

LE RISQUE VOLCANIQUE

INTRODUCTION

L'enseignement de la **géologie** et plus particulièrement du **volcanisme** au premier degré peut poser certaines difficultés. En effet, ce dernier n'est pas directement observable en France métropolitaine et ne touche donc pas les élèves comme pourraient le faire d'autres types de phénomènes naturels. C'est en cela que réside **l'enjeu de ce dossier**.

Par ailleurs, les volcans fascinent souvent les jeunes élèves et éveillent rapidement leur curiosité. Leur étude est donc un support plutôt riche puisqu'il permet d'entrer dans une démarche d'investigation et autorise l'accès, de manière transversale, à d'autres champs disciplinaires.

Le sujet du risque volcanique s'inscrit dans le quatrième thème principal du programme de « **Sciences et Technologie** » au **cycle 3** tiré du **Bulletin Officiel spécial du 24 décembre 2015** et intitulé « **La planète Terre. Les êtres vivants dans leur environnement.** »

Ce dossier est constitué de trois parties : **une synthèse des fondements scientifiques** nécessaires à l'élaboration d'une séquence d'enseignement suivie d'une partie pédagogique avec le déroulement de cette séquence autour du risque volcanique à mettre en oeuvre en **classe de Cours Moyen 2 (CM2)** puis d'une **analyse réflexive** de cette séquence.

Source : <http://risquesmajeurs.fr>

I. FONDEMENTS SCIENTIFIQUES

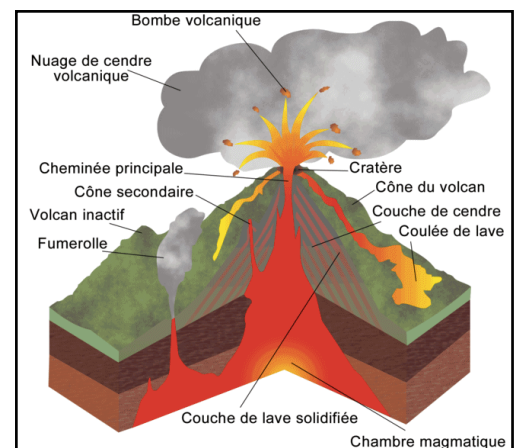
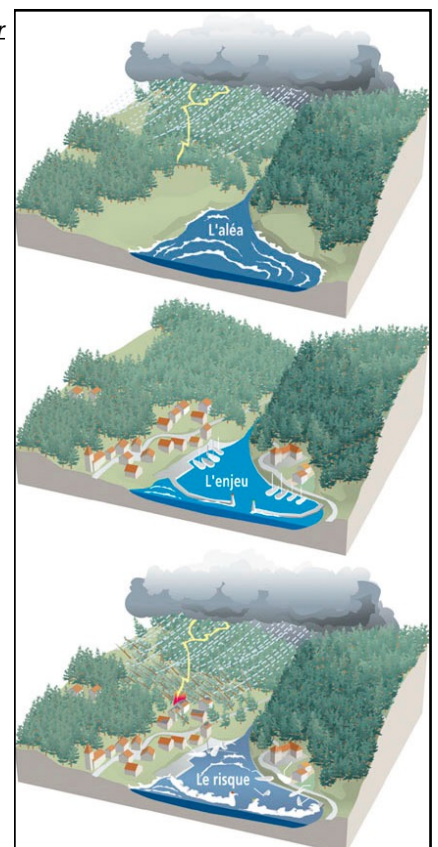
→ DÉFINITIONS GÉNÉRALES

- **Un aléa** : un évènement naturel potentiellement destructeur, peu fréquent et irrégulier donc non prévisible dans le temps et dans l'espace.
- **Les enjeux** : personnes, biens, équipements et environnement menacés par un aléa.
- **Un risque naturel** : Lorsqu'un aléa potentiellement dangereux se retrouve confronté à des enjeux, cet aléa devient un risque. Il y a donc un risque **que s'il y a la combinaison entre un aléa et un enjeu**.
- **Cinq grandes catégories de risques** : les risques naturels, les risques technologiques, les risques de transports collectifs, les risques de la vie quotidienne, les risques liés aux conflits. Seuls les trois premiers domaines peuvent être caractérisés de **risques majeurs**.
- **Un risque majeur** se définit par deux critères : une **faible fréquence** et une **gravité importante**.

→ QU'EST-CE QUE LE VOLCANISME ?

Les volcans sont formés par l'éjection et l'accumulation de roches d'origine profonde, essentiellement de la partie superficielle du manteau. Leur formation s'effectue en trois phases :

- Le **magma** se forme à partir de la fusion partielle de roches avoisinantes. Il correspond donc à de la matière minérale en fusion, il est riche en **gaz**.
- Le magma s'accumule dans un réservoir ou **chambre magmatique**. Les gaz qu'il contient le poussent vers la surface par le biais de fissures, le réseau de conduits est appelé « **cheminée volcanique** ».
- L'éruption volcanique se produit. Plus ou moins violente, par accumulation des différents produits émis, elle est à l'origine des **reliefs souvent coniques** surmontés d'un **cratère**.



