



HAL
open science

Quels liens entre démarche d'investigation et motivation des élèves ?

Mireille Favaron

► **To cite this version:**

Mireille Favaron. Quels liens entre démarche d'investigation et motivation des élèves ?. Education. 2015. dumas-01272089

HAL Id: dumas-01272089

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01272089>

Submitted on 10 Feb 2016

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Année universitaire 2014-2015

***Master Métiers de l'enseignement, de
l'éducation et de la formation***

Professeur des écoles

2^e année

Quels liens entre démarche d'investigation et motivation des élèves ?

Présenté par Mireille FAVARON

Première partie rédigée en collaboration avec Laurie KALLABA

Mémoire encadré par Ghislaine ZIETLOW et Cécile BARDEL

Table des matières

Introduction	4
I. CADRE THEORIQUE.....	5
1.La démarche d'investigation en sciences.....	5
1.1.Historique de l'enseignement des sciences à l'école primaire.....	5
1.2.Descriptif de la démarche d'investigation.....	6
1.3.Objectifs de l'étude des sciences et de la démarche d'investigation	9
2.La motivation à l'école primaire.....	10
2.1 Définition de la motivation.....	10
2.2 Les différents besoins de l'Homme	11
2.3 Les facteurs de la motivation scolaire	12
3.Lien entre démarche d'investigation, motivation et apprentissage.....	14
3.1Le rôle de l'enseignant sur la motivation des élèves.....	14
3.2Le rôle de la démarche d'investigation sur la motivation des élèves.....	15
II.ETUDE ET SEQUENCE MISE EN OEUVRE.....	17
1.Contexte	17
2.Descriptif de la séquence prévue.....	17
2.1.Compétences du socle visées lors de la séquence :	17
2.2.Place de la séquence dans la programmation de cycle :.....	17
2.3.Séance1 : Qu'est-ce qu'un volcan ?.....	18
2.4.Séance 2: Modélisation de la formation d'un cône volcanique	18
2.5.Séance 3 : Les éruptions volcaniques sont-elles toutes les mêmes ?.....	19
2.6.Séance 4 : Quand peut-on dire qu'un volcan est éteint ?.....	20
2.7.Séance 5: Valuation.....	21
3.Descriptif de la séquence réellement réalisée.....	21
III.RESULTATS ET DISCUSSION.....	22
1.Déroulement des séances réalisées et observées.....	22
1.1.Séance 1 : Qu'est-ce qu'un volcan ?.....	22
1.2.Séance 2 : Modélisation de la formation d'un cône volcanique	24
1.3.Séance 2 : Les éruptions volcaniques sont-elles toutes les mêmes ?.....	24
1.4.Séance 3 : Quand peut-on dire qu'un volcan est éteint ?.....	26
1.5.Séance 4 : Visionnage de la vidéo sur les volcans « C'est pas Sorcier ».....	27
1.6.Séance 5 : Évaluation.....	28

2.Constats et remédiation éventuelle.....	28
2.1.Les activités ont-elles été suffisamment expliquées pour que les élèves sachent comment s'y prendre?	28
2.2.Les activités ont-elles exigé des élèves qu'ils accomplissent différentes tâches ?	29
2.3.les activités avaient-elles un rapport avec ce qui intéresse les élèves dans la vie ?	29
2.4.La pratique des activités donnaient-elles la possibilité de faire des choix ?.....	30
2.5.les activités ont-elles comporté un défi à relever ?	30
2.6.les activités ont-elles nécessité de travailler fort pour réussir ?	31
2.7.les activités ont-elles exigé de se servir des connaissances acquises dans d'autres cours ?.....	31
2.8.Les activités se sont-elles déroulées en collaboration avec les camarades de classe?.....	31
2.9.Les activités ont-elles laissé assez de temps pour faire du bon travail?	31
2.10.Est-ce que les travaux faits dans le cadre de ces activités ont été présentés à d'autres personnes que l'enseignant ?	32
CONCLUSION ET PERSPECTIVES.....	33
BIBLIOGRAPHIE.....	34
ANNEXES.....	35

Introduction

«On me l'a dit et je l'ai oublié. Je l'ai vu et je l'ai compris. Je l'ai fait et je l'ai appris. ». Ce principe n'est pas nouveau puisque ce qu'il est attribué à Confucius il y a déjà 25 siècles de cela.

Convaincue que la motivation des élèves est un facteur essentiel de la réussite scolaire et que l'enseignant doit s'appuyer sur l'inclination naturelle des enfants à vouloir comprendre le monde qui les entoure, j'ai souhaité dans ce mémoire étudier le lien entre la motivation des élèves et la démarche d'investigation en science.

Les élèves sont très intéressés par le phénomène du volcanisme, encore faut-il trouver une façon intéressante de traiter ce sujet, c'est-à-dire amener «à sélectionner les questions qui se prêtent à une démarche constructive d'investigation débouchant sur la construction des savoir-faire, des connaissances et des repères culturels prévus par les programmes » (MINISTERE éd. Nat., 2002). Je me suis donc demandé comment mettre les élèves en position d'avoir une démarche d'investigation, que ce soit par l'expérimentation, l'élaboration de modèle ou la recherche documentaire, qui réponde à leurs questions, les motive et les rendent acteur de leurs apprentissages.

Dans un premier temps, je ferai un rappel historique sur l'évolution de l'enseignement des sciences depuis son introduction à l'école, puis les fondements de la motivation des élèves.

Dans un second temps, je présenterai la séquence sur les volcans réalisée avec ma classe de CM1. J'ai tout d'abord étudié les conceptions des élèves puis suscité leur intérêt et leurs questions par l'observation d'échantillons. La recherche documentaire a ensuite été privilégiée pour répondre à leur questionnement et d'aboutir à la création de modèles.

Et enfin, je tenterai, par l'analyse de ma pratique, de développer en quoi la mise en place des sciences à l'école permet de développer la motivation des élèves, et par là renforce les apprentissages.

I. CADRE THEORIQUE

1. La démarche d'investigation en sciences

1.1. Historique de l'enseignement des sciences à l'école primaire

Il est important de connaître l'histoire de l'enseignement des sciences à l'école primaire afin de mieux appréhender le choix pédagogique qui s'impose aujourd'hui dans l'apprentissage de cette discipline.

En effet, les sciences n'ont pas toujours été enseignées à l'école primaire. La loi Guizot de 1833 fait apparaître les sciences de manière optionnelle dans les programmes. Il faudra donc attendre les lois Ferry de 1882 pour que l'enseignement des sciences devienne obligatoire dans les écoles.

A cette époque, les sciences sont enseignées comme « leçon de choses ». Cette méthode d'apprentissage, comme nous l'explique Jean Hebrard dans un article paru en 1997, a été inventée en Grande-Bretagne et aux États-Unis dans le courant du XIX^{ème} siècle. Elle a pour principe de se baser uniquement sur l'observation d'objets concrets ou d'images, ce qui permet de donner du sens aux apprentissages de l'élève. Celle-ci permet également de mettre l'apprenant en contact avec le monde extérieur. Cependant, cette méthode est par la suite très controversée, car on lui reproche de ne pas être assez basée sur la réflexion: l'élève doit simplement observer et apprendre une conclusion par cœur.

De plus, avec la montée de la pensée constructiviste, notamment initiée par Jean Piaget, dans les années 1970, on sait que l'enfant contribue activement à la construction de son savoir par une interaction active avec son environnement physique, c'est-à-dire que l'enfant apprend lorsqu'il agit sur le monde.

Cette nouvelle théorie piagétienne va se traduire dans les écoles par le développement des disciplines d'éveil. En effet Jean Hebrard nous explique que cette méthode a pour but de « donner à l'enfant les moyens de se doter d'outils de travail susceptibles de s'adapter à toutes

les expériences qu'il rencontrera ». Il faut donc désormais questionner pour comprendre et non plus voir pour comprendre comme c'était le cas dans la « leçon de choses ».

La place de l'expérimentation devient alors centrale mais cet enseignement est lui aussi rapidement remis en question par l'opinion publique. Selon elle, à l'école primaire, il faut donner la priorité aux savoirs lire, écrire et compter et c'est au collègue que doit revenir la tâche d'enseigner en sus les autres disciplines. Qui plus est, l'enseignant de l'école primaire ne serait pas assez qualifié pour être capable d'enseigner les sciences de manière correcte.

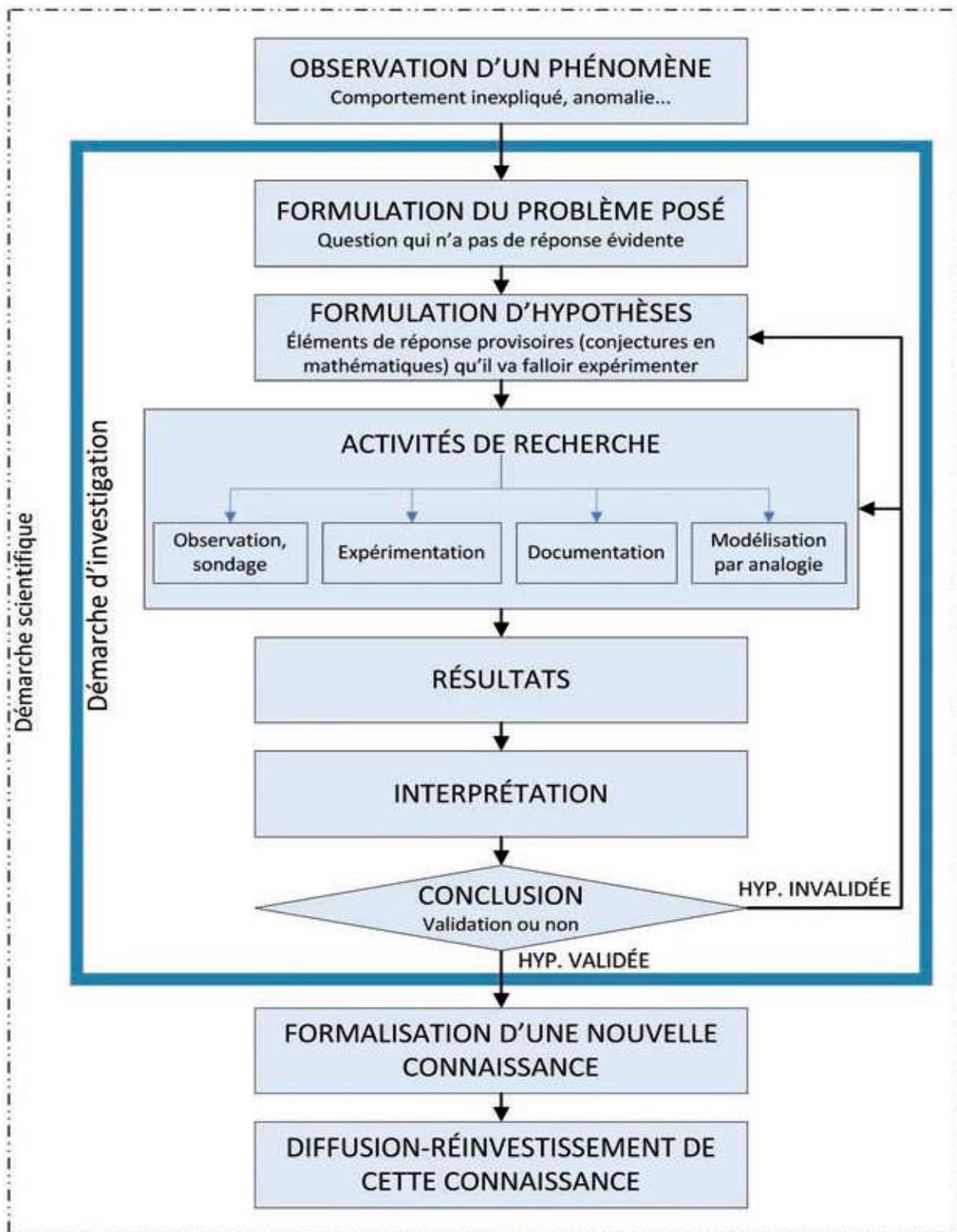
Finalement, si les sciences font aujourd'hui parties intégrantes des programmes officiels, on le doit principalement à Georges Charpak qui en 1996 lance l'opération « la main à la pâte ». Celle-ci propose une renaissance des sciences à l'école. Le but de cette opération est d'aider les professeurs des écoles à enseigner les sciences grâce à la mise en place de la pédagogie d'investigation. Des rapports très positifs de cette opération ont permis, en 2000, la création d'un plan de rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école primaire (PRESTE). Cette action souligne « l'importance de l'expérimentation et du développement de la capacité à argumenter et raisonner tout en transmettant aux élèves des concepts scientifiques » comme nous l'affirme le site de la fondation de « la main à la pâte ».

De plus, les programmes officiels du 14 février 2002 appuient à leur tour l'importance de la démarche d'investigation en sciences car il est stipulé dans cet écrit que l'enseignant doit choisir une situation de sciences qui va susciter la curiosité des élèves et leur déclencher un questionnement qui leur permettra de mener une « démarche constructive d'investigation ».

1.2. Descriptif de la démarche d'investigation

D'après l'article de Grégory ANGUENOT sur la démarche d'investigation publié dans la revue « Technologie » en janvier-février 2012, celui-ci nous définit cette démarche comme étant un outil d'apprentissage qui a pour but de motiver les élèves à apprendre par eux-mêmes et ainsi les rendre plus curieux et plus désireux de comprendre ce qu'il se passe autour d'eux. Cette démarche s'inspire beaucoup de la démarche scientifique des chercheurs, comme nous le montre le schéma ci-dessous.

Représentation schématique de la démarche d'investigation



En effet, les chercheurs essayent de comprendre des phénomènes inexpliqués en émettant des hypothèses pour les valider ou invalider grâce à leurs connaissances, les recherches documentaires ou encore des expérimentations. Avec les élèves nous pouvons décliner cette démarche en sept étapes :

- La première étape est la phase d'observation d'un phénomène, cela va permettre aux élèves d'essayer de comprendre le fonctionnement du phénomène.
- Suite à cette observation, les élèves vont pouvoir formuler une problématique constituée d'une ou plusieurs questions.
- Et formuler des hypothèses répondant à cette problématique.
- Pour pouvoir valider ou non les hypothèses, les élèves vont devoir faire des activités de recherche dont il en existe différents types :
 - o L'observation et le sondage qui consistent à déduire des informations grâce à des questions posées à des spécialistes.
 - o Expérimentation : lorsqu'on reproduit un phénomène et qu'on observe des résultats.
 - o La documentation qui consiste à faire de la recherche documentaire sur internet ou dans les bibliothèques.
 - o La modélisation : lorsque l'on ne peut pas reproduire un phénomène en vrai, on le construit en miniature : c'est ce qu'on appelle la modélisation.
- Puis vient la phase des résultats où l'on récolte tout ce que l'on a trouvé lors des différentes activités de recherche.
- Avec les résultats récoltés, les élèves vont pouvoir les interpréter.
- Et enfin valider ou non leurs hypothèses de départ.

Pour mener à bien cette démarche d'investigation, il est très important d'avoir d'une part une problématique de départ pertinente et d'autre part de se poser les bonnes questions tout au long du processus. En effet, il faut que les élèves réussissent à s'approprier la problématique pour être capable de mener un travail de recherche qui les amènera à se questionner et à trouver des éléments de réponses grâce aux différentes activités de recherche. Pour que les élèves acquièrent les compétences nécessaires à cette méthode de travail, ils ont besoin d'être accompagnés. Ainsi le rôle de l'enseignant est donc primordial pour guider les élèves notamment dans les différentes activités de recherche. Il peut aider à la conception de celles-ci

ou encore, dans la phase d'interprétation, il peut aider les élèves à donner du sens à leur résultat et à les analyser afin de valider ou non leurs hypothèses de départ.

1.3. Objectifs de l'étude des sciences et de la démarche d'investigation

Dans cette partie, nous allons nous intéresser plus particulièrement à la mise en place d'une démarche d'investigation lors d'une séquence sur les volcans. Cette démarche permet de développer les compétences méthodologiques et transversales suivantes : (Compétence 3 du 2^{ème} palier pour la maîtrise du socle commun) :

- S'informer : savoir observer, questionner, faire de la recherche documentaire
- Réaliser : manipuler et expérimenter, exercer des habiletés manuelles, réaliser certains gestes techniques (utiliser des instruments d'observation et de mesure, faire un dessin d'observation, réaliser un dispositif expérimental) ;
- Raisonner : pratiquer une démarche d'investigation: mettre à l'essai plusieurs pistes de solutions, formuler une hypothèse et la tester, argumenter (faire des prévisions, concevoir des expériences, exploiter des données ou des résultats, comparer) ;
- Communiquer : exprimer et exploiter les résultats d'une mesure ou d'une recherche en utilisant un vocabulaire scientifique à l'écrit et à l'oral (poser des questions précises et cohérentes, décrire le protocole expérimental, rédiger un compte-rendu, un résumé, faire une représentation schématique, légènder).

De plus, le travail sur les volcans peut se faire de manière pluridisciplinaire. En effet, il est possible d'allier le travail des TICE (s'informer, documenter, présenter un travail), des mathématiques (organisation et gestion de données, principales unités de mesure et grandeurs correspondantes), du français (Lire et comprendre un texte documentaire, connaissance des connecteurs logiques, rédiger avec précision des observations, connaître et utiliser à bon escient un lexique scientifique spécifique) ou encore des arts visuels à l'étude des sciences.

Ce travail scientifique permet également aux élèves de développer des attitudes, par exemple :

- L'étude des volcans, la réalisation de manipulations expérimentales, l'observation de roches et de paysages vont permettre aux élèves de se familiariser avec l'environnement.
- Apprendre à respecter le travail des autres.

Nous pouvons donc dire que nous avons fait face ces dernières décennies à une révolution de l'enseignement des sciences à l'école grâce à la mise en place de la démarche d'investigation scientifique.

2. La motivation à l'école primaire

2.1 Définition de la motivation

L'étymologie du mot « motivation » vient du latin « movere » qui signifie, être en mouvement, se déplacer. La motivation est donc l'origine de tous les mouvements et apprentissages.

Une des plus vieilles définitions de ce concept remontent à l'Antiquité : en effet, les philosophes grecques de l'époque prônaient que la motivation était due à la recherche du bonheur et à l'évitement de la douleur aussi appelé l'hédonisme (Trasymaque) ainsi qu'à l'idée de rationalisme caractérisée par Socrate, Platon et Aristote.

