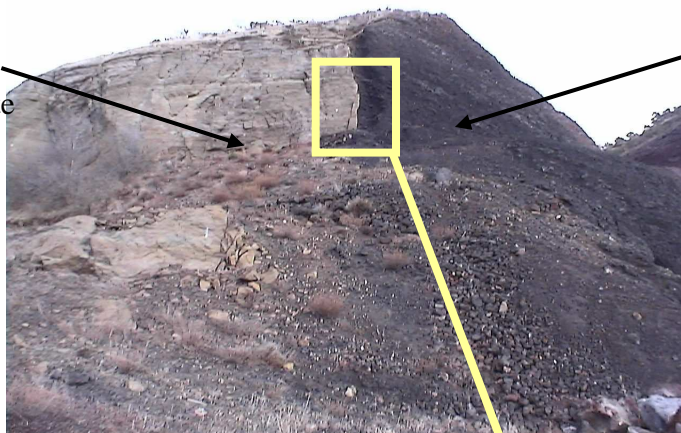


ANNEXE 1

Localisation des tufs à palagonite et rebord de maar



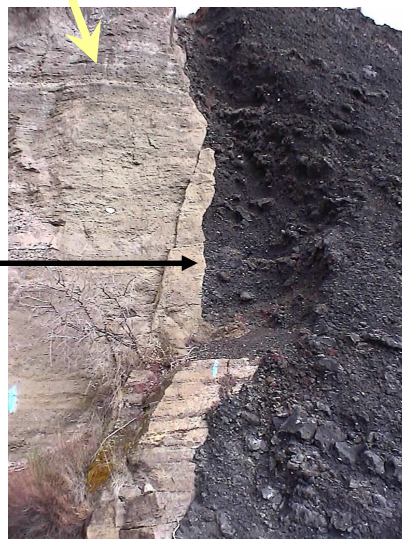
Zone a :
Tufs à
palagonite



Zone b : scories

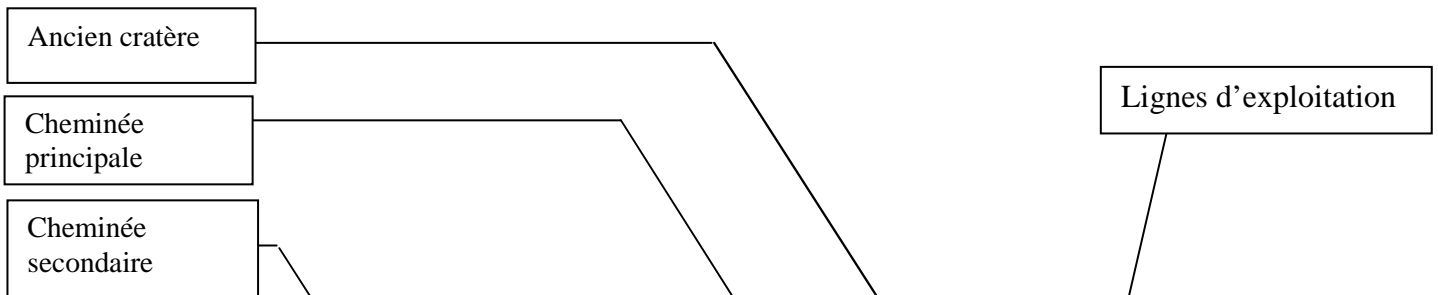
Faille au contact des
brèches

Faille verticale coupant les
tufs, signe d'une explosion
intensive causée par le
volcanisme type maar



ANNEXE 2

Localisation du cône strombolien.



Photographie panoramique du Mont Denise : mise en évidence du cône central.