Source : <http://www.aucoeurdelaplanete.com>

3copines1crpe.wifeo.com

→ LE RISQUE VOLCANIQUE

On peut définir le risque volcanique comme la **combinaison d'un aléa volcanique et d'un enjeu** pouvant être à la fois humain, économique et environnemental. Il constitue **un risque majeur pour les habitants et leurs biens**. La dangerosité des volcans réside particulièrement dans la **faible capacité à prévoir les éruptions volcaniques longtemps avant qu'elles ne se produisent et dans la vulnérabilité humaine face à ce risque**. Aujourd'hui, 500 millions de personnes sont concernées par le risque volcanique. Notre planète compte plus de 10.000 volcans sur les continents et davantage sous les océans. Environ 1.500 d'entre eux ont été actifs au cours des 10.000 dernières années. **Une centaine de volcans sont considérés comme très dangereux** et sont particulièrement surveillés.

Il existe **sept types d'aléas volcaniques** plus ou moins dangereux : coulées de lave, projections et retombées, nuées ardentes, gaz, coulées boueuses, éboulements et raz-de-marée.

• Le risque volcanique dans le monde et en France

Les volcans actifs de notre planète sont localisés dans des **zones précises** : au niveau des continents, ils constituent souvent des alignements, **aux frontières entre deux plaques tectoniques**.

- Dans les océans, l'activité volcanique est principalement localisée au niveau des plus longues chaînes de montagnes de notre planète appelées **dorsales océaniques**. De plus, au milieu des océans (la Réunion, Hawaii) ou des continents se trouvent des volcans isolés, dits « de **point chaud** ».

En France métropolitaine on peut trouver des vestiges de volcans et de nombreux volcans quasiment éteints (la Chaîne des Puys par exemple). Comme on peut le voir sur la carte ci-contre¹, le risque volcanique actuel concerne donc essentiellement les départements français d'outre-mer : la **Guadeloupe** (la Soufrière), la **Martinique** (la Montagne Pelée), la **Réunion** (Le Piton de la Fournaise). En 1902, l'éruption de la Montagne Pelée a détruit totalement la ville de Saint-Pierre et a fait environ 30.000 morts. A la Réunion, le Piton de la Fournaise est régulièrement en éruption sans causer de dégâts humains importants.

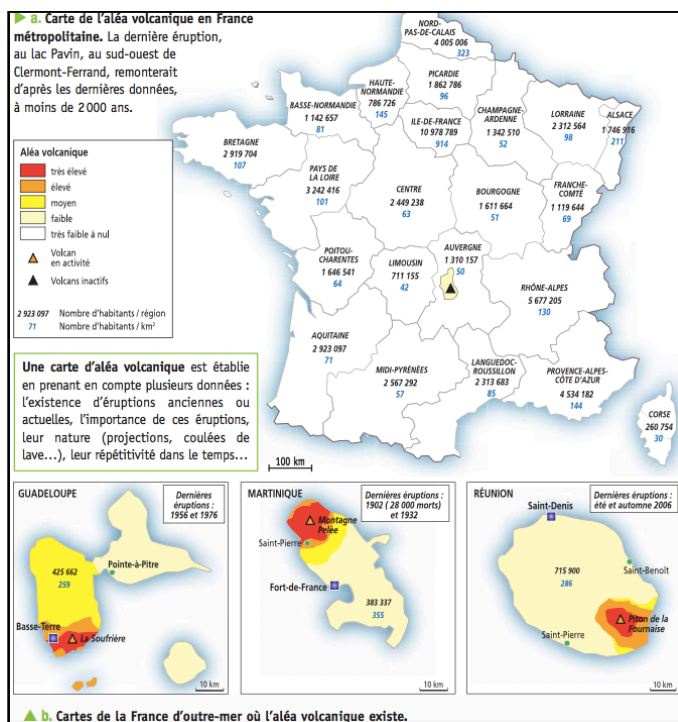
• Des volcans différents, des risques différents : deux éruptions volcaniques caractéristiques

Les volcans effusifs

Quand le magma est pauvre en silice, les gaz s'échappent de la surface sans grande difficulté en projetant de la lave très fluide de température comprise entre 900 et 1200°C, qui va s'écouler le long du cône volcanique plus ou moins rapidement. Les éruptions effusives sont donc des éruptions calmes et peu dangereuses pour l'homme. Si les habitations sont éloignées il y a de très fortes chances pour que la lave ne les atteigne pas. Ce type de volcanisme se localise au niveau des points chauds, ou au niveau des dorsales océaniques.

Les volcans explosifs

Quand le magma est riche en silice, il est plus visqueux. Les gaz restent piégés dans la roche en fusion et seule une pression élevée permet leur libération, entraînant une violente explosion. La lave qui en est issue est visqueuse et ne peut pas s'écouler : il se forme dans le cratère un bouchon ou un dôme. On caractérise cette éruption par des explosions très violentes sous forme de nuées ardentes : ce sont les phénomènes les plus néfastes. Des blocs sont projetés et dévalent les pentes du volcan à grande vitesse tandis que les panaches de gaz et de cendres brûlantes peuvent s'élever à plusieurs dizaines de kilomètres d'altitude. Ces éruptions sont dévastatrices pour la population, ce sont celles qui font le plus de victimes.



¹ Source : <http://magnard.fr>

• La gestion des risques volcaniques et la prévention

La prévision d'une éruption volcanique est délicate : un volcan ne présente pas toujours le même type d'éruption et n'a pas une activité régulière mais des dispositifs sont tout de même mis en place afin de tenter d'établir des prévisions.

Connaître l'histoire du volcan

Pour le risque volcanique, la prévention passe avant tout par une étude approfondie de l'histoire du volcan. Cette étude permet de comprendre le fonctionnement du volcan, et de prévoir quel type de phénomène est susceptible de se produire. La combinaison de ces deux points amène à dresser une carte des zones menacées. Les éruptions anciennes du volcan constituent une référence pour envisager les éruptions futures.

