



SORTIE GÉOLOGIE

COMPTE RENDU

CONSTANCE ET MALIK

SOMMAIRE

- Sédimentation
- Fossilisation
- Mise en place
- Altération d'un granite
- Le métamorphisme de contact du granite

SÉDIMENTATION

Définition

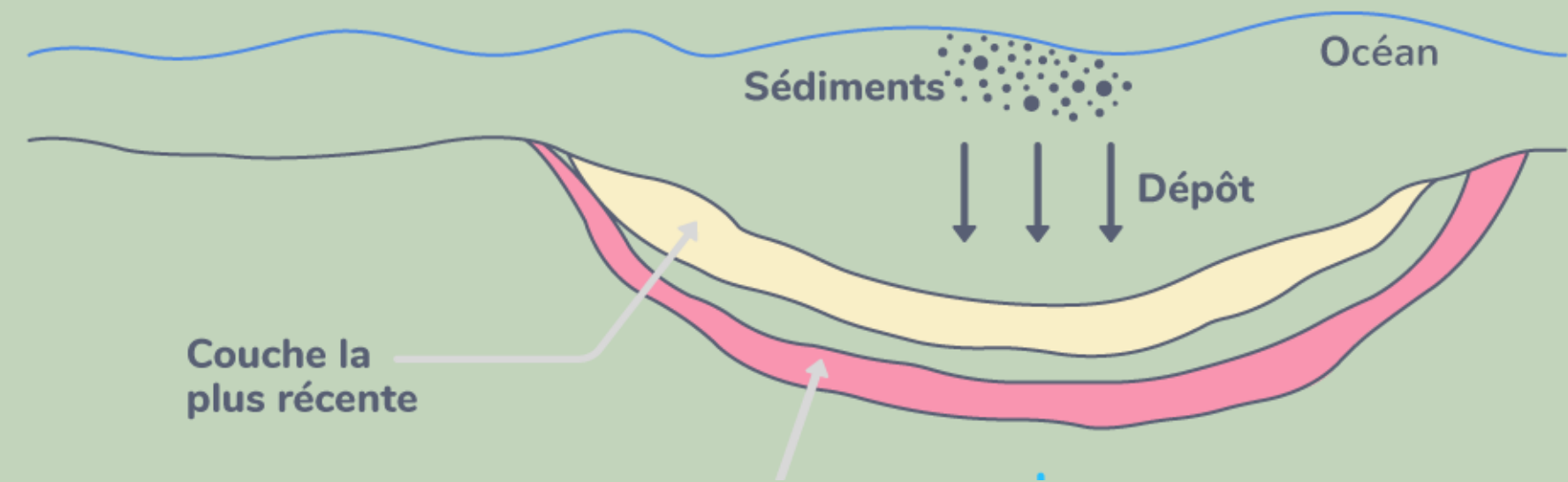
La sédimentation est un événement géologique qui permet la formation des roches sédimentaires. Les roches sédimentaires sont une accumulation de sédiments différents comme morceaux de roches, particules, débris de coquilles.

DIFFÉRENTES FAÇONS DE SEDIMENTATION

La sédimentation se forme à basse température à la surface par:

- Déposition des produits d'érosion comme le sable, l'argile
- Précipitation par exemple les évaporites, ce sont des roches d'origine chimique issues du dépôt salin qui se forment par précipitation de minéraux solubles dans l'eau salée
- Accumulation au fond des océans des débris minéraux des animaux ou plantes mortes par exemple la craie.
- D'autres processus froids.

Schéma de la sédimentation



DIFFÉRENTES ÉTAPES DE LA SÉDIMENTATION

- Le dépôt

À leur dépôt, les éléments solides de l'altération forment des sédiments, qui s'accumulent sous forme de couches au fond des cours d'eau ou de la mer.

- Déshydratation et compaction

Sous l'effet du poids des couches sédimentaires qui s'accumulent, l'eau présente est chassée : c'est l'étape de déshydratation.

Le poids important des couches sédimentaires a aussi pour effet une augmentation de pression qui participe à l'étape de compaction.

Le vide entre les particules des couches de sédiments est réduit.

