

Sommaire de la séquence 10

La séquence 10 est la suite de la démarche que tu as menée dans la séance 2 de la séquence 9.

Rappel de la question scientifique :

Comment expliquer que l'érosion puisse être à l'origine de ce type de modelé ?

Tu viens d'étudier le modelé d'un paysage calcaire (falaises d'étretat). La question que tu te poses sans doute est : comment a-t-il été créé ? Il faut donc rechercher les mécanismes qui peuvent être à l'origine d'une modification.

◆ Séance 1

À la recherche d'un facteur à l'origine de l'érosion

◆ Séance 2

Le devenir des produits de l'érosion

Ce cours est la propriété du Cned. Les images et textes intégrés à ce cours sont la propriété de leurs auteurs et/ou ayants droit respectifs. Tous ces éléments font l'objet d'une protection par les dispositions du code français de la propriété intellectuelle ainsi que par les conventions internationales en vigueur. Ces contenus ne peuvent être utilisés qu'à des fins strictement personnelles. Toute reproduction, utilisation collective à quelque titre que ce soit, tout usage commercial, ou toute mise à disposition de tiers d'un cours ou d'une œuvre intégrée à ceux-ci sont strictement interdits.

©Cned-2009

Séance 1

À la recherche d'un facteur à l'origine de l'érosion

Je m'interroge

Durant cette séance, tu vas découvrir quel agent est à l'origine de la majeure partie de l'érosion des reliefs.

Pour cela, tu vas t'appuyer sur tes connaissances acquises lors du dernier exercice de la séance 2 de la séquence 9, et vérifier si l'hypothèse de Sophie peut être validée.

L'eau peut-elle être un facteur à l'origine du modelé du paysage ?

Exercice 1 : [Ra – Modéliser]

Lors d'une sortie avec sa famille, Vanessa a observé une structure géologique particulière appelée « cheminée de fée » (cf. photographie ci-dessous).



Cheminée de fée à Saint-Veyran (Queyras)

© Banque nationale de photos en SVT de l'académie de Lyon

De retour à l'école, elle en parle à son amie Sophie (séquence 9, séance 2, exercice 5). Celle-ci lui dit qu'elle a eu l'occasion de réfléchir au phénomène d'érosion, et qu'elle pense que l'eau est un agent majeur.

Toutes deux se mettent d'accord sur le fait qu'il doit être possible de savoir grâce à un modèle si le rôle de l'eau peut expliquer le paysage des cheminées de fée.

Le modèle construit par ces deux jeunes filles est présenté ci-après.

Si tu es dans l'impossibilité de faire cette expérience, aide-toi des schémas suivants pour répondre à la question de l'exercice.

Réalisation du modèle

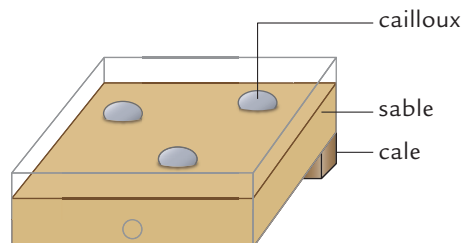
Début :

Dépose dans le fond d'un récipient percé d'un trou d'évacuation, une épaisse couche de sable.

Place quelques cailloux, en appuyant sur le sable pour le compacter.

Incline le montage d'une dizaine de degrés.

Arrose, de manière verticale, le montage.

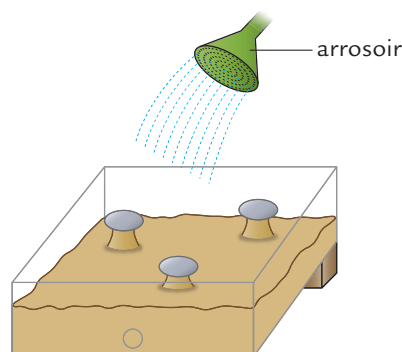


Fin :

De manière progressive, le sable qui entoure les cailloux va être dégagé.

Par contre le sable qui se trouve sous les cailloux reste en place.

En peu de temps, commence à apparaître des colonnes de sable recouvertes (coiffées) d'un caillou.



À partir d'une description de la modélisation entreprise et du résultat obtenu, explique le mécanisme de mise en place des cheminées de fée. *[Exploiter les résultats d'expériences]*

Si la question te pose un problème, va voir l'annexe « Besoin d'aide ? » en fin de séquence.

Exercice 2 : [Ra – Tester une hypothèse]

Afin de déterminer la nature de la roche constituant la falaise d'Étretat, différents tests ont été réalisés, dont celui à l'acide chlorhydrique (HCl), expliqué ci-dessous.

À l'aide d'une pipette, on dépose quelques gouttes d'acide chlorhydrique (HCl) sur la roche testée.

