

## Principales compétences visées

*Le dossier pédagogique des Carrières de Crazannes, au travers des trois thèmes abordés, permet aux élèves de développer des compétences transversales ou disciplinaires inscrites au programme. Elles sont ici classées par domaine d'activité.*

### ≡ Langage et Langue française

*Mieux maîtriser le langage et la langue française en situation de dialogue collectif* : saisir rapidement l'enjeu de l'échange et en retenir les informations successives ; questionner l'adulte ou les autres élèves à bon escient, se servir de sa mémoire pour conserver le fil de la conversation ; s'insérer dans la conversation, reformuler l'intervention d'un autre élève ou du maître.

*Mieux maîtriser le langage et la langue française en situation de travail en groupe* : prendre en compte les points de vue des autres membres du groupe ; se servir du dialogue pour organiser les productions du groupe ; rapporter devant la classe de manière à rendre sa production compréhensive.

*Mieux maîtriser le langage et la langue française en situation d'exercice individuel* : questionner la consigne ; formuler une demande d'aide ; exposer ses propositions de réponse.

*Mieux maîtriser le langage et la langue française en toute situation* : s'interroger sur le sens des énoncés ; comparer des formulations différentes d'une même idée ; choisir entre plusieurs formulations celle qui convient le mieux, formuler une interprétation d'une lecture entendue et la confronter à celle d'autrui ; oraliser des textes pour en partager collectivement l'intérêt.

*Lire pour apprendre* : Lire et utiliser tout texte scolaire relatif aux diverses activités de la classe (manuels, fiches, affiches...) ; consulter avec l'aide de l'adulte les documents de référence (dictionnaires, encyclopédies, bases de données, Internet...) ; se servir des instruments de repérage (table des matières, index, moteurs de recherche...) ; mettre en relation les textes lus avec les images, les tableaux, les graphiques ou les autres documents qui les complètent.

*Mieux écrire, mieux rédiger* : Copier rapidement un texte sans erreur orthographique avec une écriture cursive régulière et lisible ; rédiger, à partir d'une liste ordonnée d'informations, un texte à dominante explicative et descriptive ou un texte à dominante poétique dans le cadre d'un projet ; mettre en page et organiser un document écrit dans la perspective d'un projet en respectant les conventions (compte rendu d'expérience, compte rendu de visite).

### ≡ Education civique

Participer activement à la vie de la classe ; respecter ses camarades, coopérer avec eux en acceptant les différences ; avoir compris et retenu la responsabilité que nous avons à l'égard de l'environnement.

### ≡ Littérature et recherche documentaire

Se servir des bases documentaires de la BCD pour trouver un livre ; se servir des informations portées sur la couverture et la page de titre d'un livre pour savoir s'il correspond au livre recherché ; comprendre en le lisant silencieusement un texte littéraire court en s'appuyant sur un traitement correct des substituts des noms, des connecteurs, des formes verbales, de la ponctuation... ; reformuler avec ses propres mots une information, une lecture lue ou entendue ; participer à un débat sur l'interprétation d'un texte littéraire ; mettre sa voix et son corps en jeu dans un travail portant sur un texte poétique ; écrire un texte de type poétique en obéissant à une ou plusieurs règles précises.

### ≡ Observation réfléchie de la langue française

(grammaire, conjugaison, orthographe, vocabulaire) : Effectuer des manipulations dans un écrit (déplacement, remplacement, expansion, réduction) ; manipuler les différentes déterminations du nom (articles, déterminants possessifs, démonstratifs, indéfinis) ; manipuler les différentes expansions du nom (adjectifs qualificatifs, relatives, compléments du nom) ; marquer les accords, utiliser le dictionnaire pour trouver la définition d'un mot ; intégrer la structure d'un texte poétique, les relations entre les mots, les variations de sens des mots en fonction du contexte.

### **≡ Histoire**

Distinguer les grandes périodes historiques en fonction du style de sculpture ; les situer chronologiquement ; utiliser les connaissances historiques dans le domaine artistique. Distinguer le passé récent du passé plus éloigné ; être curieux des traces du passé et les questionner pour les interpréter ; utiliser les connaissances historiques dans d'autres disciplines (environnement) ; réaliser une frise chronologique ; consulter une encyclopédie ; acquérir un vocabulaire spécifique.

### **≡ Géographie**

Effectuer une recherche dans un atlas ; mettre en relation des cartes à différentes échelles pour localiser un phénomène ; réaliser un croquis spatial simple ; situer les milieux étudiés sur une carte ; lire en la comprenant la description d'un environnement ; différencier les grands types de paysages ; acquérir un vocabulaire spécifique.

### **≡ Sciences expérimentales et technologie**

Utiliser des instruments d'observation et de mesure (thermomètre, mètre, double décimètre, boussole). Poser des questions précises et cohérentes à propos d'une situation d'observation ou d'expérience ; imaginer et réaliser un dispositif expérimental susceptible de répondre aux questions que l'on se pose, en s'appuyant sur des observations, des mesures appropriées ou un schéma ; mettre en relation des données, en faire une représentation schématique et l'interpréter ; mettre en relation des observations réalisées en classe et des savoirs que l'on trouve dans une documentation ; rédiger un compte-rendu intégrant schéma d'expérience ou dessin d'observation ; participer à la préparation d'une visite en élaborant un protocole d'observation ; intégrer la conservation de la matière dans divers phénomènes naturels, les notions d'espèce et d'évolution ; avoir compris certaines fonctions du vivant qui en marquent l'unité et la diversité ; avoir une première approche des notions d'espèce et d'évolution et de la place des êtres vivants dans leur environnement.

### **≡ Mathématiques**

Utiliser des instruments pour mesurer des objets physiques ou géométriques ; exprimer le résultat d'une mesure par un nombre ; estimer une mesure (ordre de grandeur) ; connaître les unités légales du système métrique pour les longueurs ; utiliser les équivalences entre les unités usuelles de longueur ; utiliser le calcul pour obtenir la mesure d'une grandeur.

### **≡ Arts visuels**

Utiliser le dessin pour décrire et enregistrer (par exemple schématiser), pour réaliser une production en trois dimensions menée à partir de consignes précises ; manipuler des matériaux, des outils ; s'exprimer sur une œuvre.

# L'adaptation des êtres vivants au changement du milieu

Ce thème se développe en deux sujets : les adaptations végétales et animales et l'influence de l'activité humaine.

## 1. Les facteurs limitants

> Il s'agit d'apparier deux cartes présentant des similitudes. Dans le cas de ce jeu, il convient de rapprocher deux espèces –elles peuvent être animales ou végétales ou l'une végétale et l'autre animale– qui ont développé des modes d'adaptation similaires (généralement à une même contrainte). À chaque appariement, les élèves devront justifier leur choix : chaque espèce illustre une adaptation mais bien souvent elle combine plusieurs adaptations pour pouvoir survivre.

> En introduction au jeu de dominos, on peut présenter une photo de renard polaire et une de fennec, des cousins qui vivent dans des milieux extrêmes opposés et faire noter par les élèves toutes les différences présentées par ces deux espèces proches.

>Appariement possible des dominos entre eux :

Lézard\_euphorbe ; caribou\_phoque de Weddel ; protéé\_crevette des profondeurs ; grenouille de Californie\_cheval de Namibie ; bec-croisé bifascié\_baliste ; coccinelles à 7 points\_manchots-empereurs ; épinoches de mer\_crevettes des salines ; aloès\_baobab ; grenouille scaphobius\_lithorps ; ours polaire\_renard polaire ; gentiane acaule\_bombyx de la ronce ; taupe\_courtillière ; traquet à tête blanche\_manchot ; serpent à jarretière\_chauvesouris rhinolphe ; grenouille\_kangourou ; souris à poche\_oiseaux-mouches ; edelweiss\_renne ; dromadaire\_larves de mites ; chèvre des Rocheuses\_poisson-ange ; fennec\_éléphant ; grenouille des bois d'Alaska\_algue rose des neiges ; palétuvier\_albatros ; scorpion\_yucca ; lagopède\_lièvre variable ; cactus\_hérisson ; boehrvia\_blaireau ; barbe de Jupiter\_opuntia ; rat-kangourou\_moloch ; silène acaule\_saguaro ; requin\_otarie.

### 1.1. Les adaptations à chaque contrainte

Après avoir joué, les élèves sont invités à remplir le tableau et faire ainsi l'inventaire des adaptations à chaque contrainte. On pourra faire remarquer que certaines adaptations à des contraintes différentes sont analogues.

