Les manifestations de l'activité de la Terre : les volcans (et les séismes)

CM1/CM2

Objectifs du module:

- En sciences :
  - savoir ce qu'est une éruption volcanique
  - savoir ce qu'est un séisme
  - connaître la structure interne de la Terre
  - aborder la tectonique des plaques
  -
- En maîtrise de la langue :
  - Utiliser le lexique spécifique des sciences.
  - Participer à un débat argumenté pour élaborer des connaissances scientifiques.
  - Analyser des photographies et des schémas.
  - Réaliser des dessins et des schémas.
  - Ecrire des comptes-rendus.

Déroulement du module:

1ère séquence : **les volcans**

- objectifs spécifiques :
  - comprendre comment se forme un volcan
  - savoir ce qu'est le magma
  - connaître plusieurs types de volcans et leurs caractéristiques
  - effectuer des expériences pour mieux comprendre un phénomène

- matériel :
  - feuilles de dessin
  - cahier de sciences
  - des œufs
  - une casserole
  - de la farine

- déroulement :

1ère séance : les représentations initiales / émission d'hypothèses

consignes et activités des élèves	*rôle du maître*	*matériel/ support*	*organisation de la classe*	*durée*
Représentations initiales : " Qu'est-ce qu'une éruption volcanique ?" Les élèves doivent dessiner leur représentation d'un volcan si on le coupait en deux et expliquer en quelques phrases comment il entre en éruption.	Aide à trouver les sens des mots "éruption volcanique". Observe ses élèves, les encourage.	feuilles de dessin	individuel	15min
Observation de chaque représentation, explication de l'auteur et critique des élèves. Classement des dessins en deux colonnes : représentations possibles ou non. A partir des représentations possibles, émission d'hypothèses.	Incite chaque élève à expliciter son dessin. Ecris les hypothèses des élèves.	tableau dessins des volcans	collectif sur les bancs autour du tableau	15 à 20 min
Elaboration d'un questionnaire pour mettre en place les recherches nécessaires à la compréhension des manifestations volcaniques.	Aide les élèves à l'écriture de ce questionnaire	tableau	collectif	10 min
Copie de la trace écrite sur les cahiers de sciences : les élèves collent leurs représentations initiales puis recopient les hypothèses et les questions de la classe (Cf. exemple ci-dessous)		cahier de sciences	individuel	10 min

Exemple d'hypothèses et de questionnement d'une classe de CM2 :

Qu'est-ce qu'une éruption volcanique ?

Nos hypothèses :

- ☆ Il y a de la lave ou du magma (?) qui produisent une éruption.
- ☆ Dans le volcan, il y a un "tuyau" qui permet à la lave de sortir.
- ☆ Un volcan est une sorte de montagne.
- ☆ Un volcan est constitué de roches.
- ☆ C'est deux plaques qui se sont "cognées".

Nos questions :

- ☆ D'où proviennent le magma et la lave ?
- ☆ Qu'est-ce que ce tuyau ?
- ☆ Où se trouvent les volcans ?
- ☆ Combien y a t-il de sortes de volcans ?
- ☆ Qu'est-ce qu'une plaque tectonique ?

2ème séance : le magma

1. lecture collective d'un album : une nuit sur l'Etna

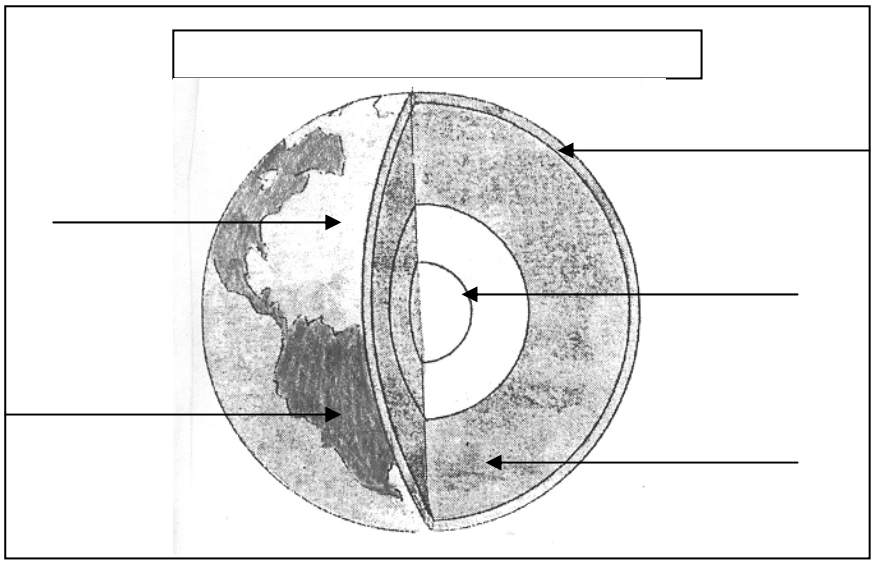
Après la lecture de cet album, les élèves ont davantage de connaissances sur les volcans, comprennent mieux ce qu'est la lave mais ne font pas encore le lien avec le magma : est-ce la même chose ? pourquoi deux noms ?