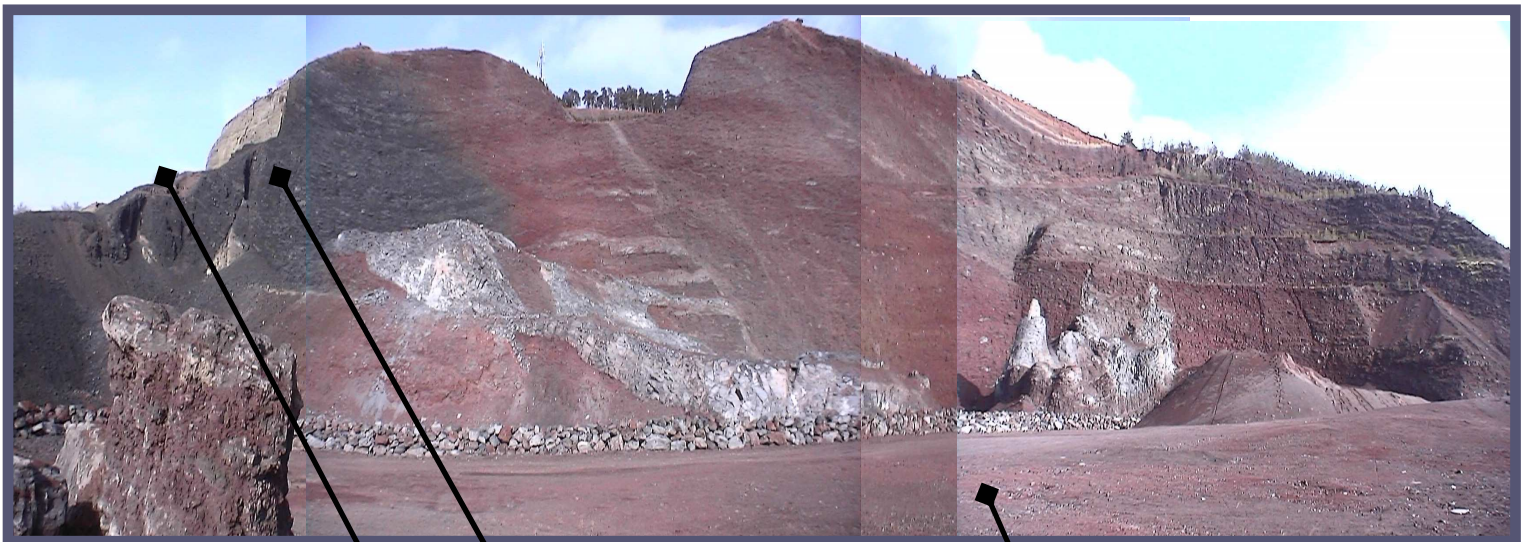
ANNEXES 3

Fiches d'activités

Avant toute activité quelques questions générales permettent de repérer et d'analyser les représentations des élèves, puis d'amener la problématique de la sortie :

Problématique générale : Comment expliquer la structure actuelle du Mont Denise ?

- 1- Traces laissées par les activités humaines
- 2- Volcans anciens
- 3- Plusieurs phases d'activités volcaniques
- 4- Datation par les fossiles (musée Crozatier)



Fiche activité 2

Fiche activité 3

Fiche activité 1

Localisation des zones où seront réalisées les activités

Fiche activité au niveau de la zone 1

*Comment l'homme est-il intervenu pour arriver à donner cette apparence actuelle ?
Pourquoi ?*

1- Quels sont les éléments visibles au mont Denise et qui en font sa particularité ?
Comment ont-ils pu être mis en évidence ?

2- Mettre en évidence des structures visibles qui indiquent comment étaient extraits les éléments ? Réaliser une **photographie représentative**.

3- Avec un marteau, essayer de casser un morceau de cette roche. Quelles sont les caractéristiques de fragilité et de cohésion des roches ?

4- Quel est le nom donné à la principale roche exploitée ?