Aujourd'hui beaucoup de chercheurs s'appliquent encore à tenter de définir ce concept très abstrait.

Nous trouvons notamment une définition de cette notion dans le livre « Initiation à la psychologie du travail » (2000) de Dolan et Al. Pour eux, la motivation est « l'ensemble des forces incitant l'individu à s'engager dans un comportement donné. Il s'agit donc d'un concept qui se rapporte tant aux facteurs internes (cognitifs) qu'aux facteurs externes (environnementaux) qui invitent un individu à adopter une conduite particulière ». On comprend alors que la motivation dépend des traits de caractère de l'individu et mais aussi de l'environnement dans lequel il se trouve.

Nous allons maintenant nous intéresser à une définition de la motivation plus spécifique au milieu scolaire. En effet, selon Rolland Viau dans « la motivation en contexte scolaire » (1997), " La motivation en contexte scolaire est un état dynamique qui a ses origines dans les perceptions qu'un élève a de lui-même et de son environnement et qui l'incite à choisir une activité, à s'y engager et à persévérer dans son accomplissement afin d'atteindre un but ». Ainsi nous comprenons que le désir d'apprendre agit sur la motivation de l'élève et que l'enseignant a un rôle primordial à tenir dans le maintien de l'envie d'apprendre de l'élève. Viau, dans sa conception de la motivation mentionne le fait « d'atteindre un but », on peut

alors se demander de quel but il parle.

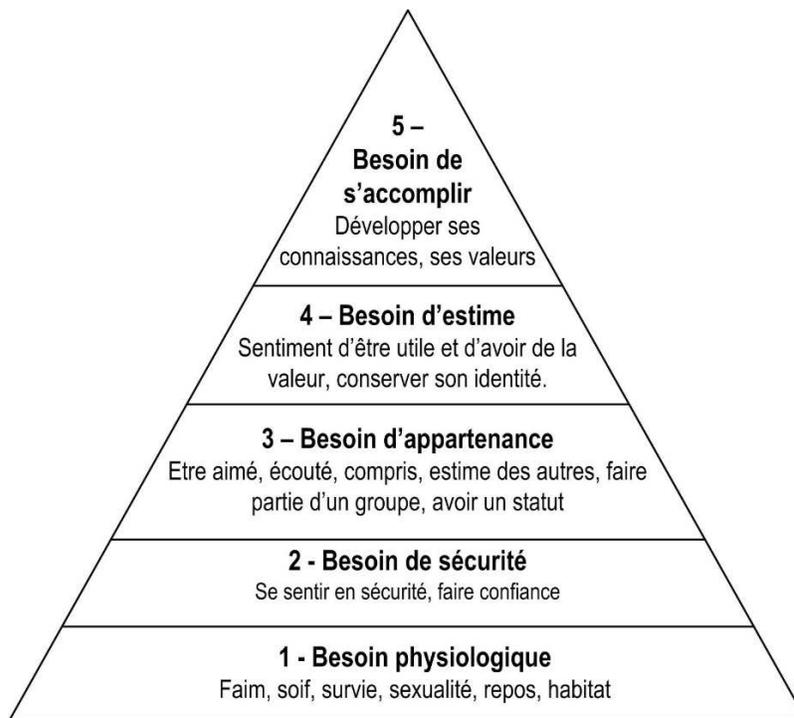
Pour répondre à cette interrogation, Piaget propose quelques éléments concernant l'enfant : « L'enfant pas plus que l'adulte, n'exécute aucun acte, extérieur ou même intérieur, que mû par un mobile, et ce mobile se traduit toujours sous la forme d'un besoin (un besoin élémentaire, ou un intérêt, une question etc) » (« Le développement mental de l'enfant », 1940).

Nous apprenons alors que le but dont veut parler Viau est certainement le désir de satisfaction des besoins de l'élève.

Il existe d'ailleurs différents types de besoins que nous allons énumérer par la suite.

2.2 Les différents besoins de l'Homme

Abraham MASLOW qui est un psychologue du XXème siècle, a établi une théorie des besoins. Selon lui, le besoin est une nécessité que l'on peut classer en cinq niveaux, rangés par ordre hiérarchique, telle la pyramide ci-dessous.



La hiérarchie des besoins selon la pyramide de Maslow

Maslow classe comme premiers besoins, les besoins physiologiques (ceux qui nécessaires à la survie de l'Homme : faim, soif ...), puis le besoin de sécurité (sentiment de confiance), d'appartenance (faire partie d'un groupe dans lequel on se sent bien), d'estime de soi (avoir

une identité propre à soi) et enfin au sommet de cette pyramide on trouve le besoin de s'accomplir (véhiculer ses valeurs).

Lorsqu'un besoin est satisfait, cela signifie que l'individu est motivé, ainsi un autre besoin peut apparaître. Mais pour pouvoir accéder au besoin suivant, il faut impérativement que le besoin inférieur soit contenté.

Nous allons voir maintenant que le désir d'apprendre peut s'intégrer à tous les niveaux de besoins :

- Apprendre peut être une nécessité et s'assimiler aux besoins vitaux et au besoin de sécurité (dans certains pays, où les conditions de vie sont défavorables, cela peut se traduire par apprendre à chercher de la nourriture et à apprendre à se cacher pour se protéger).
- Apprendre peut également répondre au besoin d'appartenance, puisque c'est en apprenant et en intégrant les normes et les valeurs d'une société qu'un individu réussit sa socialisation et intègre une culture spécifique à cette société, lui permettant de construire sa propre identité sociale.
- L'envie d'apprendre peut aussi obéir au besoin d'estime de soi, en effet, avoir des connaissances donne de la valeur à un individu et lui permet de se sentir plus sûr de lui. Ces efforts d'acquisition de connaissances peuvent être envisagés par l'individu comme un défi personnel à réaliser.
- Et enfin, pour certains individus, apprendre, chercher à comprendre, développer des théories peuvent être des objectifs de vie et répondent ainsi au besoin de s'accomplir grâce à l'acquisition de savoirs.

Ainsi tous ces besoins doivent être pris en compte lors des apprentissages scolaires afin de mieux appréhender la motivation des élèves.

2.3 Les facteurs de la motivation scolaire

Plusieurs auteurs psychologues distinguent deux grands types de motivation ayant de l'influence sur l'apprentissage des élèves (ici nous nous attarderons plus particulièrement à la théorie de Deci et Ryan) (1985, 2002).

- La motivation dite intrinsèque : « les comportements de l'élève sont uniquement motivés en vertu de l'intérêt et du plaisir qu'il trouve dans la pratique de l'activité, sans attendre de récompense. » . Il existerait trois besoins fondamentaux qui constitueraient les fondements de la motivation intrinsèque chez l'élève:
 - Le besoin de compétence : l'élève doit avoir l'envie de développer des comportements donnant une satisfaction liée à la réussite et à un sentiment de progression. En classe, cela peut se traduire par la mise en place d'objectifs et de critères de réussite clairement définis ou encore de fichiers auto correctifs.
 - Le besoin d'autodétermination : c'est-à-dire, le besoin d'avoir le sentiment de régir nos propres actions. Par exemple, on peut trouver la satisfaction de ce besoin en classe lorsque les élèves font des plans de travail puisqu'ils peuvent choisir quelle activité ils vont pratiquer, ou encore lors d'expression orale (débat philosophiques) ou écrite libre mais aussi en arts visuels où les élèves peuvent laisser parler leur créativité ou encore en sciences où les élèves formulent leurs propres hypothèses et réalisent les expériences qui leur semblent pertinentes.
 - Le besoin d'appartenance sociale : ce besoin correspond à l'envie d'interagir avec ses pairs, de construire des relations sociales de confiance et de coopération dénuées de tout esprit de compétition.

- La motivation dite extrinsèque : « l'élève agit dans l'intention d'obtenir une conséquence qui se trouve en dehors de l'activité même » Nous pouvons citer plusieurs exemples dans le cadre scolaire :
 - Travailler dans le but de recevoir une récompense telle l'obtention d'un diplôme.
 - Réviser pour avoir de bonnes notes ou en éviter de mauvaises.
 - Vouloir faire plaisir à ses parents ou à son enseignant.
 - Faire son travail pour éviter une punition.

Finalement, nous venons de voir qu'un élève est motivé lorsqu'il cherche à atteindre un but. Autrement dit lorsqu'il cherche à satisfaire un besoin. Ce besoin, peut engendrer une motivation intrinsèque (le besoin qu'il cherche à satisfaire n'est dû qu'au plaisir d'accomplir une tâche) ou une motivation extrinsèque (le besoin d'obtenir une récompense).

3. Lien entre démarche d'investigation, motivation et apprentissage

3.1 Le rôle de l'enseignant sur la motivation des élèves

L'enseignant va avoir un rôle primordial dans le développement de la motivation intrinsèque des élèves. On peut alors se demander comment il va s'y prendre pour que les pairs éprouvent du plaisir dans les apprentissages et qu'ils aient envie d'apprendre et de progresser ?

D'après plusieurs études sur la motivation résumées par Isabelle LYONNET, dans les « facteurs de la motivation : éclairage théorique » pour que l'élève soit motivé et qu'il s'engage dans une tâche, l'enseignant doit lui montrer qu'il :

- est reconnu et accepté en tant que « personne »
- est en sécurité « affective »
- est compétent
- est « auto-déterminé »
- est valorisé

L'enseignant doit également veiller à ce que la tâche à réaliser soit motivante, pour cela R.Viau 2002 et B. McCombs 2000) nous donnent quelques conditions à respecter :

- Elle doit avoir du sens aux yeux des élèves.
- Les consignes et les objectifs doivent être accessibles afin que tous les élèves comprennent ce qu'on attend d'eux.
- Les critères de réussite doivent être clairs.
- Représenter un challenge pour l'élève.
- Elle doit demander à l'élève une certaine réflexion.
- Elle doit être diversifiée mais s'intégrer à d'autres activités.

- Elle doit donner à l'élève la possibilité de faire des choix et d'être plus responsable.
- Elle doit se dérouler sur une période de temps suffisante.
- A la fin, les élèves doivent obtenir un résultat.
- Elle doit favoriser la coopération et les interactions entre pairs.

Ainsi l'enseignant peut essayer de jouer sur ses facteurs pour rendre les apprentissages plus motivants pour les élèves.

3.2 Le rôle de la démarche d'investigation sur la motivation des élèves

La démarche d'investigation, outre les objectifs de transmissions des savoirs scientifiques a aussi un but plus implicite.

Effectivement, mettre en place cette démarche dans sa classe va avoir comme visée cachée de susciter la motivation des élèves face à la discipline des sciences.

On peut également trouver des similitudes entre la démarche d'investigation et le processus lié à la motivation intrinsèque. En effet dans un cas comme dans l'autre les élèves doivent se définir leurs propres objectifs et mettre en œuvre des stratégies pour les atteindre et être satisfaits du résultat. Ces deux processus vont donc de pairs pour que l'élève devienne acteur de ses apprentissages.

La démarche d'investigation de par ses différents supports d'activités (recherche documentaires, expérience, modélisation ...) et ses différents modes de regroupement demande à l'élève d'acquérir une certaine autonomie. Effectivement, lors des séances de sciences qui prônent cette démarche, l'enseignant dote les élèves de différentes responsabilités visant à les rendre plus autonomes et leur faire éprouver du plaisir à se sentir responsable. Ceci a pour but de favoriser leur motivation, puisque chaque élève connaît la tâche qu'il a à accomplir et souhaite obtenir un résultat pour satisfaire son objectif de départ.

Il est important dans ce cas que l'enseignant soit un peu en retrait pour pouvoir laisser les élèves, rechercher, manipuler, expérimenter par eux-même voire même débattre entre eux .

Les débats scientifiques entre pairs peuvent être également un bon moyen de leur faire confronter leurs savoirs. Ces confrontations permettent tout d'abord de faire ressortir leurs conceptions et les obligent à se remettre en question et à argumenter leurs propos pour justifier leurs choix.

Ces débats font également ressortir une motivation supplémentaire chez les élèves puisque chacun aura envie de tester une théorie, afin de déterminer qui a raison ou tort.

Dans cette partie théorique, nous avons appris que la mise en place de la démarche d'investigation en classe, permet à l'enseignant de diversifier ses modes d'apprentissage (recherche documentaires, manipulation, ...) et demande à l'élève plus de responsabilités et d'autonomie lui permettant de se sentir acteur de ses apprentissages et renforçant sa motivation dans les différentes tâches qu'il a à accomplir.

II. ETUDE ET SEQUENCE MISE EN OEUVRE

1. Contexte

Mon stage se déroule à mi-temps dans l'école de METZ-TESSY (74). J'ai une classe de CM1 les lundi, mardi et un mercredi sur deux. Il s'agit d'une commune de milieu semi-rural. Située aux portes d'Annecy et à proximité immédiate de l'entrée d'autoroute, elle accueille une population globalement aisée et de nombreuses personnes travaillent en Suisse. L'école accueille également les enfants du voyage. Il s'agit d'une école de taille importante (13 classes).

2. Descriptif de la séquence prévue

La séquence mise en oeuvre a été élaborée à l'aide d'éléments issus des ressources de la Fondation La Main à la pâte ainsi que de l'Académie de Bordeaux.

Voire en annexe 10 la fiche de préparation complète.

2.1. Compétences du socle visées lors de la séquence :

1. Pratiquer une démarche d'investigation, savoir observer et questionner
2. Manipuler et expérimenter, formuler une hypothèse et la tester, argumenter, mettre à l'essai plusieurs pistes de solutions
3. Exprimer et exploiter les résultats d'une mesure et d'une recherche en utilisant un vocabulaire scientifique à l'écrit ou à l'oral
4. 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

2.2. Place de la séquence dans la programmation de cycle :

Il est prévu dans la progression spiralaire de l'école de travailler en CM1 sur les volcans et en CM2 sur les risques pour la population que représentent les séismes ,les tsunamis et les éruptions volcaniques, ainsi que leur prévention.

2.3. Séance1 : Qu'est-ce qu'un volcan ?

Compétence :

- Savoir décrire une éruption volcanique terrestre en utilisant un vocabulaire adapté.

Objectifs :

- Être capable de décrire un volcan et son éruption

- Savoir le dessiner et le légènder

➤ **Étape 1 : Émergence des représentations des élèves**

- recueil des représentations des élèves par le dessin d'un volcan et d'une éruption

- observation d' échantillons de roches

➤ **Étape 2 : Mise en commun et émission de différentes hypothèses**

➤ **Étape 3 : Recherche des éléments de réponses sur le déroulement d'une éruption et le mode de formation des volcans à l'aide de documents scientifiques**

- coupe d'un volcan en éruption et celle de la planète,

Les élèves observent les points communs et les différences entre leurs productions et le document, tant au point de vue du contenu que de la forme du croquis.

- diaporama des étapes d'une éruption

➤ **Étape 4 : mise en commun orale**

En s'appuyant sur les images du diaporama et en utilisant le vocabulaire du document précédent (volcan en coupe), la classe formule oralement les étapes de l'éruption et fait un lien avec la formation des roches volcaniques, et du cône volcanique.

La question de pourquoi les roches volcaniques observées sont-elles si différentes , émerge.

➤ **Étape 5: Trace écrite**

2.4. Séance 2: Modélisation de la formation d'un cône volcanique

Compétence :

- Manipuler et expérimènter les volcans

Objectifs :

- Comprendre la formation du cône volcanique

➤ Étape 1 : **Rappel des séances précédentes**

➤ Étape 2 : **Réalisation du modèle**

Les élèves font un dessin du dispositif et du résultat.

➤ Étape 3 : **Discussion**

Explicitation de l'analogie avec la réalité, critique du modèle puis confrontation avec les représentations initiales. Cela permet de dégager le lien entre l'émission de matériaux au cours d'une éruption et la construction du cône volcanique.

➤ Étape 3: **Trace écrite**

2.5. Séance 3 : Les éruptions volcaniques sont-elles toutes les mêmes ?

Compétence :

- Distinguer les différents types d'éruption

Objectifs :

- Savoir faire la différence entre les volcans effusifs et explosifs

- Savoir les décrire

Autre discipline : Lecture

➤ Étape 1 : **Réactivation, rappel des connaissances et des questions posées**

Rappel collectif oral des connaissances apprises lors de la séance précédente, en s'appuyant sur les documents distribués : comment se forment les édifices volcaniques lors des éruptions, ainsi que les roches volcaniques.

- pourquoi ces roches ont des aspect très différents ? Émission de différentes hypothèses

➤ Étape 2 : **détermination des deux types de volcans à l'aide d'une vidéo**

Projection d'une vidéo de 2 types d'éruptions.

Collectivement établissement d'un tableau comparatif des différentes éruptions, qui est repris dans un document d'identification des différents volcans.

On tente alors de répondre à la question de savoir où se forment chacune des 2 roches observées la première séance. On les positionne sur le dessin de volcan ainsi que dans le tableau.

➤ **Étape 3 : application à l'aide d'une étude de documents**

Lecture de deux récits d'éruptions historiques, l'une éruptive, l'autre explosive, l'une en France, l'autre à l'étranger.

- Repérage des volcans sur la carte du monde
 - Les élèves identifient à quel type d'éruption correspond les récits, en s'aidant du tableau construit collectivement à l'étape 2.
- Mise en commun collective

> **Étape 4 : localisation des zones volcaniques**

Étude d'une carte du monde des volcans classés par type d'éruption qui permet de localiser les volcans et de valider les réponses concernant les types d'éruption décrit dans les récits lus.

> **Étape 5 : Trace écrite**

2.6. Séance 4 : Quand peut-on dire qu'un volcan est éteint ?

Compétence :

- Savoir décrire une éruption volcanique terrestre en utilisant un vocabulaire adapté.
- Organisation et gestion de données : lire, interpréter et construire quelques représentations simples : tableaux, graphiques.
- Savoir organiser des informations numériques ou géométriques, justifier et apprécier la vraisemblance d'un résultat

Objectifs :

- Savoir qu'il existe des volcans en activité et des volcans endormis

Autre discipline:

Mathématique (calcul de durées)

> **Étape 1 : Volcan actif, volcan éteint**

Après un rappel de la séance précédente, la classe s'interroge pour savoir s'il y a des des volcans en France et si ces volcans peuvent entrer en éruption ?

Les réponses des élèves sont notées au tableau.

> **Étape 2: Recherche de la réponse à l'aide de l'étude de documents**

Travail sur un document indiquant les dates d'éruption de différents volcans.