Si ce dépôt entraîne une effervescence, cela signifie que la roche contient du calcaire.

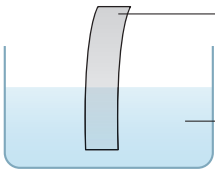
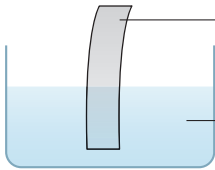
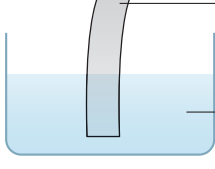
N.B. : l'acide chlorhydrique (HCl) est un acide qui dissout le calcaire et entraîne un dégagement de dioxyde de carbone (CO_2) ce qui explique l'effervescence.

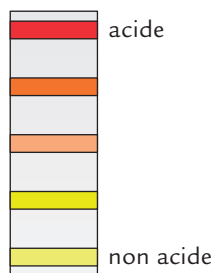
Suite à ce test, les élèves ont pu conclure que la roche constituant cette falaise est du calcaire.



Un des élèves, David, fait le raisonnement suivant : si l'acide chlorhydrique dissout le calcaire lors de ce test, peut-être qu'il y en a dans l'eau de pluie et que cela permet la dissolution à grande échelle du calcaire.

Les élèves ont donc comparé l'acidité de l'eau de pluie, l'eau d'un ruisseau avec celle de l'acide chlorhydrique (HCl) ; voici les expériences et les résultats obtenus :

Expériences	Résultats de la bandelette
 bandelette test eau d'un ruisseau	
 bandelette test eau de pluie	
 bandelette test acide chlorhydrique	



Bandelette de référence pour comparer l'acidité de l'acide chlorhydrique, de l'eau de pluie et l'eau d'un ruisseau

À partir de l'étude de ces tests et de leurs résultats, explique si l'hypothèse de David (l'eau de pluie peut dissoudre le calcaire (à grande échelle)) peut être validée. [Sélectionner des informations à partir d'expériences]

.....

.....

.....

.....

.....

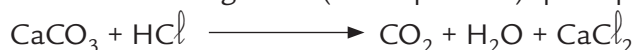
.....

Si la question te pose un problème, va voir l'annexe « Besoin d'aide ? » en fin de séquence.

Exercice 3 : [I – Extraire les informations utiles]

Comme tu l'as vu dans la séance précédente, le calcaire est dissous par l'acidité des eaux de pluie et de ruissellement qui sont chargées en dioxyde de carbone, donc acides. En faisant des recherches sur Internet, voici ce que trouve David :

Voici la réaction globale (non équilibrée) qui se passe avec du HCl :



Ca : atome de calcium

C : atome de carbone

O : atome d'oxygène

H : atome d'hydrogène

Cl : atome de chlore

Les chiffres en indice d'un atome indiquent le nombre de cet atome présent dans la molécule.

La formule chimique du calcaire est CaCO_3 . L'eau libérée est sous forme liquide, tandis que le dioxyde de carbone est à l'origine de bulles de gaz (effervescence) et le CaCl_2 est sous forme de solide blanc.

À partir de la réaction chimique et du texte explicatif, nomme les trois formes physiques des produits de l'érosion. [Sélectionner des informations à partir d'une réaction chimique]

.....

.....

.....

.....

Si la question te pose un problème, va voir l'annexe « Besoin d'aide » en fin de séquence.

Je retiens

L'érosion est l'usure des roches.

Les roches constituant le sous-sol, subissent à la surface de la Terre une érosion dont l'eau est le principal agent.

Le modelé est l'ensemble des formes du relief d'un paysage.

Le modelé actuel du paysage résulte de l'action de l'eau sur les roches.

Les roches résistent plus ou moins à l'action de l'eau, par exemple le calcaire est dissous par l'acidité des eaux de pluie et de ruissellement qui sont chargées en dioxyde de carbone, donc acides.

Remarque : tu vas découvrir deux autres agents d'érosion dans l'exercice suivant.

Pour aller plus loin

Exercice 4

Jusqu'à maintenant, tu as vu que le principal agent de l'érosion est l'eau. Mais est-ce le seul ?

Pour cela étudie les photographies suivantes, et lis les textes qui accompagnent les photos pour répondre à cette question : comment font les autres agents d'érosion pour transporter les particules ? [Sélectionner des informations à partir de photographies et de tes connaissances personnelles]

La photographie ci-contre a été prise en Savoie (en août). Tu peux y observer le retrait d'une mer de glace.

Lors de l'avancée de la langue de glace, le glacier¹ a arraché la roche en dessous et sur les côtés. Ces blocs ont été déplacés et déposés formant des moraines (entassement de taille variable de roches non classées).

Dans le cadre rouge, tu peux voir une moraine.