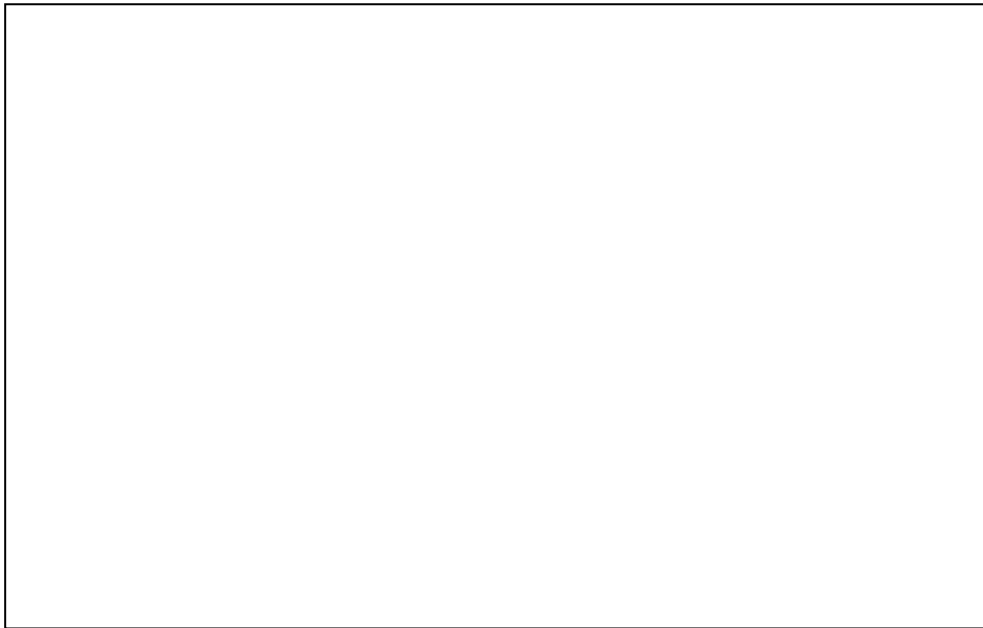
5- À l'aide d'Internet, recherchez ce que signifie ce terme et comment on l'exploite.

6- À quoi servait l'exploitation de ces roches ?

Fiche activité au niveau de la zone 2

Rechercher les indices indiquant qu'il s'agit d'un volcan ancien.

- 1- Quelle est la forme générale de cette structure centrale?
- 2- Retrouver les principaux éléments constituant cet édifice central :
- 3- Représentez-le sous forme de croquis légendé



(Critère de réussite : représentation fidèle – légende complète et croquis titré)

- 4- Réaliser une photographie représentative (avec un camarade à la base pour avoir la notion d'échelle).
- 5- Prélever un échantillon des roches et les mettre dans un sachet étiqueté nommant cette roche.
- 6- Quels sont les éléments visibles qui sont la preuve des mouvements de terrain ?
Réaliser une photographie représentative.

Quels sont les indices qui vous ont permis de mettre en évidence que le Mont Denise faisait partie des volcans anciens ?

Fiche activité au niveau de la zone 3

Rechercher les indices permettant non seulement de mettre en évidence qu'il n'y a pas eu un seul épisode volcanique mais aussi de reconstituer l'histoire du Mont Denise.

- 1- Prélever des échantillons de roches sur la zone 3 en a et b, précisez leur couleur et mettez-les dans un sachet avec une étiquette.
- 2- En observant ces roches pouvez vous expliquer les différences ?

LES DIFFERENTS PRINCIPES GEOLOGIQUES

- 3- Les tufs à palagonite
 - a. D'après les explications du professeur pouvez-vous expliquer comment avous-nous su la manière dont se formaient les tufs à palagonite ?
 - b. Sur quel principe se base-t-on ?
- 4- Question concernant la zone avec des scories (et/ou la zone avec tuf à palagonite)

Une **enclave**, c'est un morceau de roche pris dans une nouvelle roche en formation

- a. Prélever des roches avec enclaves.
 - b. A l'aide de la loupe, identifier la nature de la roche en enclave. D'où peut provenir cette roche ?
 - c. Entre l'enclave et la roche encaissante : laquelle était formée en premier ?
- 5- Observation de l'édifice central :
 - a. Les filons de lave se sont-ils formés avant ou après le reste du cône ? Sur quel principe se base-t-on ?
 - b. Représenter les couches constituant le cône volcanique : laquelle est la plus récente ? Quel est le principe géologique utilisé ?

Fiche activité du musée Crozatier

*Qu'est ce que l'étude des fossiles a permis d'apporter comme informations sur le Mont
Denise ?*

- 1- Citer les fossiles retrouvés au Mont Denise et noter les âges.
- 2- Quel est l'archéologue qui a retrouvé une grande quantité de fossiles dans la région du Puy ?
- 3- A quoi ont servi les fossiles sur le site du Mont Denise ?
- 4- Expliquer la polémique de l'homme du Mont Denise ?
- 5- Qu'est-ce que les nouvelles techniques ont permis de mettre en évidence ?