Schéma du dépôt

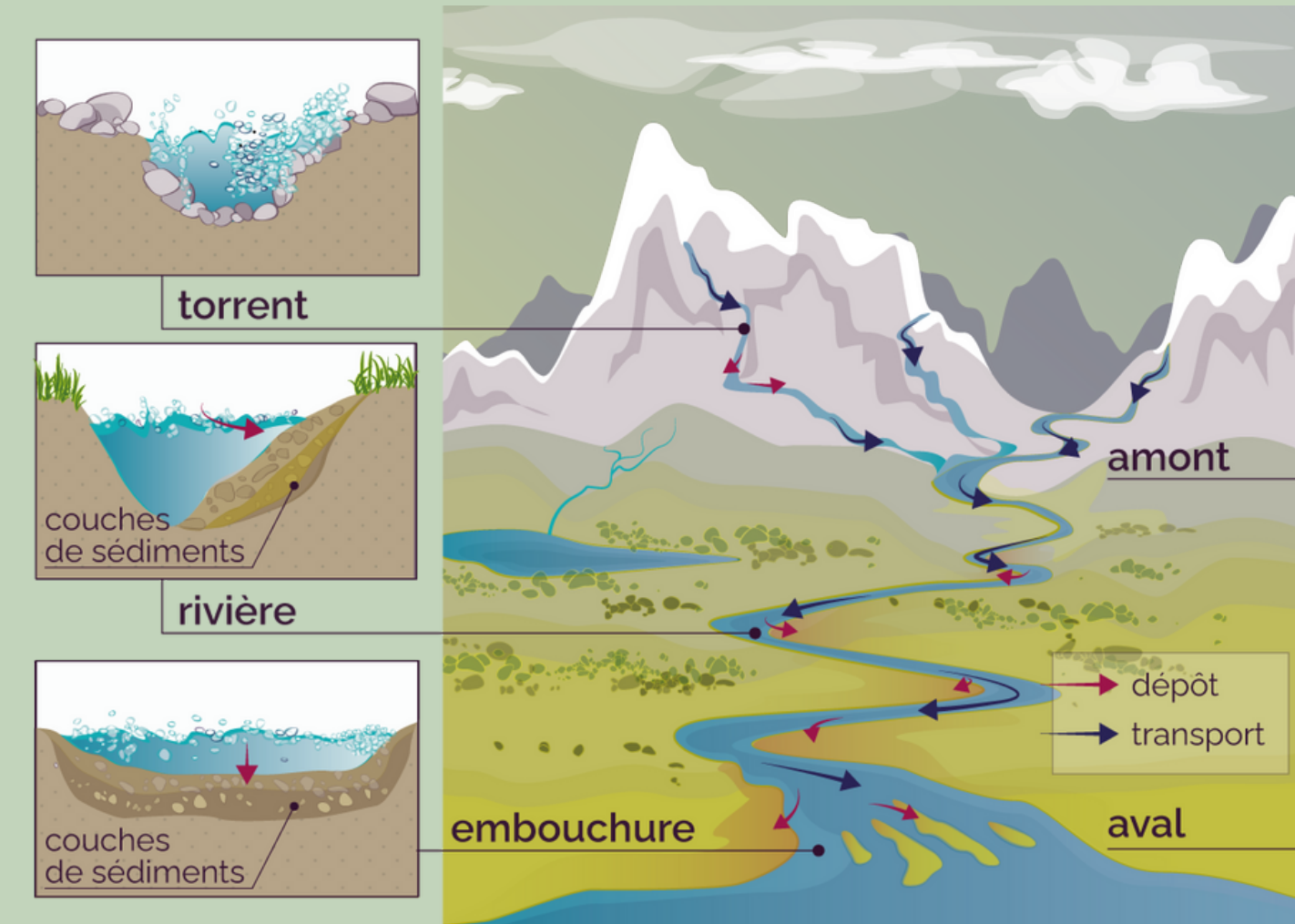