Calcule de la la durée séparant 2 éruptions, ainsi que du temps écoulé depuis la dernière éruption.

> **Étape 3 : Mise en commun**

Recueil des résultats et discussion collective.

Explication des notions de volcan « éteint », « actif », « en sommeil » Réponse à la question sur les volcans d'Auvergne.

- Étape 4 : **Conclusion et trace écrite**

2.7. Séance 5: Valuation

3. Descriptif de la séquence réellement réalisée

La séance 1 n'a pas été modifiée.

La séance 2, consistant en la modélisation de la formation d'un cône volcanique à l'aide de semoule a été supprimée. Elle a été remplacée par une séance en fin de séquence de visionnage d'une vidéo explicative.

La séance 3 (devenue séance 2), intitulée « Les éruptions volcaniques sont-elles toutes les mêmes ? », n'a pas été terminée. Les étapes 4 et 5 (localisation des zones volcaniques et trace écrite) ont été faites à la séance suivante.

La séance 4 (devenue séance 3), a été arrêtée relativement vite et reportée à un autre moment.

Une séance 4 a été rajoutée, de visionnage de vidéo.

La séance 5 d'évaluation n'a pas été modifiée.

III. RESULTATS ET DISCUSSION

1. Déroulement des séances réalisées et observées

1.1. Séance 1 : Qu'est-ce qu'un volcan ?

- **Dessins des élèves permettant le recueil de leurs représentations**

Le sujet des volcans est un sujet qui les passionne et sur lequel ils ont déjà beaucoup de prérequis. Les représentations peuvent être très précises (voire en annexe 11 quelques exemples). Les élèves s'inquiètent de ce qu'ils ne savent pas dessiner (Félix). Je précise qu'il attend d'eux un croquis scientifique, c'est à dire qu'on peut légènder, que l'on peut dessiner ce qu'on ne voit pas, qu'on ne cherche pas à créer une émotion mais à informer. Les représentations en plusieurs étapes sont acceptées mais aucun élève n'en a fait. Ils ont néanmoins cherché à répondre à la question « qu'est-ce qu'un volcan en éruption ? » et certains ont décrit les étapes de l'éruption. Il aurait été intéressant de leur demander explicitement de répondre à la question « quelles sont les questions que je me pose sur les volcans ? ».

Les chambres magmatiques ne sont pas toujours présentes, et plutôt dans le cône même du volcan. Sont davantage représentées les cheminées et filons. On peut noter que des hommes ou maisons sont parfois dessinés (Ilan), ce qui montre que la notion de risque pour les activités humaines est bien présente.

- **Échantillons de roche**

Cette activité d'observation a énormément plu. Les élèves aiment manipuler du concret, observer à la loupe. Ils ont observé d'eux même des choses intéressantes comme la différence de poids entre les deux échantillons. Les élèves se sont appliqués à réaliser un dessin d'observation (voire en annexe 11). Les élèves ne savent pas trop ce que sont ces échantillons, certains parlent de roche mais d'autre parlent de débris de maison écroulée suite à l'éruption. Peu voient le lien avec les volcans, hormis certains pour qui c'est « un bout du volcan » ou « de la lave qui a refroidi » (Charline)

La classe était divisée en deux groupes, ces deux ateliers se sont déroulés simultanément, avec inversion des activités. Les élèves ont passé beaucoup de temps à dessiner leur volcan ou à observer puis dessiner l'échantillon, mais n'ont pas toujours écrit un petit texte explicatif. De même pour l'échantillon, ils ont essayé de le décrire mais n'ont pas toujours répondu à la question « à votre avis comment se forme cette roche? ». Il aurait fallu les guider davantage dans ces deux types d'activités : d'abord le dessin, puis les explications. Néanmoins certaines légendes sont extrêmement bien faites (Samuel S., Lya, Esteban).

A l'issue de ce moment de travail en atelier, je récupère quelques dessins que j'affiche au tableau, on écrit ensemble les différentes hypothèses des élèves sur la formation du volcan, l'origine de la lave et des roches volcaniques. Cette phase d'émergence des représentations des élèves est intéressante car elle leur permet de mobiliser l'ensemble de leurs connaissances sur le sujet et de se poser des questions auxquelles on cherche à répondre par la suite de la séquence.

- **Coupe du volcan en éruption et celle de la planète**

Ces documents (annexe 1) permettent aux élèves d'observer les points communs et les différences avec leur production et de commencer à chercher des éléments de réponse à leurs questions.

- **Diaporama constitué de schémas**

Il était intéressant de regarder un diaporama, pas très « spectaculaire » mais très explicite sur la formation d'un volcan et de la roche volcanique (voire les diapositives en annexe 4). Les élèves ont été très attentifs lors de son visionnage et on sentait que cela éclaircissait des choses.

- **Trace écrite sur le déroulement d'une éruption et la formation des volcans.**

Après une synthèse collective orale qui se fait à l'aide des documents distribués et du diaporama, les élèves recopient la trace écrite. Nous voyons donc qu'en se refroidissant les produits émis deviennent des roches volcaniques. Je guide donc les élèves vers l'émergence d'une seconde question « pourquoi les échantillons de roche volcanique observés sont-ils si différents ? » à laquelle nous essaierons de répondre dans la deuxième séance.

Cette première séance a été très réussie (voir quelques photos des élèves en activité en annexe 8) . Dès le lendemain les élèves ont apporté pleins de livres de chez eux, que nous avons laissé à disposition, avec les échantillons, sur notre table d'observation (voir en annexe 7).

1.2. Séance 2 : Modélisation de la formation d'un cône volcanique

Cette séance a été supprimée car sa préparation a montré que l'expérience n'était pas intéressante à réaliser avec les élèves :

Un pot de yaourt est percé afin d'y introduire une paille et recouvert d'une boîte de camembert percée d'un trou en son milieu. Le pot est rempli de semoule fine. Il faut souffler dans la paille pour faire sortir la semoule par le trou du couvercle. Un cône de semoule se forme alors.

En réalité c'est très difficile de souffler la semoule sans bouger et en mettre partout, et il n'y a pas réellement de formation d'un cône. J'ai donc préféré la remplacer par le visionnage d'un documentaire, mais reporté en fin de séquence (séance 4).

1.3. Séance 2 : Les éruptions volcaniques sont-elles toutes les mêmes ?

• Vidéo des 2 types d'éruption et établissement d'un tableau comparatif

Celles-ci étaient simples, très courtes (1min53) et sans aucun commentaire (voir quelques captures d'écran en annexe 5). Elles ont cependant ? Peut-être même captivé les élèves; La classe était très silencieuse et les élèves bouche bée.

Le recueil collectif des caractéristiques des éruptions observées, et l'établissement de la distinction entre les 2 types d'éruptions éruptive et effusives, a été très fructueux. Les élèves ont bien participé, avec des remarques très justes et qui témoignaient d'une observation attentive et active.

Il a été possible de faire collectivement au tableau une description quasi exhaustive des volcans, je me suis contentée d'apporter du vocabulaire (visqueux, fluide, cendres. gaz, souffle chaud).

Une discussion s'ensuit sur la vitesse de déplacement des nuées ardentes, de la lave , par rapport à une voiture.

On regarde ensemble le document d'identification des différents volcans (annexe 2), sur lequel on distingue la coulée de lave des projections explosives, qui toutes les deux en

refroidissant forment le cône volcanique. Je rappelle alors ensuite la question qu'on s'était posée de savoir pourquoi les échantillons de roche volcanique sont si différents ? C'est une question qui est compliqué pour eux. Je leur donne la réponse , en comparant la coulée de lave à une coulée de chocolat fondu qui durcit (bloc homogène bien lisse), mais je ne sais pas trop à quoi comparer les projections explosives riches en gaz qui en refroidissant forment cette roche volcanique bulleuse.

- **Récits d'éruptions**

Des binômes ont chacun 2 textes de chacun des 2 types d'éruption, un éruptif et un explosif (annexe 2). Le travail s'est réalisé en binôme, après avoir localisé les volcans sur la planisphère de la classe. Les élèves devaient surligner les indices permettant de savoir de quelle type d'éruption il s'agissait.

Un moment a également été passé sur l'explication du vocabulaire. Les élèves ont listé et demandé la signification de tous les mots qu'ils ne comprenaient pas. (sinistré, émission, ..). Je leur en donnais le sens, mais peut-être aurait-ce été intéressant qu'ils recherchent par eux-même dans un dictionnaire ou sur internet. En effet il aurait peut-être été intéressant de passer plus de temps sur la lecture de ces textes. Les textes étaient probablement un peu longs et avec un vocabulaire technique compliqué. Des textes plus courts auraient également dû être proposé aux élèves plus en difficultés (annexe 6).

Les groupes ont toutefois globalement bien compris le récit dans son ensemble, ils ont su saisir l'essentiel et le sens général, au delà de significations ponctuelles un peu compliquées. L'intérêt de ces récits y est probablement pour quelque chose. Un aparté a été fait sur le survivant de l'éruption de la Montagne Pelé, grâce au fait qu'il était prisonnier dans un cachot, anecdote qui a passionné les élèves.

Les élèves ont bien repéré les descriptions des éruptions et les indices leur permettant de classer ces éruptions selon les types vus précédemment dans la vidéo et laissée au tableau. Je demande à deux binômes ayant travaillé sur des textes différents de nous synthétiser le texte et de donner leur résultat, à savoir de quelle type d'éruption il s'agit.

- **Carte de la répartition des volcans dans le monde**

L'étude des textes ayant été longue nous n'avons pas eu le temps de faire cette étape dans cette séance, elle a été intégrée à la séance suivante. La carte des volcans dans le monde a été distribuée (annexe 2). Les élèves ont colorié les continents et les océans et écrit le nom des continents. Cela a permis une révision de la géographie. Ils ont ensuite repéré et colorié les volcans selon le type d'éruption. Le résultat est très visuel et parlant. Cela leur a permis de faire une autocorrection de l'analyse des textes présentée ci-avant puisque les volcans concernés étaient repérés.

Un retour collectif permet de s'apercevoir que les élèves sont étonnés qu'il y ait autant de volcans dans le monde. Les élèves font des remarques pertinentes sur la répartition des volcans explosifs et des volcans effusifs. Je donne quelques compléments d'informations sur leur localisation, leur grande densité dans l'océan Pacifique, en lien avec la tectonique des plaques alors que je n'avais pas prévu d'en parler.

1.4. Séance 3 : Quand peut-on dire qu'un volcan est éteint ?

J'ai interrompue la séance. Initialement située en dernière séance de l'après midi, les élèves étaient trop dissipés, et ne pouvaient pas se concentrer sur leurs calculs. La seconde fois cela s'est parfaitement passé.

Pour faire suite à l'étape d'analyse de la carte qui a finalement été intégrée à cette séance on se pose la question de savoir s'il y a des volcans en France ? (un rappel est fait sur la France métropolitaine et les pays d'Outre-mer). On cite les volcans d'Auvergne et on les localise sur la carte de France. Les CM2 de l'école, font la semaine suivante un voyage scolaire en Auvergne. La question de savoir si ces volcans pourraient entrer en éruption intéresse donc particulièrement les élèves.

On écrit au tableau quelques questions ainsi que ce que croient les élèves : Est-ce qu'un volcan est toujours en éruption ? Combien de temps y a-t-il entre différentes éruptions ? On entend parfois dire que certains volcans sont éteints, ou endormis : qu'est-ce que cela veut dire ? Les volcans d'Auvergne peuvent-ils entrer en éruption ?

Certains pensent qu'un volcan « éteint » peut à nouveau entrer en éruption, d'autres qu'un volcan éteint est un volcan qui a été actif mais que cette activité est définitivement terminée;

d'autres encore pensent qu'on ne peut pas le savoir. Un élève dit que le volcan peut à nouveau entrer en éruption car le magma est toujours présent en dessous.

La durée qui doit séparer différentes éruptions fait l'objet, elle aussi, d'un désaccord (1 an, 1 siècle, 1 000 ans, « ça dépend des volcans »...).

- **Tableau avec les dates d'éruptions de volcans**

Les élèves doivent bien comprendre la représentation des données en tableau, et ce que représentent ces chiffres (il s'agit de dates d'éruptions). Des questions les guident pas à pas dans leur analyse, sachant qu'il faut calculer les durées entre 2 éruptions successives.

Le calcul des intervalles de temps pose problème, en particulier avec les dates « négatives » (avant J.C.). Je leur propose donc préalablement de positionner ces dates sur une frise chronologique qu'ils réalisent. Une difficulté apparaît également dans la question « depuis combien de temps n'y a-t'il pas eu d'éruption ? » Les élèves n'ont pas perçu immédiatement qu'il s'agissait de la durée entre la date de la dernière éruption et 2015.

Je fais un apport d'information puisque j'explique que, pour les volcanologues, un volcan est considéré comme éteint (c. -à-d. qu'il n'entrera plus en éruption) si sa dernière éruption date de plus de 10 000 ans. Ce critère est arbitraire, mais pratique car compatible avec ce que l'on sait des éruptions passées : il est très rare que deux éruptions successives d'un volcan aient été espacées de plus de 10 000 ans.

Nous faisons un aparté et plaçons l'a dernière éruption des volcans d'Auvergne sur notre frise historique. Nous constatons que celle-ci a lieu au Néolithique et essayons d'imaginer la vie des hommes au pied de ces volcans. La difficulté est que pour les élèves cela semble extrêmement ancien. Il est difficile de leur faire comprendre que comparé à l'histoire de la planète Terre ces volcans sont très jeunes.

1.5. Séance 4 : Visionnage de la vidéo sur les volcans « C'est pas Sorcier »

- **Vidéo**

Cette séance a particulièrement captivé les élèves qui ont pu ainsi revoir l'ensemble des notions vues précédemment. Avec une approche différente certaines notions se sont éclaircies.

Quelques anecdotes les ont amusés tel que l'utilisation de la ponce dans les dentifrices. Comme cela dégoûte certains, un élève propose d'amener de la pierre ponce à la prochaine séance. Dans une évaluation une élève indique qu'en solidifiant les produits de l'éruption deviennent « de la pierre qu'on peut utiliser pour se laver ». Cette même élève en séance 1 avait indiqué que les échantillons de roche observés étaient « de la lave qui a refroidi » (Charline). Cela montre la difficulté de transmettre des connaissances générales, tout en utilisant des anecdotes pour intéresser les élèves. Celles ci se transforment parfois ensuite en représentations erronées.

1.6. Séance 5 : Évaluation

Les élèves savent décrire et reconnaître des description d'éruption effusive et explosive. Ils connaissent les différentes étapes de la formation des volcans. Par contre le vocabulaire est difficile et pas toujours signifiant : cratère, lave, magma, gaz... (annexe 9). Il est difficile pour les élèves de décrire une éruption volcanique en utilisant un vocabulaire adapté.

La difficulté est liée à l' « éloignement » du phénomène. Les enfants de la région ne se sentent pas forcément concernés et même si le phénomène leur paraît compréhensible, il sera toujours extérieur et très abstrait pour eux.

2. Constats et remédiation éventuelle

Pour analyser ma séquence, j'ai utilisé un questionnaire d'évaluation de la qualité « motivationnelle » des activités d'apprentissage élaboré par Rolland Viau. (Ce questionnaire est initialement destiné à être rempli par les élèves eux-mêmes.)

2.1. Les activités ont-elles été suffisamment expliquées pour que les élèves sachent comment s' y prendre?

Dans la séance 2 on a cherché à savoir quand pouvait-on dire qu'un volcan était éteint ? Pour cela un travail sur un document indiquant les dates d'éruption de différents volcans, a consisté à calculer la durée séparant 2 éruptions, ainsi que le temps écoulé depuis la dernière éruption. Certains élèves n'étaient tout d'abord pas motivés pour faire le travail car ils ne comprenaient pas ce que représentaient les chiffres (dates des éruptions), ni l'intérêt concret de calculer la

durée entre deux éruptions pour déterminer quand un volcan est en sommeil ou éteint. L'activité et notamment sa finalité n'était pas claire pour les élèves. Initialement lancée en fin de journée, les élèves étaient agités et pas prêts pour une activité demandant un fort investissement cognitif. Interrompue et reprise le lendemain, une nouvelle explication de la tâche à mener et du document a été fait par l'enseignant. De plus il était prévu, après un temps de recherche individuel de travailler en binôme. Cela les a rassuré et ceux qui s'étaient inquiété en disant "Je sais pas faire", "C'est trop dur" se sont réinvestit dans la tâche.

2.2. Les activités ont-elles exigé des élèves qu'ils accomplissent différentes tâches ?

Au cours de la séquence les activités proposées ont été très diversifiées, aussi bien au niveau des tâches elles-même que des modalités de réalisation et des supports : mode de regroupement, écrit ou oral, étude de document papier (carte, tableau, schéma, récits), numérique (diaporama, vidéo éruptions, C'est pas sorcier), observation d'échantillon réels, réalisation dessin des conceptions initiales...

En particulier on a observé un fort intérêt des élèves pour observer des échantillons de roche. Dès le début de la séance tous les groupes étaient impatients de commencer. Tous les élèves se sont investis dans cette observation. Ils étaient motivés car :

- ils manipulaient du concret, du réel ;
- ils étaient regroupés par groupes de 6 en rapprochant les tables ;
- Il y avait une recherche, un questionnement, une découverte à réaliser : qu'est-ce que ça peut bien être ?

2.3. les activités avaient-elles un rapport avec ce qui intéresse les élèves dans la vie ?

Pendant toute la séance de très nombreuses questions témoignent de l'intérêt des élèves. Par exemple « *si la roche volcanique est de la lave refroidit et solidifiée, peut-on obtenir de la lave en mettant de la roche dans un four ?* ». Il faut même souvent les canaliser, différer les réponses... sous peine de s'éparpiller complètement. Il faut néanmoins les freiner avec parcimonie, sous peine de les démotiver.

La réalisation de dessins de volcans et d'éruption leur a également plu car il y avait un aspect ludique et communicationnel. Lors de la mise en commun il était important de prendre en

compte l'ensemble des dessins. Sinon les élèves peuvent se décourager, avoir l'impression que leurs efforts ne servent à rien, et ne pas voir à quoi ça sert de faire l'activité. En effet la motivation peut aussi être externe, l'élève fait l'activité qu'on lui demande pour faire plaisir. Il faut alors qu'il y ait reconnaissance du travail accompli sinon la motivation disparaît. C'est le cas notamment pour ceux dont les dessins sont riches mais peu esthétiques. En effet plusieurs élèves ont eu du mal à se mettre à la tâche, en disant qu'ils ne « savaient pas dessiner ».