#### > Autres jeux proposés :

> On pourra demander le regroupement de toutes les espèces qui ont dû s'adapter au froid, à la sécheresse, à la chaleur, à l'altitude, à la salinité, à l'obscurité. Et ainsi faire l'inventaire de toutes les adaptations à chaque contrainte.

froid	sécheresse	chaleur	altitude	salinité	obscurité	Mode de vie (locomotion, nourriture, ...)
Caribou	Lézard	Lézard	Gentiane acaule	Épinoche de m.	Protée	Otarie
Phoque de W.	Euphorbe	Euphorbe	Bombyx de r.	Crevette des s.	Crevette des pr.	Bec-croisé
Coccinelle à 7	Grenouille de C	Grenouille sc.	Lagopède	Palétuvier		Baliste
Manchots (2)	Cheval de Nam.	Lithorps	Lièvre variable	Albatros		Taupe
Ours polaire	Aloès	Souris à poche				Courtillière
Renard polaire	Baobab	Oiseau-mouche				Rainette
Serpent à jarr.	Grenouille sc.	Fennec				Kangourou
Chauve-souris	Lithorps	Éléphant				Chèvre des R.
Edelweiss	Silène acaule	Traquet				Poisson-ange
Renne	Saguaro					Cactus
Grenouille Alas	Souris à poche					Hérisson
Algue rose	Oiseau-mouche					Requin
Blaireau	Dromadaire					
Barbe de Jup.	Larve de mite					
Opuntia	Scorpion					
	Yucca					
	Boehrvia					
	Rat-kangourou					
	Moloch					

## 1.2. Les différents types d'adaptations

> **On pourra aussi regrouper les cartes, c'est à dire, les espèces par type d'adaptation** : physiologique (le fonctionnement du corps), morphologique (la forme du corps), comportementale.

Adaptations morphologiques	Adaptations physiologiques	Adaptations comportementales
Euphorbe, caribou, phoque de Weddel, Grenouille de Californie, cheval de Namibie, serpent à jarr., chauve-souris, souris à poche, oiseau-mouche, dromadaire, larve de mite, grenouille d'Alaska., algue rose, palétuvier, albatros, boe-hravia, blaireau	Otarie, protége, crevette des profondeurs, bec-croisé, baliste, épinoche, crevette des salines, aloès, baobab, ours polaire, renard polaire, gentiane acaule, bombyx, taupe, courtilière, silène, saguaro, rainette, kangourou, édélweiss, renne, chèvre des R., poisson-ange, fennec, éléphant, scorpion, yucca, lagopède, lièvre variable, cactus, hérisson, barbe de J., opuntia, requin, manchot	Lézard, coccinelle, manchots empereurs, grenouille sc., lithorps, rat kangourou, moloch, traquet

> **Enfin, autre jeu possible** : on pourra demander aux élèves de proposer leur propre regroupement et ainsi susciter la discussion.

## 1.3. Et l'homme ?

En transition avec le deuxième sujet, il serait utile de réfléchir aux modes d'adaptation de l'homme aux contraintes des milieux dans lesquels il vit.

> **Pour cela, les élèves rempliront un tableau** conçu sur le modèle de celui qui permet de classer les adaptations des espèces animales et végétales. Ils seront vite amenés à constater que les adaptations humaines sont avant tout comportementales.

## 2. L'influence de l'activité humaine

### 2.1. L'influence de l'homme sur l'évolution de l'environnement

Voir la fiche élève.

### 2.2. Le jeu des adaptations. Objectifs

> **Les élèves sont répartis en groupes de 3 ou 4.**

Ils disposent

- **d'un jeu de trois paysages** (voir planche 1 à 3 à photocopier en A3) du même milieu à trois époques différentes : la campagne saintongeaise au Néolithique, au XIX<sup>ème</sup> siècle et aujourd'hui,
- **d'un jeu de vignettes à coller** (planche 4) symbolisant diverses espèces animales et végétales ayant vécu dans cet environnement à un moment ou à un autre.
- **et d'un texte accompagnateur** où ils trouveront des indices, (voir dans la fiche élève).

> **Principe du jeu :**

- Dans un premier temps, **ils placent les vignettes sur les différents paysages** en réfléchissant et en utilisant les ~~aux~~ informations contenues dans le texte.
- Dans un deuxième temps, **chaque groupe présente ses maquettes** : les maquettes de la première époque sont regroupées, celles de la deuxième ...
- Dans un troisième temps, **la comparaison des maquettes** provoque la discussion.

# L'adaptation

## ou pourquoi la girafe a un long cou

### > L'adaptation et les facteurs limitants

Une partie du programme de SVT de la classe de 6<sup>ème</sup> concerne les relations entre les êtres vivants et leur milieu. On peut ainsi y lire : « Chaque être vivant occupe un milieu si les caractéristiques de ce milieu correspondent à ses préférences. »

Mais le milieu évolue sous l'influence de facteurs naturels ou humains. Que se passe-t-il alors ?

Des espèces disparaissent : les animaux migrent, les végétaux meurent. Chacune des caractéristiques du milieu a pu constituer un **facteur limitant** pour le maintien (ou l'installation) de certains végétaux ou animaux : certains d'entre eux ne pourront pas y vivre. Un facteur écologique est dit limitant lorsque, par son intensité trop forte ou trop faible, il empêche l'existence d'une espèce. Par exemple, les coraux ne peuvent vivre que dans une eau dont la température est supérieure à 20° ; la truite ne peut vivre dans une eau qui contient moins de 5-7 cm<sup>3</sup> d'oxygène par litre ; le genêt à balai ne peut vivre que dans un sol calcaire ...

Cependant, les espèces montrent aussi des capacités extraordinaires d'**adaptation**, qu'il s'agisse d'une adaptation temporaire ou d'une adaptation définitive.

On utilisera le terme d'**adaptation** lorsque le caractère transmis permet à l'espèce de vivre spécifiquement et durablement dans un milieu donné, caractérisé par des conditions extrêmes au regard de certains critères : température, hygrométrie, salinité, pression, lumière.

Mais certaines espèces sont capables de s'adapter temporairement à des modifications ponctuelles de leur milieu : par exemple, l'escargot produit un opercule pour se protéger d'une période de sécheresse passagère. On parlera alors d'**accommodation**.

### > La spéciation

*Quel est le processus par lequel une espèce s'adapte à un changement de son milieu, allant jusqu'à créer une nouvelle espèce ?*

Deux hypothèses sont possibles : soit, les ancêtres de la girafe ont dû allonger leur cou pour se nourrir des feuilles des arbres dans un milieu où la concurrence alimentaire était grande, c'est l'affirmation qu'a soutenu Lamarck au 18<sup>e</sup> siècle. Soit seuls les ancêtres des girafes qui avaient un long cou ont pu survivre dans la savane. C'est le principe de la sélection naturelle défendu par Darwin, aujourd'hui accepté par tous mais complété par les apports de la génétique.

Mais pourquoi certains ancêtres de notre girafe auraient eu le cou plus long que les autres ? Par le hasard génétique : la **mutation** d'un ou plusieurs gènes. On peut ainsi imaginer le scénario suivant : parmi la population des ancêtres de la girafe, certains individus ont présenté cette particularité morphologique : avoir un long cou. Le milieu dans lequel ils vivaient devenant une savane sèche, la concurrence alimentaire s'est faite rude. Les individus ayant un cou plus long ont eu accès à des sources de nourriture supplémentaires, les feuilles hautes des arbres ; ils ont donc survécu plus longtemps, accroissant leur période de reproduction ; leur descendance s'est donc accrue plus vite que celles des autres individus ; le long cou s'est transmis de génération en génération au point d'aboutir à une nouvelle espèce fixant définitivement la morphologie de la girafe.

**Mais attention ! Cela ne s'est pas fait en quelques générations mais sur des dizaines de milliers d'années, voire plus !**

Le processus d'émergence d'une nouvelle espèce s'appelle la **spéciation**. Cela arrive en particulier lorsqu'une espèce est répartie sur un grand territoire et qu'une modification du milieu isole une partie de cette population. Ainsi, à la suite de la fonte des glaces après une glaciation, les populations d'une même espèce se trouvent séparées dans des vallées isolées, donnant naissance à de nouvelles espèces. Ainsi la dispersion des pinsons dans les îles Galapagos a-t-elle donné naissance à plusieurs espèces de pinsons, adaptées chacune à la nourriture trouvée sur l'île d'installation.

Ce scénario pourrait être transposé pour n'importe quelle espèce. Le désert a « sélectionné » les renards à grandes oreilles alors que la toundra arctique ne permettait qu'à ceux à poils blancs de survivre. La mangrove n'a permis qu'aux arbres disposant d'un système d'excrétion du sel de s'installer dans l'eau salée ...

