

Introduction

À la fois fascinants et effrayants, les volcans ont de tout temps passionné l'être humain et les nombreuses études dont ils font l'objet offrent désormais une multitude de ressources de travail aux enseignants.

Étant depuis toujours attirée par le volcanisme, il était donc naturel pour moi de m'orienter vers ce thème que j'apprécie. La formation des volcans et les éruptions sont liées à de nombreux mécanismes invisibles puisqu'internes pour la plupart. Mon questionnement m'a donc conduite à me demander si une modélisation améliorerait la perception des élèves concernant les mécanismes du phénomène éruptif, et si celle-ci – rendant alors le phénomène visible – leur permettrait de mieux intégrer les différences qui existent entre éruption effusive et éruption explosive.

Ce dossier, portant donc sur l'activité volcanique et plus particulièrement sur les deux principaux types d'éruptions devant être étudiés à l'école élémentaire, entre dans le domaine « *Le ciel et la Terre* » des programmes de 2008 et s'adresse à des élèves de CE2. Après avoir présenté les savoirs scientifiques, une séquence pédagogique sera proposée. Ce travail permettra alors de répondre au questionnement initial :

« En quoi la modélisation permet-elle de mieux intégrer les notions d'éruptions effusives et explosives chez des élèves de CE2 ? »

I- Synthèse des fondements scientifiques.

- **Champ notionnel et place du volcanisme dans les programmes.**

Les savoirs

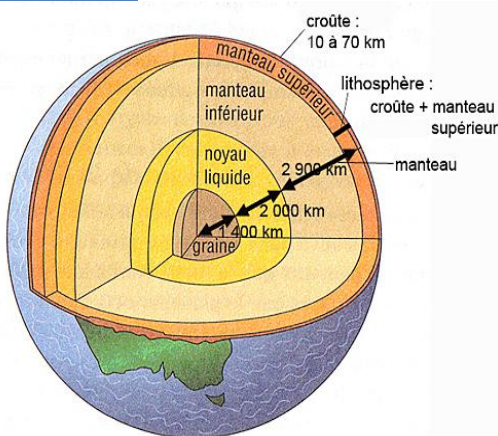


Schéma de la structure du globe

Formée il y a environ 4,5 milliards d'années, la Terre est une planète active soumise à des manifestations géologiques d'origine interne qui se traduisent par des éruptions volcaniques et des séismes, mais également par des manifestations géologiques externes comme l'érosion et la sédimentation. Planète dite tellurique, c'est-à-dire constituée de couches de roches superposées, la Terre possède 3 couches internes concentriques aux compositions et propriétés physiques différentes : le noyau, le manteau et la croûte.

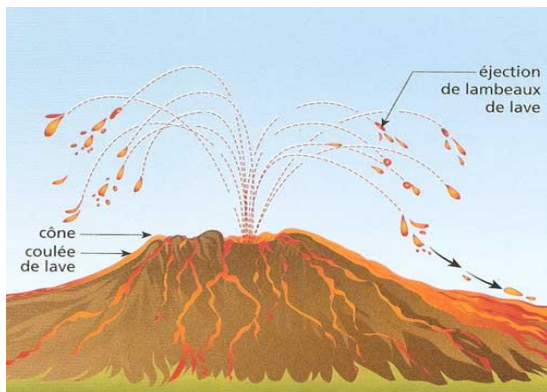
La croûte, enveloppe la plus superficielle et la moins épaisse du globe terrestre, forme avec le manteau supérieur la lithosphère, divisée en 12 plaques tectoniques pouvant être océaniques ou continentales et océaniques. Ces plaques reposent sur la partie inférieure du manteau (asthénosphère) et se déplacent par des mouvements de convection liés aux flux de chaleur issus de l'intérieur du globe (mouvements convergents, divergents ou coulissants). Ce sont précisément ces mouvements qui sont à l'origine des principales manifestations de l'activité interne de la Terre, les tremblements de terre et la majorité des éruptions volcaniques.

On appelle volcanisme l'ensemble des manifestations liées aux volcans, témoignant de l'activité de la Terre. L'énergie interne du globe, provenant de la désintégration d'éléments radioactifs, se dissipe à la surface et provoque séismes et éruptions volcaniques, ainsi que le déplacement des plaques lithosphériques (ou tectoniques).

Un volcan est un ensemble géologique résultant de la remontée de magma (mélange de roches de tailles différentes et plus ou moins liquides ainsi que de gaz) qui s'écoule sous forme de lave dont la température avoisine les 1000°C, par des orifices (cratères) et des fissures. Les coulées de laves successives, liées aux éruptions, se solidifient et forment un cône volcanique pouvant être partiellement démoli par des phénomènes d'explosions, d'effondrement et d'érosion. La localisation des volcans par rapport aux plaques lithosphériques, la nature du magma et sa teneur en gaz dissous, sont des facteurs à l'origine de la diversité des activités volcaniques.

On distingue deux principaux types d'éruption volcanique, différant par la composition de la lave et sa teneur en gaz : les éruptions effusives et les éruptions explosives.