Le visionnage du documentaire C'est pas Sorcier sur les Volcans a également beaucoup intéressé les élèves. Ceux-ci sont spontanément attirés par les vidéos, d'autant plus que celle-ci comportait des images impressionnantes d'éruptions volcaniques.

Il était également intéressant de parler des risques d'éruption des volcans d'Auvergne, où certains sont allés en vacances, et où certaines autres classes de l'école vont en voyage scolaire. Ce sujet intéresse donc directement les élèves.

2.4. La pratique des activités donnaient-elles la possibilité de faire des choix ?

Les activités de cette séance étaient relativement guidées. Les élèves n'avaient pas réellement le choix des démarches à mener, ne pouvaient pas proposer eux-même des activités ou des recherches leur permettant de répondre aux questions posées. Les questions elles-même étaient induites par l'enseignant. Ils n'ont donc pas été responsabilisés face à la recherche de solutions, et probablement que leur motivation a été moins importante de ce fait, ainsi que la compréhension des résultats. On aurait pu prévoir une phase de recherche documentaire plus libre, par exemple dans les nombreux livres que les élèves avaient amené.

2.5. les activités ont-elles comporté un défi à relever ?

Les activités n'ont pas réellement comporté de défis à relever. Ce sujet ne se prête pas réellement à expérimentation mais davantage à modélisation. Néanmoins les différentes modélisations possibles dans ce domaine, hors de celles de la construction du cône volcanique, qui ne fonctionnait pas réellement, ne me semblaient pas primordiales pour la compréhension du phénomène même de l'éruption volcanique. Néanmoins, elles auraient pu être conservées en tant que recherche de solution par les élèves et dont la conception (guidée par l'enseignant) et la mise en œuvre auraient constitué un défi.

2.6. les activités ont-elles nécessité de travailler fort pour réussir ?

Deux activités ont nécessité un engagement cognitif important: la lecture de récits d'éruptions avec la recherche d'informations concernant les différents types d'éruption, et la recherche d'informations sur les volcans en éruption, éteints ou endormis et le calculs de durées séparant deux éruptions. Par ces deux activités les élèves ont également recherché et trouvée des réponses à leur questions. Ils ont vus également, outre l'existence de différents supports où rechercher l'information, les différents natures d'informations: récits avec du vocabulaire descriptif, dates d'événements...

2.7. les activités ont-elles exigé de se servir des connaissances acquises dans d'autres cours ?

Les activités au cours de cette séquence avaient un important caractère interdisciplinaire :

Géographie: carte du monde, repérage des océans et des différents continents, positionnement des volcans Français (Auvergne et Outre-mer)

Histoire: positionnement des dernières éruptions des volcans d'Auvergne à la préhistoire, évocation de l'éruption du Vésuve à Pompéi, ...

Math: calculs de durées

Français: lecture d'un récit descriptif des éruptions, compréhension du vocabulaire, prise d'indices

En math notamment les élèves venaient de terminer une séquence sur les calculs de durées.

Cette séance de volcan a donc constitué directement un exercice de réinvestissement.

2.8. Les activités se sont-elles déroulées en collaboration avec les camarades de classe?

Les élèves ont pu travailler en binôme pour la lecture des récits, le calcul des durées entre deux éruptions, et en groupe de 6 pour l'observation d'échantillons et les tables ont été positionnées spécialement en îlots; Ce sont des moments de travail fructueux et motivants.

2.9. Les activités ont-elles laissé assez de temps pour faire du bon travail?

Du temps supplémentaire aurait pu être laissé à la lecture de récits d'éruption, pour laisser place à un travail de recherche documentaire. De même, sans que du temps supplémentaire soit imparti pour le travail de dessin et d'observation en séance 1, celui-ci aurait du être davantage guidé.

Au niveau de la séquence elle-même, une séance supplémentaire consacrée à des exposées aurait pu être proposée pour approfondir certains thèmes tels que l'éruption de Pompéi par exemple, où l'actualité à la Réunion.

2.10. Est-ce que les travaux faits dans le cadre de ces activités ont été présentés à d'autres personnes que l'enseignant ?

Il n'y a pas eu de présentation du travail réalisé hors de la classe. En ce sens la réalisation et la présentation de maquettes de volcans auraient pu constituer un défis et une motivation supplémentaire. D'autre part la réalisation et l'exposition d'affiches suite à une recherche documentaire et d'exposés aurait également été très intéressante.

La motivation en classe ne concerne pas seulement les élèves mais aussi l'enseignant :

La motivation de l'élève passe principalement par sa valorisation. L'enseignant a donc un rôle primordial dans la motivation de ses élèves. Il doit valoriser et mettre en avant chaque bonne idée ou bonne réponses de ses élèves, notamment celles des élèves les plus en difficulté. Elle doit aussi encourager leurs efforts lorsqu'ils échouent.

Enfin la motivation même de l'enseignant influe également celle de ses élèves.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

L'étude des volcans s'accorde particulièrement bien à la curiosité des élèves, leur capacité d'émerveillement et de questionnement, en s'appuyant sur leur inclination naturelle à vouloir comprendre le monde qui les entoure.

Comprendre les divers aspects du monde autour de soi, l'environnement naturel comme ce qui est créé par les applications de la science, ne sert pas seulement à satisfaire et stimuler la curiosité. Cela permet de développer des compétences d'investigation et de raisonnement, et de mettre en œuvre des démarches qui renforcent la motivation, facteurs qui jouent un rôle clé dans l'éducation dès le début de l'école.

La démarche d'investigation permet également de savoir distinguer entre faits et hypothèses vérifiables d'une part, opinions et croyances d'autre part, ainsi que de prendre conscience des implications éthiques des changements induits par l'activité humaine, et cela aide ainsi les élèves à devenir des citoyens informés.

BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages :

Anguenot G. (janvier-février 2012) revue « *Technologie* »

Viau R. (1997). *La motivation en contexte scolaire.*

Viau R. (2002) Conférence Luxembourg. *Difficulté d'apprendre, Difficulté d'enseigner -La motivation des élèves en difficulté d'apprentissage.*

Viau, R. (2001). *La motivation : condition essentielle de réussite.* (2e édition).

McCombs B. (2000)

Dolan et Al. (2000) *Initiation à la psychologie du travail.*

Piaget (1940) *Le développement mental de l'enfant.*

Deci et Ryan (1985, 2002).

Lyonnet I. (2012) Stage Résol LP LABE Lyon

Sites internet :

Fondation La Main à la pâte - <http://www.fondation-lamap.org/fr>

Sciences et Technologie au cycle 3, Des ressources pour l'enseignement, Ac. de Bordeaux - <http://educ47.ac-bordeaux.fr>

ANNEXES

RESUME

Les sciences et la démarche d'investigation entraînent le plaisir de manipuler et de raisonner. Elles permettent un apprentissage où l'élève est co-constructeur de ses savoirs et elle renforcent la motivation des élèves et par là la qualité des apprentissages.

En effet la motivation des élèves est un facteur prédominant de la réussite scolaire. Les élèves motivés, prennent confiance en eux, s'investissent fortement dans les activités, et la compréhension est meilleure puisque les apprentissages prennent réellement du sens.

La séquence présentée portant sur l'étude des volcans au cycle 3 a été l'occasion de mettre en place différentes activités où la motivation entre fortement en jeu, que ce soit par l'intérêt pour le sujet, la diversité des activités et des supports, et la démarche d'investigation.

SUMMARY

Science and inquiry-based science teaching drives the pleasure of handling and reasoning. They allow learning where the pupil is co-creator of his knowledge and they improve pupils motivation and thus the quality of learnings.

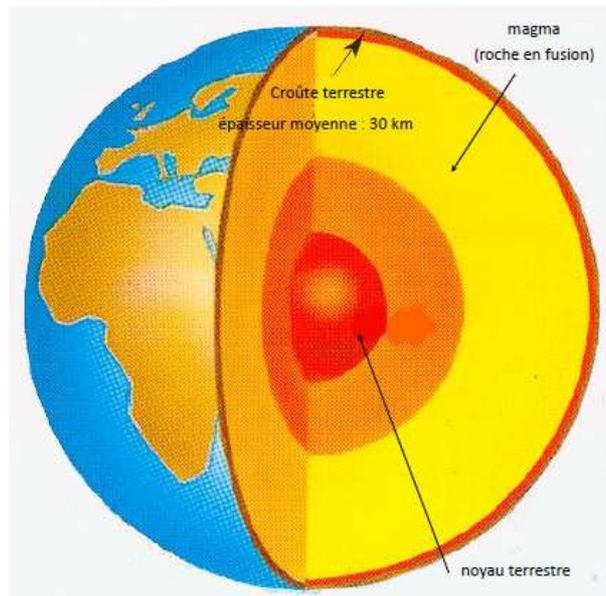
Indeed the pupils motivation is an essential factor in academic success. The pupils which are motivated gains confidence in them, are investing heavily in activities, and understanding is better since learning really make sense.

The sequence shown on the study of volcanoes in fourth grade was the opportunity to set up different activities where motivation has an important role, whether by the interest in the subject, the diversity of activities and medium and the inquiry-based science teaching .

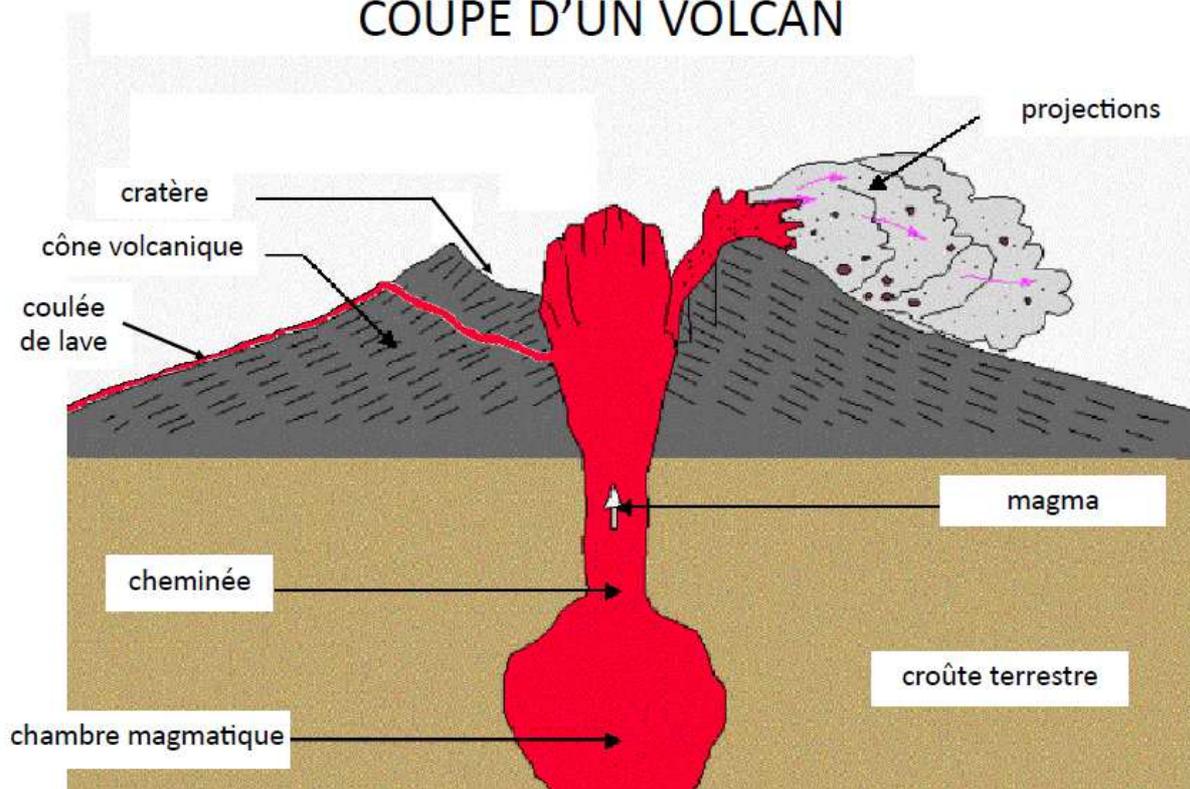
Mots Clés : cycle 3; volcan; science; manipulation; curiosité

ANNEXE 1: Documents distribués à la séance 1

LA TERRE VUE EN COUPE



COUPE D'UN VOLCAN



ANNEXE 2 : Documents distribués à la séance 2 (initialement 3)



LES TYPES DE VOLCAN

	Volcan effusif	Volcan explosif
explosions	petites explosions	violentes explosions
produit émis	lave fluide* fumées gaz	lave visqueuse* roches solides cendres fumées (beaucoup) gaz
distance et forme des projections	faible distance écoulements	forte distance nuages, nuées ardentes*
danger pour les hommes	sérieux mais évitable	très important

fluide : qui coule avec facilité

visqueux : pâteux, qui s'écoule difficilement

nuées ardentes : mélange de gaz et de cendres éjecté du cratère et dévalant les flancs du volcan



Une éruption effusive : coulée de lave sur les flancs du Kilauea à Hawaï



Une éruption explosive : nuées ardentes dévalant les flancs du Mayon aux Philippines



Un volcan éteint en Auvergne, Massif Central, France

Fiche 2 – Séance 1-2

Kilauea (Hawaï: une éruption continue depuis près de 30 ans!)

Le Kilauea est un volcan situé sur l'île d'Hawaï, dans l'océan Pacifique. Il est considéré comme le volcan le plus actif du monde. Sa dernière grande éruption a commencé en 1983, et ne s'est toujours pas terminée!

En janvier 1983, des fissures s'ouvrent sur les flancs du volcan, laissant s'échapper de la lave très liquide. Quelques mois plus tard, un lac de lave se forme et, pendant 3 ans, on assiste à un spectacle grandiose de fontaines de lave montant à des centaines de mètres de hauteur.

Petit à petit, ces fontaines s'arrêtent, et sont remplacées par une effusion continue de lave. Cette lave forme de véritables fleuves qui s'écoulent à 50 km/h le long des pentes douces du volcan, et qui rejoignent l'océan. Depuis 1989, la plupart des écoulements de lave se font dans des tunnels souterrains, mais, de temps en temps, une coulée refait surface.

En arrivant dans l'océan, la lave, jusqu'alors chauffée à plus de 1 000 °C, se refroidit brutalement et forme de gros blocs. Cette nouvelle roche, gagnée sur l'océan, agrandit l'île d'Hawaï petit à petit. Depuis le début de l'éruption, l'île s'est agrandie de 220 hectares, tandis que la lave a recouvert plus de 110 km² de terrain, détruisant des centaines de constructions. Heureusement, les populations ont le temps d'être prévenues et ne courent pas de grands dangers.

Montagne Pelée (Martinique: une éruption meurtrière en 1902)

La montagne Pelée est le seul volcan actif de l'île de la Martinique, tristement célèbre pour avoir causé la mort de 29 000 personnes lors de son éruption commencée le 25 avril 1902.

Il y avait pourtant eu des signes précurseurs! Deux mois plus tôt, en février, quelques fumerolles étaient apparues à son sommet, mais personne ne s'en était inquiété, car c'était souvent arrivé dans le passé sans pour autant annoncer d'éruption.

Le 23 avril, quelques cendres tombent sur le volcan, et des grondements sourds se font entendre. Le 25 avril, une explosion projette de nombreuses bombes (projectiles rocheux) et laisse échapper un immense nuage de cendres, sans faire d'importants dégâts. Dans les jours qui suivent, les cendres recouvrent les environs de Saint-Pierre, mais personne ne s'inquiète! Des curieux vont même jusqu'à escalader les parois abruptes du volcan pour l'observer de plus près. Du 2 au 7 mai, de violentes explosions résonnent dans la ville et se font même parfois entendre jusqu'à la Guadeloupe, 150 km plus loin! Un panache de fumée noire s'élève du volcan. Les habitants commencent à s'inquiéter, les bateaux n'osent plus approcher du port.

C'est le 8 mai que le drame se déclenche. À 8 h 02, une nuée ardente, formée de cendres, de poussières et de gaz brûlants (chauffés à plus de 1 000 °C!), dévale les pentes du volcan à plus de 500 km/h. En une minute, toute la ville est submergée et consumée. Vingt-huit mille personnes meurent instantanément. Seules deux personnes ont survécu : Louis-Auguste Cyparis, un prisonnier à l'abri entre les murs de son cachot souterrain (qui fut malgré tout gravement brûlé), et Léon Compère-Léandre, un cordonnier qui vivait à l'extérieur de la ville.

L'éruption de la montagne Pelée a duré plusieurs mois, avec de nouvelles explosions et de nouvelles nuées ardentes, tuant encore 1 000 personnes au Morne-Rouge, à 6 km de la ville de Saint-Pierre déjà sinistrée.

Il s'agit de la plus grave catastrophe volcanique du xx^e siècle. Ce volcan se réveillera sûrement à nouveau, c'est pourquoi il est aujourd'hui l'un des volcans les plus surveillés et les plus étudiés au monde.

Le piton de la Fournaise (Réunion : une éruption presque tous les ans !)

Le piton de la Fournaise, situé sur l'île de la Réunion, dans l'océan Indien, est le volcan français le plus actif : il entre en éruption environ une fois par an ! Cependant, ce n'est pas le plus dangereux, car ces éruptions sont assez « tranquilles ».

En avril 2007, le piton de la Fournaise a connu une éruption particulièrement intense. Depuis plusieurs mois, quelques fissures étaient apparues au sommet, causant des mini-séismes et laissant s'échapper de la lave.

Le 2 avril, à 10 heures, l'éruption proprement dite débute par une fissure qui apparaît à basse altitude, émettant de spectaculaires fontaines de lave : la roche fondue, portée à très haute température (plus de 1 000 °C), est éjectée à plus de 100 mètres de hauteur.

Les habitants du village du Tremblet craignent que la lave ne coule vers eux, mais sont rapidement rassurés : la coulée a pris une autre direction (quelques jours plus tard, ils seront évacués en prévision d'une nouvelle coulée, mais, là encore, il s'agira d'une fausse alerte). Cette lave extrêmement fluide dévale les pentes du volcan et avance parfois à 60 km/h.

La route nationale (RN2) a été coupée sur plus de 1 km de long... recouverte par endroit par 40 mètres d'épaisseur de lave. En atteignant l'océan, la lave s'est solidifiée et a formé une plate-forme de plus de 200 m de large, agrandissant ainsi l'île de la Réunion de 45 hectares.