ANNEXES 4

Réponses attendues.

Réponses élèves attendues : Fiche activité au niveau de la zone 1

*Comment l'homme est-il intervenu pour arriver à donner cette apparence actuelle ?
Pourquoi ?*

1- Quels sont les éléments visibles au mont Denise et qui en font sa particularité ? On peut voir au cœur du volcan, c'est-à-dire les cheminées volcaniques, les filons de lave...

Comment ont-ils pu être mis en évidence ? Ces éléments ont pu être mis en évidence grâce à l'exploitation humaine.

2- Mettre en évidence des structures visibles qui indiquent comment étaient extraits les éléments ? Réaliser une photographie représentative.

Les structures visibles sont des traces d'explosion à la dynamite.

(Voir photos dans la page suivante)

3- Avec un marteau, essayer de casser un morceau de cette roche. Quelles sont les caractéristiques de fragilité et de cohésion des roches ?

Ces roches, tufs, ont une dureté assez importante mais elles se débitent facilement grâce aux litages. Alors que les scories ont une densité faible, elles sont poreuses.

4- Quelles est le nom donné à la principale roche exploitée ?

Les principales roches exploitées sur ce site sont des pouzzolanes

5- À l'aide d'Internet, recherchez ce que signifie ce terme et comment on l'exploite.

L'extraction se fait grâce à une pelleteuse. Puis, les matériaux sont chargés dans un camion benne, ensuite, ils sont tamisés.

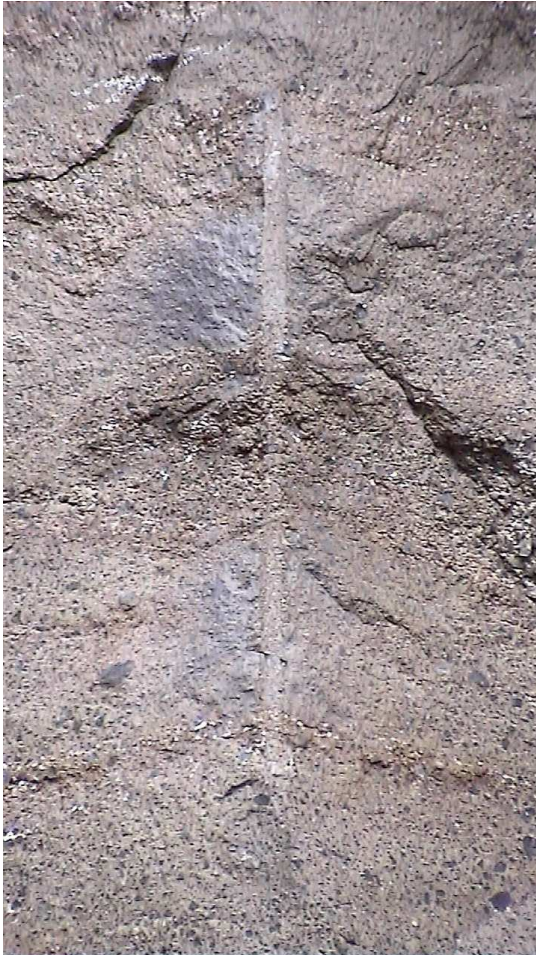
6- A quoi servait l'exploitation de ces roches?

L'exploitation de ces roches a servi dans de nombreux points

Cette *pouzzolane* est une roche naturelle possédant une texture alvéolaire de couleur rouge ou noir. Ce sont des matériaux légers, de faible densité, poreux, abrasifs et isolants. La *pouzzolane* est utilisée essentiellement pour le sablage des routes, le remblais, elle a des propriétés d'isolation et peut être utilisée en agriculture.