© Banque nationale de SVT de l'académie de Lyon

La photographie des dunes², ci-contre, a été prise dans le désert de Namib (Namibie).

Les pluies dans cette région y sont extrêmement rares. Par contre, le vent y souffle de manière régulière à l'origine du déplacement des dunes.



© Banque nationale de SVT de l'académie de Lyon

.....

.....

.....

.....

.....

Si la question te pose un problème, va voir l'annexe « Besoin d'aide ? » à la fin de la séquence.

1. Glacier : champ de glace éternelle s'écoulant lentement le long des pentes montagneuses.
2. Dune : butte de sable édifiée par le vent en bordure de mer et dans les déserts.

Séance 2

Le devenir des produits de l'érosion

Je m'interroge

Tu viens de voir que :

- le modelé des paysages est en perpétuelle évolution sous l'action de différents agents de l'érosion,
- les particules, aussi appelées sédiments, sont issues de l'érosion des roches par différents agents.

La question à laquelle tu vas répondre dans cette nouvelle séance est :

Que deviennent les particules transportées par les agents de l'érosion ?

Exercice 5 : [Ra – Formuler une hypothèse explicative]

Des élèves veulent comprendre le devenir des roches érodées. Pour cela, ils ont étudié le calcaire comme toi. Ils savent que celui-ci a pour formule chimique CaCO_3 et que, sous l'action de la pluie, le calcaire peut être en partie dissous. Dans l'arrière pays d'Étretat, on trouve aussi des falaises, de même nature que celle de la plage, dont des morceaux sont tombés dans la rivière voisine. Lors de leur promenade sur cette falaise cauchoise, ils découvrent une petite rivière. Ces élèves, très curieux, se demandent s'ils ne peuvent pas retrouver dans cette rivière, des traces de l'érosion de la falaise. Pour cela, ils prélèvent de l'eau de cette rivière et la font analyser en laboratoire. Le tableau ci-dessous te présente les résultats obtenus, ainsi que ceux d'une eau en bouteille (achetée au supermarché).

Tableau représentant la concentration (mg/L) des particules dissoutes dans l'eau de la rivière et de l'eau dans une bouteille.

Composition (en mg/L)	Calcium	Magnésium	Sodium	Potassium
Eau de la rivière en amont de la falaise	110	32	9	3,2
Eau de la rivière	486	84	9,1	3,2
Eau en bouteille	82	25	6	1

À partir du texte, énonce l'hypothèse avancée par les élèves pour expliquer ce que sont devenus les produits de l'érosion et, à partir des résultats figurant dans le tableau, montre que celle-ci est probable. [Utiliser des informations]

.....

.....

.....

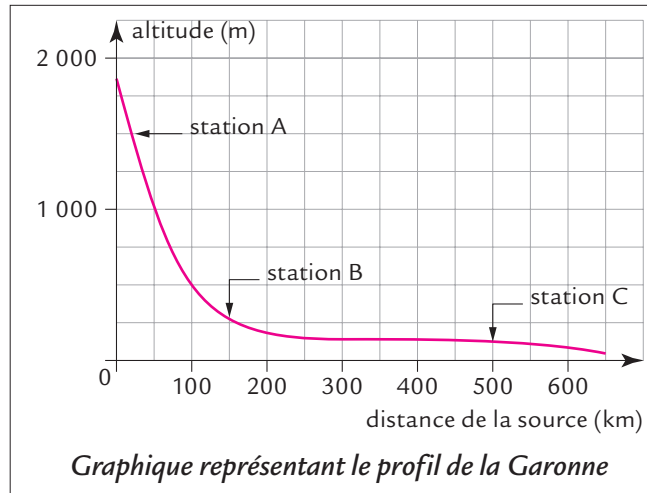
.....

.....

Si la question te pose un problème, va voir l'annexe « Besoin d'aide ? » en fin de séquence.

Exercice 6 : [C – Exploiter des résultats pour répondre à la question posée]

Des élèves de Bordeaux ont étudié le fleuve de la Garonne et plus particulièrement la taille des particules trouvées dans ce fleuve. Pour cela, ils ont installé trois stations d'étude (A, B et C). L'emplacement de ces stations n'est présenté dans le profil de la Garonne ci-dessous.