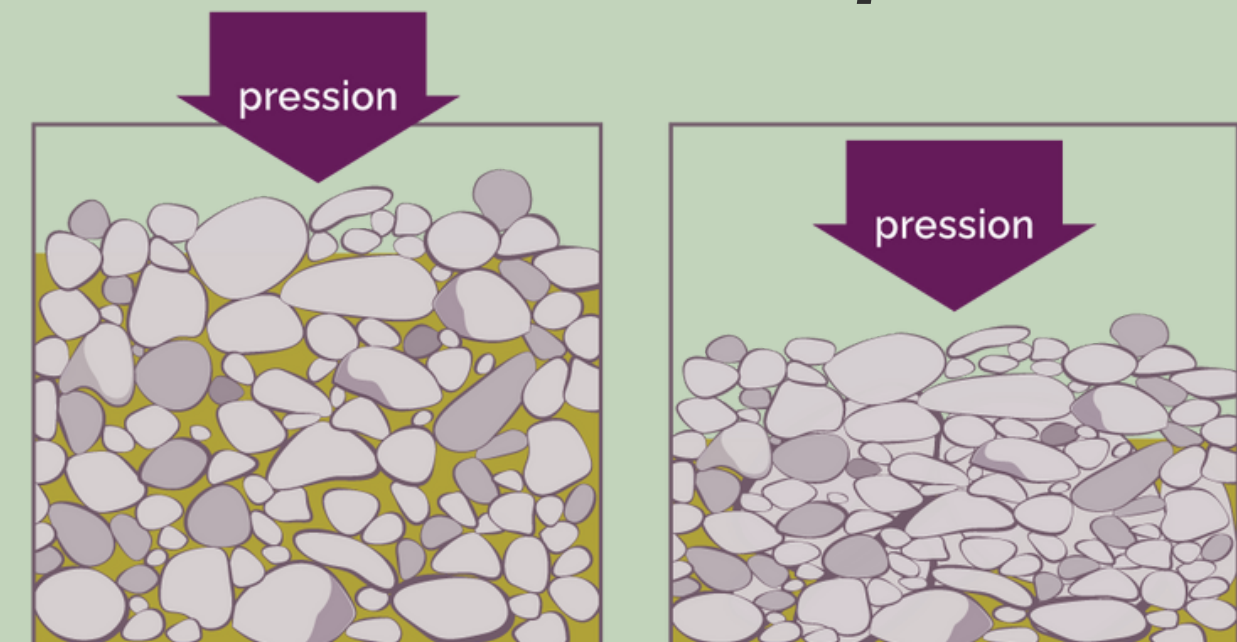