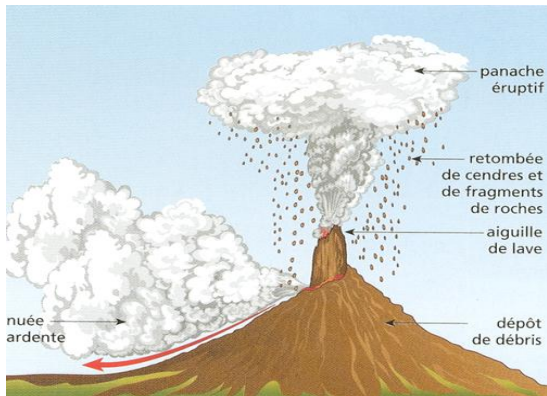




Les éruptions effusives se caractérisent par un magma très fluide contenant peu de gaz. Ces éruptions sont dites « calmes » : il y a rarement de grandes explosions et exceptionnellement des bombes volcaniques. Par une ou plusieurs fissures qui s'ouvrent sur le flanc du volcan, s'écoule une « rivière » de lave. Cette coulée suit la pente, pouvant atteindre 50 à 80 km/h. Elle peut jaillir comme une fontaine à des dizaines ou centaines de mètres de haut et s'étale sur de grandes distances.

Ces éruptions effusives engendrent parfois de petites explosions projetant des bombes (taille supérieure à 6 cm), des lapillis (taille de 6 à 2mm) des cendres (tailles inférieure à 2 mm).

On appelle les volcans de type effusif, les « volcans rouges ».

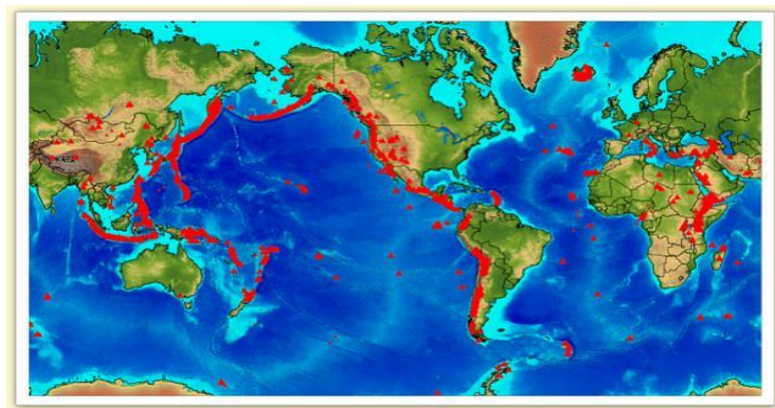


Les éruptions explosives se caractérisent par un magma très visqueux formant une sorte de bouchon à l'intérieur du volcan, ainsi que par une importante émission de cendres, de fragments de roches et parfois de nuées ardentes atteignant jusqu'à 500 km/h. Lorsque la pression est trop grande, une énorme explosion se produit (pouvant atteindre une hauteur d'environ 25 km). Les éruptions de ce type, très violentes, sont considérées comme extrêmement dangereuses car elles peuvent détruire le sommet du volcan, projetant des blocs dans l'air, ce qui peut être mortel et peut causer la déformation du paysage ainsi que la destruction d'habitations humaines.

Les volcans de type explosif sont appelés « volcans gris ».

À force de s'écarter au niveau des dorsales, les plaques lithosphériques finissent par se rencontrer. Soit elles entrent en collision et donnent naissance à des chaînes de montagnes, soit la plus lourde – attirée vers le bas à cause de son poids – glisse sous la plus légère : c'est le phénomène de subduction. Il peut se produire entre deux plaques océaniques ou entre une plaque océanique et une plaque continentale. Quoiqu'il en soit, « *l'apparition de la majorité des volcans visibles à la surface de la Terre est liée au prolongement des plaques et non à leur collision [...]. On les appelle les volcans de subduction* »¹.

Il existerait plus de 1500 volcans émergés ayant présentés une activité dans les dix mille dernières années. Une cinquantaine d'entre eux entre en éruption chaque année. 80% de ces montagnes de feu sont à la limite de plaques ou vivent sur une faille. Les 20% restant se situent en dehors des limites de plaques ; au-dessus des "points chauds".



Les programmes

Les programmes officiels de 2008 prévoient l'étude du volcanisme au cycle 3, dès le CE2, sous l'appellation « *volcans et séismes, les risques pour les sociétés humaines* », faisant partie du thème « *Le ciel et la Terre* ». Les repères de progressivité du 5 janvier 2012 permettent de programmer pour chaque niveau de ce cycle l'enseignement qui en sera fait. Ce thème est à mettre en correspondance avec la compétence 3 du Socle Commun de Connaissances et de Compétences² : « *les principaux éléments de mathématiques et la culture scientifique et technologique* ».

¹ Pourquoi | Comment : *Les volcans*. (2012). Paris : Fleurus Éditions.

² <http://eduscol.education.fr/pid25737/presentation-du-socle-commun-jusqu-a-la-rentree-2016.html>

L'étude des sciences expérimentales développe les capacités inductives et déductives de l'intelligence sous diverses formes. L'élève doit donc être capable, entre autre :

- De pratiquer une démarche scientifique ou technologique ;
- De manipuler et d'expérimenter en éprouvant la résistance du réel ;
- De comprendre qu'un effet peut avoir plusieurs causes agissant simultanément, de percevoir qu'il peut exister des causes non apparentes ou inconnues ;
- D'exprimer et d'exploiter les résultats d'une mesure ou d'une recherche [...].