## > Et l'homme ?

L'homme est présent dans tous les milieux même les plus extrêmes. Son inventivité, sa technologie le lui ont permis bien au-delà des capacités d'adaptation dont, en tant qu'espèce animale, il dispose. De ce fait, il s'est immiscé dans tous les milieux les marquant des empreintes de ses activités. Volontairement ou involontairement, l'homme modifie le milieu dans lequel il évolue.

## > Prolongements possibles

**L'unité et la diversité du monde vivant** (stades de développement d'un être vivant animal ou végétal, modes de reproduction,...).

**L'éducation à l'environnement** (approche écologique globale, notions de chaînes et de réseaux alimentaires, trajet et transformation de l'eau dans la nature, ...)

## > Que travailler en parallèle ?

**En langue française** : rédiger des textes explicatifs en utilisant l'infinitif. Les différencier des textes descriptifs.

Etudier les règles d'orthographe, de grammaire et de conjugaison en fonction des besoins.

**En histoire et en géographie** : l'évolution des milieux.

**En mathématiques** : notions de cartes et d'échelle.

**En sciences** : l'expérimentation. L'unité et la diversité du monde vivant (conditions de développement des végétaux, traces de l'évolution des êtres vivants...). L'éducation à l'environnement (rôle et place des êtres vivants, adaptation des êtres vivants aux conditions du milieu).

**En arts visuels** : le dessin.

## > Bibliographie

*Le guide illustré de l'écologie* / Bernard FISCHESSE. Ed. La Martinière, 1996

*La vie et l'écologie* / Isabelle BOURDIAL. Éd. Larousse (Portail des sciences) 2000

*L'écologie*. Steve POLLOCK. Éd. Gallimard (Passion des sciences) 1994

*Encyclopédie Axis*. Ed Hachette, 1999

# L'adaptation des êtres vivants aux changements du milieu

## Objectif :

Comprendre comment certains êtres vivants, animaux ou végétaux, s'adaptent au changement du milieu et à l'activité humaine.

## L'adaptation des êtres vivants : déroulement des séances

Cette progression est une simple proposition. L'enseignant, selon ses projets en cours, peut tout à fait ne s'inspirer que des séances qui lui conviennent.

### > Séquençage

**Séance 1** (45 minutes) : *Groupes* : **Notion de facteur limitant** – Mise en place d'expériences.

**Séance 2** (1 heure) : *Groupes* : **Les adaptations animales et végétales** – Recherche documentaire.

**Séance 3** (30 minutes) : *Classe entière* : **Les adaptations animales et végétales** – Bilan et débat.

**Séance 4** (1 heure) : *Binômes* : **Les adaptations animales et végétales** – Jeu de domino.

**Séance 5** (1 heure) : *Binômes* : **L'influence de l'activité humaine** – Jeu des adaptations.

**Séance 6** (45 minutes) : *Classe entière* : **L'influence de l'activité humaine** – Jeu des adaptations et débat.

**Séance 7** (1 heure) : *Classe entière* : **Notion de facteur limitant** – Bilan des expériences de la

## 1. Les facteurs limitants

### 1.1 Suivi de croissance des plantations

#### > Matériel :

- Des petits pots en verre.
- Du coton.
- Des graines d'une même plante (exemple : haricot).
- De l'engrais.
- Du sel

> **Séance 1** : Les élèves sont répartis en plusieurs groupes de 3 ou 4 élèves. Ils réalisent des plantations identiques dans plusieurs petits pots en verre numérotés (exemple : haricot dans du coton). Après apparition des premières feuilles, ils placent les plants dans des conditions différentes (un seul et unique facteur doit varier par rapport au pot témoin) : un pot à l'abri de la lumière, un pot qui ne recevra pas d'arrosage, un pot qui recevra un arrosage salé, un pot au froid, un pot avec engrais). L'enseignant provoque ensuite un débat de classe autour des hypothèses de chaque groupe quant aux résultats possibles des expériences. Chaque groupe mesurera l'évolution de chaque plante en complétant tous les jours le tableau *suivi de croissance des plants à photocopier pour chaque groupe*

> **Séance 7** : Les groupes constitués à la séance 1 rédigent un compte-rendu d'expérience. Ils confrontent ensuite leurs résultats. Enfin, une trace écrite, sous forme d'un compte-rendu remanié, pourra être copiée individuellement

### 1.2. Compte rendu d'expérience du suivi de croissance : correction

Compte-rendu d'expérience
Problématique :
Que se passe-t-il lorsque l'on place des plantations identiques dans des conditions différentes (en ne faisant varier qu'un seul paramètre à chaque fois) ?
Hypothèses :
Laisser libre cours à l'imagination des élèves.

Description de l'expérience  
 Réaliser des plantations identiques (exemple : graine de haricot dans du coton). Numérotter les pots et les placer dans des conditions différentes en fonction des hypothèses (exemple : sans lumière, sans eau, avec eau salée, avec engrais, au froid,...). Observer la croissance des plantations tous les jours et compléter le tableau de suivi de croissance.

Conclusions  
 Elles dépendent des expériences, les résultats sont parfois surprenants.

## 2. Les adaptations végétales et animales

> **Séance 2** : A partir des hypothèses émises par les enfants à la séance 1, chaque groupe devra tenter de répondre à la question suivante : pourquoi la quasi-totalité des milieux sur la Terre, qu'ils soient *a priori* favorables ou *a priori* défavorables, sont-ils colonisés par des espèces animales ou végétales ? Les élèves auront alors accès à une documentation écrite et, si possible, à Internet pour trouver des cas concrets (exemple : nanisme des plantes d'altitude, stratégies des cactées ou des animaux cavernicoles,...).

> **Séance 3** : Chaque groupe présente les résultats de ses recherches. L'enseignant provoque alors un débat autour des différentes adaptations possibles, de leur origine, de la notion de spéciation,...

### 2.1 Jeu des dominos

> **Séance 4** : Les élèves sont répartis en binômes. A l'aide des connaissances acquises lors des séances 2 et 3, ils peuvent jouer aux dominos.

> Il s'agit d'apparier deux cartes présentant des similitudes. Dans le cas de ce jeu il convient de rapprocher deux espèces –elles peuvent être animales ou végétales ou l'une végétale et l'autre animale– qui ont développé des modes d'adaptation similaires (généralement à une même contrainte). À chaque appariement, les élèves devront justifier leur choix : chaque espèce illustre *une* adaptation mais bien souvent elle combine plusieurs adaptations pour pouvoir survivre.

### 2.2. Les adaptation à chaque contrainte

Après avoir joué, les élèves sont invités à faire l'inventaire des adaptations à chaque contrainte en remplissant le tableau « des adaptations à chaque contrainte ». On pourra faire remarquer que certaines adaptations à des contraintes différentes sont analogues.

### 2.3. Les différents types d'adaptations

> On pourra aussi regrouper les cartes, c'est à dire, les espèces par type d'adaptation : physiologique (le fonctionnement du corps), morphologique (la forme du corps), comportementale.

Adaptation physiologique	Adaptation morphologique	Adaptation comportementale
Euphorbe, caribou, phoque de Weddel, Grenouille de Californie, cheval de namibie, serpent à jarr., chauve-souris, souris à poche, oiseau-mouche, dromadaire, larve de mite, grenouille d'Alaska., algue rose, palétuvier, albatros, boehavia, blaireau	Otarie, protége, crevette des profondeurs, bec-croisé, baliste, épinoche, crevette des salines, aloès, baobab, ours polaire, renard polaire, gentiane acaule, bombyx, taupe, courtillière, silène, saguaro, rainette, kangourou, édélweiss, renne, chèvre des R., poisson-ange, fennec, éléphant, scorpion, yucca, lagopède, lièvre variable, cactus, hérisson, barbe de J., opuntia, requin, manchot	Lézard, coccinelle, manchots empereurs, grenouille sc., lithorps, rat kangourou, moloch, traquet



### 3. L'influence de l'activité humaine sur l'environnement

#### 3.1. Jeu des adaptations

> **Séance 5** : Les élèves travaillent en binômes.

Ils disposent de trois maquettes (voir planche 1 à 3 à photocopier en A3) représentant un même environnement à trois moments différents de son histoire (exemple : une campagne saintongaise au Néolithique, au XIX<sup>ème</sup> siècle et aujourd'hui) et d'une série de petites images (planche 4) symbolisant diverses espèces animales et végétales ayant vécu dans cet environnement à un moment ou à un autre, en densités variables. (hirondelle rustique, rousserolle, ours, loup, ragondin, esturgeon, épeautre, maïs, pin maritime, hêtre).