Surveiller le volcan

Pour les volcans les plus dangereux, il est nécessaire de disposer d'un **observatoire** permanent dans lequel des volcanologues et un personnel spécialisé se relaient 24h/24h car l'ascension du magma déclenche des modifications en surface que l'on appelle les **signes précurseurs**. Différents types d'appareils spécifiques permettent une surveillance rigoureuse du volcan :

- Des sismographes détectent de petites secousses, témoins de la montée du magma.
- Des inclinomètres mesurent les déformations du sol : variations de pente, gonflement, écartement des fissures qui sont des signes de remontée magmatique.
- Des caméras ou des satellites de surveillance filment et analysent la présence d'émissions de gaz, de cendres et de mini-explosions.

L'information de la population et la protection civile

Chaque citoyen doit prendre conscience de sa propre vulnérabilité face aux risques et pouvoir l'évaluer pour la minimiser. Pour cela il est primordial de les tenir informés sur la nature des risques qui les menacent, ainsi que sur les consignes de comportement à adopter en cas d'évènement.

Il faut donc expliquer aux populations menacées ce qu'est exactement un volcan, les différents dangers qu'il présente, ce qu'il faut faire ou ne pas faire en cas d'éruption par le biais d'affichages dans les villes concernées, de sites internet (pour la ville de Montpellier : <http://www.montpellier.fr/3776-prevention-des-risques-majeurs.htm>) et de DICRIM (document d'information communal sur les risques majeurs).

De plus, des plans d'alerte, de secours et d'évacuation sont établis par les autorités civiles et des antennes médicalisées doivent également être prêtes à intervenir sur les lieux de l'éruption pour porter secours aux blessés.

→ **LE VOLCANISME DE PROXIMITÉ**

Le département de l'Hérault compte de nombreuses traces d'anciens volcans notamment à Agde (dont l'église est construite en roches volcaniques) ou encore à *Montferrier-sur-Lez*, dont le vieux village est érigé au sommet d'une colline à pic de 150 mètres, vestige d'un volcan éteint. Les maisons du village ainsi que le reste des fortifications sont construits de pierres basaltiques qui expliquent sa couleur gris fer.

→ **BIBLIOGRAPHIE & RESSOURCES**

- Bulletin officiel spécial du 24 décembre 2015
- Livre Hatier Concours, Sciences et Technologie, Cécile Laruelle-Detroussel et Hélène Lesot.
- Cours de la Faculté d'Education de Montpellier, *Les Risques Naturels*.

→ **SITOGRAFIE**

- Ressources d'accompagnement sur eduscol.education.fr
- <http://risquesmajeurs.fr>
- <http://www.futura-sciences.com>
- wikipedia.org
- Mémoire de recherche : <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00738447/document>

II. SÉQUENCE PÉDAGOGIQUE - Le risque volcanique en CM2

→ PRÉSENTATION

• Les instructions officielles

Bulletin officiel spécial du 24 décembre 2015

Au cours du cycle 2, dans le cadre du domaine « *Questionner le monde* », et plus particulièrement dans la partie « *Questionner le monde du vivant, de la matière et des objets* », les élèves ont appris à explorer, observer, expérimenter et questionner le monde qui les entoure par une première démarche scientifique et réfléchi.

Pour ce qui est de la géologie, elle n'apparaît qu'au cycle 3 dont le programme de Sciences et Technologie, dans le Bulletin Officiel du 24 décembre 2015, est divisé en quatre thèmes principaux. Notre séquence s'inscrit dans le quatrième thème intitulé : « **La planète Terre. Les êtres vivants dans leur environnement** ». Les attendus de fin de cycle 3 dans ce domaine sont : « *Savoir caractériser et décrire des manifestations de l'activité interne de la planète, notamment les éruptions volcaniques* ».

Les élèves de CM2 travaillent alors la compétence « *Relier certains phénomènes naturels à des risques pour les populations* » dont les « *phénomènes géologiques traduisant l'activité interne de la terre (volcanisme, tremblements de Terre...)* » et vont étudier un risque naturel tel que **le risque volcanique ainsi que la nécessité de savoir le prévenir et s'en protéger**.

Les explications géologiques interviendront en classe de 6ème et seront poursuivies au cycle 4 au cours duquel les éruptions volcaniques seront étudiées en relation avec la tectonique des plaques et la géodynamique interne (toujours en lien avec toutes les notions liées aux aléas et aux risques). L'élève de CM2 n'explique donc pas les mécanismes à l'origine du volcanisme et ne replace pas ce phénomène dans un contexte géodynamique global.

Socle commun de connaissances, de compétences et de culture — Bulletin officiel n°17 du 23 avril 2015

Au cours de cette séquence, de nombreuses compétences vont être travaillées avec les élèves mais nous pouvons en relever quatre qui constitueront réellement un objet d'apprentissage.

→ **Domaine 1 - Les langages pour penser et communiquer** : « *Comprendre le langage scientifique et exploiter divers supports.* »

→ **Domaine 2 - Les méthodes et outils pour apprendre** : « *Extraire les informations pertinentes d'un document et les mettre en relation.* »

→ **Domaine 3 - La formation de la personne et du citoyen** : « *Adopter un comportement éthique et responsable en termes de prévention et de gestion des risques.* »

→ **Domaine 4 - Les systèmes naturels et les systèmes techniques** : la compétence « *Pratiquer des démarches scientifiques* » sera travaillée tout au long de la séquence.