Schéma de la compaction



DIFFÉRENTES ÉTAPES DE LA SÉDIMENTATION

- La cimentation

Le reste d'eau qui circule encore entre des couches sédimentaires, dépose des minéraux qui constituent un ciment. Ce phénomène est la cimentation.

Cela va donner une cohérence aux sédiments.

Après déshydratation, compaction et cimentation, on obtient des couches sédimentaires horizontales, appelées aussi strates, qui se superposent dans un ordre chronologique.

La déshydratation, la compaction et la cimentation permettent de former une nouvelle roche. L'ensemble des processus permettant la formation d'une roche se nomme la diagenèse.

Schéma de la cimentation



Image de strates



FOSSILISATION

Définition

La fossilisation est un événement dans lequel des restes ou des traces d'organismes vivants sont conservés dans des sédiments ou des roches. En vieillissant ils se transforment donc en fossiles. Ce phénomène peut prendre des millions d'années et implique souvent des étapes comme la minéralisation, où les matières organiques sont remplacées par des minéraux. Les fossiles sont l'objet d'étude de la paléontologie, car ils possèdent des informations sur la vie préhistorique et l'évolution des espèces. Ils aident aussi les scientifiques à comprendre les changements environnementaux et climatiques au fil du temps.

Différents types de fossilisation :

- Pétrification

On peut aussi l'appeler perminéralisation. C'est un processus où l'organisme est remplacé par de la pierre. Les eaux souterraines chargées de minéraux entrent dans les espaces vides d'un organisme enfoui, comme les coquilles, et déposent des minéraux à l'intérieur. Au fil du temps, ces minéraux remplacent les matières organiques. Ils laissent alors une copie en pierre de l'organisme original.

- Carbonisation

Ce processus se produit le plus souvent dans des environnements pauvres en oxygène, où la décomposition est ralentie. Au lieu de se décomposer complètement, l'organisme est transformé en charbon. C'est un processus courant pour les plantes fossilisées. La carbonisation se produit lorsque les plantes sont soumises à une chaleur élevée en l'absence d'oxygène, ce qui les transforme en charbon.

Différents types de fossilisation :

- Empreintes et moulages

Parfois, au lieu de l'organisme lui-même, ce sont les empreintes ou les moulages de l'organisme qui sont conservés. Cela peut se produire lorsqu'un organisme laisse une empreinte dans la boue ou le sable, qui est ensuite recouverte et préservée par des sédiments.