Les élèves devront coller les images sur les maquettes en s'aidant d'un texte leur fournissant de précieux indices

> **Séance 6** : L'enseignant propose aux élèves de refaire le jeu de la séance 5 collectivement. Le collage des images provoquera obligatoirement un débat autour d'opinions différentes. Par exemple, l'hirondelle rustique était peu fréquente dans le paysage choisi à l'époque néolithique car elle nichait dans des falaises. L'homme a ensuite favorisé son développement à partir du Moyen âge jusqu'au début du 20<sup>ème</sup> siècle (les hirondelles nichaient alors dans les nombreuses étables, à l'abri de la pluie et à la chaleur du bétail). Enfin, aujourd'hui, les effectifs des hirondelles sont en baisse dans nos campagnes en raison notamment de la disparition des installations agricoles traditionnelles et de l'utilisation d'insecticides.

# La pierre dans les arts

## 1. Pierre et poésie : jouer avec les mots

Objectifs :

- Écrire des « Haïkus » ou des calligrammes dont le thème sera la pierre, les pierres.
- Travail sur le champ lexical et le vocabulaire.
- Entrer dans l'univers de la poésie en prenant conscience qu'à l'origine de la poésie, il n'y a pas que des idées ou des émotions mais des mots ; c'est la rencontre des mots qui crée l'émotion.

### 1.1. Un « panier de mots » autour de la pierre

**Remplir un « panier de mots »** : Il s'agit de se constituer un vocabulaire à partir duquel les Haïkus ou les calligrammes seront écrits. Trois chemins :

> **Explorer librement le champ lexical élargi**, en n'oubliant pas les sentiments et sensations associés : Synonymes : caillou, rocher ... Variétés : granit, obsidienne ... Adjectifs : dure, lisse, rugueuse, précieuse ... Verbes : dont la pierre peut être le sujet (rouler ...) ou le complément d'objet direct (jeter ...) Associations d'idées : cœur (de pierre), blanche (pierre blanche sur la route), ...

> **Ouvrir le champ lexical à partir de proverbes**, de locutions (voir en annexe des propositions) À titre d'exemples : « pierre qui roule n'amasse pas mousse » ; on pourra mettre dans son panier *mousse* ; « celui qui déplace la montagne, c'est celui qui commence à enlever des petites pierres » ; on pourra retenir *montagne*.

> **Ouvrir le champ lexical à partir de poèmes**. Chaque élève reçoit un poème dans lequel il n'est pas question de pierre ; il le lit et, au fur et à mesure de sa lecture, il note les mots qu'il verrait associés à la pierre.

> **Le panier** : Chaque élève écrit sur un petit papier (1/16 de A4) chaque mot qu'il a trouvé : au moins 10 ; il plie le papier. Tous les papiers sont recueillis dans un panier ou une corbeille, et mélangés. Attirer leur attention sur le fait qu'il faut des substantifs, mais aussi des adjectifs et des verbes.

### 1.2. & 1.3. Écrire des Haïkus ou un calligramme

Pour familiariser les élèves aux Haïkus et aux calligrammes on peut leur proposer une recherche sur internet : il y a de nombreux sites dédiés à la poésie. Ils trouveront également des exemples de calligrammes dans leurs manuels de français .

Les élèves se mettent en binômes et chaque binôme pioche dans le panier 10 mots au hasard.

> **Pour les Haïkus** : Avec ces mots, ils composent au moins 3 Haïkus ; chaque Haïku doit comporter au moins deux des mots piochés ; un mot ne doit pas être utilisé plus de deux fois.

> **Pour le calligramme**, tous les mots doivent être utilisés.

## 2. La sculpture : jouer avec la matière

Les activités proposées visent à faire acquérir les notions de base de la sculpture.

Cette exploration est axée essentiellement sur le travail de la pierre (et plus particulièrement sur la taille de pierre (un aperçu du modelage est présenté afin d'introduire les notions adjonction / suppression de matière).

### 2.1. Les métiers de la pierre :

Les élèves sont invités à situer les trois grands métiers de la pierre les uns par rapport aux autres .

**Le carrier** qui extrait la pierre du sol ;

**Le tailleur de pierre** qui prépare le bloc pour la construction ou la sculpture ;

**Le sculpteur** qui fait du bloc une image.

À remarquer que le sculpteur est souvent amené à être aussi tailleur de pierre.

### 2.3. La sculpture

> **Les matériaux à sculpter** C'est par ce biais que l'on pourra faire un état des lieux des connaissances des élèves : quand ils nommeront un matériau, il sera utile de leur faire citer des objets sculptés, des statues qu'ils auront vus. Ils mesureront ainsi l'étendue dans le temps et dans l'espace de cet art.

### 3. « Journal d'un sculpteur »

Les élèves seront mis en situation de « sculpter », d'une part pour mettre en oeuvre les notions déjà abordées et d'autre part, pour acquérir les deux dernières : **adjonction / suppression de matière**.

Les élèves sont répartis en deux groupes.

Les élève du groupe 1 reçoivent un bloc de pierre (ou de siporex) ; ceux du groupe 2 un bloc de glaise (ou de pâte à modeler). Chacun tire au sort un papier « bas-relief » ou « ronde bosse ».

> **Matériel nécessaire** : petits marteaux et burins, et outils de potiers.

**Chaque élève se trouve donc avec un matériau et une technique.**

> **Il doit alors décrire en quelques mots**, dans son « journal d'un sculpteur », son projet, qu'il devra réaliser en deux heures (temps indispensable pour évaluer l'achèvement de la sculpture).

> **A la fin de la séance, il remplit son journal :**

- il décrit comment il a procédé : il sera amené alors à préciser s'il a supprimé de la matière et/ou s'il en a ajouté ;
- il indique s'il a dû modifier son projet et pourquoi (résistance de la matière, manipulation malheureuse, nouvelle idée née du travail ...)
- il estime si son projet est achevé ou inachevé (que ce soit le projet initial ou le projet modifié), et donne les critères qui lui permettent de le dire.

# La pierre dans les arts

## Documentation

### **La sculpture**

Manipulant la pâte à modeler ou la pâte à sel dès leur plus jeune âge, les enfants font de la sculpture comme Monsieur Jourdain fait de la prose : sans le savoir.

Ce dossier sur la pierre offre l'opportunité d'ouvrir les élèves au monde de la sculpture et de ses multiples expressions, de les familiariser avec le vocabulaire qui s'y rapporte. Cependant la technique de la fonte n'est pas abordée : elle est évoquée au sujet des matériaux utilisés en sculpture.

Rappelons que la caractéristique de la sculpture est d'être une représentation en trois dimensions.

#### **> Les matériaux :**

Le bois et la pierre (leur faire préciser que la « glaise » est de l'argile donc une roche, de même que le plâtre) ; n'oublions pas l'os, l'ivoire, la corne, et pour l'art contemporain, la résine, les plastiques, le béton ; pensons aussi aux métaux (bronze, acier ...) et donc à la technique de la fonte.

#### **> Les mots de la sculpture :**

**Bas-relief / ronde bosse** : le sujet sculpté en bas-relief ne se détache pas de son support et ne se regarde que sur une face, alors qu'il est possible de tourner autour d'une sculpture en ronde bosse, sculptée sur tous les côtés, même si un seul côté semble avoir fait l'objet du travail soigné de l'artiste.

**Achevé / inachevé** : la Piéta de Michel Ange par exemple, apparaît clairement « achevée », son étude pour un esclave semble tout aussi « inachevée » si l'on s'en tient à considérer l'état de la matière : toute la matière a été travaillée et aucune trace du travail ne subsiste dans la première alors que la matière brute s'entremêle à la matière travaillée dans l'autre. Mais que dire du Baiser de Rodin ? C'est une œuvre achevée : l'achèvement de l'œuvre n'apparaît qu'en référence à l'intention, au projet de l'artiste.

On pourra faire réfléchir sur les signes par lesquels l'artiste lui-même signifie l'achèvement : le nom donné à l'œuvre, la signature apposée, son départ de l'atelier.

**Adjonction / suppression de matière** : dans le modelage (argile, plâtre), le sculpteur procède par ajouts et suppressions successifs de matière, d'où la grande liberté de l'artiste ; dans la taille sur pierre, bois ... toute suppression de matière est définitive : aucun ajout de matière ne peut se faire.

Deux autres notions ne sont pas abordées dans ce dossier, qui trouvent leur importance quand il s'agit de la sculpture contemporaine :

**Vide / plein** : on peut penser à certaines sculptures de Moore où le « vide » est un espace à part entière.

**Le mouvement** : comme les mobiles de Calder, où la sculpture intègre la quatrième dimension, celle du temps, puisque la sculpture évolue à chaque instant.