Une recherche de documents est donc nécessaire pour comprendre ce qu'est le magma.

2. recherche documentaire

Les élèves ont à disposition des encyclopédies pour la jeunesse, des manuels et des livres documentaires. Ils doivent rechercher, par petits groupes, ce que sont le magma et la lave et d'où ils proviennent.
Lors de la mise en commun, la provenance du magma est unanime : il s'agit du manteau.
Les élèves ne connaissent pas la structure de la Terre, ils doivent donc l'étudier.

3. nécessité d'un apprentissage sur la structure de la Terre



Afin de mieux comprendre la structure de la terre, les élèves vont colorier et légender le schéma ci-contre.

4. élaboration d'une trace écrite

La trace écrite se construit collectivement à partir des nouvelles connaissances des élèves, sous forme de dictée à l'adulte.

Exemple de trace écrite dans un CM2 :

D'où vient le magma ? Il provient du manteau.

La structure de la Terre :
L'intérieur de la Terre est constitué de 3 grandes couches (Cf. schéma):

- la croûte terrestre
- le manteau
- le noyau

La croûte terrestre est constituée de plaques tectoniques qui "flottent" sur le manteau.
L'épaisseur de la croûte terrestre varie de 20 à 100 km.
Le manteau est constitué de roches en fusion, il a une épaisseur de 3000 km environ.
Dans le noyau, la température atteint plus de 6000°C.

Le magma : est constitué de roches fondues contenant des gaz. Lorsque le magma sort du volcan, il perd tous ses gaz, on le nomme alors la lave.
La lave : est formée de roches en fusion ayant une température de plus de 1000 °C, elle jaillit et s'écoule hors du cratère (sommet du volcan).

3ème séance : les volcans

1. recherche documentaire :

Afin de répondre à leurs questions sur les volcans, les élèves vont effectuer des recherches sur leur constitution, les différents types de volcans et leur répartition sur la Terre.
La recherche s'effectue par petits groupes, chacun des groupes ayant à disposition plusieurs manuels et documentaires pour la jeunesse (dont la photocopie du BTj 398) et celle de la partie documentaire de "Nuit sur l'Etna, *F. Grégoire, Ed. Archimède*".
Il a été décidé collectivement que la recherche porterait sur :

- la schématisation d'un volcan (sur une grande affiche) et la connaissance de ses différentes parties,
- la recherche des différentes sortes de volcans et leurs particularités,
- les causes de leur répartition sur la Terre.

2. réalisation d'une expérience :

Pour permettre la compréhension de l'importance de la fluidité de la lave dans les différentes sortes de volcans, l'expérience suivante est réalisée :
Dans une casserole en verre transparent, on fait bouillir de l'eau et on ajoute un peu de farine (ou de maïzena) préalablement diluée dans un peu d'eau froide.
En cuisant, la farine va augmenter la viscosité : de petites bulles de gaz vont de former, de petites projections vont survenir. Si on verse un peu de cette bouillie sur une assiette penchée, la bouillie s'écoule rapidement.
Puis on va rajouter une grande quantité de farine : en cuisant, la viscosité va devenir importante, il y aura de grosses bulles accompagnées de fortes projections, de petites "explosions" et formation de grumeaux. Si on verse un peu de cette bouillie sur une assiette penchée, la bouillie s'écoule lentement.