L'éruption, qui s'est poursuivie jusqu'au 28 avril, n'a pas fait de victime, mais seulement quelques blessés, notamment des adolescents hospitalisés à cause des gaz toxiques émis par le volcan.

Le mont Saint Helens (États-Unis, une éruption dévastatrice en 1980)

Le mont Saint Helens, aux États-Unis, était surnommé « la montagne de feu » par les Indiens. Il a connu une explosion dévastatrice le 18 mai 1980.

Après plus d'un siècle de repos, le 27 mars 1980, le mont Saint Helens se réveille : une colonne de fumée s'échappe du sommet. Un petit cratère se forme, quelques explosions de cendres et de vapeurs débutent le 22 avril, tandis qu'on enregistre des petits tremblements de terre. Ces phénomènes, qui se répéteront pendant plusieurs jours, attirent les curieux, alors même que les autorités ont ordonné l'évacuation. Une soixantaine de personnes, voulant coûte que coûte observer de près la naissance d'une nouvelle éruption, le paieront de leur vie.

Le 18 mai 1980, à 8 h 32, le mont Saint Helens entre violemment en éruption. En quelques secondes, tout le flanc nord du volcan explose dans un énorme nuage de cendre. Une véritable avalanche rocheuse dévale les pentes abruptes à près de 250 km/h. Le volcan est décapité : son altitude passe de 2 950 mètres à 2 549 mètres en un instant, laissant un immense cratère en forme de fer à cheval.

La quantité de cendres est telle que des villes situées à 150 km du volcan sont plongées dans la nuit. Des millions d'arbres sont couchés sur le sol, soufflés par l'onde de choc (par endroit, les vents ont dépassé 1 000 km/h !) et carbonisés par la nuée ardente formée de cendres, de poussières et de gaz brûlants. Par ailleurs, l'intense chaleur dégagée par l'éruption fait fondre la neige présente au sommet du volcan. Cette eau, mélangée à la cendre, provoque d'importantes coulées de boue, les lahars, qui achèvent de tout détruire.

L'éruption, qui a duré 9 heures, fut très spectaculaire mais ne causa que peu de victimes, en raison des mesures d'évacuation qui avaient été prises.



LES DIFFÉRENTS TYPES DE VOLCANS

Kilâuêa (Hawaï)



volcan effusif



volcan explosif

Montagne Pelée (Martinique)



volcan effusif



volcan explosif

Le Piton de la Fournaise (La Réunion)



volcan effusif



volcan explosif

Le Mont Saint Helens (Etats-Unis)

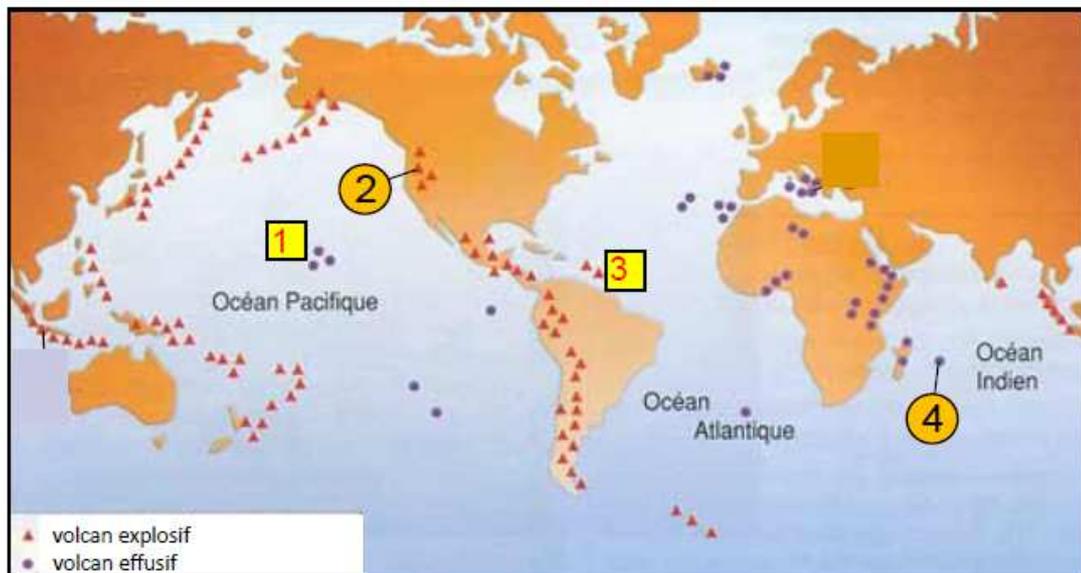


volcan effusif



volcan explosif

LES PRINCIPAUX VOLCANS ACTIFS DANS LE MONDE



1. Kilauea
(Hawaï)

2. Mont St Helens
(États-Unis)

3. Montagne
Pelée
(Martinique)

4. Piton de la fournaise
(La Réunion - France)

ANNEXE 3 : Documents distribués à la séance 3 (initialement 4)

Fiche 9 – Séance 1-9

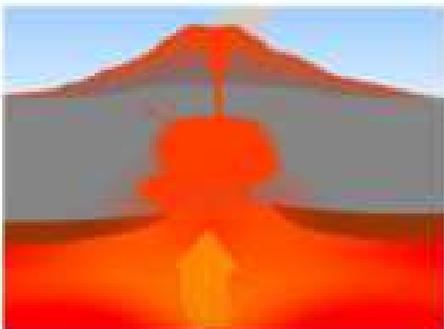
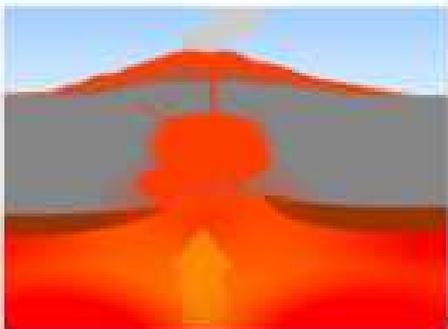
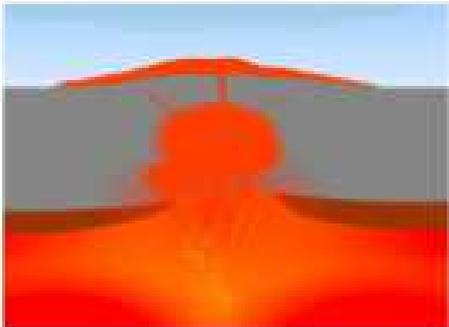
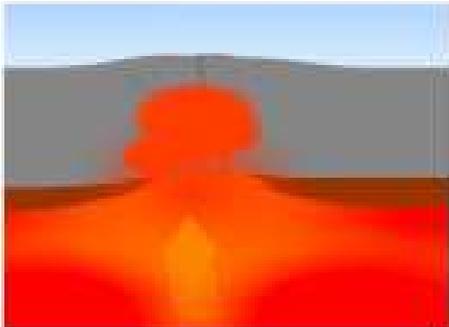
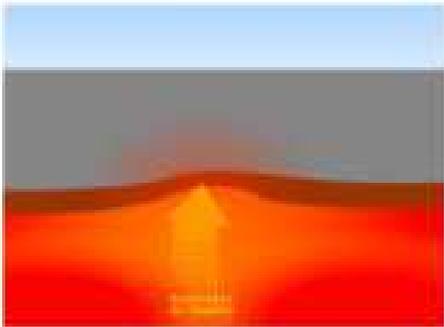
Consigne:

1. Observe les grandes éruptions du Vésuve jusqu'à l'Antiquité. Calcule combien de temps s'est écoulé entre deux éruptions successives.
2. Observe les dernières éruptions de la montagne Pelée (Martinique).
 - Calcule combien de temps s'est écoulé entre deux éruptions successives.
 - Depuis combien de temps le volcan n'est-il pas entré en éruption ?
 - Pourrait-il se réveiller ?
3. Observe les dernières éruptions de la chaîne des Puys (Auvergne).
 - Calcule combien de temps s'est écoulé entre deux éruptions successives.
 - Depuis combien de temps n'y a-t-il pas eu d'éruption ?
 - Pourrions-nous connaître à nouveau des éruptions en Auvergne ?

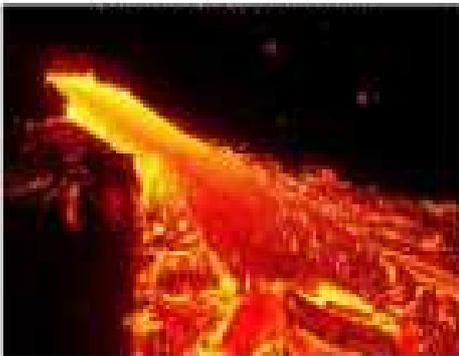
Nom du volcan	Date d'éruption
Vésuve (Italie)	- 16 000
	- 14 000
	- 6 000
	- 1 660
	79 (destruction de Pompéi)
Montagne Pelée (Martinique)	1792
	1851
	1902
	1929
Chaîne des Puys (Auvergne)	- 7700 (puy de Dôme)
	- 7200 (puy Pariou)
	- 6300 (puys de la Vache et Lassolas)
	- 4700 (lac Pavin)

ANNEXE 4: Diaporama de la séance 1

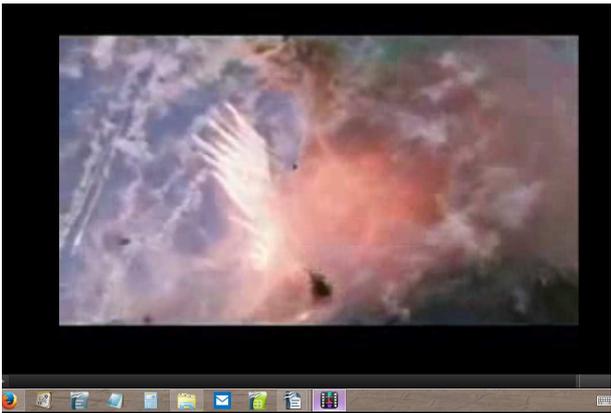
FORMATION D'UN VOLCAN



QUE DEVIENT LA LAVE ?



ANNEXE 5: Petite vidéo de la séance 2, Capture d'écran des images où les élèves ont le plus manifesté leur stupéfaction



ANNEXE 6: Texte qui aurait pu être proposé aux élèves en difficultés dans la séance 2

Lis les textes suivants et retrouve de quels types de volcans il s'agit. Souligne dans le texte les informations qui justifient ta réponse.

La Soufrière de l'île de Montserrat

Depuis juillet 1995, le volcan de la Soufrière de l'île de Montserrat subit une importante activité volcanique, caractérisée par l'émergence d'un dôme accompagné de nuées ardentes, d'émissions de cendres et de coulées de débris. Le magma à l'intérieur du volcan est estimé à une température proche de 900°C.

Type de volcan :

Eruption de la montagne pelée (Martinique) en 2002

En février 2002, de la fumée apparaît au sommet de la montagne. Le 25 avril, après une explosion, un énorme nuage de cendres s'échappe par un cratère proche du sommet. Les environs sont couverts d'une poudre blanche grisâtre. Ce phénomène se répète plusieurs fois mais les nuées ardentes deviennent de moins en moins intenses. Le 21 mai, on peut observer au niveau du cratère un dôme d'une hauteur d'une centaine de mètres. Le 31 mai, le cône ressemble à une véritable aiguille.

Type de volcan :

Une éruption du Kilauea (îles Hawaï)

Le 30 mars 1984, une fontaine de lave à 1200°C jaillit à 250m de hauteur. Des coulées de lave rouge fluide s'échappent et dévalent le volcan à 80 km/h. Certaines tombent dans la mer ; d'autres s'étalent, refroidissent et s'empilent en prenant des formes très variées. Après plusieurs heures la lave cesse de gicler et forme un lac dans le cratère profond d'une centaine de mètres. Il lui faudra plusieurs années pour refroidir, d'autant plus qu'à plusieurs reprises, la lave bouillonne. Avec le temps on voit apparaître un cône de lave.

Type de volcan :

Le Mont Saint-Helen (état de Washington, USA)

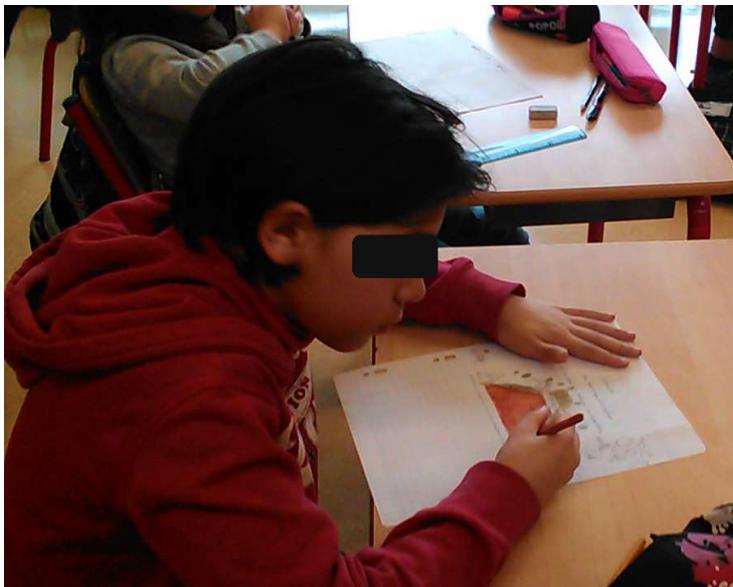
Le 18 Mai 1980 le Mont Saint-Helen fut le siège d'une très violente éruption. Son éruption a rejeté énormément de roches volcaniques qui dévastèrent une zone de plus de 500 kilomètres carrés et causèrent une des plus grandes avalanches historiques. La montagne explosa et une nuée ardente latérale s'échappa du volcan détruisant tout sur son passage à une vitesse proche de 500 km/h. Quelques jours plus tard on peut apercevoir un dôme.

Type de volcan :

ANNEXE 7: A l'issue de la séance 1, les élèves amènent spontanément plein de livres de chez eux



ANNEXE 8 : Séance 1, observation des échantillons de roche et dessin des volcans



ANNEXE 9: Evaluation

Complète le tableau avec les mots suivants :
 volcan-éris, lave fluide, lave visqueuse, nuées ardentes, volcan rouge, cendres, violentes
 explosions, forte distance, danger très important, écoulement

Eruption explosive	Eruption effusive
volcan gris, lave fluide, volcan rouge, nuées ardentes, danger très important, forte distance	lave visqueuse, nuées ardentes, danger, écoulement

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

Texte 1 :
 Quel est le type d'éruption ?
 ...explosive...
 ...provoquant la destruction de tout le sommet du volcan...
 Souligne dans le texte les mots qui t'ont permis de répondre.

Texte 2 :
 Quel est le type d'éruption ?
 ...une fissure...
 ...à l'écart du volcan...
 Souligne dans le texte les mots qui t'ont permis de répondre.

Texte 1 :
 Le 18 mai, de nombreuses explosions provoquent la destruction de tout le sommet du volcan. Cette explosion libère une nuée ardente. Elle se déplace vite, entre 200 et 350 km/h, elle est très chaude: plus de 250°C. Une gigantesque colonne de cendres s'élève au-dessus du volcan atteignant 20 km d'altitude. D'énormes coulées de boue se précipitent dans la vallée détruisant tout sur leur passage jusqu'à 40 km du volcan.

Texte 2 :
 Le 20 mars 1996, une fissure de 700 mètres s'est ouverte au sommet du volcan : des fontaines de lave ont jailli. Deux coulées ont dévalé la pente pour finir par traverser la route nationale. Une troisième coulée a atteint la mer. Des fontaines de lave ont jailli à jet continu. Ce volcan, malgré ses nombreuses éruptions, n'est pas dangereux car il émet des laves fluides.

CMI Prénom : Sam.A Date : 04/08/15

Sciences : les volcans

Signature des parents : _____

Maîtriser les 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
 Connaître la structure et la formation d'un volcan, ainsi que le vocabulaire spécifique.
 Distinguer les différents types d'éruptions.
 Savoir qu'il existe des volcans en activité et des volcans endormis

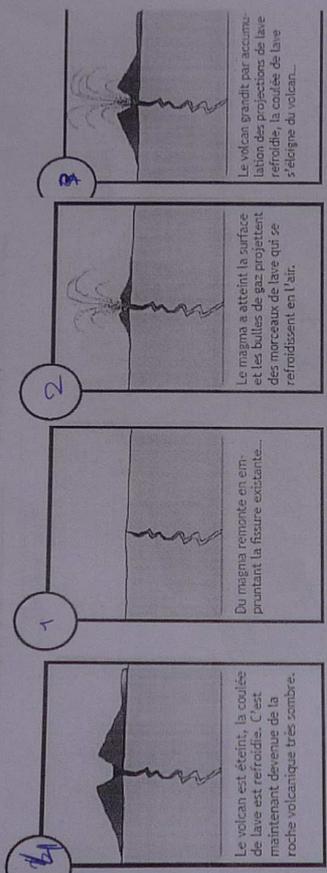
1) Complète le schéma du volcan.

2) Donne une définition pour les mots suivants:
 Volcan: ...cône qui se construit une pierre par pierre...
 Magma: ...est la lave avant la sortie de la terre...
 Éruption volcanique: ...est un volcan qui crache du feu...
 Un volcan en sommeil: ...est un volcan qui ne travaille plus...
 3) Complète:
 Lors d'une éruption, on observe des projections de 3 types de produits:
 des ... , des ... et des ...
 En se refroidissant, ils se solidifient et deviennent des ...
 Leur accumulation pendant les éruptions successives forme le ...

volcan gris, lave fluide, lave visqueuse, nuées ardentes, volcan rouge, cendres, violentes explosions, forte distance, danger moyen, danger très important, écoulement

Eruption explosive	Eruption effusive
volcan gris, lave visqueuse, nuées ardentes, cendres, violentes explosions, danger très important	volcan rouge, lave fluide, cendres, forte distance, danger moyen, écoulement

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



7) Lis les textes et réponds aux questions

Texte 1
Le 18 mai, de nombreuses explosions provoquent la destruction de tout le sommet du volcan. Cette explosion libère une nuée ardente. Elle se déplace vite, entre 200 et 350 km/h, elle est très chaude: plus de 250 °C. Une gigantesque colonne de cendres s'élève au-dessus du volcan atteignant 20 km d'altitude. D'énormes coulées de lave se précipitent dans la vallée détruisant tout sur leur passage jusqu'à 40 km du volcan.

