince, les roches des croûtes océaniques et continentales et du manteau.
- Repérer les grandes caractéristiques d'un bassin sédimentaire et de quelques roches sédimentaires.

- Modéliser la circulation de fluides de densités différentes non miscibles dans des roches perméables.

### Plan d'études romand (Suisse)

- MSN 36 — Analyser des phénomènes naturels et des technologies à l'aide de démarches caractéristiques des sciences expérimentales : 2) en acquérant les connaissances nécessaires en physique et en chimie ; 3) en utilisant un modèle pour expliquer et/ou prévoir un phénomène naturel ou le fonctionnement d'un objet technique
  - Energie
    - Identification de différentes sources d'énergie : hydrocarbures, ...
    - Discussion sur le caractère renouvelable ou non des sources d'énergie (*production, utilisation, régénération, recyclage,...*)
- SHS 31 – Analyser des espaces géographiques et les relations établies entre les hommes et entre les sociétés à travers de ceux-ci... 3) en étudiant les interactions entre les éléments qui composent les différentes formes d'organisation de l'espace
  - De la production à la consommation d'une source d'énergie : les énergies fossiles et les énergies renouvelables
  - Etude d'une source : l'eau et ses enjeux
- Capacités transversales - Démarche réflexive (*dans le contexte de la compétence « justifier son opinion »*)
  - Elaboration d'une opinion personnelle
    - mettre les faits en perspective en s'appuyant sur des repères
- FG 36 – Prendre une part active à la préservation d'un environnement viable...3) en développant des attitudes responsables face aux déchets générés par la production, la distribution et la consommation
- FG 35 – Reconnaître l'altérité et la situer dans son contexte culturel, historique et social...3) en acquérant une habileté à débattre

### OUTILS ENGAGE

- A utiliser avec la présentation PowerPoint comprenant la présentation pédagogique et les fiches apprenants.
- Les outils ENGAGE sont publiés par le projet ENGAGE de la Commission européenne en tant que ressources éducatives libres et ils sont publiés sous la licence *Creative Commons CC BY SA*. Ils peuvent être partagés et adaptés librement tout en attribuant la création à ENGAGE, en indiquant si des modifications ont été effectuées et les conditions de partage doivent rester les mêmes.
- Visitez le site web d'ENGAGE [www.engagingscience.eu/fr](http://www.engagingscience.eu/fr) pour avoir plus de leçons sur la science dans la vie réelle.

### MATERIEL REQUIS POUR LES ACTIVITES PRATIQUES (LEÇON 1, FICHES 1 A 3)

Par groupe de 2 :

- une pipette Pasteur
- un bécher (100 cm<sup>3</sup> ou 250 cm<sup>3</sup>)
- des échantillons de 6 roches différentes au moins avec leur nom, avec des exemples de roche magmatique, sédimentaire et métamorphique

## LEÇON 1

### ETAPE/OBJECTIF

### DEROULE

#### S'engager

Intéresser les apprenants à la question du gaz de schiste, ses avantages et les liens possibles avec la pollution de l'eau et les conséquences pour la santé

Montrer (2) et (3) pour présenter les risques potentiellement associés à l'extraction du gaz de schiste et (4) pour montrer certains avantages liés à ce processus. Mettre l'accent sur le fait que les affirmations sur les diapositives sont des opinions. Montrer (5) pour expliquer comment l'hydrofracturation sert à extraire le gaz naturel de la roche, i.e. le schiste. La diapositive (6) montre le dilemme. Demander aux apprenants leur première réaction face à ce dilemme, et demander aux apprenants de lever la main afin d'exprimer qui est pour ou contre l'interdiction du gaz de schiste.

Vous pouvez montrer à ce stade une vidéo sur le gaz de schiste (voir dans les liens de la page web de la ressource). Demander aux apprenants d'identifier les opinions exprimées dans la vidéo, et de déterminer si l'organisme qui a produit la vidéo est pour ou contre le gaz de schiste.

La diapositive (7) montre la répartition : l'utilisation des preuves scientifiques dans la leçon 1, et la justification de son opinion en leçon 2 pour aider les apprenants à prendre et justifier une décision. Ensuite, les objectifs (8).

#### Analyser

Les apprenants revoient leurs connaissances concernant les propriétés des roches, et déterminent si les substances présentes dans le fluide de fracturation peuvent se répandre dans l'eau

Dire aux apprenants qu'ils vont revoir ce qu'ils ont appris précédemment et terminer l'exercice principal de cette leçon (9), grâce auquel ils vont répondre à la question *Les substances présentes dans le fluide de fracturation peuvent-elles se répandre dans l'eau ?* Les apprenants se mettent par groupes de deux pour faire les activités pratiques et mener les discussions sur les fiches 1 à 3.