Les savoirs de l'élève

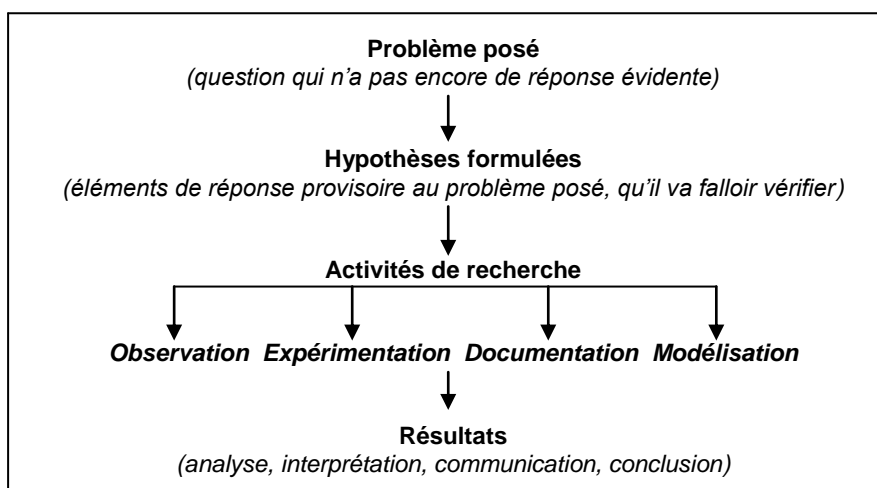
« On insiste de plus en plus sur le fait qu'à tous les niveaux d'enseignement, les apprentissages ne viennent pas remplir le vide de l'ignorance, mais sont en concurrence avec ce que les élèves savent ou croient déjà savoir [...] ». Astolfi se rapproche ici de la conception constructiviste (notamment piagétienne), selon laquelle l'enfant n'est pas dénué de connaissances. L'enseignement ne se déploie pas en terrain vierge, ce qui peut compliquer les choses car souvent les élèves disposent déjà de représentations personnelles. Apprendre consiste donc moins à ajouter des connaissances nouvelles qu'à transformer des représentations préexistantes et parfois résistantes.

L'activité volcanique n'étant pas observable en France métropolitaine (volcans éteints ou endormis), on suppose que les conceptions initiales se créent à partir des images que diffusent les médias, ainsi que par des lectures sur le sujet.

- **La place des sciences à l'école primaire et les différents types de démarches.**

Étudiées à partir du cycle 3 – mais faisant déjà l'objet d'une première approche aux cycles 1 et 2 sous l'intitulé « Découverte du monde » – « les sciences expérimentales et les technologies ont pour objectif de comprendre et de décrire le monde réel, celui de la nature et celui construit par l'Homme, d'agir sur lui, et de maîtriser les changements induits par l'activité humaine. Leur étude contribue à faire saisir aux élèves la distinction entre faits et hypothèses vérifiables d'une part, opinions et croyances d'autre part. Observation, questionnement, expérimentation et argumentation pratiqués, par exemple, selon l'esprit de la « Main à la pâte » sont essentiels pour atteindre ces buts ; c'est pourquoi les connaissances et les compétences sont acquises dans le cadre d'une démarche d'investigation qui développe la curiosité, la créativité, l'esprit critique et l'intérêt pour le progrès scientifique et technique »³.

L'objectif principal de l'enseignement des sciences expérimentales et de la technologie à l'école est d'inculquer aux élèves des connaissances scientifiques, mais surtout de leur fournir les prémices d'une démarche rigoureuse pour questionner le monde et les objets qui les entourent. Il est donc nécessaire de proposer une démarche compréhensible par tous, facile à mettre en œuvre, efficace et la plus variée possible pour leur permettre de se positionner comme « chercheurs », tout en tenant compte du matériel disponible et de la configuration des lieux. Cette « démarche scientifique » – caractérisée par l'existence d'un problème dont la résolution peut se faire par l'expérimentation, l'observation, la documentation ou encore le recours à la modélisation – peut se schématiser ainsi :



En 2000, le PRESTE⁴ préconise le recours à la démarche d'investigation avec les objectifs suivants :

- L'enseignement des sciences et de la technologie doit être effectif dans toutes les classes.
- Les élèves doivent s'interroger, agir de manière raisonnée et communiquer.

³ B.O.E.N. hors-série n°3 du 19 juin 2008 et B.O.E.N n°1 du 5 janvier 2012.

⁴ Plan de rénovation des sciences et de la technologie à l'école.

Il est alors attendu que les élèves aient une démarche active dans la construction de leurs apprentissages et de l'acquisition du savoir scientifique, qu'ils observent, conduisent des investigations réfléchies, échangent, argumentent et aient recours à l'expérimentation. Il appartient alors à l'enseignant de créer les conditions favorables à une réelle activité intellectuelle des élèves. Ainsi, il ne se positionne plus comme « transmetteur » mais comme « médiateur scientifique » devant favoriser la mise en place de connaissances et permettre leur enrichissement.

Comme le souligne André Giordan⁵, « *la démarche expérimentale n'est pas [...] la seule démarche dite « scientifique »* » car « *elle n'est en effet pas toujours faisable* ». Observations, mesures, recherche documentaire, modélisation ou encore simulation sont autant de démarches scientifiques possibles ayant pour but de faire émerger des éléments observables et de les confronter aux hypothèses pour les analyser, les interpréter et pouvoir établir une conclusion. Toutefois, la démarche expérimentale est très porteuse sur le plan éducatif car elle permet de développer une multitude d'attitudes et de compétences, dont beaucoup résultent des interactions proposées au groupe classe. Les élèves étant acteurs de leurs apprentissages, ils développent ainsi curiosité, esprit critique, confiance en soi, imagination créatrice, communication et coopération.

Jean-Pierre Astolfi⁶ ajoute d'ailleurs que « *la période de l'école primaire et du collège couvre les phases essentielles du développement de l'intelligence, et l'action sur les objets y joue un rôle moteur essentiel. Les enseignements scientifiques se révèlent ainsi comme un lieu privilégié pour articuler la pratique avec la réflexion, l'action avec la conceptualisation. Loin de viser de simples acquis disciplinaires, ils constituent un levier précieux pour développer le passage à l'abstraction, les capacités de raisonnement et d'anticipation, favorisant ainsi l'accès à de nouvelles opérations mentales* ».