• Les démarches

Au cycle 3, le domaine de Sciences et Technologie s'appuie sur la **démarche d'investigation** qui est reprise et renforcée par rapport au cycle 2. Cette démarche se déroule en plusieurs étapes : les élèves apprennent à émettre et formuler des hypothèses à partir d'une situation de départ qui pose problème ; à vérifier leurs hypothèses, en manipulant, observant, modélisant ou encore en exploitant des documents divers ; et pour finir ils sont amenés à analyser les résultats obtenus et à en tirer des conclusions.

C'est cette démarche qui sera suivie tout au long de cette séquence au cours de laquelle les élèves développeront simultanément leur curiosité, créativité, esprit critique, habileté expérimentale et collaboration pour mieux vivre ensemble. Les élèves vont alors pouvoir dépasser leurs représentations initiales tout au long des différentes séances grâce à l'exploitation de différents supports, à des modélisations et à des travaux de recherche en groupes collaboratifs.

En effet, au cours de cette séquence, nous avons une alternance entre travaux individuels et travaux en groupe. Les travaux en groupe permettent aux élèves de confronter leurs points de vue en favorisant la collaboration entre pairs et les échanges. Quant au travail individuel, il permet à tous les élèves de participer, d'élaborer leurs propres hypothèses et de les proposer à l'ensemble de la classe. Toutes les séances auront lieu en classe exceptée la séance 5 au cours de laquelle les élèves auront accès à la salle informatique et qui répondra à des objectifs spécifiquement liés au numérique, ceci dans l'optique de favoriser la familiarisation des élèves de cycle 3 avec l'outil numérique qui est préconisée par les instructions officielles.

Les élèves fixent leurs connaissances et gardent une trace de leurs travaux de recherches et des résultats obtenus dans leur « **Cahier de Sciences et Technologie** » qui se présente sous la forme d'un grand cahier dont l'enseignant vérifie régulièrement le contenu en prenant soin de corriger les éventuelles erreurs au niveau des traces institutionnelles mais en laissant les traces de recherches de l'élève intactes. Dans ce cahier, les étapes des différentes démarches d'investigation menées au cours de l'année seront mises en évidence notamment avec le questionnaire inscrit en couleur en haut de page et avec les traces de recherches des élèves effectuées sur une feuille de couleur différente (appelée « *fiche recherches* ») qui sera par la suite collée dans le cahier sur les pages de gauche (les pages de droite étant réservées aux faits scientifiquement prouvés ainsi qu'à l'institutionnalisation).

Progression et positionnement

Pour ce qui est de la progression annuelle, cette séquence se déroule en **période n°3** mais elle peut aussi être envisagée en fonction de l'actualité. En effet, si une éruption volcanique importante se produit dans le monde au cours de l'année scolaire elle peut constituer l'élément déclencheur de notre séquence car elle permettra d'initier un questionnaire chez les élèves.

Elle est la continuité d'une séquence qui aura été faite en **CM1 sur les risques liés aux inondations** (étant un phénomène météorologique lié à l'activité externe de la Terre), ce qui permettra un réinvestissement des notions et du vocabulaire abordés l'année précédente.

Elle suit une séquence sur **les composantes biologiques et géologiques d'un paysage** et permet d'en étudier une particularité : le volcanisme et les risques qui y sont liés.

Elle précède une séquence sur **la répartition des êtres vivants et le peuplement des milieux en fonction des conditions de vie** : un lien pourra être fait avec le risque volcanique et les enjeux environnementaux qui en découlent en observant que malgré les risques et le danger que l'on aura étudiés, les populations persistent à s'installer à proximité des volcans. Ce lien pourra être fait grâce à **l'étude de l'album de jeunesse *Nuit sur l'Etna*** de Fabian Grégoire ou du documentaire fiction *Le volcan se réveille* de Jacques-Marie Bardintzeff (illustré par Amélie Dufour) qui est lui-même volcanologue.

→ **DEROULEMENT DE LA SEQUENCE**

→ **Objectifs généraux :**

- **Connaitre les différents niveaux de risque que présente le volcanisme et les facteurs qui caractérisent le risque volcanique.**
- **S'approprier des outils et des méthodes (démarche d'investigation).**
- **Décrypter différentes représentations.**
- **Construire des attitudes : être curieux, communiquer et expliquer ses choix, participer, respecter ses pairs et collaborer avec eux.**

→ **Plan de la séquence :**

- **Séance 1** : Découverte et définition du risque volcanique — **Evaluation formative en fin de séance.**
- **Séance 2** : Caractérisation des aléas volcaniques.
- **Séance 3** : Volcans différents, risques différents.
- **Séance 4** : Etude de la structure interne des volcans, le rôle des gaz, modélisations.
- **Séance 5** : Se protéger du risque volcanique — **Evaluation formative tout au long de la séance.**
- **Séance 6** : **Evaluation sommative.**

→ Cette séquence est inspirée du projet « Quand la Terre gronde » — *Fondation La main à la pâte*².

→ Les **objectifs lexicaux** sont surlignés en jaune.

→ Plusieurs volcans sont étudiés au cours de la séquence et sont systématiquement **localisés sur un planisphère** par un élève désigné.

