

## D. La Terre change en surface

(durée conseillée : 28 heures)

L'élève s'intéresse aux manifestations concrètes et les plus directement visibles ou aisément mises en évidence de l'activité de la Terre. Que le siège de cette activité soit superficiel ou profond, celle-ci se traduit en surface par des changements affectant des objets très divers, à toutes les échelles de temps et d'espace, fréquemment en interaction avec le monde vivant.

La géologie étant une science de terrain, on privilégie un exemple local ou régional étudié à partir d'une sortie.

Cette partie permet d'initier l'élève aux méthodes utilisées par le géologue. Ainsi, le raisonnement par analogie s'applique par le recours aux phénomènes actuels pour proposer des explications à ceux du passé. L'expérimentation et la modélisation sont introduites le moment voulu, et avec toute la prudence nécessaire, dans la mesure où les conditions de leur réalisation sont souvent très différentes de celles de la réalité.

Les paysages étudiés qui constituent un cadre de vie pour l'Homme, sont soumis à son action. Il en exploite les ressources, les phénomènes qui s'y déroulent peuvent engendrer des risques pour lui. L'étude d'une ressource et d'un risque, contribution à l'éduca-

tion à l'environnement, peut être préparée avant une mise au point en classe par un travail personnel des élèves, notamment grâce aux documents du CDI et avec le concours du documentaliste.

La volonté de lier l'action des phénomènes externes et internes, qui interagissent pour modeler la surface, justifie la présentation unifiée de cette partie. Son étude peut cependant aussi être répartie entre la fin de la 5<sup>e</sup> (D-1) et le début de la 4<sup>e</sup> (D-2).

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

(Classe de 4<sup>e</sup> ou de 5<sup>e</sup> - durée conseillée : 16 heures)

EXEMPLES D'ACTIVITÉS	CONTENUS - NOTIONS	COMPÉTENCES
	<b>Dans un paysage, on peut observer des interactions entre les roches, l'eau, l'air, la végétation et l'Homme.</b>	<b>Identifier dans un paysage des manifestations actuelles ou récentes de l'érosion et du transport de matériaux, de la sédimentation.</b>
<p><b>I</b> - identification, lors d'une sortie, des éléments d'un paysage local.</p> <p>- réalisation d'un vidéo-gramme, de croquis, annotation de photos, rédaction d'un texte rendant compte d'observations effectuées sur le terrain.</p> <p><b>Ra</b> - comparaison du paysage étudié avec un autre et proposition d'hypothèses pour expliquer leurs différences.</p> <p><b>e</b> - réalisation de manipulations révélant quelques propriétés des roches rencontrées en rapport avec les explications recherchées (cohérence, porosité, perméabilité, solubilité...).</p> <p><b>I/Ra</b> - comparaison de roches saines et altérées. <b>Ra</b> - mise en relation de l'érosion d'une roche avec l'action des agents atmosphériques. <b>Ra</b> - mise en relation des différences observées entre deux paysages avec la disposition des roches.</p> <p><b>Ra</b> - mise en relation de l'aspect d'un versant avec l'action</p>	<p>Les roches sont le plus souvent masquées par un sol, de la végétation et parfois des aménagements humains.</p> <p>Les roches et leurs constituants subsistent à la surface de la Terre une désagrégation et/ou une dissolution dont l'eau est le principal agent ;</p> <p>- selon leurs caractéristiques (disposition, nature et arrangement de leurs éléments, fracturation), elles résistent plus ou moins à l'action de l'eau ;</p> <p>- la végétation intervient dans les transformations subies par les roches.</p>	<p>Reconnaître si une roche est ou non homogène, composée ou non d'éléments différents.</p> <p>Expliquer un aspect du modelé d'un paysage par une étude expérimentale faisant intervenir des propriétés des roches.</p>

de l'eau sur les roches de son sous-sol.

**Ra** - recherche de constituants issus de la roche-mère dans un échantillon de sol.

**Re** - observation, ou manipulation, illustrant le tri des particules effectué selon leur taille lors de leur mise en circulation.

La fragmentation des roches conduit à la formation de matériaux meubles, constitués de particules, qui peuvent s'accumuler sur place et participer à la formation d'un sol, ou être entraînés par des agents de transport.

La dissolution d'une partie des constituants des roches conduit à la formation de solutions entraînées dans le ruissellement.

Les cours d'eau, principalement, et les autres agents de transport sont responsables de l'érosion et contribuent largement au modelé du paysage.

*[Physique-chimie : dissolution d'un solide, d'un gaz. Distinction de substances homogènes et hétérogènes. Dépôt d'un solide en suspension. Propriétés des matériaux]*

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

Reconnaître et expliquer l'action érosive d'un agent (eau, vent, ...).

**Reconstituer un paysage du passé à partir de roches sédimentaires et des fossiles qu'elles contiennent.**

**e** - conception et réalisation d'une manipulation montrant la sédimentation dans l'eau. I - observation des photographies aériennes, d'images satellitaires afin d'identifier les aires de sédimentation actuelles dans la mer, les estuaires. **Ra** - mise en relation du dépôt de matériaux dans un estuaire ou un méandre avec la vitesse du cours d'eau.