Mais les pratiques expérimentales visent aussi à développer des compétences techniques, des rapports aux objets, au monde vivant et aux instruments, sans oublier des compétences empruntées à d'autres domaines d'enseignement, en particulier le langage oral. Parmi les différentes pratiques, il en est une de plus en plus privilégiée : la modélisation. Ainsi, Astolfi cite Claudine Larcher : « *la modélisation est une démarche qui consiste à élaborer en référence à un réel complexe, une construction mentale nouvelle, « manipulable » en vue d'assurer une fonction explicite. Elle est, en ce sens, une étape incontournable à la fois dans le processus même de construction des connaissances scientifiques et lors de l'utilisation de ces connaissances* ».

II- Séquence pédagogique.

Dans la séquence pédagogique qui suit, nous nous intéressons aux compétences « décrire une éruption volcanique terrestre en utilisant un vocabulaire adapté » et « distinguer les différents types d'éruption ». Composée de 5 séances, elle s'adresse à une classe de CE2 et tient compte des moyens à disposition, des contraintes du lieu d'enseignement, des objectifs des séances et de la nécessité de varier les modalités de travail. Ainsi, la séquence proposée nous permettra de répondre à la problématique : « *En quoi la modélisation permet-elle de mieux intégrer les notions d'éruptions effusives et explosives chez des élèves de CE2 ?* »

- **Place de la séquence dans le cycle et pré-requis nécessaires.**

Cette séquence s'inscrit dans les programmes de 2008 et s'inspire de la théorie dite linéaire. En effet, il s'agit d'étudier en premier lieu ce qu'est un volcan, les différents types de volcans et d'éruptions pour s'en éloigner progressivement tout au long du cycle 3. Ainsi, en débutant l'étude de ces derniers en CE2, puis en abordant les séismes et les tsunamis en CM1 pour enfin étudier les risques pour les sociétés humaines et les moyens de prévention en CM2, la progression se veut linéaire. La forme dite spiralaire affirme qu'il faut sans cesse aller d'une notion à l'autre, en la reprenant chaque année, permettant par exemple l'étude des types d'éruptions tout au long du cycle 3. Cependant, s'agissant d'un simple niveau, il m'a paru plus judicieux d'adopter une démarche classique qui vise à donner aux élèves les connaissances et compétences nécessaires pour comprendre les mécanismes de la Terre plus progressivement et à différentes échelles, en fonction de leurs possibilités et de leur développement. La progression spiralaire me semble en effet plus adaptée à des classes de doubles niveaux (ou plus). Toutefois, ne pas y avoir recours ne doit en aucun cas signifier qu'un rappel ne doit pas être effectué en début d'année ou avant d'aborder un nouveau point du programme directement en lien avec le précédent.

Avant de démarrer une séquence sur les volcans, il est nécessaire d'avoir étudié la structure de la Terre afin que les élèves aient déjà en tête que notre planète est active, qu'il existe une multitude de mécanismes à l'origine de la formation des volcans et du déclenchement des éruptions. Une séquence en amont aura donc été consacrée à l'étude de la structure interne, permettant ainsi aux élèves de savoir que l'intérieur de notre planète est constitué de 3 grandes couches : la croûte terrestre, composée de plaques qui « flottent » sur le manteau ; le manteau, constitué de roches en fusion ; le noyau, où la température atteint plus de 6 000°. Certaines plaques s'écartent, d'autres se rapprochent : ce sont les phénomènes de divergence et de subduction.

⁵ GIORDAN. A. (1999). *Une didactique pour les sciences expérimentales*. Paris : Éditions Belin. (p.48)

⁶ ASTOLFI. J.-P. (1998). *Comment les enfants apprennent les sciences ?* Paris : Retz. (p.87)

INTITULÉ DE LA SÉQUENCE

Découverte des principaux types d'éruptions volcaniques

OBJECTIF GÉNÉRAL :

Connaître et comprendre les manifestations de l'activité volcanique.

PILIERES DU SOCLE COMMUN :

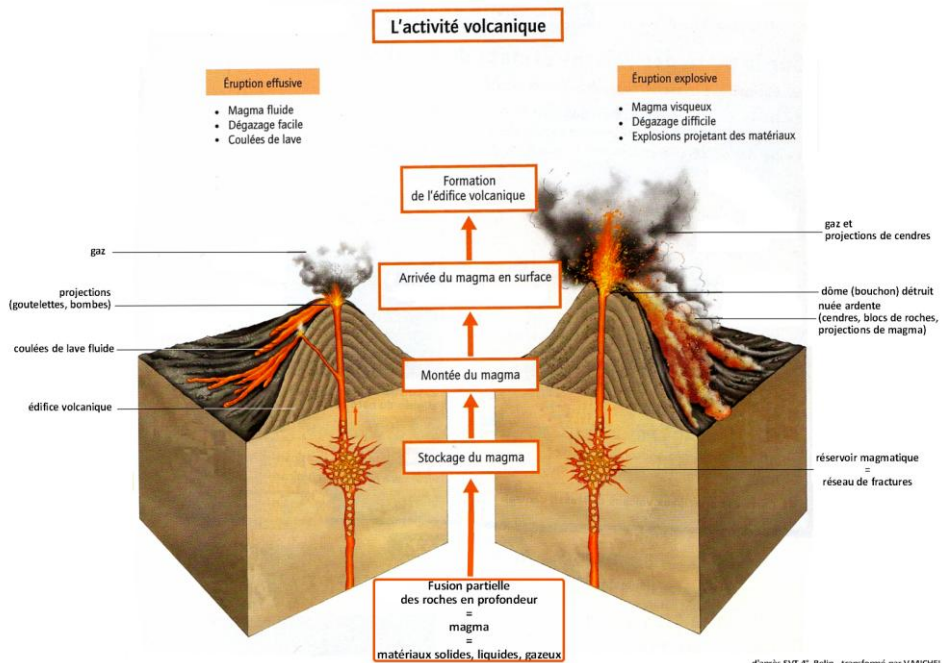
- La maîtrise de la langue française (pilier 1).
- Les principaux éléments de mathématiques et la culture scientifique et technologique (pilier 3).
- La maîtrise des technologies usuelles de l'information et de la communication (pilier 4).
- La culture humaniste (pilier 5).
- Les compétences sociales et civiques (pilier 6).
- L'autonomie et l'initiative (pilier 7).