### **Jeu des 6 familles**

En guise de conclusion ; vous pouvez proposer aux élèves de jouer au jeu des « 6 familles ». Il est disponible sur le CD-Rom, il suffit de l'imprimer sur du carton et de le découper. Il se compose des familles suivantes : architecture, bas-relief, ronde-bosse, matériaux, métiers, outils. Celui-ci réutilise les éléments vus lors des activités précédentes. Il permettra aux élèves de s'exercer à reconnaître les notions et les éléments fondamentaux des « arts de la pierre ».

## **La pierre dans les proverbes, expressions et dictons**

Dur comme une *pierre*.

Avoir un cœur de *pierre*.

Jeter des *pierres* dans le jardin de quelqu'un.

Jeter la *pierre* et cacher le bras.

Faire d'une *pierre* deux coups.

Avoir une mauvaise *pierre* dans son sac.

N'avoir pas une *pierre* où reposer sa tête.

Être changé en *pierre*.

Trouver des *pierres* sur son chemin.

Mener quelqu'un par un chemin où il n'y a pas de *pierre*.

Malheureux comme les *pierres*.

*Pierre* qui roule n'amasse pas mousse.

Faire sortir le pain même des *pierres*.

Dans ta bouche, le pain volé se change en *pierre*.

Avant de mordre, vois si c'est pain ou *pierre*.

Si quelqu'un te lance une *pierre*, lance-lui du pain.

Si la *pierre* tombe sur l'œuf, malheur à l'œuf ! si l'œuf tombe sur la *pierre*, malheur à l'œuf !

Il faut collectionner les *pierres* qu'on vous jette : c'est le début d'un piédestal.

L'eau douce sur la *pierre* dure finit par la percer.

Celui qui déplace la montagne, c'est celui qui commence à enlever les petites *pierres*.

On ne peut pas marcher en regardant les étoiles quand on a une *pierre* dans son soulier.

Dans chaque couleur, il y a de la lumière. Dans chaque *pierre* se trouve un cristal.

Une *pierre* donnée par un ami est une pomme.

L'avare ne tire pas plus d'avantage de son argent que s'il avait des *pierres* dans ses coffres.

Les *pierres* font partie du chemin.

Un bon maçon ne rejette aucune *pierre*.

On ne jette de *pierres* qu'à l'arbre chargé de fruits.

Comment se comporter quand on nous dit quelque chose de désagréable ? Comme un sac de laine qui reçoit une *pierre* sans résonner.

## **Bibliographie**

*La sculpture sur pierre*, Texido i Cami, Josepmaria et Chicharro Santamera, Jacinto. Gründ : 2001

*Sculpture française*, Jeancolas, Claude. Gruppo Editoriale Fabri : Milan, 1992

*La sculpture*, Romei, Francesca. Hatier : 1995 (Le Grenier des merveilles)

*La sculpture moderne*, Goldberg, Itzhak et Monnin, Françoise. Editions du Centre Georges Pompidou : 1995

*La sculpture*, Opie, Mary-Jane. Gallimard : 1995 (Passion des Arts)

*La sculpture : toutes les techniques*, Clérin, Philippe. Dessain & Tolra : 1988

*Histoire mondiale de la sculpture*, Camusso, Lorenzo. Hachette réalités : 1980

## **Prolongements possibles**

- > Etude historique plus approfondie de l'art et de l'architecture.
- > Analyse d'œuvres architecturales ou sculpturales (contexte, fonction...).
- > Etude historique précise d'un monument visité et de son contexte.
- > Les autres métiers liés à la construction.

## **Que travailler en parallèle ?**

**En langue française et littérature** : Rédiger d'autres textes poétiques.

**En observation réfléchie de la langue française** : la notion de champ lexical (mots étiquettes, génériques).

**En histoire et géographie** : initiation à l'histoire de l'art de différents peuples.

**En mathématiques** : Les mesures de longueurs, la notion de périmètre.

**En arts visuels** : La production en trois dimensions.

# La pierre dans les arts

## Objectif :

Jouer avec les mots (pierre et poésie), jouer avec la matière (roche, sculpture et architecture).

## 1. Pierre et poésie : déroulement des séances

Cette progression est une simple proposition. L'enseignant, selon ses projets en cours, peut tout à fait ne s'inspirer que des séances qui lui conviennent.

### > Séquençage

<b>Séance 1</b> (45 min) :	<i>Classe entière</i> <b>Elaboration d'un « panier de mots »</b> – Noms, verbes et adjectifs.
<b>Séance 2</b> (20 min) :	<i>Classe entière</i> <b>Elaboration d'un « panier de mots »</b> – Proverbes et expressions.
<b>Séance 3</b> (1 heure) :	<i>Binômes</i> <b>Production d'écrit – Calligrammes ou tautogrammes</b> : 1 <sup>er</sup> jet.
<b>Séance 4</b> (1 heure) :	<i>Groupes</i> <b>Lectures et interprétations littéraires.</b>
<b>Séance 5</b> (1 heure) :	<i>Binômes</i> <b>Production d'écrit – Calligrammes ou tautogrammes</b> : réécriture.
<b>Séance 6</b> (1 heure) :	<i>Classe entière</i> <b>Jeux d'expressions théâtrales.</b>

### 1.1. Un « panier de mots »

**Séance 1** : Les élèves travaillent individuellement . Ils se constituent un panier de mots autour du thème de la pierre. Ils peuvent utiliser n'importe quel type de documents présents en classe (manuels, dictionnaires, encyclopédies, recueils de poésies,...).

Chaque élève écrit ainsi 10 mots sur des cartels (par exemple : 4 noms, 3 verbes et 3 adjectifs). Il rajoute au panier 3 autres mots de même nature mais n'ayant rien à voir avec le sujet. Tous les cartels sont rassemblés dans un « panier de mots ».

**Séance 2** : De la même manière, chaque élève trouve 5 expressions ou proverbes associés au thème de la pierre. Cela peut enrichir le « panier de mots » et donner des idées de métaphores.

### 1.2. Calligrammes et tautogrammes

**Séance 3** : Dans un premier temps, l'enseignant présente aux élèves des exemples de tautogrammes et de calligrammes. Pour familiariser les élèves aux diverses formes de poésie on peut leur proposer une recherche sur internet : il y a de nombreux sites dédiés à la poésie. Ils trouveront également des exemples de calligrammes dans leurs manuels de français. Après une lecture silencieuse, un dialogue dirigé s'instaure. Quelle idée l'auteur a-t-il voulu faire passer ? Comment s'y est-il pris ?

Dans un second temps, des binômes sont constitués. Ils piochent dans le « panier de mots » 15 cartels.

Pour écrire un calligramme ils en éliminent 3 et créent leur calligramme avec les 12 restants.

Pour écrire un tautogramme ils choisissent l'un des mots qui n'a pas été utilisé pour le calligramme.

Ils réalisent leur premier jet.

Pour des élèves en difficulté, il est possible de réaliser le même travail sur les tautogrammes en excluant la règle les déterminants. De même, l'enseignant pourra proposer une série de poèmes à transformer en calligrammes.

**Séance 4** : L'enseignant a préparé un second « panier » composé de poèmes dans des styles variés. Chaque groupe d'élèves pioche un poème. Après lecture silencieuse, les enfants doivent débattre au sein de leur groupe de l'interprétation du texte et des techniques utilisées par l'auteur. La mise en commun est collective.

**Séance 5** : Les binômes de la séance 3 se reconstituent et réécrivent leur tautogramme ou leur calligramme en fonction des corrections de l'enseignant et des apports de la séance 4. Les binômes les plus rapides peuvent recommencer le travail en piochant à nouveau 15 mots dans le « panier ». Les productions pourront être exposées au public dans le musée des carrières de Crazannes.

**Séance 6** : Les binômes réfléchissent à une mise en scène possible de leur production. Ils s'exécutent ensuite devant le groupe classe.

## **2. Pierre et sculpture: déroulement des séances**

### **> Séquençage proposé**

**Séance 1** (45 minutes) : *Classe entière* **Les métiers et les outils** – Emergence des représentations.

**Séance 2** (45 minutes) : *Classe entière* **La sculpture** – Emergence des représentations.

**Séance 3** (1 heure) : *Groupes* **Recherche documentaire** – Métiers, outils, architecture et sculpture.

**Séance 4** (1 heure) : *Classe entière* **Lecture documentaire** – Mise en commune des recherches.

### **Matériel :**

Des sucres en morceaux.

Des petits marteaux et burins.

De l'argile.