**e** - réalisation de manipulations montrant la précipitation de sel dissous dans l'eau par évaporation.

De nouvelles roches se forment à partir des matériaux issus de l'érosion :

- les particules abandonnées par les agents de transport constituent des dépôts ou sédiments détritiques ;

- d'autres sédiments peuvent se former à partir de solutions, ce phénomène est souvent favorisé par l'activité d'êtres vivants ;

- par une suite de transformations, les sédiments deviennent des roches sédimentaires.

Ra - mise en relation du dépôt de sédiments calcaires avec l'action d'un facteur physique ou biologique.

I - observation de dépôts actuels stratifiés dans les cours d'eau ou en bord de mer. I - détermination de fossiles à l'aide d'une clé de détermination.

Ra - comparaison de fossiles avec les êtres vivants actuels apparentés pour déterminer leur milieu de vie passé. Ra - comparaison avec l'actuel pour déterminer les conditions et le milieu de dépôt d'un sédiment.

La transposition aux phénomènes du passé des observations faites dans les paysages actuels permet de reconstituer certains éléments des milieux anciens.

Les fossiles, restes ou traces dans les roches d'êtres vivants du passé, apportent des informations sur les milieux de vie.

L'empilement des matériaux sédimentaires successifs rend possible la reconstitution d'une suite de paysages ou d'événements.

*[Physique-chimie : dissolution de gaz, de solides - carbonate de calcium, chlorure de sodium -; évaporation, précipitation, suspension ; action chimique, action physique]*

Mettre en relation les caractéristiques d'une roche sédimentaire (strates, fossiles) et les grands traits du milieu de sédimentation.

Identifier un fossile grâce à une clé de détermination et émettre une hypothèse sur le milieu de vie ancien.

### **L'environnement géologique procure à l'Homme des ressources.**

### **Discuter le choix d'exploiter un gisement.**

e - mise en relation des propriétés d'un matériau avec son utilisation.

I - délimitation d'un gisement sur une carte.

Ra - estimation des réserves d'un gisement.

I - recherche d'informations sur des techniques d'exploitation, d'extraction. Ra - mise en relation des techniques d'exploitation, du mode de gisement et des propriétés du matériau.

I - comparaison de la durée d'exploitation d'un gisement avec la durée de formation du matériau exploité.

Un matériau est utilisé, directement ou après transformation industrielle, en raison de ses propriétés,

L'exploitation des ressources du sous-sol se fait en fonction des caractéristiques du gisement, de la teneur en substance utile, des possibilités technologiques et du contexte économique.

Un matériau du sous-sol, généralement formé en plusieurs millions d'années, est une ressource non renouvelable à l'échelle de temps humaine.

Mettre en évidence (par l'observation, la manipulation, ou à partir de données) les propriétés d'un matériau justifiant son exploitation.

Discuter, sur un exemple et à partir de données, la responsabilité de l'Homme dans la gestion des ressources de la planète.

Son exploitation doit être gérée en fonction de son épuisement prévisible.

*N.B. : on se limite à un exemple de matériau combustible ou de ressource minérale, à l'exclusion de l'eau.*

**L'Homme est responsable de son environnement.**

**Discuter, sur des exemples et à partir de données, de la responsabilité de l'Homme quant à la qualité de son environnement.**

C - recherche d'informations et réalisation d'un dossier (CDI) sur le reboisement, la plantation de végétaux fixateurs de sol, les risques de pollution des eaux...

Le respect de la végétation, la mise en œuvre de techniques assurant le ralentissement du ruissellement permettent d'éviter la dégradation des sols, de freiner l'érosion, et de prévenir les inondations.

Les activités humaines peuvent polluer l'eau.

## 2. L'évolution des paysages : effets de l'activité interne du globe

(Classe de 4<sup>e</sup> - durée conseillée : 12 heures)

EXEMPLES D'ACTIVITÉS	CONTENUS - NOTIONS	COMPÉTENCES
<p><b>1</b> - observation de photographies, de vidéogrammes montrant les manifestations et les conséquences d'un séisme.</p> <p><b>Ra</b> - mise en relation du tracé d'un sismogramme avec la propagation d'ondes sismiques.</p> <p><b>I/Ra</b> - recherche des causes immédiates d'un séisme à partir d'un texte ou d'un autre document.</p> <p><b>2</b> - schématisation et localisation, sur un bloc diagramme du foyer, de l'épicentre et de l'accident à l'origine du séisme. Matérialisation du trajet des ondes sismiques.</p>	<p><b>Les séismes résultent d'une rupture brutale des roches en profondeur et se manifestent par des déformations à la surface de la Terre.</b></p> <p>Des forces s'exerçant en permanence sur les roches finissent par provoquer leur rupture soudaine :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- le foyer du séisme est le lieu où se produit la rupture ;</li><li>- à partir du foyer, la déformation se propage sous forme d'ondes ;</li><li>- les mouvements de surface liés à la transmission des ondes peuvent être enregistrés par des sismographes et être analysés.</li></ul>	<p><b>Relier les manifestations d'un séisme à des phénomènes qui se déroulent en profondeur.</b></p> <p>Décrire et expliquer les différents phénomènes observés lors d'un séisme.</p>

**Les séismes sont particulièrement fréquents dans certaines zones de la surface terrestre.**

I/C - recensement et localisation des séismes sur un planisphère ou grâce à un logiciel.