² <http://www.fondation-lamap.org/fr/page/35792/quand-la-terre-gronde>

Dérroulement	Objectifs et compétences travaillées	Activités et tâches des élèves	Organisation et démarches
<p>Séance 1 : Découverte de la notion de risque volcanique. 45 minutes</p> <p>Matériel : → Une vidéo : « <i>A day in Pompei</i> » (par zero one animation)</p> <p>→ Fiche évaluation formative comportant différentes images de volcans présentant des risques ou non.</p>	<p>→ Connaitre la définition du risque volcanique en mobilisant ses connaissances et en émettant des conceptions initiales à partir d'un support vidéo.</p> <p>→ Comprendre les termes phénomène naturel et enjeux en différenciant phénomène naturel et risque.</p> <p>→ Savoir que les volcans peuvent présenter des risques pour la population.</p> <p>→ Attitudes attendues :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Participer à l'oral et justifier son point de vue. • Respecter ses pairs. • Etre attentif aux consignes. 	<p>1. Recueil de conceptions : → Question initiale : « <i>Qu'est-ce qu'un risque naturel ?</i> » et émissions d'hypothèses à l'oral puis recopiées.</p> <p>2. Construction collective de la définition du risque volcanique : → Visionnage d'un extrait de la vidéo, consigne : « <i>Notez tout ce que vous voyez dans la vidéo en détails</i> ». → Mise en commun à l'oral et deuxième recueil de conceptions (vocabulaire employé, etc). → Questionnement : « <i>Quel est le risque sur cette vidéo ?</i> », « <i>Est-ce que le Vésuve serait aussi dangereux s'il était sur un île au milieu de la mer ?</i> » ; « <i>Pourquoi dit-on qu'un volcan présente des risques ou est dangereux ?</i> » → Réponse attendue : « <i>Parce qu'il y a des habitations et des personnes à proximité du volcan</i> ».</p> <p>3. Institutionnalisation : construction collective d'un schéma simple et d'une phrase bilan à recopier dans le cahier après explication des termes « enjeux » et « phénomène naturel ».</p> <p>4. Evaluation formative : A partir d'une fiche comportant différentes images de volcans les élèves doivent, pour chaque image, entourer les phénomènes naturels, les enjeux et indiquer si le volcan présente un risque ou non.</p>	<p>Evaluation diagnostique à partir du recueil de conceptions initiales.</p> <p>Evaluation formative en fin de séance pour vérifier la compréhension de la définition de risque volcanique.</p> <p>Investigation à partir d'un relevé d'informations dans une vidéo</p> <p>Traces écrites : → Recueils de conceptions → Problématique → Hypothèses → Schéma légendé et phrase bilan. → Fiche évaluation</p> <p>Collectif et individuel.</p>
<p>Séance 2 : Caractérisation des aléas volcaniques. 45 minutes</p> <p>Matériel : Deux articles → « <i>La Une du Journal de l'île de la Réunion en 1977.</i> » → « <i>Des villages ensevelis par des cendres brûlantes après une éruption en Indonésie : le Mont Sinabung</i> ». (mai 2016)</p>	<p>→ Comprendre les termes phénomènes et conséquences en sélectionnant des informations dans un article de journal.</p> <p>→ Connaitre quelques caractéristiques des éruptions volcaniques : coulées de lave, nuées ardentes, etc.</p> <p>→ Attitudes attendues :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respecter ses camarades • Participer • Etre attentif 	<p>1. Rappel global de la définition du risque volcanique.</p> <p>2. Questionnement initial : « <i>Quelles sont les caractéristiques d'une éruption ?</i> » et émissions d'hypothèses à l'oral puis recopiées sur une fiche recherches.</p> <p>3. Investigation avec analyse d'articles : → Consignes : « <i>Soulignez dans l'article les phénomènes et les conséquences de l'éruption volcanique avec votre voisin</i> ». → Explicitation des termes phénomènes et conséquences.</p> <p>4. Institutionnalisation : → Mise en commun collective avec tableau récapitulatif et bilan oral.</p>	<p>Démarche d'investigation à partir d'un relevé d'informations dans un article.</p> <p>Traces écrites : → Problématique → Hypothèses → Article → Tableau bilan</p> <p>Collectif, en binômes et individuel.</p>

Séance 3 : Volcans différents, risques différents (45 minutes) : Développée en partie suivante

Séance 4 : La structure du volcan, le rôle des gaz, modélisations (55 minutes) : Développée en partie suivante

Séance 5 : Comment se protéger du risque volcanique ?
50 minutes.

Matériel :

- Salle informatique, un site internet : <http://www.futura-sciences.com/planete/dossiers/volcanologie-risques-volcaniques-441/page/4/>
- Documents traitant de la protection de la population et de la prévention des éruptions volcaniques extraits du site risquesmajeurs.fr
- 1 feuille blanche A3 par groupe.
- Documentaire fiction **Le volcan se réveille** de Jacques-Marie Bardintzeff (volcanologue et professeur des universités) et photocopies de certaines pages.

→ Connaître les **moyens d'éducation, d'information, et de protection des populations.**

→ Utiliser un **vocabulaire précis : observatoire volcanique, volcanologue, signes précurseurs** (gonflement, etc.), **outils de mesure** (sismographe, géodimètre).

→ **Exploiter divers supports.**

→ **Collaborer avec ses pairs**

→ **Attitudes attendues**
- Respecter les consignes et ses pairs.
- Travailler en équipe
- Présenter son projet à l'oral.
- Être responsable sur Internet.