Texte 2
Le 20 mars 1996, une fissure de 700 mètres s'est ouverte au sommet du volcan: des fontaines de lave ont jailli. Deux coulées ont dévalé la pente pour finir par traverser la route nationale. Une troisième coulée a atteint la mer. Des fontaines de lave ont jailli à jet continu. Ce volcan, malgré ses nombreuses éruptions, n'est pas dangereux car il émet des laves fluides.

Texte 1:
Quel est le type d'éruption?
Eruption explosive

Surligne dans le texte les mots qui t'ont permis de répondre.

Texte 2:
Quel est le type d'éruption?
Eruption effusive

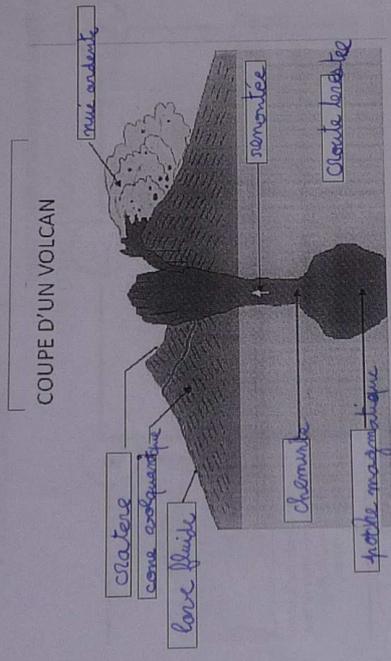
Surligne dans le texte les mots qui t'ont permis de répondre.

Sciences : les volcans

Compétences

Maitriser 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 tectoniques, les risques pour les sociétés humaines.
Comprendre la structure et la formation d'un volcan, ainsi que le vocabulaire spécifique.
Distinguer les différents types d'éruptions.
Savoir qu'il existe des volcans en activité et des volcans endormis.

1) Complète le schéma du volcan.



2) Donne une définition pour les mots suivants:
Volcan: cone conique formé de lave sèche emi par un point chaud.
Magma: lave sous la croûte terrestre.
Éruption volcanique: le volcan met en éruption durant la remontée son trop instable et la lave coule en les fumées, son éruption.
Un volcan en sommeil: quand le volcan dort, ça veut dire que il n'a pas de lave, mais éruption avant 10 000 ans, il est éteint.

3) Complète:
Lors d'une éruption, on observe des projections de 3 types de produits: des fumées, des projections, et des coulées de lave.
En se refroidissant, ils se solidifient et deviennent des roches volcaniques.
Leur accumulation pendant les éruptions successives forment le cone volcanique.

ANNEXE 10 : Fiche de préparation de la séquence

ANNEXE 11: Représentations initiales des élèves et dessins d'observation (séance 1)

Séquence : Les volcans au cycle 3

Compétences du socle visées lors de la séquence :

- Pratiquer une démarche d'investigation, savoir observer et questionner
- Manipuler et expérimenter, formuler une hypothèse et la tester, argumenter, mettre à l'essai plusieurs pistes de solutions
- Exprimer et exploiter les résultats d'une mesure et d'une recherche en utilisant un vocabulaire scientifique à l'écrit ou à l'oral
- 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

Description de la séquence :

- Séance 1 : Qu'est-ce qu'un volcan ?
- Séance 2 : Modélisation de la formation d'un cône volcanique
- Séance 3 : Les éruptions volcaniques sont-elles toutes les mêmes ?
- Séance 4 : Quand peut-on dire qu'un volcan est éteint ?
- Séance 5 : Évaluation

Séance 1 : Qu'est-ce qu'un volcan ?		
Compétences et objectifs	Déroulement de la séance – 1 h 05	Matériel
<p>Compétence :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Savoir décrire une éruption volcanique terrestre en utilisant un vocabulaire adapté. <p>Objectifs :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Etre capable 	<p><u>Etape 1</u> : Émergence des représentations des élèves (30 min). Les élèves tournent sur 2 ateliers</p> <p><i>Atelier A : (15 min)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ A faire sur feuille blanche A4, écrire et souligner le Titre « Qu'est-ce qu'un volcan en éruption ? » écrire en dessous : « Ce que je crois : » ➔ Consigne écrite au tableau : Dessinez ce que l'on peut voir à l'intérieur d'un volcan en activité et essayez de légender et d'expliquer votre dessin. ➔ Je précise qu'il attend d'eux un croquis scientifique, c'est à dire qu'on peut légender, que l'on peut dessiner ce qu'on ne voit pas, qu'on ne cherche pas à créer une émotion mais à informer. Les représentations en plusieurs étapes sont acceptées. 	

**de décrire un
volcan et son
éruption**
- **Savoir le
dessiner et le
légèder**

Atelier B (15 min) – 2 tables (6 élèves par table, autour) avec sur chacun 2 échantillons de roches

- A faire sur feuille blanche A4, écrire et souligner le Titre « Comment se forme le volcan ? », écrire en dessous : « Ce que j'observe : »
- Consigne écrite au tableau : « Observez ces 2 échantillons de roche, faites en un dessin avec des légendes qui permette de les décrire (couleur, forme, aspect, rugosité...) , puis indiquez à votre avis comment se forme cette roche ? »

Etape 2 : Analyse des dessins (10 min)

- Je récupère quelques dessins que j'affiche au tableau et sur une feuille A3, j'écris les différentes hypothèses des élèves sur la formation du volcan, l'origine de la lave et des roches volcaniques.

Etape 3 : Chercher des éléments de réponses à l'aide de documents scientifiques (15min)

- Je distribue alors aux élèves 2 documents : la coupe d'un volcan en éruption et celle de la planète.

Les élèves observent les points communs et les différences entre leurs productions et le document, tant au point de vue du contenu que de la forme du croquis.

Je définit le magma comme de la roche en fusion venue des profondeurs de la Terre. J'explique qu'un volcan est le lieu où le magma remonte à la surface ; ce magma est alors appelé de la lave.

- Observation du diaporama

Etape 4 : (10 min)

- En s'appuyant sur les images du diaporama et en utilisant le vocabulaire du document précédent (volcan en coupe), la classe formule oralement les étapes de l'éruption.

Il est possible de faire un lien avec les états de la matière : « Que devient la lave ? » (seconde partie du diaporama)

- Au tableau je note ce qu'ont retenu les élèves et raye les fausses représentations des élèves notées sur la feuille A3.
- Émergence de la question « Pourquoi les roches volcaniques observées sont-elles si différentes ? », pourquoi certaines ont des bulles ?

- 2 échantillons de
basalte + 2 échantillons
de pouzzolane

schéma :
- coupe volcan en
éruption
- coupe de la planète

- diaporama

Séance 2 : Modéliser la formation d'un cône volcanique

Compétences et objectifs

Compétence :

- Manipuler et expérimenter les volcans

Objectifs :

- Montrer aux élèves la formation d'un cône volcanique à partir des matériaux émis

Déroulement de la séance – 50 min

Rappel des séances précédentes (5 min)

Etape 1 : (15 min)

- Présentation du dispositif par l'enseignant.
- Le pot de yaourt est percé afin d'y introduire la paille. Un trou est réalisé au milieu du couvercle (diamètre : 5 mm). Le pot est rempli de semoule fine. Il suffit de souffler dans la paille pour faire sortir la semoule par le trou du couvercle. Un cône de semoule se forme alors.
- Quelques élèves se relaient pour souffler dans la paille

Etape 2 : Les élèves font un dessin du dispositif et du résultat (10 min)

Etape 3 : Discussion collective (10 min)

En schématisant le montage du modèle, on demandera aux élèves d'expliquer ce que représentent en réalité la semoule, le carton, le pot de yaourt, le cône de semoule et l'orifice du carton. Une critique du modèle est envisageable (notion d'échelle non respectée, propriétés de la lave non prises en compte).

Enfin, chacun peut confronter sa représentation initiale avec le modèle proposé.

La mise en commun des représentations initiales et des conclusions individuelles permettra alors de dégager le lien entre l'émission de matériaux au cours d'une éruption et la construction du cône volcanique.

Etape 4 : Trace écrite (5-10 min)

- Après la mise en commun orale, les élèves copient une synthèse de ce type :
*Un **volcan** est un passage dans la **croûte terrestre** par lequel le **magma** (roche en fusion sous la croûte terrestre) remonte à la surface par un ou plusieurs conduits appelés **cheminées** . Lorsque le magma sort, on l'appelle de la **lave**.
Lors d'une éruption volcanique, on observe des projections de produits (coulées de lave, projections solides, gaz) au niveau du **cratère**. En se refroidissant ils se*

Matériel

- une paille coudée.
- un pot de yaourt vide.
- un couvercle de boîte de camembert en carton.
- de la semoule fine de blé dur.



solidifient et deviennent des roches volcaniques. Leur accumulation pendant les éruptions successives forme le cône volcanique.

(Les mots soulignés apparaissent dans les croquis du doc 1 qui sont joints à la trace écrite. On écrit aussi sur ce doc)

Séance 3 : Les éruptions volcaniques sont-elles toutes les mêmes ?

Compétences et objectifs

Compétence :

- Distinguer les différents types d'éruption

Objectifs :

- Savoir faire la différence entre les volcans effusifs et explosifs
- Savoir les décrire
-

Déroulement de la séance – 1 h 10

Etape 1 : rappel de connaissances (10 min)

- L'enseignant demande aux élèves de rappeler ce qu'ils ont appris à la séance précédente sur les volcans (connaissances, vocabulaire) ; ceux-ci peuvent s'appuyer sur les documents distribués à la séance 1 (schéma en coupe, carte). On a vu comment se forme les édifices volcaniques lors des éruptions, et que les roches volcaniques sont de la lave refroidie. On s'est interrogé pourquoi ces roches ont des aspects très différents ?

Etape 2 : **détermination des deux types de volcans** (15 min)

L'enseignant demande aux élèves : « les volcans entrent-ils tous en éruption de la même façon ? »

- L'enseignant projette la première vidéo sur les volcans, sans la commenter.
- Collectivement établissement d'un tableau comparatif des différentes éruptions. L'enseignant relève et complète au tableau les éléments déterminants (explosions, produits émis, distance et forme des projections)

Il complète les deux dernières lignes en donnant aux élèves le nom des types de volcan (effusif, explosif) et en expliquant les mécanismes de chacun lors d'une éruption :

- effusif : écoulements réguliers d'une **lave** fluide ;
- explosif : forte pression des gaz dans la cheminée en raison du caractère visqueux de la lave, puis explosion et projections violentes (**cendres, gaz, nuées ardentes, souffle chaud ...**).

Vidéo Les 2 types de volcans

→ L'enseignant distribue le document d'identification des différents volcans. surligner les termes dans le tableau (**lave fluide, cendres. gaz, nuées ardentes, souffle chaud ...**) .

→ Où se forment chacune des 2 roches observées la dernière séance ?
Les positionner sur le dessin du volcan en coupe, à l'aide de la lettre , et dans le tableau

Etape 3 : Application à l'aide d'une **Etude de documents** (20 min)

→ Lire les deux textes

Les élèves sont répartis en binôme, chaque binôme recevant, au choix, une photocopie de la [fiche 2](#) ou de la [fiche 3](#). Chaque fiche décrit deux éruptions « historiques », l'une éruptive, l'autre explosive, l'une en France, l'autre à l'étranger.

Les éruptions étudiées sont :

- Kilauea (Hawaï : une éruption « effusive », continue depuis près de 30 ans... soit bien avant la naissance des élèves !)

- Montagne Pelée (Martinique : une éruption « explosive », meurtrière, en 1902)

- Le piton de la Fournaise (La Réunion : une éruption « effusive » a lieu presque tous les ans !)

- Le mont Saint Helens (États-Unis, une éruption « explosive », dévastatrice, en 1980)

- on repère collectivement les quatre volcans sur le planisphère de la classe.

- Les élèves doivent ensuite surligner les mots qui décrivent l'éruption de chaque volcan. Le vocabulaire qui pose problème est expliqué collectivement (effusion, précurseur, nuée ardente, lahar...). En cas de difficulté, le maître peut les guider par des questions comme « Comment débute l'éruption ? Que s'échappe-t-il du volcan ? à quelle vitesse coule la lave ? Quelles sont les conséquences de l'éruption ? »

→ Par 2 les élèves **remplissent leur document** , en s'aidant du tableau construit collectivement à l'étape 2.

→ Un groupe ayant travaillé sur la fiche 2 expose aux groupe ayant travaillé sur la fiche 3 une description synthétique de l'éruption, et de quel type d'éruption il s'agit selon eux.

tableau d'identification
des différents volcans

Fiches 2 et 3 Texte récit
d'éruption

	<p>Etape 4 localisation des zones volcaniques (15 min)</p> <p>→ L'enseignant distribue le document. (carte des volcans)</p> <p>les élèves valident les réponses suite à la projection à l'aide de la carte</p> <p>→ Localiser sur une carte du monde les volcans. (15 min)</p> <p>→ Consigne : Placer le nom des continents et colorier en bleu les volcans explosifs et en rouge les volcans effusifs.</p> <p>Il amène les élèves à constater que les volcans sont présents sur tous les continents, mais qu'ils sont répartis sur des zones précises.</p> <p>Etape 5 : Trace écrite (10 min)</p> <p><i>On distingue deux types d'éruption :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Les éruptions effusives, où l'on peut voir de la lave qui coulent le long des pentes du volcan. On appelle aussi ces volcans, des « <u>volcans rouges</u> »</i> - <i>Les éruptions explosives, où l'on peut voir des nuées ardentes (grands nuages de gaz brûlants de très forte pression qui transporte des débris de lave), des nuages de cendres et des souffles chauds. Ces volcans sont appelés des « <u>volcans gris</u> »</i> 	<p>Tableau Les différents types de volcans</p> <p>carte des volcans</p>
--	--	---

Séance 4 : Quand peut-on dire qu'un volcan est éteint ?		
Compétences et objectifs	Déroulement de la séance – 50 min	
<p>Compétence :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Savoir décrire une éruption volcanique terrestre en utilisant un vocabulaire adapté. - Organisation et gestion de données : <ul style="list-style-type: none"> - lire, interpréter et construire quelques représentations simples : - tableaux, graphiques - savoir organiser des 	<p>Etape 1 : Volcan actif, volcan éteint (15 min)</p> <p>→ Rappel de la séance précédente</p> <p>→ L'enseignant demande aux élèves « Y a-t-il des volcans en France ? » ; si les élèves ne savent pas, l'enseignant cite les volcans d'Auvergne, en les situant sur une carte de la classe. (ET SUR LA CARTE DES VOLCANS)</p> <p>La classe, jusqu'à présent, s'est interrogée sur les différents types d'éruption volcanique, ainsi que sur la répartition des volcans. Mais tous les volcans ne sont pas actifs. Plusieurs types de questions sont possibles :</p>	

informations numériques ou géométriques, justifier et apprécier la vraisemblance d'un résultat

Objectifs :

- Savoir qu'il existe des volcans en activité et des volcans endormis

Discipline dominante :
Mathématique

- Est-ce qu'un volcan est toujours en éruption ?
- Combien de temps y a-t-il entre différentes éruptions ?
- On entend parfois dire que certains volcans sont éteints, ou endormis : qu'est-ce que cela veut dire ?
- Les volcans d'Auvergne peuvent-ils entrer en éruption ?
 - Les réponses des élèves sont notées au tableau.

Etape 2 :Recherche (15 min)

Les élèves sont répartis en binômes et reçoivent une photocopie de la [fiche 9](#). La consigne donnée dans le document les guide pas à pas dans l'analyse de ces données.

Etape 3 :Mise en commun (10 min)

- L'enseignant recueille les résultats des élèves, et les fait discuter par toute la classe.
 - 1/ Dates d'éruption du Vésuve, en Italie, avant l'Antiquité. : La première question montre que l'intervalle séparant deux éruptions successives du Vésuve peut aller jusqu'à 8 000 ans. Ce qui signifie que, même si un volcan n'a pas connu d'éruption pendant des siècles ou des millénaires, il peut à nouveau entrer en éruption.
 - 2/ Dates des dernières éruptions de la montagne Pelée, en Martinique (*cf.* étude documentaire de la séance 1-2). La seconde question montre que la montagne Pelée n'a pas connu d'éruption depuis un peu plus de 80 ans : il est quasi certain qu'elle entrera en éruption à nouveau (*cf.* résultat précédent). C'est d'ailleurs la raison pour laquelle elle fait l'objet d'une intense surveillance.
 - 3/ Date des dernières éruptions de la chaîne des Puys, en Auvergne. La troisième question montre que la dernière éruption constatée dans la chaîne des Puys date de près de 7 000 ans. Peuvent-ils entrer à nouveau en éruption ? C'est possible (mais nettement moins certain que pour la montagne Pelée).

Fiche 9

- Le maître explique alors que, pour les volcanologues, un volcan est considéré comme éteint (c. -à-d. qu'il n'entrera plus en éruption) si sa dernière éruption date de plus de 10 000 ans. Ce critère est arbitraire, mais pratique car compatible avec ce que l'on sait des éruptions passées : il est très rare que deux éruptions successives d'un volcan aient été espacées de plus de 10 000 ans. Par opposition, un volcan qui n'est pas éteint est dit « actif ». Il peut alors être en éruption ou en « sommeil » (c. -à-d. entre deux éruptions).
- Le maître demande aux élèves de déterminer si les volcans de la chaîne des Puys, en Auvergne, peuvent être considérés comme éteints ou non. La réponse est qu'ils sont en sommeil... ce qui veut dire qu'ils pourraient, peut-être, se réveiller.

Etape 4 : Conclusion et traces écrites (10 min)

Un volcan est considéré comme éteint s'il n'a pas eu d'éruption depuis 10 000 ans.

Sinon, on dit qu'il est actif. Il peut alors soit être en éruption, soit en sommeil (entre deux éruptions)... ce qui veut dire qu'il peut se réveiller.

Les volcans de la chaîne des Puys, en Auvergne sont en sommeil... ils pourraient, peut-être, se réveiller.