Ils se produisent surtout le long de l'axe des dorsales océaniques, et dans les chaînes de montagnes, à l'aplomb des fosses océaniques.

**Le volcanisme est l'arrivée en surface de matière minérale en fusion : le magma.**

I/Ra - mise en relation de la répartition de foyers sismiques avec la localisation du réservoir magmatique. C - schématisation d'un édifice volcanique.

Les manifestations volcaniques sont des émissions de lave et de gaz, des explosions projetant des matériaux solides fragmentés.

I - observation à l'œil nu, à la loupe, de roches volcaniques (basalte, trachyte). I/C - réalisation d'un croquis annoté de lames minces de ces roches vues au microscope polarisant.

Un magma est un liquide issu de la fusion localisée d'un volume restreint de roche, à plusieurs kilomètres de profondeur.

I/Ra - mise en relation du résultat du refroidissement lent ou brutal de soufre fondu avec un modèle de formation des différents constituants d'une roche volcanique.

Selon la composition des magmas, les éruptions sont de types différents et les laves plus ou moins fluides.

**Relier les manifestations volcaniques à la présence et à la progression d'un liquide magmatique.**

Relier le type d'éruption à la plus ou moins grande fluidité de la lave,

*N.B. : on se limite à deux types d'éruption.*

Ra - comparaison de deux types d'éruptions à partir de vidéogrammes.

Le refroidissement par étapes du magma, sa solidification sous forme de cristaux ou de verre, donnent naissance aux roches volcaniques.

Ra - mise en relation de la fluidité d'une lave avec un type d'éruption.

La structure de la roche conserve la trace des conditions du refroidissement.

**Les volcans actifs sont répartis de façon irrégulière à la surface du globe, sur les continents et dans les océans.**

I/C - localisation des zones volcaniques du globe à partir d'un planisphère. I/Ra - observation d'une carte des reliefs sous-marins et mise

Situer les zones volcaniques à l'échelle du globe.

Sur les continents, les édifices volcaniques sont souvent associés en alignements, notamment autour de l'océan Pacifique ou le long de grandes cassures.

en relation de ces reliefs avec la production de roches volcaniques.

Dans la partie axiale des dorsales, le fond des océans présente des fissures le long desquelles est émis du basalte.

I - localisation du volcanisme ancien en France à l'aide d'une carte géologique. I/Ra - reconnaissance sur une carte ou/et des photographies aériennes de manifestations de volcanisme ancien (dôme, cône, cratère, coulée).

**L'existence de roches ou d'édifices volcaniques anciens atteste une activité volcanique dans le passé.**

Établir l'existence d'un volcanisme ancien dans une région donnée.

*[Physique-chimie : variations de propriétés avec la température ; volume ; pression des gaz ; changements d'état d'un corps pur]*

**L'activité de la planète engendre des risques pour l'Homme.**

**À partir de documents géologiques fournis, apprécier la nature du danger et délimiter les zones à risque.**

I - recherche d'informations sur des événements catastrophiques dans la région, sur les risques volcaniques et sismiques en France.

Un risque géologique est défini par l'évaluation du danger lié aux phénomènes géologiques et de la probabilité de ces phénomènes (séismes, volcanisme, glissements de terrain).

- observation d'un vidéogramme présentant des moyens de prévention des risques sismiques.

L'Homme se préoccupe :

Ra - appréciation du risque sismique pour une région donnée, des documents étant fournis.

- de détecter les zones à risque par l'étude des phénomènes en cause ;

Ra - évaluation des risques sismiques dans une région à partir de la lecture d'une carte de la sismicité.

- de prévenir ces risques (surveillance scientifique des zones à risque, constructions adaptées, éducation des populations).

### **Liaisons avec d'autres disciplines**

- Français : « comprendre la cohérence des textes explicatifs », « lire des textes argumentatifs » ;
- « observer l'image » ;
  - « écrire un texte explicatif », « mettre en ordre des idées et informations afin d'argumenter » ;
  - « lier assertion et justification » ;
  - « pratique de lectures documentaires » (documents sur papier, sur supports informatiques).
- Géographie : la France - « les grands types de paysages constituent un environnement et un patrimoine à gérer et à préserver » ; les grands ensembles régionaux ; - « ... une attention particulière à la région où se trouve l'établissement (...), l'accent sera mis sur les paysages... ». Les activités et l'aménagement du territoire.
-