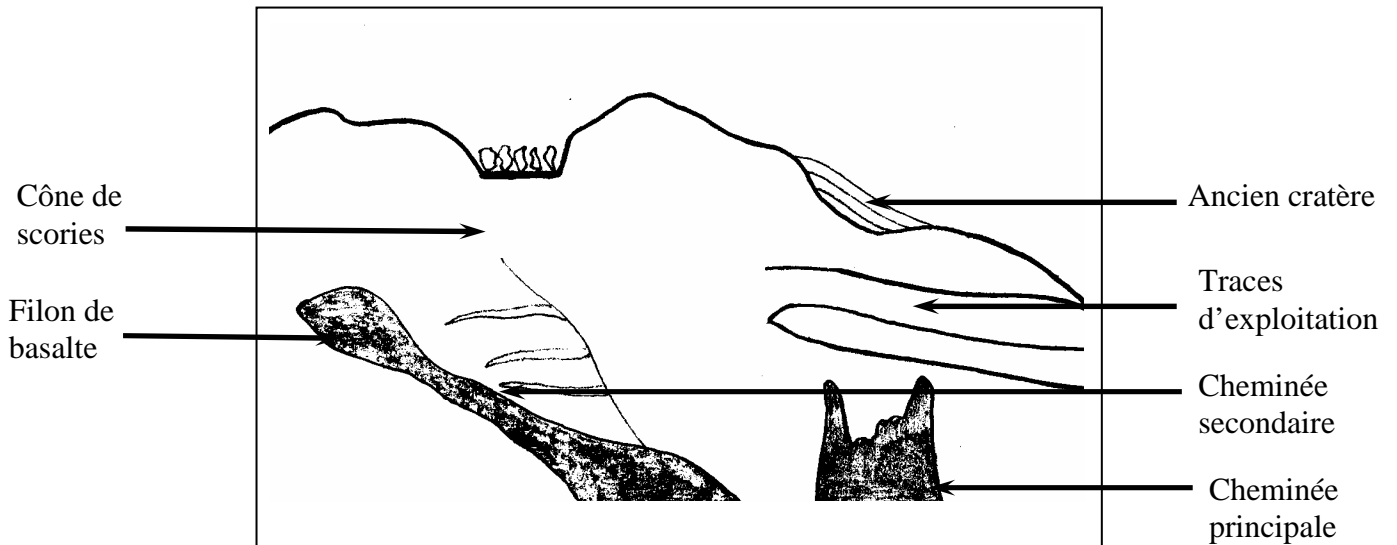
Traces
d'exploitations du
site



Réponses élèves attendues : Fiche activité au niveau de la zone 2

Rechercher les indices indiquant qu'il s'agit d'un volcan ancien.

- 1- Quelle est la forme générale de cette structure centrale ?** La forme générale de cette structure est un cône érodé (usé), ce qui montre qu'il ne s'agit pas d'un relief récent.
- 2- Retrouver les principaux éléments constituant cet édifice central :**
Les principaux éléments constituant cet édifice sont une cheminée principale, une cheminée secondaire, des filons de basaltes, des scories.
- 3- Représentez-le sous forme de croquis légendé**



Croquis de l'édifice volcanique central du Mont Denise.

- 4- Réaliser une photographie représentative. (avec un camarade à la base pour avoir la notion d'échelle)**



Photographie de l'édifice central du Mont Denise.

- 5- **Prélever un échantillon des roches et les mettre dans un sachet étiqueté nommant cette roche.** Il s'agit d'un échantillon de scorie bulleuse
- 6- **Quels sont les éléments visibles qui sont la preuve des mouvements de terrain ?**
Les éléments démontrant les mouvements de terrain sont l'existence de failles comme montrées dans la photographie suivante.
Réaliser une photographie représentative.



Photographie montrant les mouvements de terrain.

Quels sont les indices qui vous ont permis de mettre en évidence que le Mont Denise faisait partie des volcans anciens ?

Les indices qui nous ont permis de mettre en évidence que le Mont Denise est un ancien volcan sont :

- La forme générale de cône érodé
- La présence de roches volcaniques : basalte, dont on a confirmé la texture microlitique en observant une lame, et les scories (projections)
- La structure interne qui est visible : cheminées et filons de lave

Réponses élèves attendues : Fiche activité au niveau de la zone 3

Rechercher les indices permettant non seulement de mettre en évidence qu'il n'y a pas eu un seul épisode volcanique mais aussi de reconstituer l'histoire du Mont Denise.