3. élaboration d'une trace écrite :

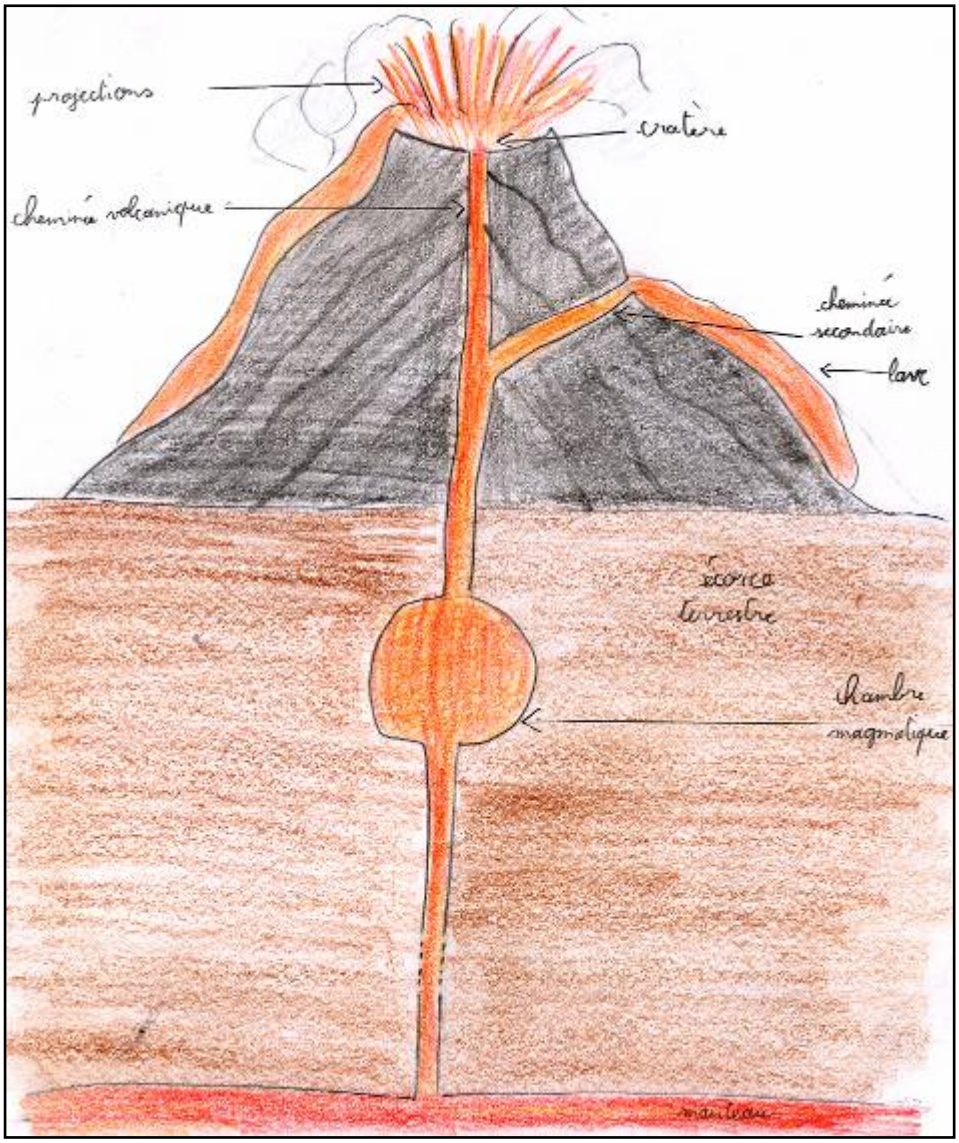
- la schématisation d'un volcan :

Après l'observation et la critique des schémas des différents groupes, les élèves vont réaliser leur propre schéma d'un volcan *(on peut en plus prévoir la photocopie d'un schéma issu d'un manuel à coller dans leur cahier de sciences à titre de comparaison pour une autoévaluation)*, le légender et écrire quelques lignes d'explication (réalisées collectivement en dictée à l'adulte).

Exemple de réalisation d'un élève de CM2 :

Qu'est-ce qu'un volcan ?

Un volcan se présente sous la forme d'une montagne ou d'un cône au sommet duquel se trouve un cratère.
Pendant l'éruption, les roches fondues montent jusqu'au cratère par la cheminée. Ce sont les gaz contenus dans le magma qui lui permettent de remonter à la surface de la Terre.