De la colle en tube.

De petits outils liés à la poterie.

### **2.1. Les métiers de la pierre et les outils & 2.3. La sculpture**

**Séance 1 et 2** : Les élèves travaillent individuellement sur les jeux-questionnaires. La mise en commun et les réajustements de savoirs sont collectifs.

**Séance 3** : Des groupes d'élèves sont constitués avec des objectifs de recherche documentaire différents : les métiers liés à la pierre, les outils liés à la pierre, la pierre dans l'architecture, la pierre dans la sculpture. Le travail peut s'effectuer suivant les possibilités, à la BCD, au CDI, à la bibliothèque municipale, sur internet... D'autres temps de recherche peuvent être aménagés dans la semaine en fonction des besoins de chaque groupe.

**Séance 4** : Mise en commun du travail de recherche de la séance précédente. Chaque groupe expose ses résultats sous la forme d'un bref exposé. L'enseignant conclut par une mise au point des connaissances à ce stade de la séquence. Elle peut se matérialiser par une trace écrite.

## **3. La pierre dans l'architecture: déroulement des séances**

**Séance 5** : *Groupes* **La pierre dans l'architecture** – Un monument de sa commune.

**Séance 6** (1 heure) : *Classe entière* **La pierre dans l'architecture** – Mise en commun de l'étude.

**Séance 7** (3 x 1 heure) : *Classe entière* **Création individuelle** – sculpture ou architecture.

**Séance 5** : L'enseignant choisit un monument à étudier. Avant la visite, il distribue à chaque groupe un compte rendu de visite vierge ainsi qu'un petit lexique de vocabulaire spécifique au monument (ex : moellon, pierre de taille, torchis, pan de bois, voûte, œil de bœuf, chasse-roue, tige de botte, linteau, ...). Ne pas oublier l'appareil photo !

**Séance 6** : Mise en commun du travail de recherche de la séance précédente. Chaque groupe expose ses résultats. L'enseignant conclut par une mise au point des connaissances à ce stade de la séquence (historique et fonction du monument, technique de construction, style architectural, comparaisons avec d'autres monuments similaires...). Elle peut se matérialiser par une trace écrite.

**Séance 7** : Chaque élève choisit de produire soit une sculpture en terre, soit un élément d'architecture (fenêtre, porte...). Il utilise les outils et les matériaux mis à sa disposition pour créer une œuvre originale. Certaines des productions pourront être exposées au musée des carrières de Crazannes.

# La Terre : ça bouge, ça évolue, ça se transforme

On a choisi d'aborder les phénomènes géologiques qui affectent la Terre sous l'angle du temps.

La Terre nous semble avoir toujours existé telle que nous la voyons aujourd'hui. En dépit des séismes, des éruptions volcaniques, des glissements de terrain ... dont les élèves peuvent avoir connaissance par les médias, ils ont du mal à prendre conscience que ce sont ces phénomènes qui, depuis des millions d'années, ont modelé notre Terre et la modèlent encore au jour le jour.

(On pourra, en introduction, faire quelques recherches sur le tremblement de terre qui provoqua le tsunami dans le sud-est asiatique le 26 décembre 2004 ; déplacement d'une île, modification des côtes ... c'est toute la géographie de cette partie de la Terre qui en a été modifiée.)

Le travail en classe se fera en plusieurs étapes qui alterneront travail en demi-classes et synthèse en classe entière.

## 1. La Terre : Ça bouge et ça prend du temps

Deux activités à proposer à des demi-classes.

### 1.1. Des continents qui se déplacent (groupe 1)

Le travail s'effectue en trois temps en utilisant la **planche 1 : le planisphère** :

> **Une phase d'observation** qui aboutit à émettre des hypothèses.

Le planisphère (voir dans les fiches élève) est remis à chaque groupe. Les indications qui y sont portées doivent conduire les élèves à remarquer :

que l'on trouve des zones géologiques identiques de part et d'autre de l'Atlantique ;

que des fossiles identiques d'êtres vivants ont été trouvés aussi de part et d'autre alors qu'il est inimaginable qu'ils aient pu traverser l'océan ni par eux-mêmes ni emportés (les hommes ne sont pas encore sur Terre !).

Ce sont ces indices qui ont conduit les scientifiques à imaginer que les continents actuels n'en formaient qu'un seul : c'est l'hypothèse à laquelle les élèves doivent arriver.

> **Une phase de manipulation** pour confirmer l'hypothèse (découper les continents de la planche 1)

Les morceaux de puzzle représentant les principaux continents sont remis aux élèves qui vont les rapprocher de façon à faire coïncider les zones géologiques.

Ils pourront remarquer aussi que les continents s'imbriquent les uns dans les autres (à noter que ce sont les limites des plateaux continentaux qui coïncident : les contours des continents se sont érodés avec le temps).

Ils devront aussi nommer, après recherche documentaire, ce continent unique, la Pangée (200Ma) et retrouver l'étape intermédiaire à -150 Ma : l'écartement d'un bloc nord (Europe, Asie, Amérique du Nord), la Laurasie, d'un bloc sud (Afrique, Amérique du Sud), le Gondwana.

> **Une phase de réalisation** : la frise chronologique.

### 1.2. Des paysages qui changent (groupe 2)

Trois temps aussi pour le travail de ce groupe qui utilisera les **planches 3 et 4 : des paysages qui changent** :

> **Une phase d'observation** qui conduit les élèves à émettre des hypothèses :

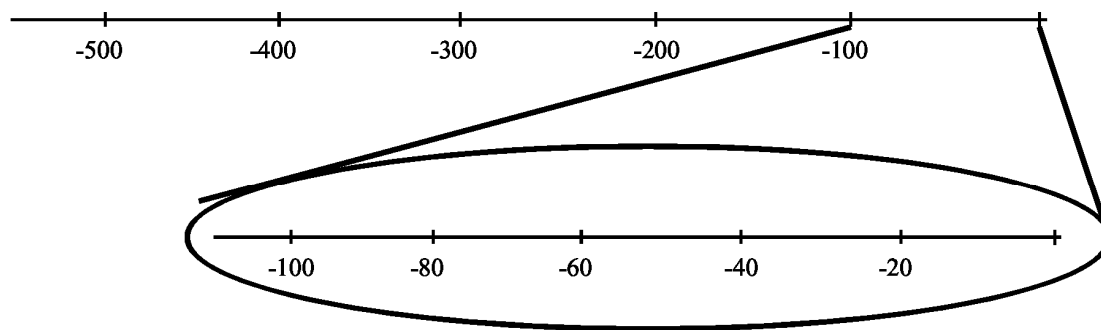
après avoir remis dans l'ordre les 4 dessins représentant 4 étapes de la formation des paysages, ils émettent des hypothèses sur les agents de leur formation.

> **Une phase de recherche documentaire** au cours de laquelle ils vérifient leurs hypothèses.

> **Une phase de réalisation** : la frise chronologique.



NB : les deux frises chronologiques n'utiliseront pas la même échelle. La seconde dont l'amplitude est plus faible (-100 Ma à nos jours) que celle de la première (-500 Ma à nos jours) viendra se glisser en zoom dans la première



## 2. La Terre : ça évolue en profondeur et en surface : les phénomènes géophysiques

Des manipulations similaires, ont peut-être été réalisées dans le cadre du cours. Dans ce cas, celles-ci ne sont donc pas utiles.

### 2.1. Des phénomènes à grande échelle : la tectonique des plaques

Les deux manipulations vont permettre de faire comprendre ce qui se passe au niveau de l'écorce terrestre :

> **La première manipulation** montre que lorsque deux plaques continentales se rencontrent : celle qui avance soulève celle qu'elle heurte, créant ainsi des montagnes. (L'expérience cependant ne permet pas de montrer que la plus lourde s'enfonce sous la plus légère)

> **La seconde manipulation** montre ce qui se passe lorsque deux plaques s'éloignent. Si des plaques se rencontrent, elles s'éloignent aussi d'autres, donnant naissance aux océans ; en s'éloignant, elles ouvrent une brèche par laquelle remonte le magma qui forme l'écorce terrestre.

### 2.2. Des phénomènes à petite échelle : l'érosion

L'action des agents chimiques est étudiée en cours.

> Nous ne nous intéresserons ici qu'aux agents mécaniques : **eau, vent, gel**. Plutôt que de proposer aux élèves des manipulations à réaliser pour mettre en évidence l'action de ces agents, nous leur demandons de les imaginer eux-mêmes.

La classe est alors répartie en trois groupes, chacun étant chargé d'un des agents. La manipulation peut être préparée en travail à la maison ce qui permet d'utiliser séchoir à cheveux, congélateur ...