- 1- Prélever des échantillons de roches sur la zone 3 en a et b, précisez leur couleur et mettez-les dans un sachet avec une étiquette.**

Sur la zone a, les roches présentent une couleur claire : jaune. Il s'agit de tuf à palagonite
Sur la zone b, les roches possèdent une couleur sombre : noire. Il s'agit de scorie.

- 2- En observant ces roches pouvez vous expliquer les différences ?**

Ces roches sont liées à des modes de formation différents : ce qui implique l'existence de différents épisodes volcaniques et donc une évolution du paysage.

LES DIFFERENTS PRINCIPES GEOLOGIQUES

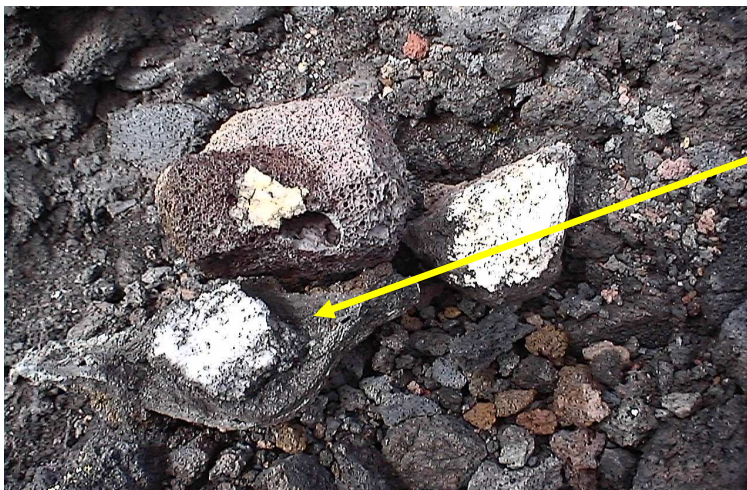
- 3- Les tufs à palagonite**

- a. **D'après les explications du professeur pouvez-vous expliquer comment avons-nous su la manière dont se formaient les tufs à palagonite ?** Nous avons remarqué une ressemblance entre les tufs du Velay et ceux qui se forment actuellement en Islande
- b. **Sur quel principe se base-t-on ?** On se base sur le principe de l'actualisme : on se base sur des observations actuelles pour expliquer les faits passés

- 4- Question concernant la zone avec des scories (et/ou la zone avec tuf à palagonite)**

Une **enclave**, c'est un morceau de roche pris dans une nouvelle roche en formation

- a. **Prélever des roches avec enclaves.** Scorie avec enclaves de roches grenues (et tufs avec enclaves de calcaires).



Bombe volcanique ayant une forme fuselée et contenant une enclave de granite.

Roches volcaniques avec enclaves granitiques

b. A l'aide de la loupe, identifier la nature de la roche en enclave. D'où peut provenir cette roche ?

Les roches grenues peuvent être issues du socle, c'est-à-dire de la croûte terrestre

Les roches calcaires peuvent provenir d'une couche sédimentaire qui aurait été formée auparavant.

c. Entre l'enclave et la roche encaissante : laquelle était formée en premier ?

L'enclave est incluse dans la roche encaissante : c'est donc la roche en enclave qui était présente en premier : c'est le principe d'inclusion.

5- Observation de l'édifice central :

a. Les filons de lave se sont-ils formés avant ou après le reste du cône ? Sur quel principe se base-t-on ?

Les filons de lave semblent couper le cône de scorie : ils sont donc apparus après. On se base donc sur le principe de recoupement : un élément qui en recoupe un autre est postérieur à ce dernier.

b. Représenter les couches constituant le cône volcanique : laquelle est la plus récente ? Quel est le principe géologique utilisé ?

La plus récente est la couche superficielle : toute couche qui en recouvre une autre est postérieure à cette dernière : principe de superposition.

Réponses élèves attendues : Fiche activité du musée Crozatier

Qu'est ce que l'étude des fossiles a permis d'apporter comme informations sur le Mont Denise ?