- Les différentes sortes de volcans :

La trace écrite est réalisée à partir des recherches des élèves en dictée à l'adulte.

> Il existe plusieurs sortes de volcans :
> ~ Le volcan rouge ou effusif : la lave est fluide et jaillit comme une fontaine, elle s'écoule rapidement.
> ~ Le volcan gris ou explosif : la lave est visqueuse, les gaz sont emprisonnés, l'éruption est explosive. Des gaz, des cendres, des bombes et de la lave s'échappent du cratère.
> Cette éruption est très dangereuse.

- La répartition des volcans sur la Terre :

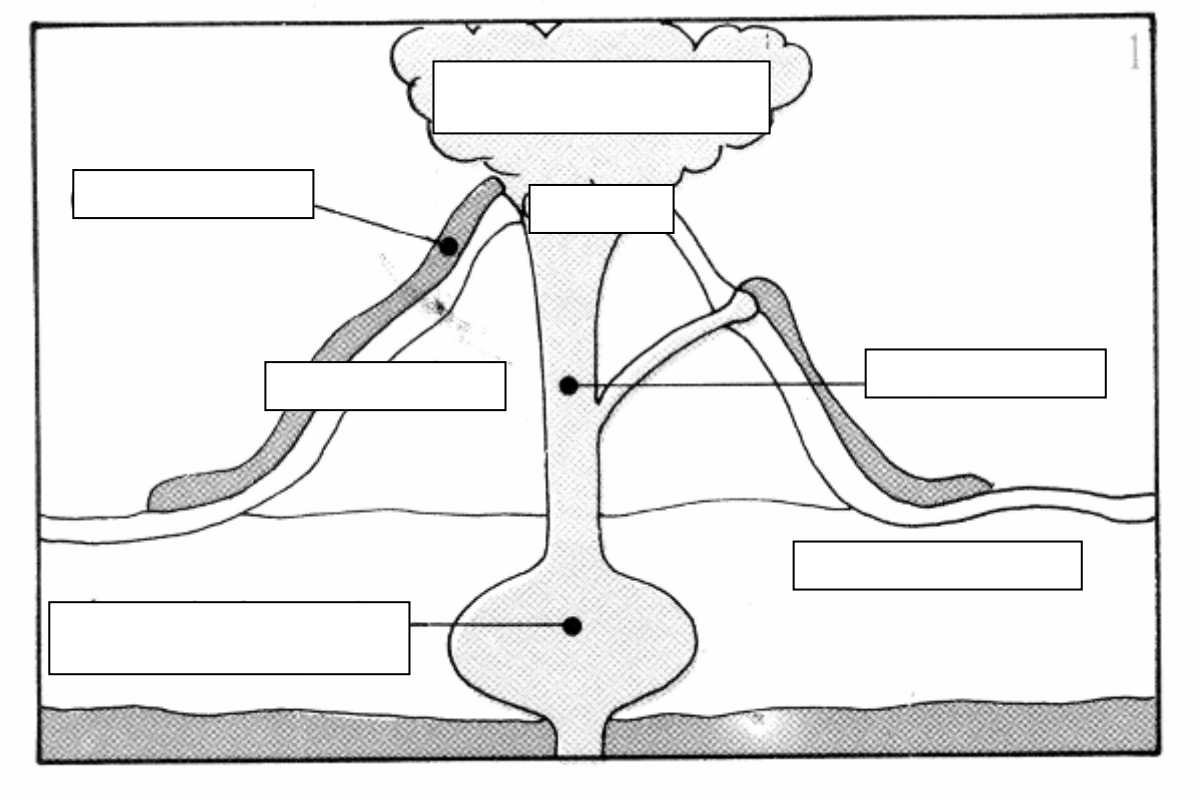
Cette partie est très difficile à comprendre par les élèves, elle nécessite de nombreuses explications et, en particulier, le recours à la modélisation et à une approche de la tectonique des plaques. La trace écrite sera donc réalisées après d'autres apprentissages.

4ème séance : évaluation intermédiaire

Les notions abordées précédemment sont assez complexes et une évaluation intermédiaire peut être nécessaire pour vérifier que l'ensemble des élèves a bien compris ces phénomènes.