## 3. Les roches : ça monte, ça descend et ça se transforme :

Le processus de formation des roches est expliqué dans ses grands principes dans la fiche documentaire.

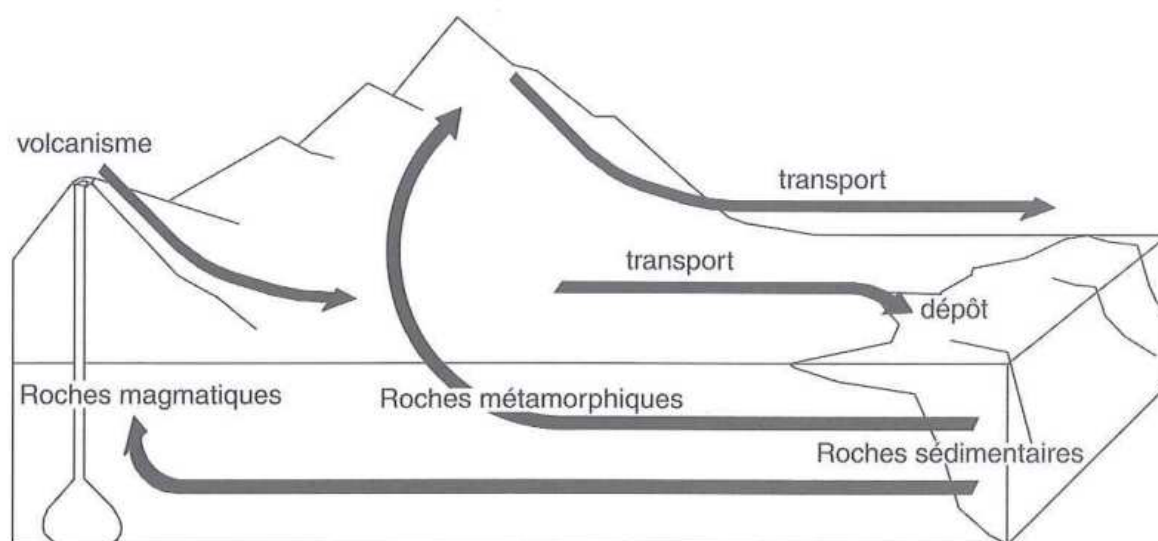
# La Terre : ça bouge, ça évolue, ça se transforme

## Éléments de documentation

Comme cette fiche s'insère entièrement dans le programme de géologie étudié en Sciences de la Vie et de la Terre en 4<sup>ème</sup> ou en 5<sup>ème</sup> au collège, nous recommandons aux enseignants du secondaire ou de primaire de consulter un manuel de SVT en géologie.

Cependant, nous avons pu constater que, dans les manuels, seules les roches sédimentaires étaient étudiées sous l'angle de leur formation. Les roches magmatiques et métamorphiques semblent présentées comme immuables.

Pourtant, tout comme le relief et la morphologie de la Terre, les roches sont en perpétuelle formation même si, à notre échelle d'homme, nous ne le percevons pas. Une roche est composée de minéraux qui sont eux-mêmes une combinaison d'éléments chimiques, dont les principaux sont la silice, le calcium, l'aluminium et secondairement le fer et le magnésium.



Une roche remontée du magma sous l'effet de l'action volcanique deviendra :

- soit une roche sédimentaire par *altération* et *enrichissement en eau* sous l'effet de l'érosion et de la pression,
- soit roche métamorphique par *déshydratation* sous l'effet des forces tectoniques et de la pression,
- soit elle se transformera en une autre roche magmatique par *fusion*. La fusion correspond à un appauvrissement en calcium et un enrichissement en aluminium et en silice.

Par analogie, on peut imaginer toutes les transformations subies par les autres roches. À noter qu'une même combinaison minérale peut produire des roches différentes en fonction de leur mode de formation.

Par ailleurs, ces transformations ne se limitent pas à une combinatoire de minéraux : les minéraux eux-mêmes peuvent être décomposés, leurs éléments chimiques se combinant avec d'autres éléments au contact d'autres roches d'une autre origine. D'autre part, la teneur en eau des roches est un élément fondamental de leur évolution

### ***Prolongements possibles :***

**Les mouvements de convection.**

**Le volcanisme et les séismes.**

**Les conséquences de l'érosion sur certains paysages** (exemple des « demoiselles coiffées »). Activités humaines et phénomènes érosifs.

## ***Que travailler en parallèle ?***

- **En langue française** : Rédiger des textes explicatifs en utilisant l'infinitif. Les différencier des textes descriptifs. Etudier les règles d'orthographe, de grammaire et de conjugaison en fonction des besoins.
- **En éducation civique** : La coopération et la solidarité (par exemple : le rôle des ONG lors de catastrophes naturelles).
- **En histoire** : L'histoire de la Terre. Pourquoi produit-elle de la chaleur ?
- **En géographie** : Comparer les différents paysages dans le monde.
- **En mathématiques** : Analyser des tableaux de chiffres. Travailler sur les notions de carte et d'échelle.
- **En sciences** : L'expérimentation.
- **En arts visuels** : Le dessin.

# La Terre : ça bouge, ça évolue, ça se transforme

## Objectif :

Définir les causes et les conséquences des mouvements et des transformations de la Terre.

## La Terre ça bouge, ... : déroulements des séances

Cette progression est une simple proposition. L'enseignant, selon ses projets en cours, peut tout à fait ne s'inspirer que des séances qui lui conviennent.

### > Séquençage

**Séance 1a** (15 minutes) : *Classe entière* **La structure de la Terre** - Emergence des représentations.

**Séance 1b** (45 minutes) : *Classe entière (binômes)* **La structure de la terre** - Un modèle : l'œuf .

**Séance 2** (1 heure) : *3 groupes* « **Ça bouge et ça prend du temps** » - Frise chronologique

A- Les plaques lithosphériques - comparaison de cartes.

B- Des continents qui se déplacent – puzzle de mappemonde.

C- Des paysages qui changent - images séquentielles.

**Séance 3** (1 heure) : *2 groupes* « **Ça évolue en profondeur et en surface** »

A- Des phénomènes à grande échelle : la tectonique des plaques - Expérimentations.

B- Des phénomènes à petite échelle : l'érosion – Expérimentations.

**Séance 4** (45 minutes) : *2 groupes* **Recherche documentaire** sur :

A- La tectonique des plaques.

B- L'érosion.

**Séance 5** (45 minutes) : *Classe entière (binômes)* **Production d'écrit** – le texte explicatif.

**Séance 6** (30 minutes) : *Classe entière ou groupes* **Lecture documentaire**.

**Séance 9** (30 minutes) : *Classe entière* **QUIZ : Exercice de réinvestissement ou évaluation**.

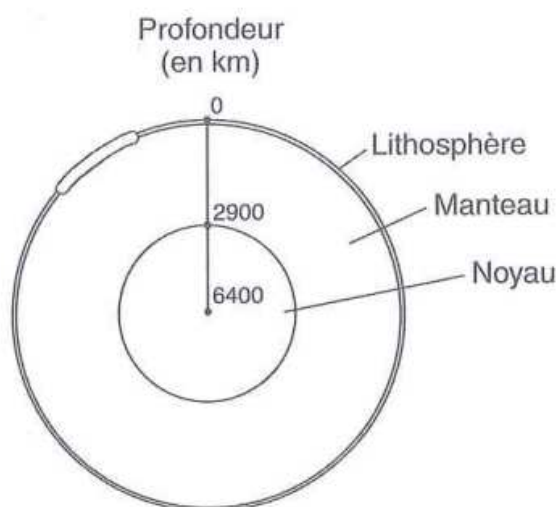
### > Matériel

- Un œuf pour deux élèves.
- Une casserole et son couvercle.
- De l'eau.
- Une plaque électrique.
- De la pâte à modeler (3 couleurs).
- Un moule à soufflé en pyrex.
- Des feuilles de gélatine alimentaire.
- Deux petites plaques de liège ou de plastique.
- Une pipette.
- De l'éosine.
- Du sable dans deux cagettes en polystyrène.
- Un sèche cheveux.
- Plusieurs bouteilles en plastique.

## 1. La structure de la terre

> **Séance 1a** : Avant de distribuer les documents, les élèves travaillent individuellement : sur une feuille blanche, ils répondent par n'importe quel moyen (schéma, dessin, texte,...) à la question « Comment est constitué l'intérieur de la Terre ? » (Emergence des représentations).