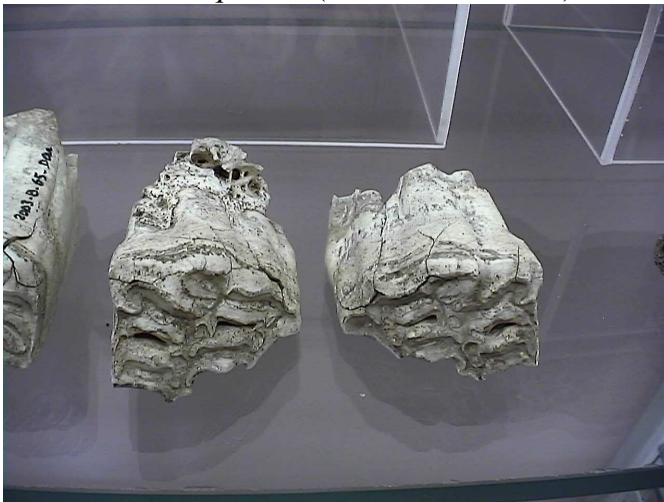
1- Citer les fossiles retrouvés au Mont Denise et noter les âges.

Faune du Quaternaire :

Equus ferus : cheval sauvage – mandibule avec canine et incisive



Coeladonta antiquitatis (rhinocéros laineux) - molaires



Megaloceros giganteus (grand cerf mégacénien) - molaires
Cervidé



Mammuthus primigenius (mammoth) - dent



2- **Quel est l'archéologue qui a retrouvé une grande quantité de fossiles dans la région du Puy ?** Auguste Aymard (1811-1890)

3- **A quoi ont servi les fossiles sur le site du Mont Denise ?**

Les fossiles ont permis de dater les couches dans lesquelles ils ont été trouvés.

4- **Expliquer la polémique de l'homme du Mont Denise ?**

Des ossements humains ont été trouvés à proximité d'un rhinocéros daté du quaternaire. On pensait donc qu'il s'agissait d'un homme du Quaternaire mais des doutes persistaient à cause de l'endroit superficiel où il avait été trouvé.



Restes fossiles de l'homme du Mont Denise

5- **Qu'est-ce que les nouvelles techniques ont permis de mettre en évidence ?**

C'est grâce à l'emploi de nouvelle méthode de datation que dans les années 1900, on a mis en évidence que les ossements étaient assez récents.

ANNEXE 5

Place dans le cours

LA TERRE CHANGE EN SURFACE : l'évolution des paysages.

Chapitre 1 : Les séismes et leur répartition dans le monde

Chapitre 2 : Les éruptions volcaniques

I- Des manifestations volcaniques différentes

- Eruptions effusives
- Eruptions explosives
- Les manifestations associées : Tremblement du sol, remontée de matériaux (solide, liquide, gazeux) et modification de l'aspect du paysage.

II- De la lave à la roche

- Des roches volcaniques différentes : observation des différences à l'œil nu (comparaison basalte, andésite) et observation au microscope de leur texture microlitique commune (verre + cristaux de grande taille : phénocristaux ou microscopiques : microlites)
- Un refroidissement par étapes : mettre en relation les résultats du refroidissement du soufre avec les conditions de formation de la roche volcanique. Par refroidissement lent, il se forme des phénocristaux. En se refroidissant plus vite, il se forme des microlites. En se refroidissant brutalement, la lave donnera du verre.

III- Le volcanisme dans le monde

- 1- Répartition des volcans actifs (sous marins puis à la surface du globe)
ex : volcan surtseyen

S O R T I E

- 2- Les volcans anciens : ré exploitation de la sortie
La présence de cônes volcaniques, de coulées de lave et de roches volcaniques qui sont les preuves d'un ancien volcanisme.

IV- Les risques liés aux volcanisme

Nuées ardentes, séismes, coulée de boue, fumerolles, température...

Par ailleurs, nous traiterons dans la partie « **La Machine Terre** » les différentes roches qui constituent le globe : ce qui permettra de réexploiter l'origine des enclaves de granite dans les bombes volcaniques ; et dans la partie « **Histoire de la Terre, Histoire de la vie** », nous aborderons l'intérêt des fossiles.

Nous pourrons aussi réutiliser l'échelle géologique que nous aurons construite à la suite de la sortie.

ANNEXE 6

Frise géologique