- Conservation dans la glace

Les organismes sont préservés dans la glace pendant des milliers d'années. C'est un type de fossilisation qui peut préserver les tissus mous, la peau, les poils et même le contenu de l'estomac.

- Préservation dans l'ambre

Les petits insectes peuvent se retrouver piégés dans la résine des arbres, ils sont ainsi conservés. C'est un type de fossilisation qui peut préserver des détails très fins, même au niveau microscopique.

DIFFÉRENTES ÉTAPES DE LA FOSSILISATION

- Etape 1

Quand un animal ou un végétal meurt, ses tissus mous se décomposent sous l'action des micro-organismes aérobies (l'air est toxique pour eux). Seulement ses parties dures subsistent un changement.

S'il est rapidement enseveli, les micro-organismes ne peuvent dégrader rapidement les tissus mous dans ces conditions où l'oxygène n'est pas présent. Une empreinte de ces parties molles peut être conservée. Cela se produit pour les fossiles de plantes ou d'insectes.

- Etape 2

Une couche de sédiments vient recouvrir les restes qui ne sont pas décomposés et les met à l'abri de la destruction par l'eau ou les aléas climatiques.

Schéma de l'étape 1

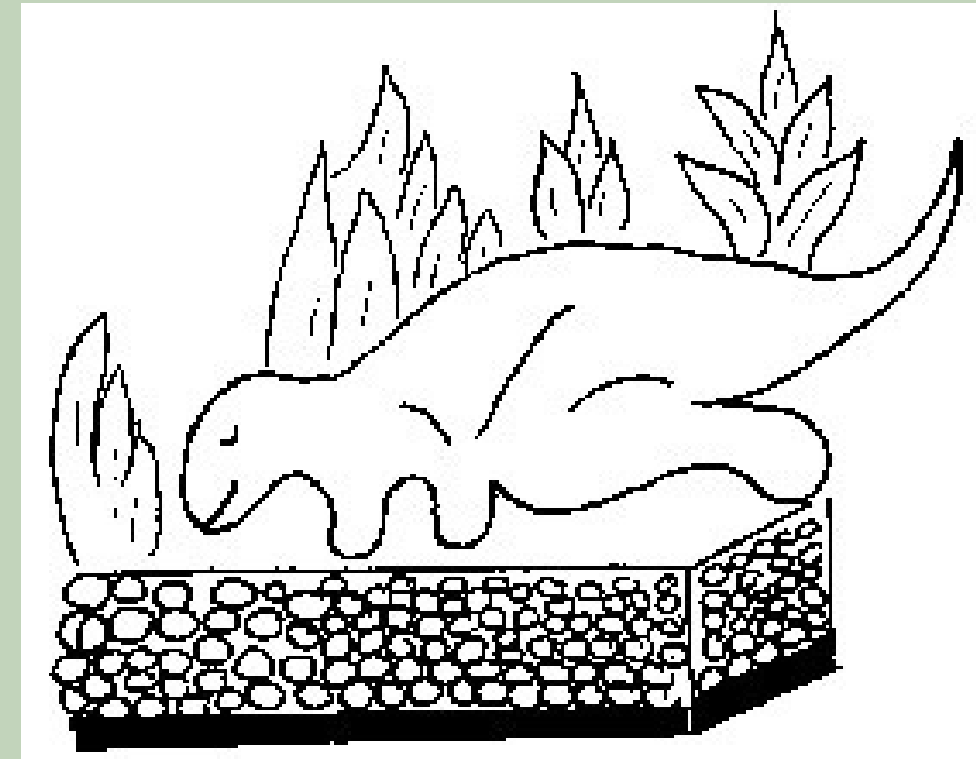
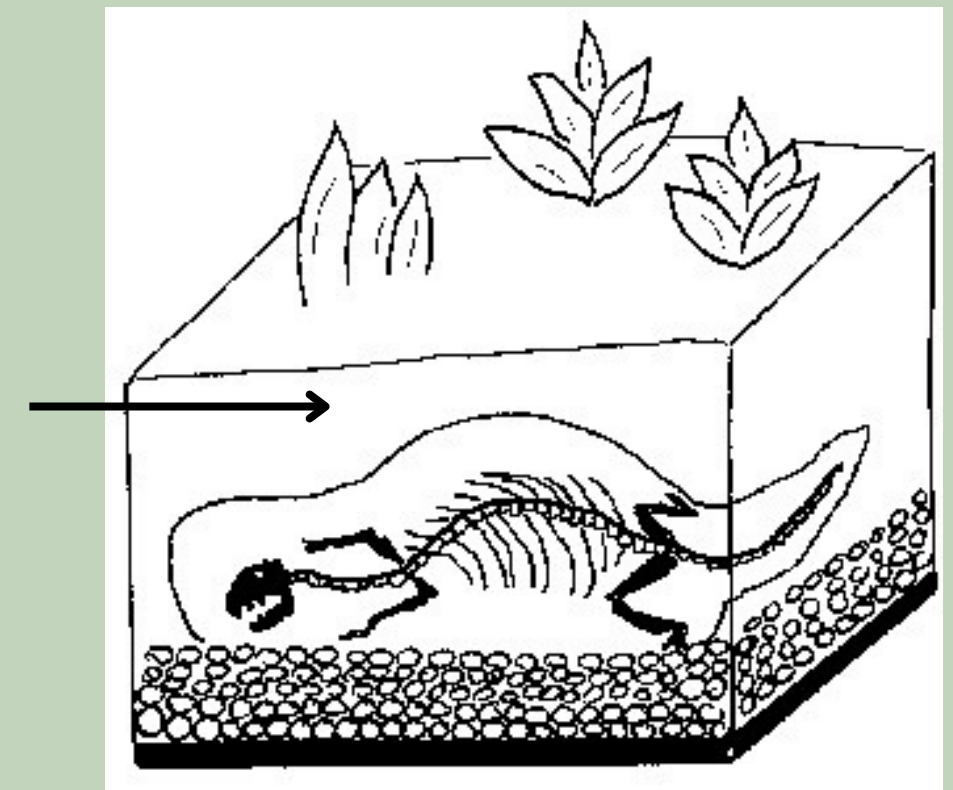