> **Séance 1b** : Les élèves sont d'abord répartis en binômes : ils doivent manipuler un œuf et imaginer son dessin en coupe (coquille, blanc et jaune). Ensuite, ils font collectivement l'analogie entre leur dessin de l'œuf et la coupe de la Terre ; puis ils complètent le schéma à l'aide des mots suivants : lithosphère, manteau, noyau. Ils comparent enfin ce dernier schéma avec le document réalisé à la séance 1a.



## 2. Ça bouge et ça prend du temps

> **Séance 2** : les élèves sont divisés en 3 groupes

### 2.1. Les plaques lithosphériques

> **Groupe A** : Dans un premier temps, les élèves travaillent individuellement : ils colorient les différentes plaques de la lithosphère (voir **planche 2 les plaques lithosphériques**). Dans un second temps, ils discutent au sein du groupe : ils analysent le rapport entre les limites de plaques, les séismes et les volcans.

### 2.2. Des continents qui se déplacent

> **Groupe B** : Les élèves remarquent les indices permettant de « recoller » les continents actuels (ils s'aident du planisphère de la planche 1 découpé en pièces de puzzle ). Ils émettent des hypothèses puis regroupent les continents en Pangée (- 200 M d'années) et en Laurasia / Gondwana (- 100 M d'années). Ils les situent sur une frise chronologique préalablement préparée.

### 2.3. Des paysages qui changent

> **Groupe C** : Les élèves doivent remettre dans l'ordre 4 images séquentielles concernant l'évolution de 4 paysages différents (Hawaï, chaîne des Puys, vallée alpine, Himalaya) : voir les planches 3 et 4 « des paysages qui changent ». Ils émettent des hypothèses sur les causes de chaque évolution. Ils situent ces changements sur une nouvelle frise, zoom de la précédente.

> **Mise en commun du travail de chaque groupe.**

## 3. Ça évolue en surface et en profondeur

> **Séance 3** : les élèves sont divisés en 5 groupes

### 3.1. Des phénomènes à grande échelle : la tectonique des plaques

> **Le groupe 1.** Les élèves malaxent des pâtes à modeler (de 3 couleurs différentes). Ils leur donnent une forme de parallélépipède aplati et les superposent, imitant ainsi une partie de la croûte terrestre. Ils renouvellent l'opération sans malaxer les pâtes afin de fabriquer une seconde « lithosphère » plus rigide. Ils poussent ensuite les deux pseudo plaques l'une contre l'autre et doivent remarquer les torsions des différentes pâtes à modeler. A grande échelle, ce phénomène se nomme une collision de plaques, il est à l'origine notamment de la formation de certaines chaînes de montagnes. Les élèves remplissent alors un compte-rendu d'expérience (modèle **planche 6**).

#### **Compte-rendu d'expérience : mouvement tectonique. Correction**

##### **Problématique :**

Que se passe-t-il lorsqu'on pousse deux « plaques » de pâte à modeler l'une contre l'autre ?

##### **Hypothèses :**

Laisser libre cours à l'imagination des élèves.

##### **Description de l'expérience**

Fabriquer deux parallélépipèdes constitués de 3 couches de pâte à modeler de couleurs différentes. Le premier parallélépipède est réalisé avec de la pâte à modeler ramollie contrairement au second. Pousser les deux parallélépipèdes l'un contre l'autre.

##### **Conclusion**

Les couches de pâte à modeler du parallélépipède mou se tordent, se plissent.

Les couches de pâte à modeler du parallélépipède dur résistent davantage jusqu'à ce qu'elles cassent.

> **Pour le groupe 2,** L'enseignant aura préparé à l'avance de la gelée alimentaire en faisant fondre des feuilles de gélatine dans le double de volume d'eau que celui prescrit. La préparation aura été versée dans un grand moule en pyrex. Les élèves placent deux plaques de liège sur la gelée et des gouttes d'éosine dans la gelée à un seul endroit sans chercher à les mélanger. L'enseignant chauffe doucement le centre du moule. Les élèves doivent constater le déplacement des plaques de liège et des gouttes d'éosine. A grande échelle, ce sont les mouvements de convection du manteau qui sont responsables du déplacement des plaques lithosphériques les unes par rapport aux autres (écartement, rapprochement, coulissement).

Introduire alors le terme de tectonique des plaques. Les élèves remplissent alors un compte-rendu d'expérience (modèle **planche 6**).

<b>Compte-rendu d'expérience : la tectonique des plaques ? Correction</b>
<b>Problématique :</b> Que se passe-t-il lorsqu'on réchauffe de la gelée sur laquelle flottent deux plaques de liège et dans laquelle sont incrustées des gouttes d'éosine ?
<b>Hypothèses :</b> Laisser libre cours à l'imagination des élèves.
<b>Description de l'expérience</b> Placer deux petites plaques de liège l'une contre l'autre sur de la gelée contenue dans un moule en pyrex. Injecter à l'aide d'une pipette des gouttes d'éosine à un seul endroit de la gelée et sans les mélanger. Réchauffer le moule.
<b>Conclusion</b> Les deux plaques de liège se déplacent. Elles peuvent même se séparer l'une de l'autre. Les gouttes d'éosine se déforment et se déplacent également.

### 3.2. Des phénomènes à petite échelle : l'érosion

> **Groupe 3.** Les élèves sont divisés en 3 sous groupes.

Le sous groupe 3 observera l'action du ruissellement sur le sable (ce dernier sera préalablement placé sur le fond d'une cagette en polystyrène inclinée). Ils remplissent un compte-rendu d'expérience (modèle **planche 6**).

<b>Compte-rendu d'expérience : le ruissellement sur le sable. Correction</b>
<b>Problématique :</b> Que se passe-t-il quand on fait couler de l'eau sur un lit de sable?
<b>Hypothèses :</b> Laisser libre cours à l'imagination des élèves.
<b>Description de l'expérience</b> Recouvrir le fond d'une cagette en polystyrène de sable. Incliner la cagette. Verser de l'eau avec un débit de plus en plus important.
<b>Conclusion</b> Sous l'effet du ruissellement, le sable se déplace dans le sens de la pente, laissant apparaître le fond de la cagette. Plus le débit est fort, plus l'érosion est importante.

> **Le sous groupe 4** observera l'action du vent sur le sable (ce dernier sera également placé sur le fond d'une cagette en polystyrène inclinée). Ils remplissent un compte-rendu d'expérience (modèle **planche 6**).

<b>Compte-rendu d'expérience vent sur le sable ? Correction</b>
<b>Problématique :</b> Que se passe-t-il quand on souffle sur un lit de sable?
<b>Hypothèses :</b> Laisser libre cours à l'imagination des élèves.
<b>Description de l'expérience</b> Recouvrir le fond d'une cagette en polystyrène de sable. Incliner la cagette. Ventiler le sable à l'aide du sèche cheveux dans différentes directions.

**Conclusion**

Sous l'effet du souffle, le sable se déplace en fonction de la direction du vent, laissant apparaître le fond de la cagette. Plus le souffle est fort, plus l'érosion est importante.

> **Le sous groupe 5** observera l'action du gel sur les roches (ces dernières seront remplacées pour l'expérience par des bouteilles en plastique). Ils remplissent un compte-rendu d'expérience (modèle **planche 6**).

**Compte-rendu d'expérience : Le gel. Correction****Problématique :**

Que se passe-t-il quand on place une bouteille en plastique remplie d'eau au congélateur?

**Hypothèses :**

Laisser libre cours à l'imagination des élèves.

**Description de l'expérience**

Remplir 3 bouteilles en plastique d'eau à différents niveaux (l'une d'elles sera totalement pleine). Marquer le niveau à l'aide d'un marqueur. Placer les bouteilles au congélateur pendant plusieurs heures.

**Conclusion**

Sous l'effet de la congélation, l'eau augmente de volume. Quand elle n'a pas suffisamment de place, elle fait éclater son contenant (ici la bouteille ; dans la nature les roches).

> **Mise en commun du travail de chaque groupe et sous groupe.**

> **Séance 4** : Recherche documentaire en BCD ou au CDI autour de la tectonique des plaques et de l'érosion. Mise en commun en classe.

> **Séance 5** : Les élèves sont répartis en binômes. Ils doivent rédiger un petit texte expliquant d'une part la formation de l'Himalaya et d'autre part la formation de l'océan atlantique en s'aidant des schémas traduisant la collision de l'Inde et de l'Asie et schéma de la séparation de l'Amérique et de l'Europe-Afrique (**planche 5**). Mise en commun collective.

> **Séance 6** : Lire silencieusement et/ou oralement des textes décrivant des catastrophes naturelles (séismes, volcans).

**4. QUIZ**

> **Séance 9** : Exercice individuel de réinvestissement - évaluation.