COMPÉTENCES :

- S'exprimer à l'oral et à l'écrit dans un vocabulaire approprié et précis.
- Participer en classe à un échange verbal en respectant les règles de la communication.
- Échanger, questionner et justifier un point de vue.
- Travailler en groupe, s'engager dans un projet individuel ou collectif.
- Décrire une éruption volcanique terrestre en utilisant le vocabulaire adapté.
- Distinguer les différents types d'éruption.
- Être capable de formuler des hypothèses.
- Être capable d'échanger, questionner et justifier un point de vue.
- Être capable de chercher une information précise sur internet et avoir un regard critique sur les informations fournies.
- Pratiquer le dessin et diverses formes d'expressions visuelles et plastiques en se servant de différents matériaux, supports, instruments et techniques.
- Utiliser l'outil informatique pour s'informer, se documenter, présenter un travail.
- Respecter des consignes simples en autonomie.
- Mobiliser ses connaissances dans des contextes scientifiques différents.
- Coopérer avec un ou plusieurs camarades.

VOCABULAIRE : *volcan, éruption, gaz, magma, lave, cendres, roches, cratère, cône volcanique, projections.*

NOMBRE DE SÉANCES : 5



Séance Durée (en min)	Intitulé de la séance	Problématique	Vocabulaire	Objectifs	Matériel	Activité des élèves
1 (45')	Représentations initiales des élèves et questionnement	Qu'est-ce qu'un volcan ?	<i>volcan, montagne</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Exprimer des connaissances par le dessin et par l'écrit ; • Formuler des hypothèses dans le but de les vérifier ; • Participer en classe à un échange verbal en respectant les règles de la communication ; • Coopérer avec un ou plusieurs camarades. 	<i>Images de volcans (en activité et en sommeil), Feuilles A4 et A3, Feutres et/ou crayons de couleur, Tableau, Affiche.</i>	<p>Les élèves prennent la parole durant 5min pour exprimer ce qu'ils voient sur les images distribuées. Ensuite, chacun dispose de 15min pour dessiner sa représentation d'un volcan sur une feuille A4. Les élèves disposent ensuite de 15min pour comparer leurs dessins en groupes de 5, choisir des éléments et réaliser un schéma commun. Enfin, durant 10min, ils exposent leur point de vue, formulent des hypothèses et des questions sur le fonctionnement d'un volcan.</p> 
2 (60')	Découverte des volcans et de leur fonctionnement	De quoi un volcan est-il formé et d'où vient la lave ?	<i>volcan, cône, cratère, magma, lave, chambre magmatique, cheminée...</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser l'outil informatique pour s'informer, se documenter... ; • Comprendre la structure générale d'un volcan ; • Identifier et trier des informations dans un document ; • Participer en classe à un échange verbal en respectant les règles de la communication ; • Coopérer avec un ou plusieurs camarades. • Savoir décrire une éruption volcanique terrestre. 	<i>Salle informatique (préalablement préparée), Cahier de brouillon, Cahier de sciences, Tableau.</i>	<p>Les élèves s'installent par 3 à un poste informatique et disposent de 25min pour répondre aux questions précédemment soulevées en effectuant des recherches sur une page donnée⁷. Ils notent les réponses dans leur cahier de brouillon. Durant les 20min suivantes, chaque groupe présente ses résultats au tableau et un échange oral se met en place. L'enseignant élabore alors une trace écrite en parallèle avec les réponses fournies par les élèves. Les élèves recopient la trace écrite dans leur cahier de sciences (15min).</p>

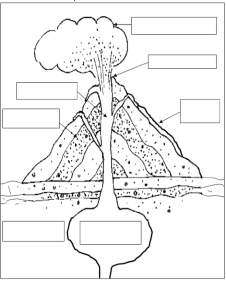
⁷ <http://www.fondation-lamap.org/fr/page/11400/manifestations-de-lactivit-de-la-terre>