Schéma de l'étape 2

Nouvelle couche de sédiments



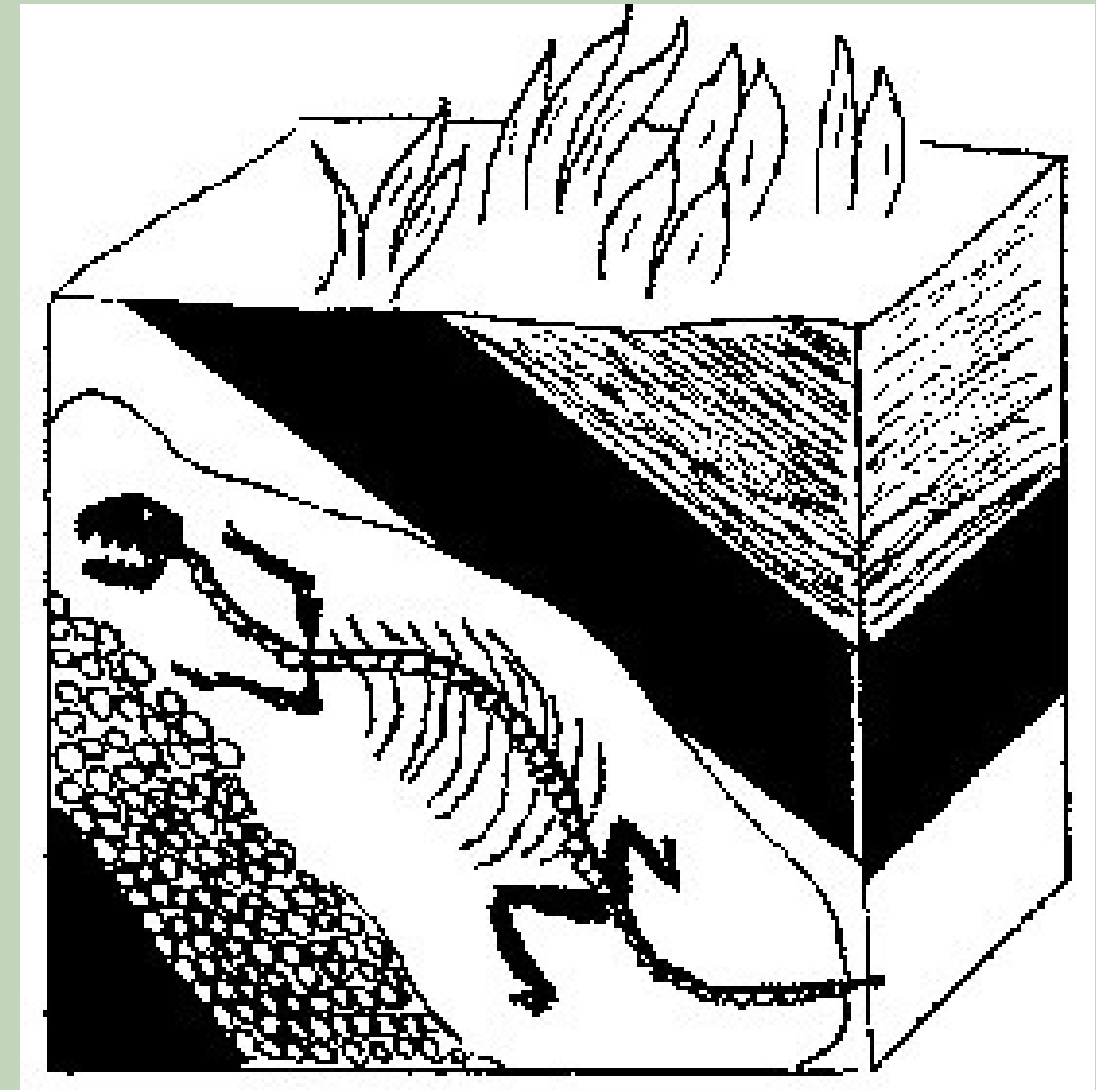
DIFFÉRENTES ÉTAPES DE LA FOSSILISATION

- Etape 3

D'autres couches sédimentaires se déposent. A cause du poids, les sédiments qui entourent le fossile changent. Ils se condensent et durcissent en perdant leur eau. Les restes de l'organisme subissent une minéralisation. L'aragonite des coquilles ou la phospho-apatite des os est dissoute et remplacée par de la calcite ou des sédiments fins. Cette transformation va conserver à la forme et l'aspect des parties dures de l'organisme.

La tectonique régionale peut déformer les couches sédimentaires avec des fossiles à l'intérieur. C'est donc pour cela que l'on peut retrouver des fossiles loin de la mer.