Séance 5: Evaluation

Compétences et objectifs

Déroulement de la séance - 30 min

Feuille évaluation

ilham

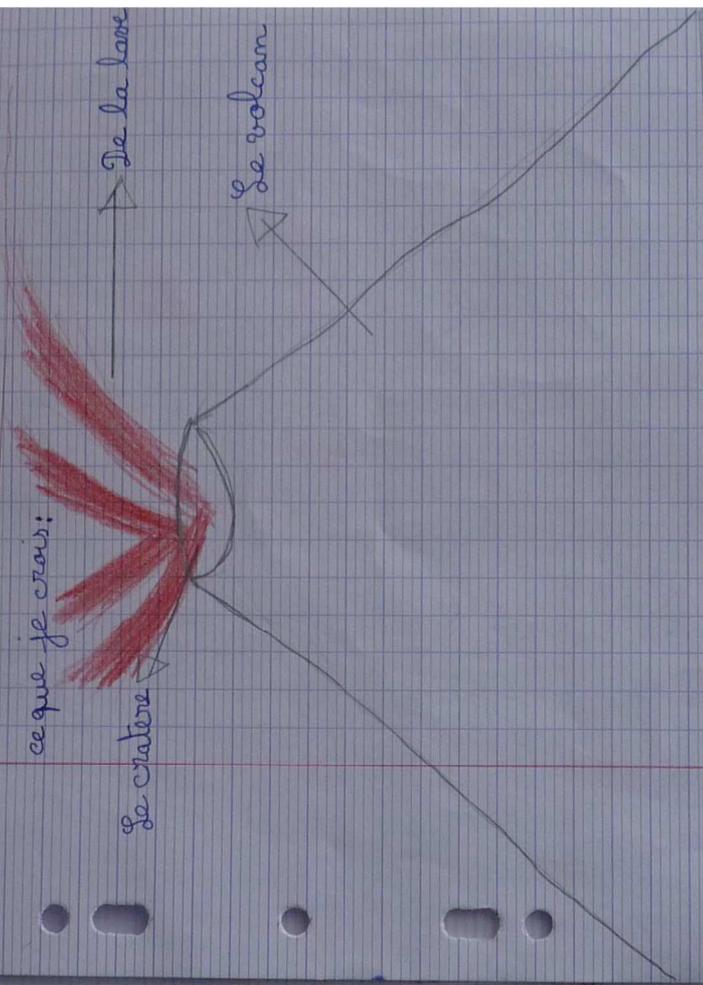
Samedi 2 mars

Sciences

qu'est-ce qu'un volcan ?

qu'est-ce qu'un volcan en éruption ?

ce que je crois :



Sciences
Qu'est-ce qu'un volcan ?

Qu'est-ce qu'un volcan en éruption

ce que je crois :



- légende :
- 🔥 : lave
 - ☁️ : forêt
 - 🏠 : habitant
 - 🏘️ : ville
 - 🌋 : roche volcanique
 - que :

La lave vient du magma qui monte jusqu'au cratère et qui enlève le volcan en éruption. La lave fait des fissures en ville et en forêt.

Comment se forme un volcan ?

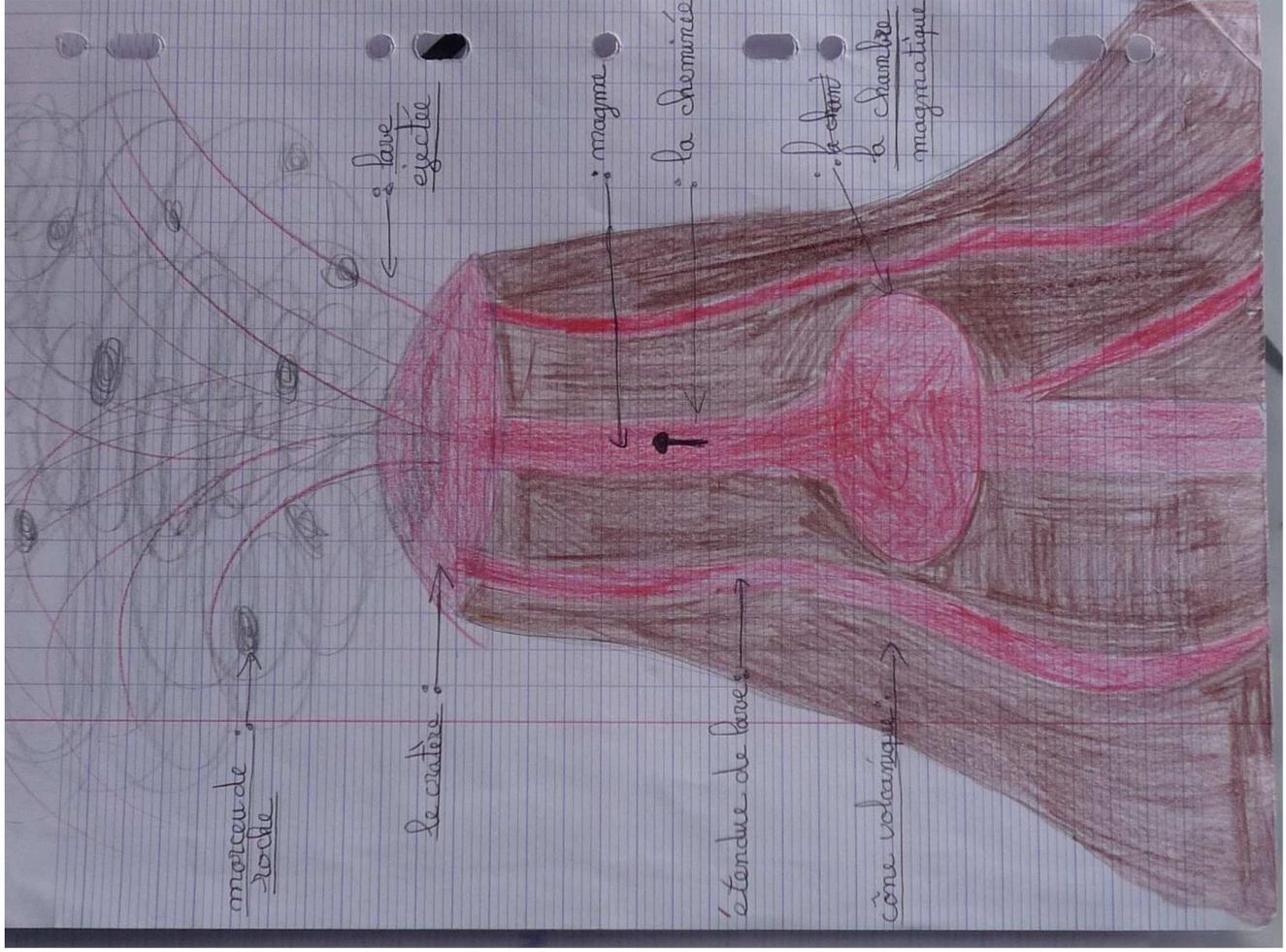
ce que j'observe :



gris, un côté marron, lisse, gros, deux au
toucher, morceau du volcan.



noir, minuscule trave, forme bigorne, l
lourde, lave durcit en séchant, roche éjectée



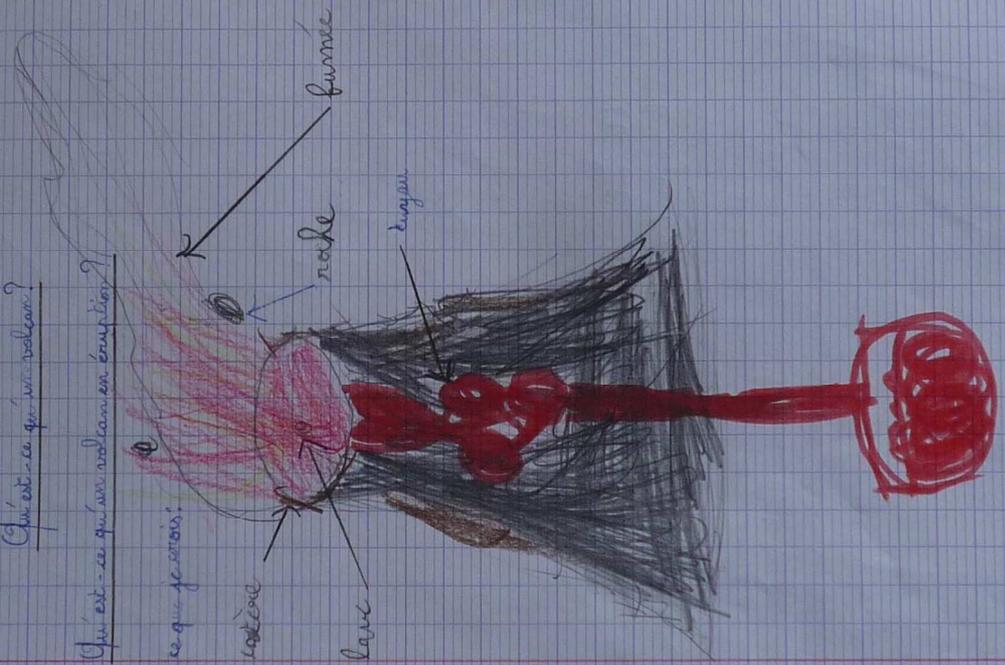
Le mardi 2 mars
Xloah

Science

Qu'est-ce qu'un volcan?

Qu'est-ce qu'un volcan en éruption?

ce que je vois:



Comment se forme un volcan?

Ce que j'observe:



Mardi 3 mars

Leçon 1

Un volcan est un passage dans la croûte terrestre par lequel le magma (roche en fusion sous la croûte terrestre) remonte à la surface par un ou plusieurs conduits appelés cheminées. Lorsque le magma sort on l'appelle de la lave. Lors d'une éruption volcanique on observe des émissions de produit (lave, projections solides, gaz) au niveau de cratère. En se refroidissant ils se solidifient et deviennent du volcanique. Leur accumulation pendant les éruptions successives forme le cône volcanique.

Charlotte

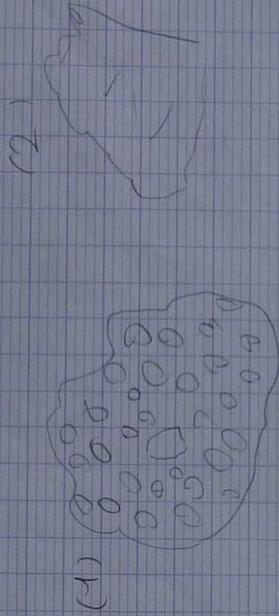
Lundi 2 heures

Laves

qu'est-ce que 'un volcan ?

Comment se forme un volcan

ce que l'on observe :



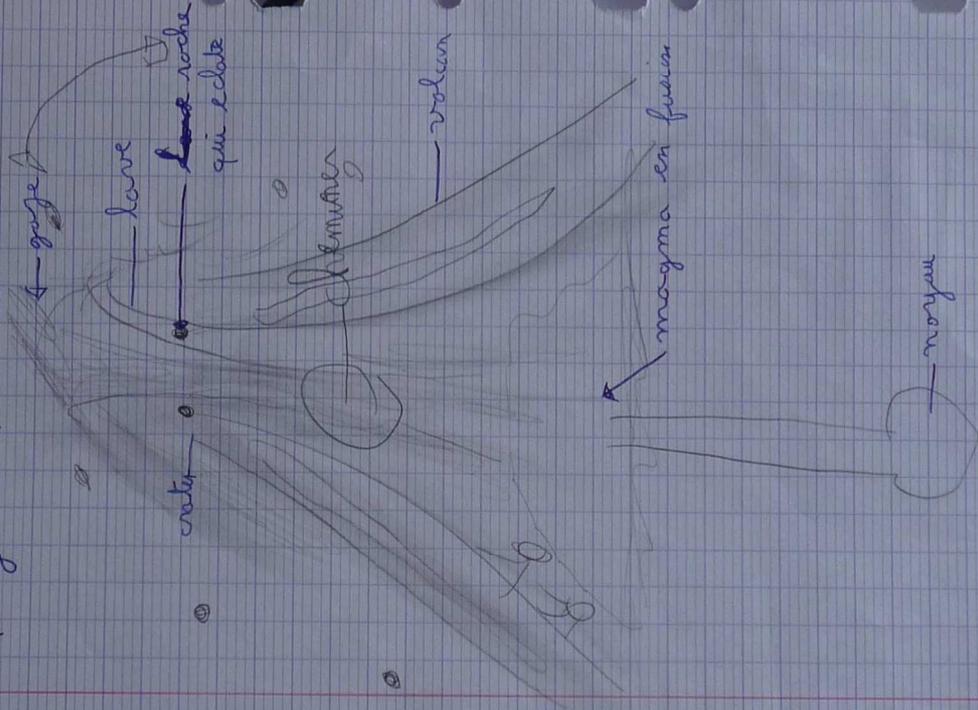
(1) La première a des cratères sur tout ce face
Elle mesure : 8 cm pesée 1 à 10 au touché
elle et comme le crepiti

(2) La deuxième et accor lise mais il y a auéi
des laves mesure : 5 cm pesée 1 à 5, elle lanche
elle et plutôt douce

Je dirai que c'est de la lave qui a durci
avec le temps.

qu'est-ce que 'un volcan en activité ?

ce que je crois :



La D.

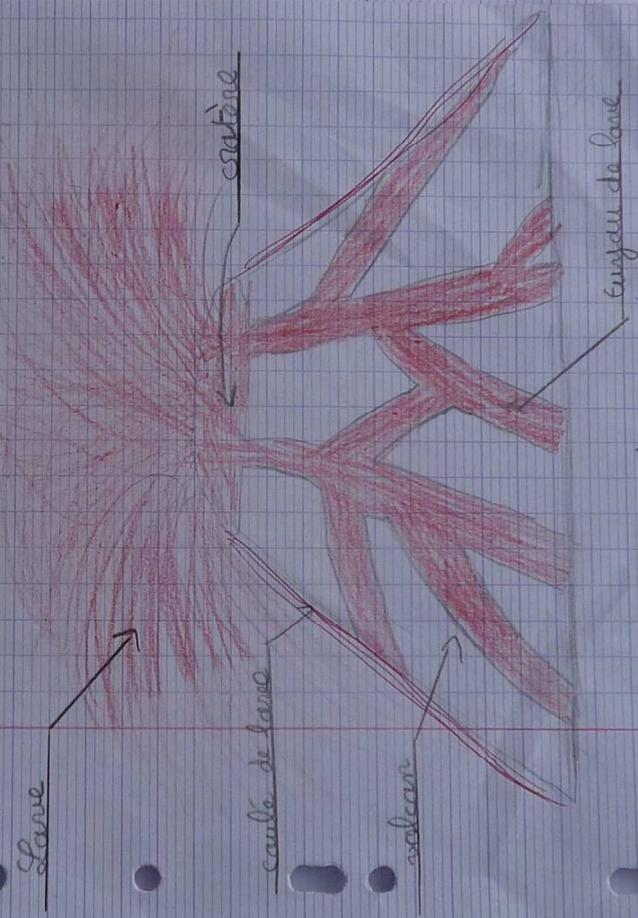
Lundi 2 mars

Science

Qu'est-ce qu'un volcan ?

Qu'est-ce qu'un volcan en éruption ?

ce que je crois :



Le volcan en éruption :

La lave vient du sol, la lave est plus chaude que le sol et elle est aussi plus puissante.

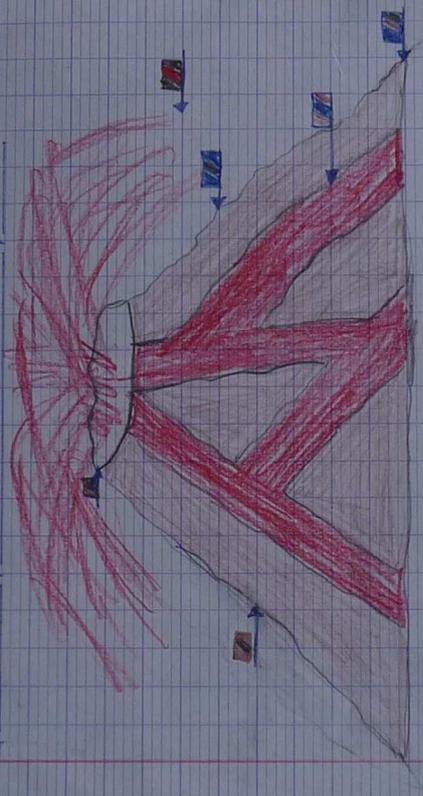
Esteban

Lundi 2 mars

Sciences

Qu'est-ce qu'un volcan ?

qu'est-ce qu'un volcan en éruption ?

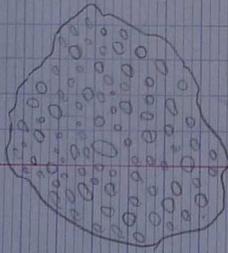


- L'extérieur du volcan
- La lave du volcan
- Le magma
- Le volcan
- Le cratère
- La vallée

Leu D.

Comment se forme un volcan ?

ce que j'observe :



C'est assez gros, avec des trous, mais etc...



Plus petit que l'autre mais avec une surface normale dessus (3).

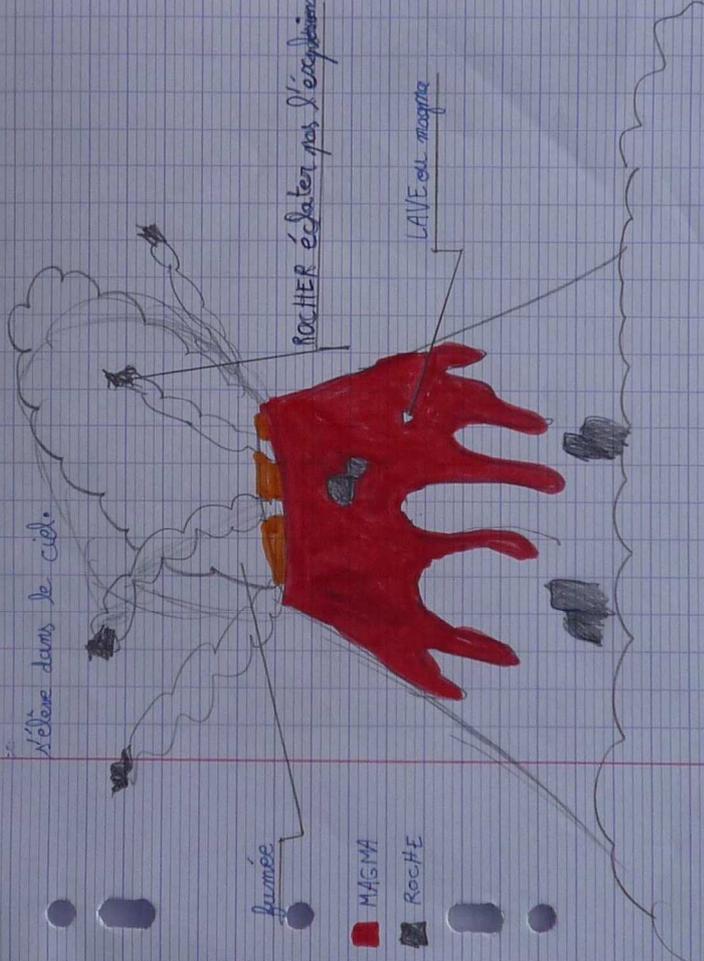
le mardi 2 mars

Qu'est-ce qu'un volcan ?