<p>3 (60')</p>	<p>Les deux types d'éruptions volcaniques et leur déroulement.</p>	<p>Quels sont les deux types d'éruptions et comment se caractérisent-elles ?</p>	<p><i>éruption effusive, roches, éruption explosive, gaz, roches, magma, lave fluide, cendres...</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Savoir décrire une éruption volcanique terrestre ; • Comprendre le déroulement d'une éruption volcanique ; • Distinguer les différents types d'éruption. • Participer en classe à un échange verbal en respectant les règles de la communication. 	<p><i>Schéma vierge de la coupe d'un volcan (1 par élève)</i> <i>Tableau à remplir Images de volcans en éruption</i> <i>Textes</i></p>	<p>Les élèves disposent de 15min pour compléter leur schéma, en fonction de ce qu'ils ont retenu (<i>évaluation formative</i>). Les 15min suivantes sont consacrées à l'étude d'images de volcans en éruption : les élèves sont invités à les examiner, puis à faire part oralement de ce qu'ils observent ; le but étant de les amener à relever les différences entre les éruptions. Enfin, une étude de textes est proposée afin de remplir un tableau traitant des différences entre éruption effusive et éruption explosive. Après avoir lu et complété, les élèves échangent oralement avec le maître pour élaborer une trace écrite qu'ils recopient ensuite dans leur cahier de sciences.</p>
<p>4 (2 x 60')</p>	<p>Modélisation de volcans</p>	<p>Quelles sont les différences notables entre éruption effusive et éruption explosive ? Quel est le rôle du gaz ?</p>	<p><i>gaz, magma, épais, liquide, visqueux, fontaines de lave, coulées, volcans rouges, volcans gris, cratère...</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Savoir dissocier une éruption effusive d'une éruption explosive ; • Comprendre le rôle des gaz dans les éruptions ; • Savoir que le magma peut avoir des consistances différentes ; • Suivre un protocole expérimental. • Manipuler et expérimenter... 	<p><i>Matériel nécessaire à la réalisation des volcans (préalablement préparé par l'enseignant), Feuilles de route, Feuilles A4 (2 par groupe).</i></p>	<p>Les élèves répondent aux questions du maître et formulent des hypothèses quant aux mécanismes mis en jeu dans une éruption, mais aussi concernant la texture du magma. Deux groupes de 15 sont formés : chacun modélise deux volcans. Les élèves se répartissent eux-mêmes le travail, coopèrent et doivent suivre les instructions pour réaliser les maquettes. Le lendemain, les groupes réalisent chacun leur tour, dans la cour de l'école, une éruption effusive et une éruption explosive. Ils prennent des notes sur ce qu'ils ont observé et formulent des hypothèses. Grâce à l'interaction avec le maître, les élèves contribuent à l'élaboration de la trace écrite à recopier dans leur cahier.</p>
<p>5 (30')</p>	<p>Évaluation sommative</p>			<ul style="list-style-type: none"> • Savoir décrire une éruption volcanique terrestre ; • Comprendre le déroulement d'une éruption volcanique ; • Distinguer les différents types d'éruption. • Acquérir un vocabulaire adapté. 	<p><i>Fiche d'évaluation⁸ (1 par élève)</i></p>	<p>Chaque élève reçoit une fiche d'évaluation sur laquelle il note son nom et son prénom. Ils disposent de 30 min pour réaliser les différents exercices.</p>

⁸ Cf. annexes

• Séance détaillée : Les deux types d'éruptions volcaniques et leur déroulement (séance 3).

Fiche de préparation – Séance 3 :
VOLCANS ET SÉISMES, LES RISQUES POUR LES SOCIÉTÉS HUMAINES