Une fois ces activités terminées, les apprenants vont répondre individuellement aux questions A, B et C sur la fiche 5 pour résumer ce qu'ils ont appris jusque-là. Une des réponses possibles à la question C est que les substances présentes dans le fluide de fracturation peuvent s'écouler dans l'eau dans certains cas, cela dépend du type de roche dans la zone de forage, de la hauteur et de la localisation des nappes d'eau et du puits, ainsi que d'autres facteurs liés au processus d'extraction.

#### Evaluer

Les apprenants évaluent si les substances présentes dans le fluide de fracturation peuvent se répandre dans l'eau

Voici le dernier exercice (10) : les apprenants, deux par deux, utilisent les faits sur le fluide de fracturation (Fiche 4) pour évaluer si les substances présentes dans ce fluide sont nocives pour l'homme. Les apprenants prennent note de leur décision individuellement pour répondre à la question D sur la Fiche 5. Une des réponses possibles est que certaines substances contenues dans le fluide de fracturation peuvent être dangereuses pour la population, mais cela dépend de la concentration de cette substance dans l'eau.

Vous pouvez demander aux apprenants de partager leurs réponses en petits groupes, afin qu'ils se rendent compte qu'il n'existe pas qu'une seule réponse définitive à la question.

## Leçon 2

### ETAPE/OBJECTIF

### DEROULE

#### S'engager

Rappeler le dilemme concernant l'interdiction du gaz de schiste

Rappeler le dilemme (2). Rappeler aux apprenants que les preuves de la leçon 1 indiquent que le fluide de fracturation peut se répandre dans l'eau dans certains cas, et qu'il est possible que les substances présentes dans le fluide de fracturation soient nocives pour les êtres humains.

Vous pouvez choisir de montrer une vidéo sur le gaz de schiste à ce moment-là. Dans l'idéal, cette vidéo présente des avis contraires à ceux entendus dans la vidéo montrée dans la leçon 1 (voir les liens vers les sites sur la page web de la ressource).

Ensuite, montrer (3) pour faire remarquer que les opinions divergent entre différentes personnes sur le sujet du gaz de schiste, et (4) pour montrer que si vous avez un avis, il est important de le justifier.

Révéler les objectifs dans cette leçon (5) et souligner que les apprenants utiliseront les preuves de la leçon précédente, et leurs nouvelles compétences à savoir justifier son opinion, pour donner et justifier leur opinion sur le gaz de schiste.

#### Jouer

Les apprenants jouent pour apprendre à justifier leur opinion

Les étudiants, par groupes de trois, jouent à présent à un jeu pour apprendre à justifier leur opinion (6). Par groupe, les apprenants installent le jeu en donnant des cartes opinions aux joueurs (Fiche 1b) et forment une pile avec les cartes preuves, face vers le bas (Fiche 2a-c). Ensuite, ils vont suivre les instructions sur la Fiche 1a pour jouer.

Dans ce jeu, il n'y a pas de "bonnes réponses". L'objectif est que les apprenants sachent utiliser des preuves pour justifier leur opinion.

Après le jeu, montrer (7) pour résumer les leçons tirées du jeu.

#### Décider

Les groupes utilisent les informations sur l'hydrofracturation, et leurs nouvelles compétences à savoir justifier leur opinion, pour préparer et présenter un discours sur la nécessité de l'interdiction de gaz de schiste.

Préparer l'exercice suivant (8). Les apprenants peuvent travailler seuls ou par deux. Ils lisent les cartes preuves sur l'hydrofracturation (Fiche 4) et prennent une décision en réponse à la question : faut-il interdire le gaz de schiste ?

Les apprenants préparent un discours d'une minute pour justifier leur opinion, en suivant les indications de (8).

Ensuite, les apprenants donnent leur discours devant un autre apprenant ou un groupe de deux. Après avoir entendu le discours, ils font un retour en évaluant l'application de la structure ci-dessous, et commentent la qualité de chacun des aspects abordés :

- Donner son opinion
- Présenter les preuves
- Expliquer le raisonnement (comment les preuves viennent étayer l'opinion)

A la fin de la leçon, demander aux apprenants de lever la main pour dire s'ils sont pour ou contre l'interdiction du gaz de schiste. Qui a changé d'avis depuis le début de la leçon 1 ? Qui a renforcé son opinion ? Demander aux apprenants de réfléchir au rôle joué par l'exercice de justification dans ces changements.