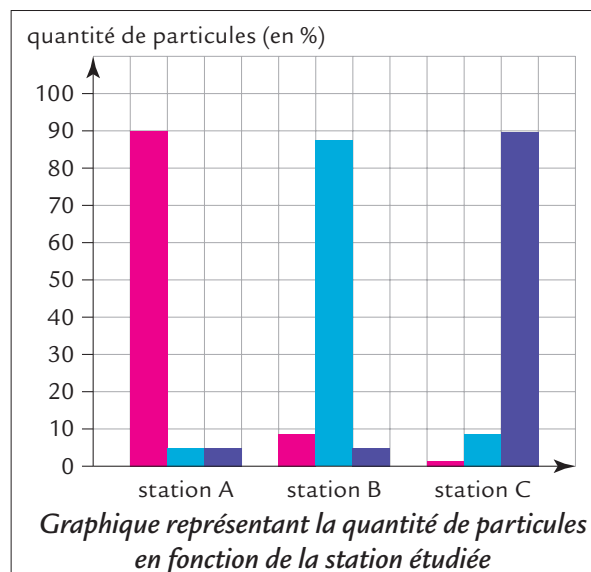


N.B. : l'altitude 0 correspond au niveau des océans.

Au niveau de chacune des stations, ils ont prélevé un échantillon représentatif des particules au niveau des stations. Après un tamisage, les élèves ont séparé les particules en fonction de leur diamètre en trois groupes :

- Particules de diamètre de l'ordre de la dizaine de cm.
- Particules de diamètre de l'ordre du cm.
- Particules de diamètre de l'ordre du mm.

Le graphique ci-dessous te présente le pourcentage des trois groupes de particules au niveau des trois stations d'étude.



À partir du profil de la Garonne et du graphique représentant la quantité de particules en fonction de la station étudiée, montre que, selon la taille des particules, leur devenir ne sera pas le même. [Sélectionner des informations à partir d'un graphique]

Si la question te pose un problème, va voir l'annexe « Besoin d'aide ? » en fin de séquence.

Je retiens _____

Les particules, aussi appelées sédiments, sont issues de l'érosion des roches par différents agents.

Au cours de l'érosion des roches, des particules de différentes tailles peuvent être entraînées par des agents de transport ou rester sur place.

Le modelé actuel du paysage résulte de l'action de l'eau sur les roches.

Pour aller plus loin

Exercice 7

Emmanuelle est bien installée sur la plage de Camaret-sur-mer (Bretagne), prête à faire un château de sable. Mais de quelle couleur est le sable ?

Pour t'aider, voici la photo du paysage voisin de Camaret-sur-mer.



Paysage en Bretagne près de Camaret-sur-mer

© Cned

Les roches que tu vois sont du granite. Cela veut dire « roche faite de grains » collés les uns aux autres : des grains translucides de quartz, des grains noirs de mica noir et des grains de couleur variable selon les régions. Cette 3^e catégorie de grains donne sa couleur au granite. Les agents d'érosion ont cassé la montagne de granite en gros blocs, qui subissent à leur tour l'érosion.

En t'appuyant sur la photo du paysage, explique ton raisonnement pour donner la couleur du sable. [Utiliser des informations]

.....

.....

.....

.....

Si la question te pose un problème, va voir l'annexe « Besoin d'aide ? » à la fin de la séquence.

ANNEXE « Besoin d'aide ? »

Séance 1

Exercice 1

Dans ta réponse, tu dois :

- relever les éléments clefs du modèle retenus pour représenter la réalité,
- relever ce que cette réalisation permet d'obtenir,
- comparer ce qui est obtenu avec la réalité,
- utiliser ces informations pour expliquer la mise en place des cheminées de fée.

Exercice 2

Dans ta réponse, tu dois :

- saisir des informations des documents consistant :
 - à relever l'information fournie par le test à la bandelette,
 - repérer l'action de l'acide sur les roches calcaires,
- mettre en relation ces informations pour conclure sur le rôle de l'eau de pluie,
- préciser si l'hypothèse de David est bonne.

Exercice 3

Dans ta réponse, tu dois repérer les trois formes sous lesquelles se trouve le calcaire après l'action de l'acide.

Exercice 4

Analyse d'abord le texte de la 1^{ère} photo et trouve les deux actions du glacier. Rédige une phrase.

Analyse ensuite la seconde photo et fais une phrase expliquant l'action du vent.

Séance 2

Exercice 5

Dans ta réponse, tu dois :

- rechercher dans le texte les informations pour identifier l'hypothèse émise par les élèves sur ce que deviennent les produits érodés,
- repérer le constituant présent dans le calcaire qui servira d'indice pour les élèves,
- préciser si les résultats obtenus permettent de valider l'hypothèse émise par les élèves.

Exercice 6

Dans ta réponse, tu dois :

- localiser les trois stations d'études : distance de la source et altitude à partir du graphique du profil de la Garonne,
- identifier les pourcentages des différentes particules, en fonction de leur taille dans les trois stations,
- à partir des informations obtenues, indiquer si la taille des particules intervient dans la distance parcourue.

Exercice 7

En t'appuyant sur la photo et en te rappelant les conditions climatiques au bord de la mer, tu peux déduire la couleur du sable utilisé par Emmanuelle.