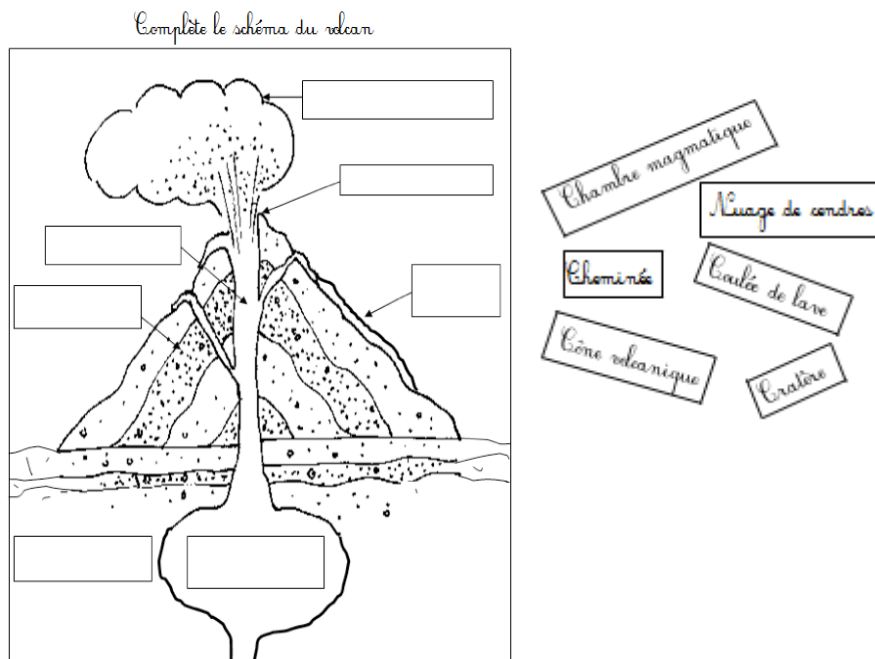
Compétences / Objectifs	Activité du maître / Consignes	Dispositif et activité des élèves	Durée	Matériel	Traces écrites de fin de séance
<p><u>Compétences</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Formuler des hypothèses dans le but de les vérifier. - Exprimer et exploiter les résultats d'une recherche documentaire en utilisant un vocabulaire précis. - Participer en classe à un échange verbal en respectant les règles de la communication. <p><u>Objectifs généraux</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Décrire une éruption volcanique terrestre. - Distinguer les différents types d'éruption. <p><u>Objectifs de la séance</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Savoir décrire une éruption volcanique terrestre. - Comprendre le déroulement d'une éruption volcanique. - Comprendre qu'il existe plusieurs types d'éruption. 	<p>L'enseignant rappelle les conclusions de la séance précédente puis distribue le schéma de la coupe d'un volcan et demande aux élèves de le compléter.</p> <p>⇒ « Lors de la séance précédente, nous avons étudié la constitution d'un volcan. Vous allez compléter le schéma grâce à ce que vous avez retenu »</p> <p><i>En fonction des résultats, le maître pourra proposer une séance supplémentaire ou bien, dans le cas où seuls quelques élèves ne suivent pas, mettre en place un groupe de besoin.</i></p>	<p>Individuel : les élèves remplissent chacun leur schéma en fonction de ce qu'ils ont retenu. S'ils ne savent pas, ils laissent pour y revenir ultérieurement et que le maître puisse voir ce qui leur pose problème.</p>	15 mn (écrit)	<p>Schéma vierge de la coupe d'un volcan (1 par élève)</p> 	<p>Annotation du schéma de la coupe d'un volcan.</p> <p>Rédaction des hypothèses et du vocabulaire au tableau.</p> <p><u>Trace écrite</u> :</p>
	<p>Le maître distribue aux élèves des images des deux types d'éruption (effusive et explosive). Il leur demande de les examiner puis d'exprimer ce qu'ils observent en se concentrant plus particulièrement sur les différences entre les éruptions (s'ils ne trouvent pas d'eux mêmes, l'enseignant les amène implicitement sur la piste). Le maître note les réponses au tableau, des hypothèses sont formulées.</p> <p><u>Hypothèse attendue</u> : Il existe deux types d'éruption.</p>	<p>Individuel et collectif (groupe classe) : les élèves examinent les images d'éruptions puis expriment leurs observations. Ils relèvent oralement les différences observables entre les éruptions.</p>	15 mn (oral)	<p>Stylos</p> <p>Textes</p> <p>Images de volcans en éruption</p> <p>Tableau à remplir</p>	<p>« L'éruption d'un volcan est due à une remontée du magma (roches fondues contenues dans le réservoir) jusqu'au cratère par la cheminée. L'éruption volcanique est l'arrivée en surface du magma qui s'appelle « lave » à sa sortie.</p> <p>Il existe deux types d'éruption : les éruptions effusives qui se caractérisent par une lave fluide et les éruptions explosives caractérisées par la brusque libération de jets de gaz, de roches, de cendres et de fragments de lave visqueuse. »</p>
	<p>L'enseignant propose une étude documentaire. Il distribue deux textes et un tableau à remplir. Il invite les élèves à lire les textes et à noter dans le tableau les caractéristiques des deux éruptions. Après échange oral, il distribue un tableau corrigé à coller dans le cahier de sciences.</p> <p>Il échange ensuite oralement avec les élèves sur le déroulement d'une éruption volcanique et rédige une conclusion au tableau qu'il leur demande de recopier dans leur cahier, à la suite du tableau.</p> <p><i>La consigne pourra être reformulée si besoin et le maître pourra guider les élèves en difficulté.</i></p>	<p>Individuel et collectif (groupe classe) : les élèves lisent les textes et remplissent le tableau, puis échangent oralement avec le maître. Ils recopient ensuite la trace écrite dans leur cahier de sciences.</p>	30 mn (écrit et oral)		

- **Obstacles pouvant être rencontrés lors de la séquence et remédiation.**

Les obstacles peuvent en premier lieu provenir des représentations initiales des élèves. Pour que la construction du savoir soit effective et durable, il est nécessaire que l'élève prenne conscience de ces dernières car elles s'avèrent être un frein à l'apprentissage dans certains cas. Il faut donc qu'il soit capable de les remettre en cause et de les faire évoluer au fil des séances. Pour cela, il est indispensable de rendre les élèves acteurs de leurs apprentissages, de les faire participer et surtout, de confronter leurs représentations avec celles des autres lors de la verbalisation.

D'autres obstacles peuvent survenir, cette fois liés à la lecture. En effet, un élève ne maîtrisant pas le vocabulaire ou l'acte de lecture peut se retrouver en difficulté face aux textes proposés dans la séquence, même si courts. Ainsi, pour qu'il ne ressente pas un sentiment d'échec et puisse effectuer les exercices au même titre que ses camarades, il serait possible de proposer des textes différents, simplifiés mais au contenu similaire. L'enseignant pourrait également prendre le ou les élèves en difficulté pour les aider à la lecture et la compréhension pendant que le reste de la classe est en autonomie. De même, formuler des questions plus fermées, appelant des réponses plus courtes, s'avérerait bénéfique pour les élèves les moins à l'aise avec l'activité proposée.

L'évaluation formative à laquelle j'ai choisi d'avoir recours est destinée à faire le point sur les acquis en cours de séquence et de pouvoir remédier à un éventuel décrochage ou de cibler une notion particulière qui semble mal comprise. Il n'y a pas lieu d'intégrer une séance supplémentaire si la majorité des élèves ne présente pas de problème. Toutefois, il est possible de former un groupe de besoin pour ceux éprouvant des difficultés et de leur proposer un exercice supplémentaire. Dans le cas présent (première phase de la séance n°3), il serait possible de redonner aux participants du groupe de besoin le même schéma à compléter, mais en leur fournissant le vocabulaire : par exemple sous forme d'étiquettes découpées à placer sur celui-ci puis à coller quand le positionnement est correct.



