Les roches sédimentaires : des témoins de paysages anciens

Référence MT21346

DVD scientifique à usage pédagogique de 11 minutes.

Programme :

1. L'évolution des paysages : roches, eau, atmosphère, êtres vivants.

Les roches sédimentaires sont des archives permettant de reconstituer des éléments de paysages anciens.

Objectif :

Proposer des exemples pris sur le terrain en complément d'une sortie ou pour permettre de diversifier les exemples, ou pour une utilisation en évaluation. Compléter les observations par des exemples de manipulations que les élèves peuvent réaliser en classe.

CONTENU DU FILM

Séquence 1
Introduction : les premières observations de terrain.

Nous allons étudier les roches du sud des Sables d'Olonne en Vendée, afin de reconstituer les paysages qui se sont succédés dans un passé lointain. La côte montre des couches rocheuses ou strates plus ou moins horizontales qui se prolongent jusque dans l'océan. Le bord de l'océan est un lieu particulièrement favorable à l'observation des affleurements, sans cesse rajeunis par l'action de la mer. Dans certaines zones on peut observer une alternance de couches de même nature mais d'aspect et d'épaisseur différents. Dans d'autres zones, des marnes tendres peuvent alterner avec des calcaires plus durs. Une observation attentive permet de récolter des fossiles.
Durée : 2 minutes et 5 secondes.

Séquence 2
Les observations au laboratoire.

On étudie au laboratoire les échantillons récoltés. Une solution acide provoque une effervescence sur les roches dures : ce sont donc des calcaires. Il en est de même avec les roches tendres. On place un fragment de roche tendre dans une solution acide pour dissoudre le calcaire. Une fois le calcaire dissous et l'excès d'acide enlevé, il reste une partie solide au fond du bécher. Cette partie ne contient pas de calcaire, elle est constituée d'argile. Les roches tendres sont des marnes, mélanges de calcaire et d'argile.
On observe ensuite les échantillons de fossiles rapportés : rostres de bélemnite, pecten, nautile, ammonite. Il nous faut rechercher le milieu de vie de ces animaux, pour imaginer le milieu de formation des roches.
Durée : 1 minute et 45 secondes.

Séquence 3
Recherche des éléments de constitution des roches.

On recherche d'abord l'origine des éléments qui entrent dans la constitution des deux roches, à savoir l'argile et le calcium. Les rivières issues des continents transportent un certain nombre d'éléments jusqu'à l'océan. On prélève de l'eau d'une rivière qui se jette dans la mer, pour analyser son contenu. On compare cette eau à celle de l'eau de pluie. On en déduit l'enrichissement important de l'eau de pluie en calcium, magnésium et silice au contact des roches.

Si on souffle dans de l'eau de chaux, un trouble de carbonate de calcium apparaît. Si on ajoute alors de l'eau riche en dioxyde de carbone dans une partie de l'eau troublée, le carbonate de calcium a été dissous. L'addition de dioxyde de carbone ou sa soustraction dans l'eau peut entraîner soit la dissolution du calcaire, soit au contraire sa formation. Le bord de la rivière montre un dépôt de vase argileuse dont une grande partie est emportée vers l'océan.
Durée : 2 minutes

Séquence 4
Les conditions de vie des animaux retrouvés sous forme de fossiles.

Une recherche d'animaux actuels proches des fossiles rencontrés montre qu'une partie de l'os de Seiche correspond au rostre de Bélemnite. La Seiche actuelle est un animal marin à corps mou, un mollusque qui possède des tentacules au niveau de la tête. On peut supposer par analogie que les Bélemnites devaient vivre dans un milieu voisin de celui de la Seiche aujourd'hui. Le même raisonnement peut être tenu avec le pecten fossile et la coquille Saint Jacques d'aujourd'hui. Il faudrait tenir également ce raisonnement avec le Nautile, animal vivant encore actuellement, et les ammonites disparues depuis 65 millions d'années. C'est en accumulant de nombreuses données que l'on peut reconstituer les milieux anciens. Si seiche et pecten ont un milieu de vie commun aujourd'hui, ce n'est plus le cas du nautile qui vit à plus grande profondeur. On pense donc que les ammonites vivaient avec les autres fossiles dans une mer peu profonde.
Durée : 2 minutes et 10 secondes.