- 1. Rappel global.**
→ **Explication de la grille d'évaluation**
- 2. Questionnement** « *Que faut-il mettre en place lorsqu'on est le maire d'une ville à proximité d'un volcan ?* » **et émission d'hypothèses à partir d'indices inscrits au tableau :**
« Surveillance », « Education », « Prévion », « Prévention », « Information », « Protection ».
→ **Hypothèse possible :** « *Il faut surveiller le volcan pour prévoir une éruption et mettre en place des moyens d'information et de protection pour la population* ».
- 3. Mise en activité :**
→ **Présentation de l'album**
→ **Consignes :** « *Dans vos groupes de 6 il y en a 3 qui vont en salle informatique pour faire des recherches sur les moyens de prévision d'une éruption volcanique à partir d'une fiche de travail sur laquelle il y a les consignes et des questions. Les 3 autres vont rechercher les moyens de protection et d'information de la population à partir de documents et d'un album que je vais vous fournir. Au bout de 30 minutes vous devrez mettre en commun vos recherches, créer une affiche les exposant et présenter cette affiche au reste de la classe* ».
- 4. Institutionnalisation** avec la présentation des affiches et **bilan.**

Démarche d'investigation à partir d'un relevé d'informations sur un site internet et dans des documents divers.

Evaluation formative à partir d'une grille d'évaluation décrivant 4 compétences pouvant être non atteintes, partiellement atteintes ou atteintes.

Différenciation possible dans la composition des groupes.

Traces écrites :
→ Problématique.
→ Hypothèses.
→ Documents.
→ Affiches prises en photo.

Individuel puis en groupes de 6.

Séance 6 : Evaluation sommative à partir d'un texte ou d'un article par exemple : <http://www.cnewsmatin.fr/monde/2016-06-20/six-ans-apres-leyjafjoll-un-volcan-islandais-pret-entrer-en-eruption-732384>
Durée : 35 / 40 minutes selon le niveau des élèves.

Connaissances :
→ Le risque volcanique et la dangerosité des volcans, les moyens mis en place pour la prévention d'une éruption et la protection de la population.
Capacités :
→ Être capable de relever des informations importantes dans un texte et de contrôler sa compréhension.
→ Être capable de construire un schéma.

- **Exercice 1.** A partir de deux images: « *Sur quelle image le risque volcanique est-il présent ? Pourquoi ?* »
- **Exercice 2.** A partir d'un article descriptif d'une éruption volcanique.
 - **Question 1 :** Souligne les phénomènes observés en vert et les conséquences de cette éruption en rouge.
 - **Question 2 :** Ce volcan est-il dangereux ? Justifie ta réponse.
 - **Questions 3 :** Tu es le maire de cette ville, que pourrais-tu mettre en place pour prévenir une nouvelle éruption et pour protéger la population ?
- **Exercice 3.** Construit un schéma en couleurs légendé de l'éruption décrite dans l'article ci-dessus, n'oublie pas de lui donner un titre !

Différenciation possible (article plus ou moins long, réponses sous forme de textes à trous par exemple).

Evaluation individuelle.

→ DESCRIPTION DÉTAILLÉE DES SÉANCES 3 et 4

SÉANCE 3 - 45 minutes : « Volcans différents, risques différents »

- **Connaissances ou pré-requis** : Connaitre la définition du « risque volcanique » et savoir qu'un volcan peut être dangereux pour la population à proximité ; connaître les termes « phénomènes » et « conséquences ».
- **Capacités** : Mobiliser ses connaissances, émettre des hypothèses, repérer les informations explicites dans un texte documentaire descriptif et les représenter sous la forme d'un schéma légendé.
- **Attitudes** : Accepter de confronter ses conceptions ; s'interroger et savoir préciser sa pensée ; respecter les consignes données ainsi que la parole d'autrui.

3copines1crpe.wifeo.com

<p>Objectifs :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Savoir qu'il existe plusieurs types d'éruptions volcaniques. • Savoir que certaines éruptions sont plus dangereuses que d'autres pour les populations et comprendre pourquoi. 	
<p>Matériel : Cahier de Sciences et Technologie ; feuilles blanches au format A4, tableau récapitulatif et quatre textes³ décrivant quatre éruptions volcaniques (deux effusives et deux explosives) :</p> <ul style="list-style-type: none"> → Le Kilauea (Hawaï : une éruption continue depuis près de 30 ans !) → La Montagne Pelée (Martinique : une éruption meurtrière en 1902). → Le Piton de la Fournaise (Ile de la Réunion : une éruption presque tous les ans!) → Le Mont Saint Helens (Etats-Unis, dans l'Etat de Washington, une éruption dévastatrice en 1980). 	
<p>PHASE 1 : 10 minutes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rappel global / réinvestissement • Questionnement • Hypothèses 	<ul style="list-style-type: none"> → Rappel global des séances 1 e 2 et réinvestissement du vocabulaire étudié + répétition de la définition de « <i>risque volcanique</i> ». → Question initiale: « Certaines éruptions sont-elles plus dangereuses que d'autres et pourquoi ? » → Emission d'hypothèses (exemple : « Oui certaines éruptions sont plus dangereuses parce qu'elles provoquent plus de dégâts »).
<p>PHASE 2 : 20 minutes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exploitation de documents. • Vérification des hypothèses (textes + dessins) 	<ul style="list-style-type: none"> → Quatre textes descriptifs d'éruptions volcaniques célèbres distribués au sein de la classe pour vérifier les hypothèses + explicitation du lexique résistant. → Consigne : « Vous travaillez par deux, vous devez lire le texte et surligner les éléments descriptifs de l'éruption et ses conséquences. Ensuite vous ferez individuellement un schéma en couleurs de cette éruption sur un côté d'une feuille blanche, vous le légenderez et vous lui donnerez un titre. De l'autre côté de la feuille blanche vous inscrirez les conséquences de l'éruption sur la population ». → Accorder un temps à l'explicitation de la différence entre schéma et dessin ainsi qu'à l'organisation de la feuille blanche. → En fin de phase 2 : « Allez afficher vos schémas au tableau en fonction du volcan que vous avez représenté ». (Le tableau noir est divisé en 4 parties).
<p>PHASE 3 : 10 minutes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nouvelles questions • Déduction des réponses grâce aux conséquences inscrites à côté des schémas. • Conclusion 	<ul style="list-style-type: none"> → Question: « Que remarquez-vous? Pouvez vous faire des regroupements entre les différentes éruptions et leurs conséquences ? » Réponses attendues : « On peut regrouper les éruptions deux à deux » (observation de couleurs similaires, de légendes et de conséquences similaires). → Question : « Comment pourrait-on appeler les volcans avec des coulées de lave et les volcans avec des explosions et des nuées ardentes ? » Réponses attendues : « Volcans d'écoulements et volcans d'explosions ». → Questions : « Quels sont les volcans qui vous semblent les plus dangereux ? » Réponse attendue : « Les volcans d'explosions » (la réponse et sa justification sont quasi-immédiates). « Mais peut-on dire que les éruptions à écoulement sont réellement sans risque ? » Réponse attendue : « Non ». Conclusion orale : « Effectivement, tous les volcans présentent des risques, leur niveau de dangerosité est cependant différent. Les éruptions qui provoquent des explosions sont plus dangereuses pour la population que celles qui provoquent des coulées de lave ».
<p>PHASE 4 : 5 minutes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Institutionnalisation 	<ul style="list-style-type: none"> → Traces écrites : Phrase bilan (conclusion orale ci-dessus), tableau récapitulatif (pour que chaque élève garde une trace du travail fait par ses camarades), le lexique spécifique, leur texte, leur dessin.