Qu'est-ce qu'un volcan en éruption. C'est que le magma monte comme si le volcan allait vomir

et lorsqu'il la lave coule, les rochers volent la fumée

s'élève dans le ciel.



Jules

Lundi 2 Mars

Liasses

Qui est-ce qui a formé un volcan ?

Comment se forme un volcan ?

ce que j'observe :



La pierre n'a des trous et la lave fissures.

Le volcan se forme quand il y a deux plaques de roche qui se rencontrent du coup elle monte par elle.

Comment se forme un volcan ?

ce que j'observe :

petit trou formé par la lave



couleur noir

Elise

Lundi 7 mars

Sciences

Qu'est-ce qu'un volcan?

ce que c'est

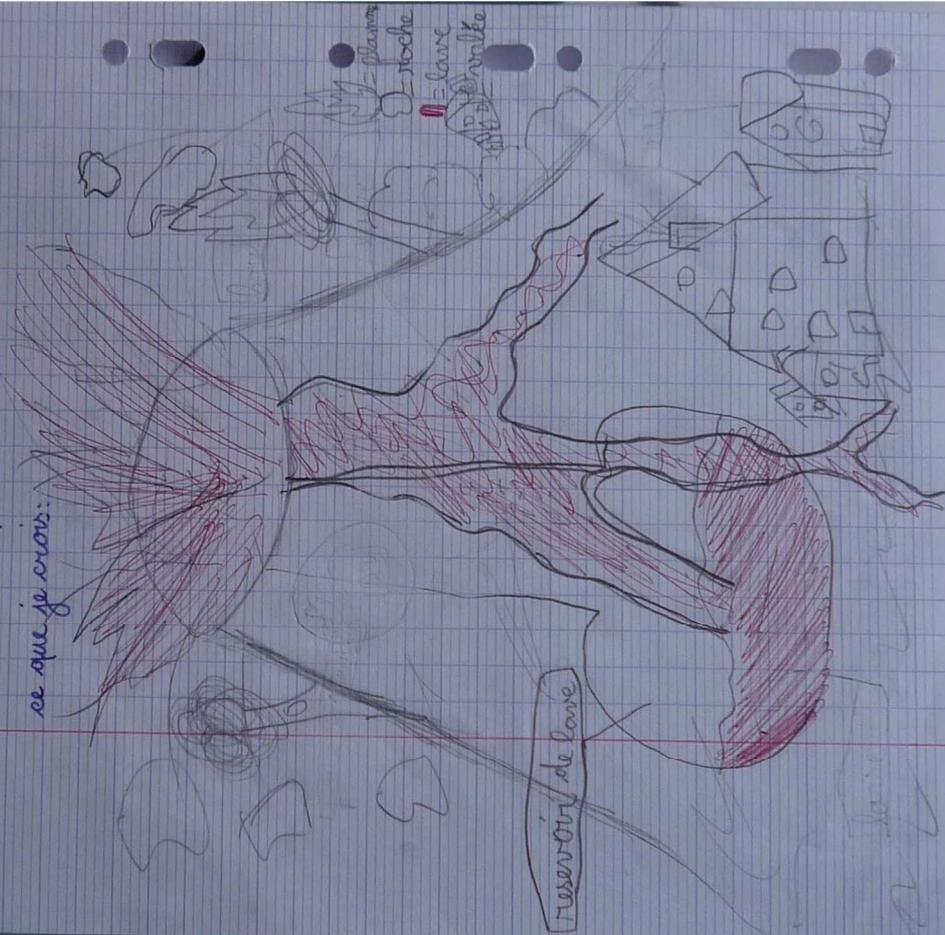
guy



et ça forme un volcan.

Qu'est-ce qu'un volcan en eruption?

ce que je crois:



Plume
 roche
 lave
 cratère

Edouard
Guinand

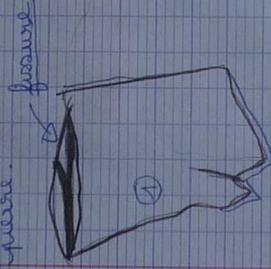
Lundi à Mars

9
Sciences

Qu'est-ce qu'un volcan?

- Comment se forme un volcan?
se que j'observe:

- j'ai vu une fente qui est plus foncée que la
pierre.



Si on traverse la pierre n°1 dans un

chemin de cailloux sa ne se voitait pas que
c'est une pierre de volcan.

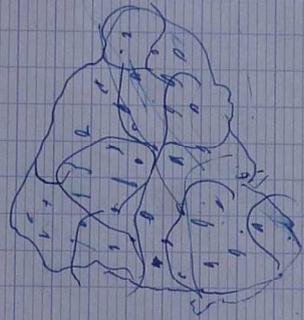
① Cette pierre a beaucoup de trous sur elle
elle est beaucoup plus foncée que l'autre

Qu'est-ce qu'un volcan en
éruption?

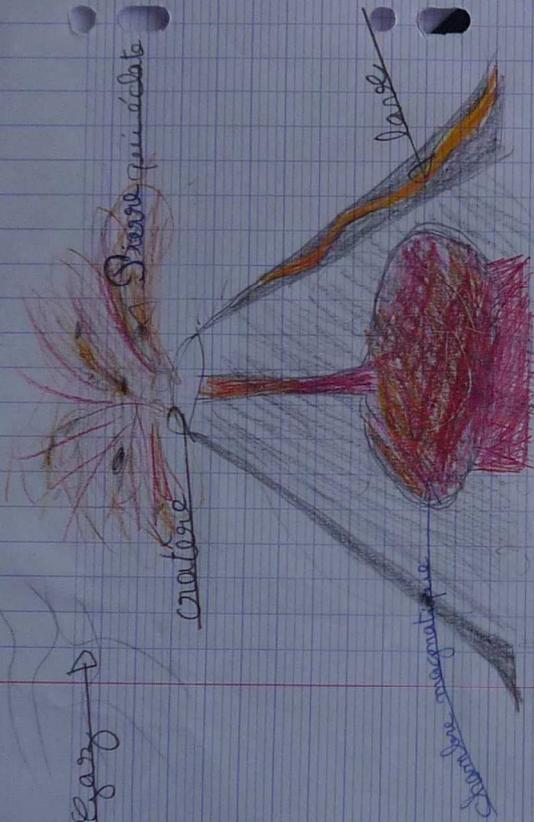
ce que je croise:

la lave rien du sol,

Comment se forme un volcan
ce que j'observe:



Égiz



Mardi 3 mars

Leçon 1

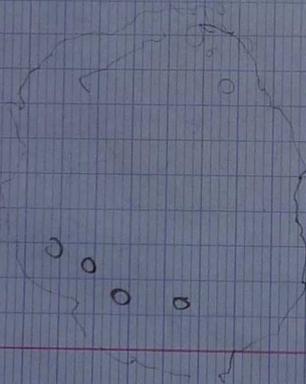
Un volcan est un passage dans la croûte terrestre par lequel le magma (roche en fusion sous la croûte terrestre) remonte à la surface par un ou plusieurs conduits appelés cheminées. Lorsque le magma sort on l'appelle de la lave. Lors d'une éruption volcanique, on observe des émissions de produits (lave, projections solides, gaz) au niveau du cratère. En se refroidissant ils se solidifient et deviennent des roches volcaniques. Leur accumulation pendant les éruptions successives forme le cône volcanique.

Samuel

Jeudi 2 mars

Sciences

Comment se forme



6 cm de taille
ton gris

particularités a des
trous

je pense que elle
a été creé par la
lave refroidie
le premier a des petits trous et l'autre a

le premier a des
petits trous et l'autre a

6 cm de large et 4 cm
de haut

ton gris orange terre
meuble

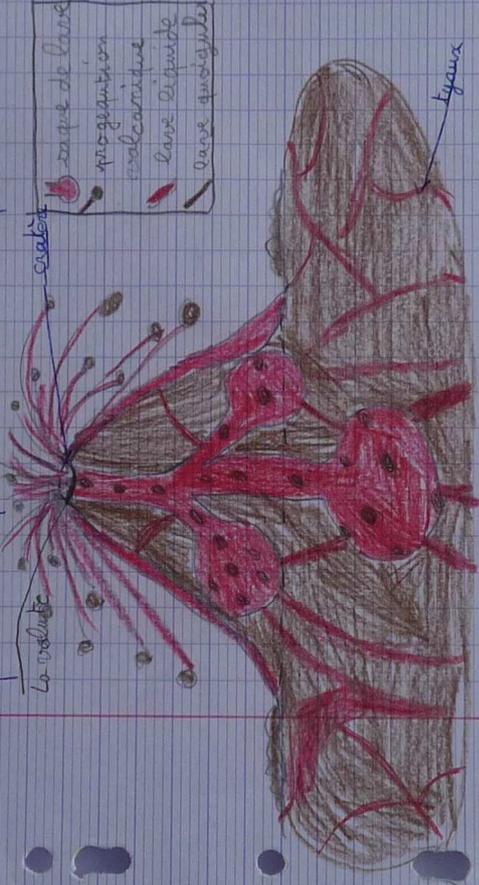
ya
ya

Lundi 2 mars

Sciences

Qu'est-ce qu'un volcan ?

Qu'est-ce qu'un volcan en éruption ?



Le volcan en éruption puise son magma du centre de la terre, ses poches lui donne de réchauffer de quelle son plasma le volcan expire ou se mit en éruption, la lave sort par le cratère.

Comment se forme un volcan ?

Qu'est-ce qu'un volcan en éruption, ce que se passe-t-il lors de l'éruption ?



Le cratère est ce que se passe-t-il lorsque que s'est la chaleur qui fait bouillir de plus en plus et, se élève.

Lundi 2 mars
Lorient

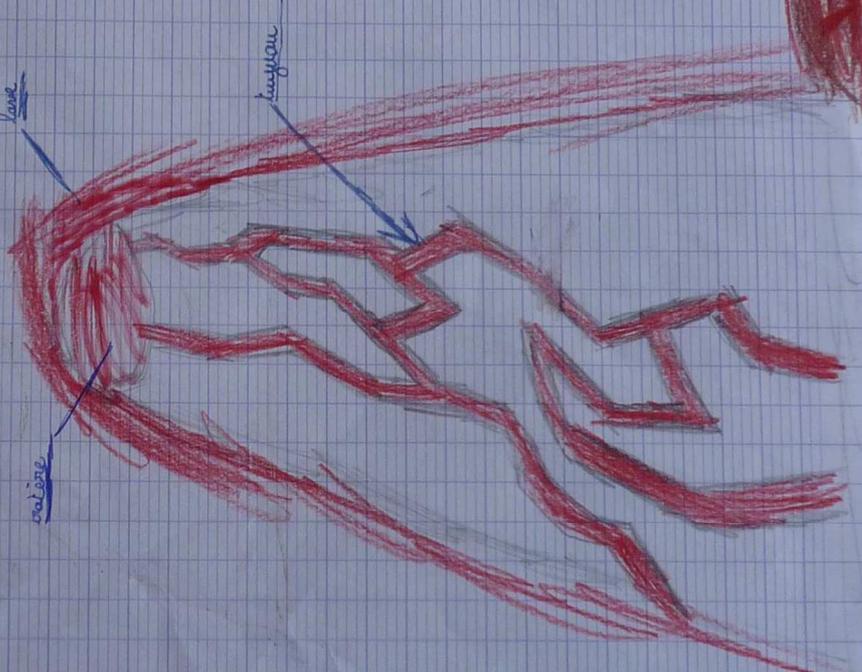
Qu'est-ce qu'un volcan?

Qu'est-ce qui volcanise en éruption?

Un volcan en éruption c'est la lave qui remonte à surface et se soule autour de lui.

lave

fumées



Le fragment fait 7 cm 5 millimètres, elle est rugueuse, elle a des cotés irréguliers et cote.



Le fragment fait 6 cm et 5 millimètres c'est rugueux il y a un coté noir.



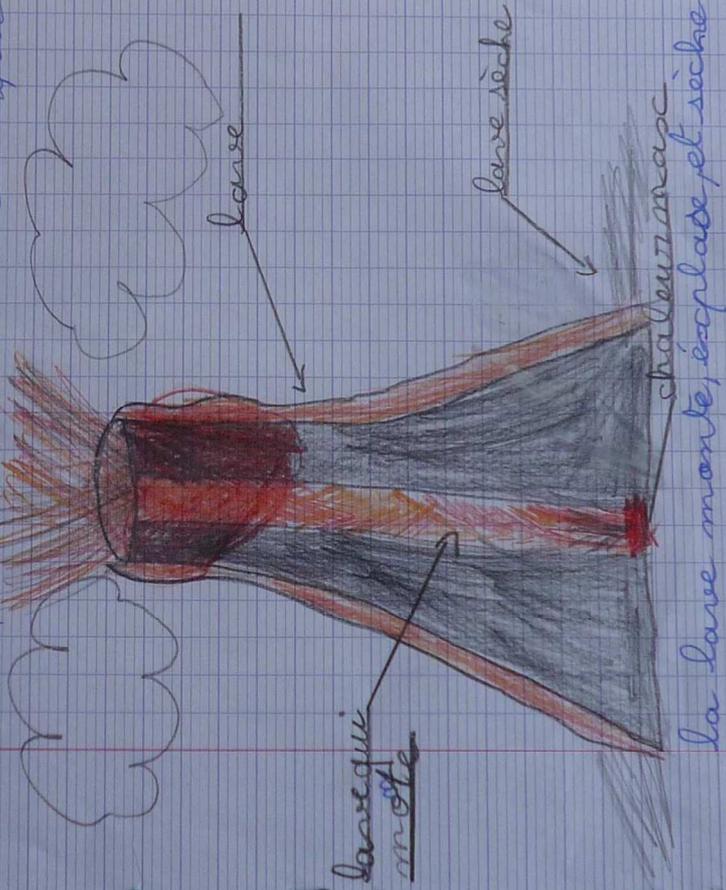
Lundi 2 mars

Sciences

Qu'est-ce qu'un volcan ?

Qu'est-ce qu'un volcan en éruption ?

ce que j'ai cru : Un volcan explose quand dans lui, la température est très chaude alors, la lave remonte et explose



Comment se forme un volcan

ce que j'ai observé

brûle

soulève : gris

face arrière

face avant



Stendhal mais

Science

qu'est qu'un volcan ?

Comment se forme un volcan
ce que j'observe



petit trou

Cette pierre a une particularité elle a beaucoup de frou

Cette pierre est assez légère

La forme de cette pierre est ronde et avec des piquants. La couleur de cette pierre est noir. rugosité 0% a mon avis cette roche

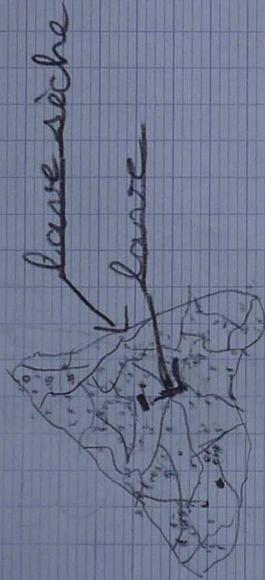
et former a couleur jaune

partir de noir et marron.

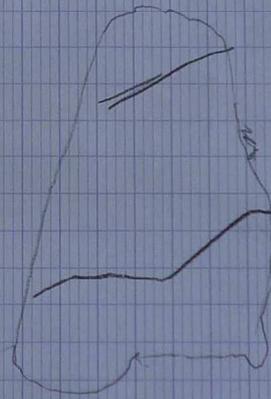
99% particularité 0

transparence 0%
cette roche est formée

Comment se forme un volcan ?
ce que je crois :



Elle est noire

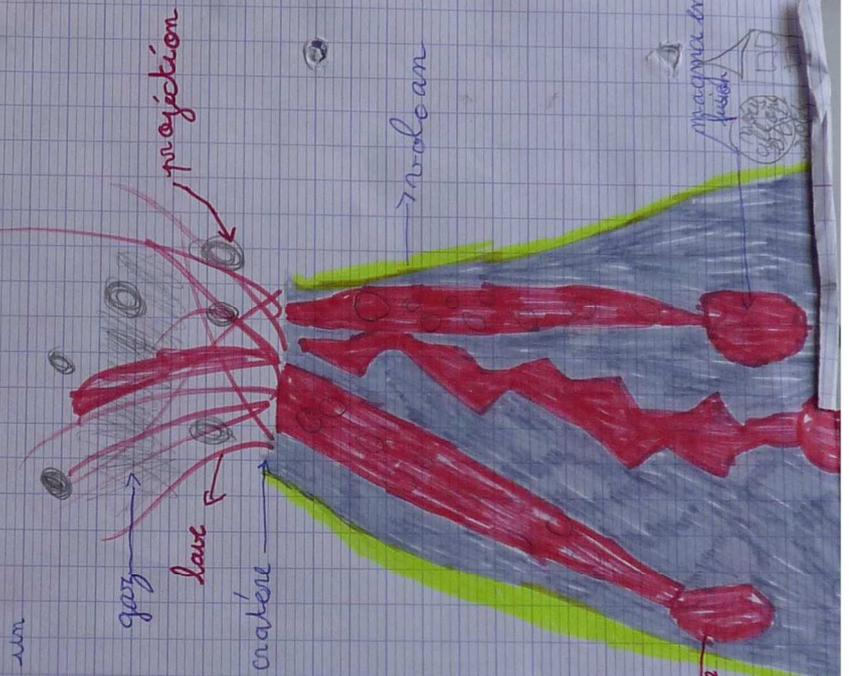


Elle est plus lourde que l'autre
et plus claire

Clément

Il y a une pierre avec des petit trou
et l'autre n' en a pas, l'autre a trois
petit trait l'autre n' en a pas.

que'est qu' un volcan en éruption ?
ce que je crois



chambres
magma