Conclusion

À l'issue de cette séquence, les élèves doivent savoir décrire les étapes d'une éruption volcanique et distinguer les deux principaux types d'éruption (explosive et effusive). Ils doivent également maîtriser le vocabulaire basique concernant le volcanisme. Tout au long des apprentissages, l'enfant est amené à dépasser ses représentations initiales en observant, en manipulant et en réalisant des expériences. Dans la séquence proposée, les élèves observent, construisent et décrivent pour mener des investigations, émettre des hypothèses, élaborer les traces écrites... Ils sont acteurs de leurs apprentissages. La variété des supports et des activités doit permettre aux élèves de rester motivés au fil des séances, stimuler leur impatience et éveiller leur curiosité.

La modélisation permet de mieux visualiser – et donc de mieux assimiler – les mécanismes qui entrent en jeu dans une éruption. Elle concrétise certaines représentations qu'ont les élèves, en fait évoluer d'autres et permet même d'en créer de nouvelles. Par ailleurs, le fait de modéliser offre la possibilité d'exposer les maquettes dans la classe et permet ainsi aux élèves de pouvoir régulièrement se rappeler le vocabulaire inhérent au volcanisme et de garder les termes en mémoire sur le long terme.

ANNEXE POUR LA SÉANCE 5 : *Fiche d'évaluation sommative.*

FICHE D'ÉVALUATION

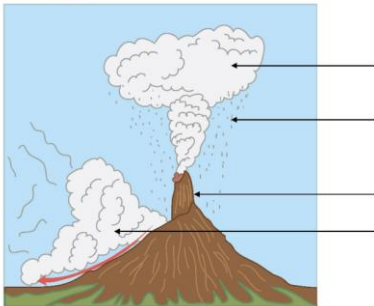
Sciences CE2

Compétences évaluées

	Acquis	A renforcer	En cours d'acquisition	Non acquis
(SOCLE COMMUN) MAÎTRISER DES CONNAISSANCES DANS DIVERS DOMAINES SCIENTIFIQUES ET LES MOBILISER DANS DES CONTEXTES SCIENTIFIQUES DIFFÉRENTS ET DANS DES ACTIVITÉS DE LA VIE COURANTE : LE CIEL ET LA TERRE – VOLCANS ET SÉISMES, LES RISQUES POUR LES SOCIÉTÉS HUMAINES.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CONNÂTRE LA STRUCTURE D'UN VOLCAN ET LE VOCABULAIRE SPÉCIFIQUE. (ex. 1,2 ET 4)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DISTINGUER LES DIFFÉRENTS TYPES D'ÉRUPTION. (ex. 1 ET 3)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PROPOSER UNE RÉPONSE ÉCRITE EXPLICITE ET ÉNONCÉE DANS UNE FORME CORRECTE. (ex. 5)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

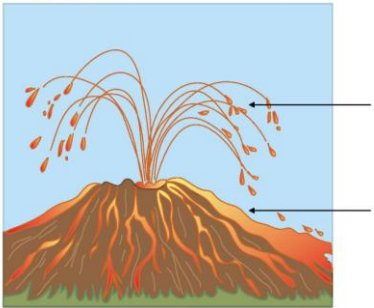
1 Complète les schémas de volcans et précise de quel type il s'agit.

Schéma 1



Le schéma 1 représente :

Schéma 2



Le schéma 2 représente :

2 Coche la ou les bonnes réponses.

Le magma :

- Contient des gaz.
- Contient de l'eau.
- Est composé de roches en fusion.
- Est composé de terre.

NOM ET PRENOM :

DATE :

FICHE D'ÉVALUATION

3 Lis ces textes puis réponds aux questions.

Eruption de la montagne Pelée (Martinique)

En février 1902, de la fumée apparaît au sommet de la montagne. Le 25 avril, à la suite d'une explosion, un énorme nuage de cendres s'échappe par un cratère proche du sommet. Les environs du village de Saint-Pierre sont couverts d'une poudre grisâtre. Le 7 mai, des blocs de lave très visqueuse sont projetés du cratère.

Type d'éruption :

Indices permettant de répondre (4 éléments) :

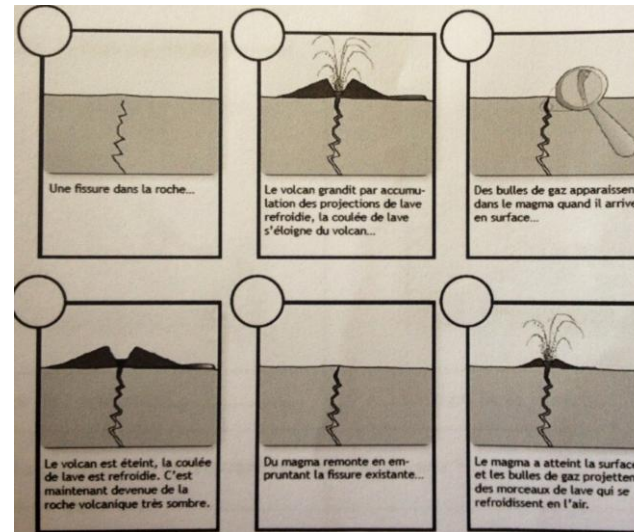
Eruption du Piton de la Fournaise Île de la Réunion

Dans la nuit du 24 au 25 mars 1977, après un repos de 5 mois, une fissure s'ouvre à 2000m d'altitude. Une petite quantité de lave très fluide est émise sous forme de projections. Le 5 avril une nouvelle fissure apparaît et des fontaines de lave jaillissent à 20m de hauteur. Le 8 avril, une très grosse coulée de lave fluide dévale les pentes du volcan.

Type d'éruption :

Indices permettant de répondre (4 éléments) :

4 Numérote de 1 à 6 les étapes de la formation d'un volcan.



5 Qu'as-tu retenu des volcans et des éruptions volcaniques ?