³ Source : <http://www.fondation-lamap.org>

SÉANCE 4 - 55 minutes : « La structure du volcan, les facteurs provoquant une éruption, modélisations »

- **Connaissances ou pré-requis** : Connaître la définition de « risque volcanique » ; savoir que les volcans représentent des risques pour nos sociétés et que certaines éruptions sont plus dangereuses que d'autres ; connaître quelques caractéristiques des différentes éruptions volcaniques.
- **Capacités** : Mobiliser ses connaissances ; exploiter des schémas en coupe ; modéliser pour confirmer ses hypothèses pré-construites lors des séances précédentes ; comprendre le sens des schémas et des modèles en sciences et construire un regard critique.
- **Attitudes** : Être volontaire ; respecter ses pairs et collaborer avec eux ; être attentif et responsable.

Objectifs :

- **Savoir comment est structuré un volcan** : cratère, cône volcanique, cheminée, chambre magmatique, lave, magma.
- **Savoir par quoi est provoquée une éruption volcanique (présence de gaz et d'une forte pression dans la chambre magmatique).**
- **Etre capable de modéliser une éruption volcanique.**

Matériel : Cahier de sciences et technologie, fiches de travail, matériel pour les modélisations : bouteilles avec et sans bouchons en liège, farine, colorant rouge, vinaigre blanc, bicarbonate de soude, feutres.

Organisation : Classe organisée en 6 îlots pouvant accueillir 4 à 5 élèves chacun.

PHASE 1 : 20 minutes

- Rappel global.
- Mobilisation de ses connaissances.
- Investigation à partir de schémas en coupe et du matériel à disposition.

- **Rappel global suivi du questionnement** : « Comment montrer par nous même qu'une éruption volcanique explosive est plus dangereuse qu'une effusive ? »
- **Réponse attendue** : « Il faut faire des expériences ».
- **Consignes** : « Effectivement, aujourd'hui nous allons faire ce que l'on appelle des modélisations scientifiques. Vous allez être des élèves chercheurs et faire vos recherches en groupes. Je vais d'abord vous donner une fiche de travail individuelle sur laquelle vous trouverez deux schémas, la liste du matériel à disposition et les consignes. Vous allez commencer par bien observer les schémas et leur légende puis à l'oral vous me donnerez leurs points communs, leurs différences ainsi que leur titre. »
- **Correction orale collective** :
- **Eléments présents sur les deux schémas** : cône volcanique, magma, chambre magmatique, cheminée, cratère, présence de gaz.
- **Eléments différents** : lave fluide, lave épaisse, nuées ardentes, projections de blocs, forte pression, dôme ou bouchon.
- **Consensus sur deux titres** : « Schéma en coupe d'une éruption volcanique à écoulements / d'explosions (pour le deuxième) ».
- **Insister sur la présence de gaz et d'une forte pression** pour l'éruption explosive. Prendre l'exemple d'une bouteille de soda que l'on secoue puis que l'on débouche.

PHASE 2 : 10 minutes

- Etablir un protocole à partir du matériel à disposition, des schémas en coupe et de ses connaissances.

- **Observation du matériel à disposition et question** : « A quoi chaque objet correspond dans la réalité ? » (**exemple** : la bouteille = le cône volcanique). Certains objets ne vont servir que pour une seule éruption. Les deux éléments pouvant poser problème sont le bicarbonate de sodium et le vinaigre blanc.
- **Etablir un protocole** : « Avant de modéliser vous allez d'abord essayer d'établir deux protocoles entre vous : un pour chaque éruption, vous les notez sur la fiche à l'endroit prévu, vous m'appellez et je vous autoriserez ou non à modéliser ».

PHASE 3 : 20 minutes

- Modélisations.