Propositions d'exercices :

1. schématisation de l'intérieur du globe terrestre
2. schématisation d'un volcan ou écriture de la légende d'un schéma élaboré par l'enseignant



3. reconnaissance du lexique :

retrouve les définitions des mots suivants :

lave ✶	✶ montagne formée par l'accumulation des projections expulsées lors des éruptions volcaniques successives
éruption effusive ✶	✶ roches en fusion qui montent par la cheminée du volcan
cône volcanique ✶	✶ émission de magma très visqueux, contenant beaucoup de gaz
projections ✶	✶ roches fondues qui jaillissent lors des éruptions volcaniques
magma ✶	✶ éruption volcanique calme présentant des coulées de lave fluide
éruption explosive ✶	✶ matériaux projetés lors d'une explosion : bombes, cendres, lave …

Pour cette évaluation, on peut aussi proposer les exercices du cahier d'activités CM1, collection Tavernier, Ed. bordas, pages 51, 52 et 53.

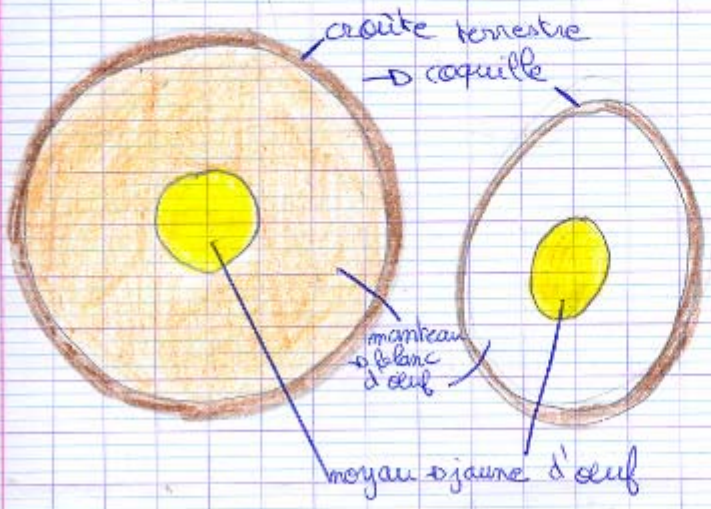
5ème séance : une tentative de modélisation

Cette modélisation est issue de l'ouvrage "Enseigner la biologie et la géologie à l'école élémentaire, *R. Tavernier, Ed. Bordas.*"

Il existe une analogie acceptable entre la structure interne de la Terre et un œuf de poule :

Exemple effectué dans une classe de CM2 :

Pour pouvoir prouver que s'il y a une fissure dans la croûte terrestre, le magma (du manteau) s'échappe nous avons réalisé une expérience
Pour cela nous avons comparé la terre à un œuf.



nos actions et observations :

étape 1. Nous avons lâché un œuf dans de l'eau bouillante, une fissure apparaît au niveau de la coquille.

étape 2. du blanc d'œuf s'échappe au niveau de la fissure

Nous avons effectué deux fois cette expérience pour vérifier la seconde fois, même observation

nos conclusions :
Cette expérience nous a permis de comprendre comment le magma se propulse hors du manteau : il faut une fissure dans la croûte terrestre.

6ème séance : les plaques tectoniques

7ème séance : évaluation

Bibliographie :

- Nuit sur l'Etna, *F. Grégoire, Ed. Archimède.*

- *Manuels :*
  - Sciences expérimentales et technologie CM, collection Tavernier, *Ed. Bordas*
  - Cahier d'activités CM1, collection Tavernier, *Ed. Bordas*
  - Sciences expérimentales et technologie CM, J. Guichard, *Ed. Hachette*
  - Connaître sciences et technologie CM (livret de l'élève), *Y. Deverre, Ed. Hatier*
  - Les savoirs à l'école sciences et technologie C3, *J. Hébrard, Ed. Hachette*
  - Sciences et technologie CM, collection Gulliver, *Ed. Nathan*

- *Documentaires :*
  - MEGA junior, *Ed. Nathan,*
  - BTj n° 398 : à la découverte des volcans,

- Enseigner la biologie et la géologie à l'école élémentaire, *R. Tavernier, Ed. Bordas.*
- Documents d'application des programmes, fiches connaissances, *CNDP.*
- Documents d'application et programmes, enseigner les sciences à l'école, *CNDP.*

L. Traullé PEMF Garges-lès-Gonesse