Séquence 5
Conclusion, reconstitution du milieu de sédimentation.

Ainsi les argiles et le calcium apportés dans l'océan par les rivières, ont contribué à la formation des marnes et des calcaires. Une partie du calcaire est constituée des coquilles ou tests d'animaux et de végétaux microscopiques appartenant au plancton. Cette étude permet de reconstituer le milieu dans lequel se sont formées les roches. La succession des strates témoigne d'un empilement successif, les sédiments se déposant les uns au dessus des autres avant de se transformer en roche. L'étude des roches sédimentaires de même âge et de leur contenu, permet ainsi d'élaborer une carte de l'ancienne géographie de la France, il y a environ 200 millions d'années.
Durée : 55 secondes.

Informations complémentaires

Document 1 - Analyses d'eau (concentration des éléments exprimée en milligrammes par litre d'eau)

Eléments	Al	K	Na	Ca	Mg	Si
Eau de pluie	0	1,29	2,83	2,70	0,96	0
Eau de rivière	0,017	1,48	13	10	4,30	8,50

Document 2 - Les équilibres chimiques du calcaire

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \longrightarrow Ca\,CO_3 + H_2O$$

$$Ca\,CO_3 + H_2O + CO_2 \underset{2}{\overset{1}{\rightleftharpoons}} Ca^{2+} + 2HCO_3^-$$

Suggestions de manipulations et d'activités

Il est conseillé d'accompagner l'utilisation de ce vidéogramme par des matériels réels mis à la disposition des élèves. Cela permet alors de satisfaire une grande partie des objectifs cognitifs et méthodologiques du programme officiel du cycle central.
Ce document est destiné en partant d'un exemple de strate, à rechercher les indices qui vont permettre d'apporter des indications sur les conditions du dépôt.
Une sortie de terrain est la première activité qui permet d'approcher les différents aspects présentés dans le film.

Exemples d'activités en fonction des différentes séquences du vidéogramme.

Séquence 1 :

Une vue d'ensemble permet de situer les affleurements qui seront étudiés. La disposition en strates ainsi que la nature et le contenu fossilifère des roches sont précisés.

Séquence 2 :

L'étude au laboratoire des échantillons de roches permet de faire la distinction entre un calcaire et une marne et de soulever le problème de l'origine des éléments constitutifs des deux roches (calcium et argile principalement).

Séquence 3 :

L'observation des fossiles récoltés pose avant tout le problème de leur milieu de vie ancien qu'il faudra reconstituer.

Séquence 4 :

Cette séquence fait le raccord avec ce que l'élève a dû étudier précédemment à savoir l'apport par les cours d'eau dans les océans de particules solides telles que les argiles et d'éléments en solution tels que le calcium.

Séquence 5 :

Les manipulations de précipitation et de dissolution du calcaire sont destinées essentiellement à faire comprendre à l'élève que le calcium peut se trouver sous deux états et que le dioxyde de carbone intervient dans le passage d'un état à un autre et qu'il est incorporé dans chacun des états.

Séquence 6 :

La comparaison des fossiles avec des animaux vivant actuellement permet d'amener l'élève à imaginer le milieu de vie et ainsi le paysage ancien dans lequel vivaient ces animaux.

21346

Séquence 7 :

Des schémas permettent :

- De lier la modification des paysages par l'érosion aux apports nécessaires à l'élaboration des roches sédimentaires (argiles, calcium…).
- D'apporter un complément qui précise l'origine mixte des calcaires, une partie pouvant avoir une origine biologique (dépôts de tests microscopiques après la mort des êtres vivants planctoniques).
- De reconstituer le milieu de vie des anciens êtres vivants et donc celui de formation des roches.
- D'illustrer le principe de superposition et donc de chronologie relative qui sera réinvesti dans les niveaux ultérieurs.
- D'élargir brièvement sur la possibilité de reconstituer d'anciennes géographies.

PIERRON Education : 2, rue Gutenberg - B.P. 80609 - 57206 SARREGUEMINES CEDEX
Tél. : 03 87 95 14 77 - Fax : 03 87 98 45 91
E-mail France : Education-France@pierron.com - E-mail Export : Education-Export@pierron.com
Internet : http://www.pierron.com

21346