- **Une fois que leur protocole a été validé**, deux grandes feuilles blanches sont distribuées à chaque groupe avec une dernière consigne : « Maintenant vous pouvez modéliser calmement les éruptions, l'une après l'autre, par dessus une feuille blanche et à la fin vous entourez avec le feutre la zone atteinte par l'éruption ».
- **Les élèves modélisent** tous en même temps, l'enseignante prend des photos.
- **Comparaison des zones entourées** sur les différentes feuilles blanches.

PHASE 4 : 5 minutes

- Institutionnalisation

- **Retour / bilan de la séance** : Effectivement, les deux modélisations nous ont permis de confirmer que les éruptions explosives présentent plus de risques car elles se produisent beaucoup plus rapidement et la zone touchée est plus importante.
- **Traces écrites** : La fiche de travail, le protocole des expériences illustré pour que les élèves puissent les reproduire chez eux, et les photos prises lors des modélisations qui auront été collées et légendées.

III. ANALYSE REFLEXIVE

→ MISE EN OEUVRE ET MATÉRIEL UTILISÉ

Les différentes démarches d'investigation développées au cours de cette séquence nécessitent de la part des élèves un travail de réflexion collectif ou individuel autour d'articles, de textes, de schémas, de cartes, de sites Internet, de manipulations, etc.

Afin de mener à bien cette séquence, l'enseignant veillera à proposer des documents adaptés à l'âge des élèves, à avoir préalablement testé les modélisations prévues en séance 4, à créer des binômes ou des groupes de niveaux hétérogènes dans le but d'équilibrer les compétences et à solliciter les élèves pour la distribution et le rangement du matériel.

En ce qui concerne le choix du matériel pour les modélisations, il est préférable de choisir des matériaux et objets du quotidien dans un souci de budget mais aussi pour que les élèves puissent reproduire facilement les expériences chez eux. L'enseignant veillera également à accorder une attention particulière à l'explicitation du sens des modélisations et des schémas en sciences : il s'agit de représentations et non pas de la réalité, le but est de simplifier le réel afin de mieux comprendre le phénomène.

→ EVALUATIONS

- Une **évaluation diagnostique** collective en séance 1 avec les **recueils de conceptions initiales**.
- Deux **évaluations formatives** en séances 1 (pour vérifier la compréhension d'une définition importante) et 5 (à partir d'une grille d'évaluation remplie à la fois par les élèves et par l'enseignante) ainsi que tout au long de la séquence dans le but de **vérifier les acquis en construction**, de situer chaque élève par rapports aux objectifs fixés et ainsi d'adapter les contenus enseignés et le rythme.
- Une **évaluation sommative** de fin de séquence qui permet de vérifier les compétences acquises par les élèves, si les notions importantes et le vocabulaire ont été compris et bien assimilés.

→ INTERDISCIPLINARITÉ

□ Dans une logique interdisciplinaire, plusieurs domaines sont sollicités au sein de cette séquence :

• **Le français** : l'oral et l'écrit sont présents tout au long de la séquence et des activités sont réalisées en séance 5 à partir de l'album documentaire-fiction *Le volcan se réveille* de Jacques-Marie Bardintzeff.

• **L'Enseignement Moral et Civique** :

→ L'enjeu principal de cette séquence étant la compréhension du danger que représente un aléa naturel, un **prolongement possible** pourra être fait avec l'étude et la sensibilisation au **PPMS** (Plan Particulier de Mise en Sûreté face aux risques majeurs) de l'école qui constitue un contexte éducatif favorable permettant aux élèves de structurer des connaissances et des attitudes réfléchies et adaptées face aux risques majeurs dans le cadre de l'**éducation à la sécurité**.

→ La **séance 5** favorise également une « *prise de conscience des enjeux civiques de l'usage de l'informatique et de l'Internet en adoptant une attitude critique face aux résultats obtenus* ». (Compétence visée par le programme d'EMC du cycle 3).

→ Plus généralement, seront favorisées les **interactions** entre pairs dans le respect de la parole et de la pensée d'autrui.

• **L'Histoire** : quelques éruptions historiques sont étudiées notamment lors de la première et de la deuxième séance ce qui permet de replacer les événements dans un contexte historique.

• **La Géographie** : à chaque fois qu'un nouveau volcan est abordé un élève est désigné pour venir le placer sur la carte du monde afin que la classe se repère géographiquement.

CONCLUSION

Cette séquence vise donc à faire prendre conscience aux élèves qu'un phénomène tel que le volcanisme peut représenter de **nombreux risques pour les populations** même s'ils ne sont pas directement concernés étant donné que le risque volcanique est nul dans le sud de la France. Elle constitue une **première approche des risques majeurs liés à l'activité interne de la Terre** à travers différentes **démarches d'investigation** préconisées pour l'enseignement des sciences.

De plus, elle s'organise de manière à ce qu'il soit proposé aux élèves des contenus et des approches qui les marqueront et qui en font les **acteurs de leurs propres apprentissages** car cela aide à l'ancrage des notions dans la durée et un réinvestissement dans les mois ou les années à venir (au cycle 4 notamment) n'en sera que facilité.

Les objectifs visés par cette séquence peuvent également être **prolongés** dans le cadre d'une **sortie scolaire** dans le département de l'**Hérault** ayant pour but de faire prendre conscience aux élèves qu'à une époque on pouvait trouver des volcans actifs dans notre région et qu'il en reste des traces pouvant nous permettre d'estimer l'étendue de la zone à risques par exemple.

3scopines1cpe.wifeo.com