Schéma de l'étape 3

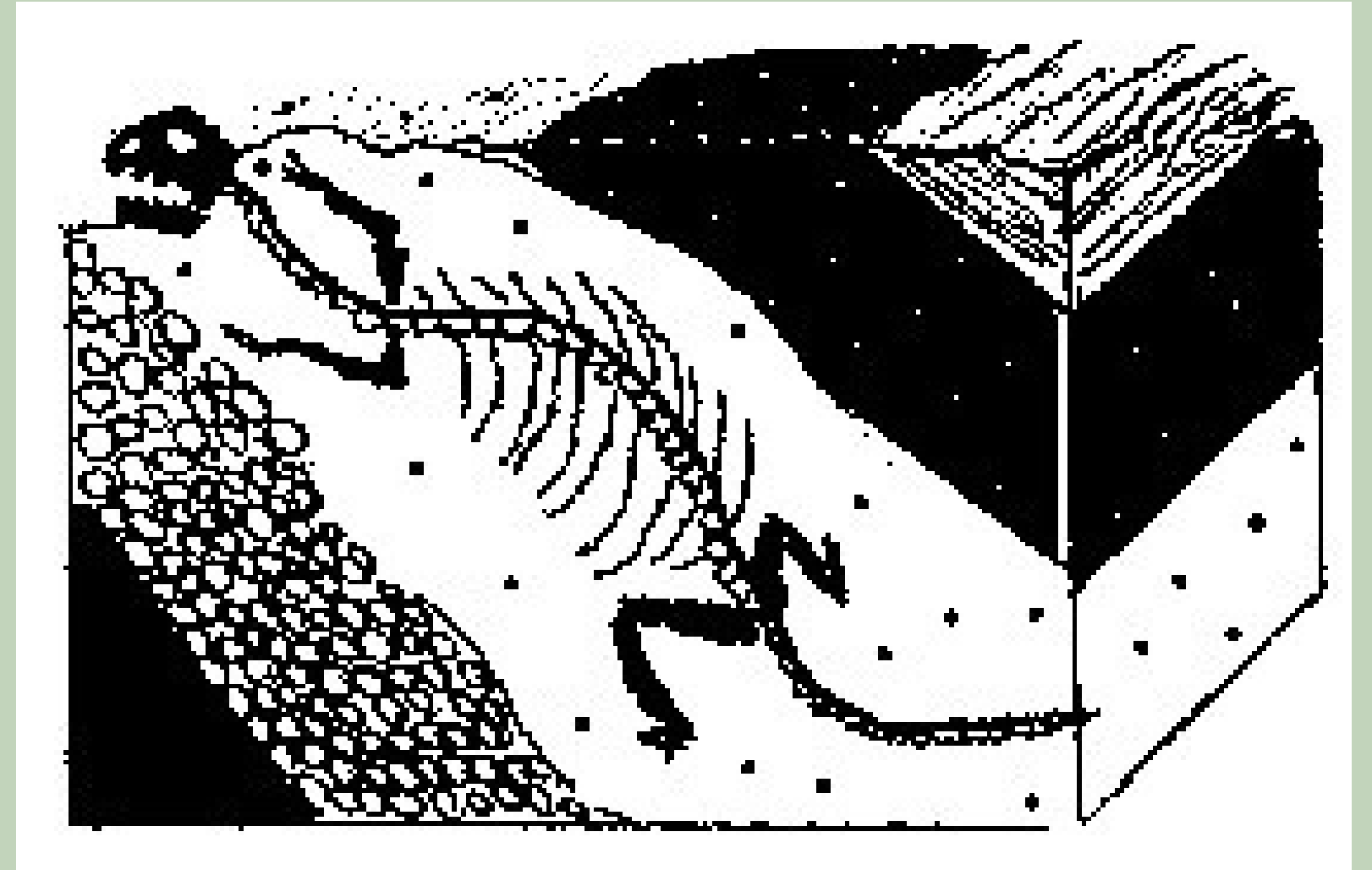


DIFFÉRENTES ÉTAPES DE LA FOSSILISATION

- Etape 4

Avec le temps, l'érosion naturelle ou artificielle comme des carrières peut permettre de découvrir des fossiles. Si des paléontologues les trouvent, ils peuvent faire l'objet d'études et ensuite être exposés sinon ils seront détruits par les roches qui les entourent.

Schéma de l'étape 4



MISE EN PLACE D'UN GRANITE

Les granites se forment dans les parties profondes des chaînes de montagnes. On ne peut pas les étudier dans des chaînes récentes comme les Alpes car elles s'y situent à grande profondeur et sont inaccessibles pour de l'observation. On peut l'observer dans le Massif Central Français qui est une chaîne de montagnes plus ancienne.

Il existe 3 types de granite:

- le granite d'origine mantellique(type M), c'est-à-dire du manteau,
- le granite d'origine crustale(type S), il provient de la croûte,
- le granite d'origine mixte(type I), c'est-à-dire du manteau et de la croûte.

Description du granite

Le granite est une roche dure, cohérente ce qui signifie que ses éléments sont soudés. Elle est hétérogène car elle est formée de cristaux de nature différente. Ces cristaux sont des quartz transparents, des feldspaths, de biotite et de muscovite.

GRANITE DE TYPE M

- Origine

Ces granites proviennent du magmas issus de la fusion du manteau.

- Formation

Dans les zones de rifting (c'est une région où la croûte terrestre d'une plaque tectonique s'amincit en formant en surface un fossé d'effondrement sous l'action de forces d'étirement) ou dans les zones de point chauds, l'amincissement de la lithosphère permet la remontée de matériaux mantelliques qui fondent. Il y a ensuite la différenciation du magma (processus par lesquels un magma se scinde en portions chimiquement et minéralogiquement différentes) il est produit sans action de la croute continentale pour ensuite formé le granite de type M. Cette origine est la moins courante

Schéma d'une création d'un granite d'origine mantellique



1er cas : fusion partielle du manteau + différenciation magmatique

- Le magma est « basique » et sa viscosité est faible, très pauvre (moins de 45 % de silice)
- Le magma acide est beaucoup plus visqueux que le magma basique. Par contre, un magma basique cristallise vers 1100 °C alors que le magma acide ne cristallise que vers 700 à 800°C

GRANITE DE TYPE S

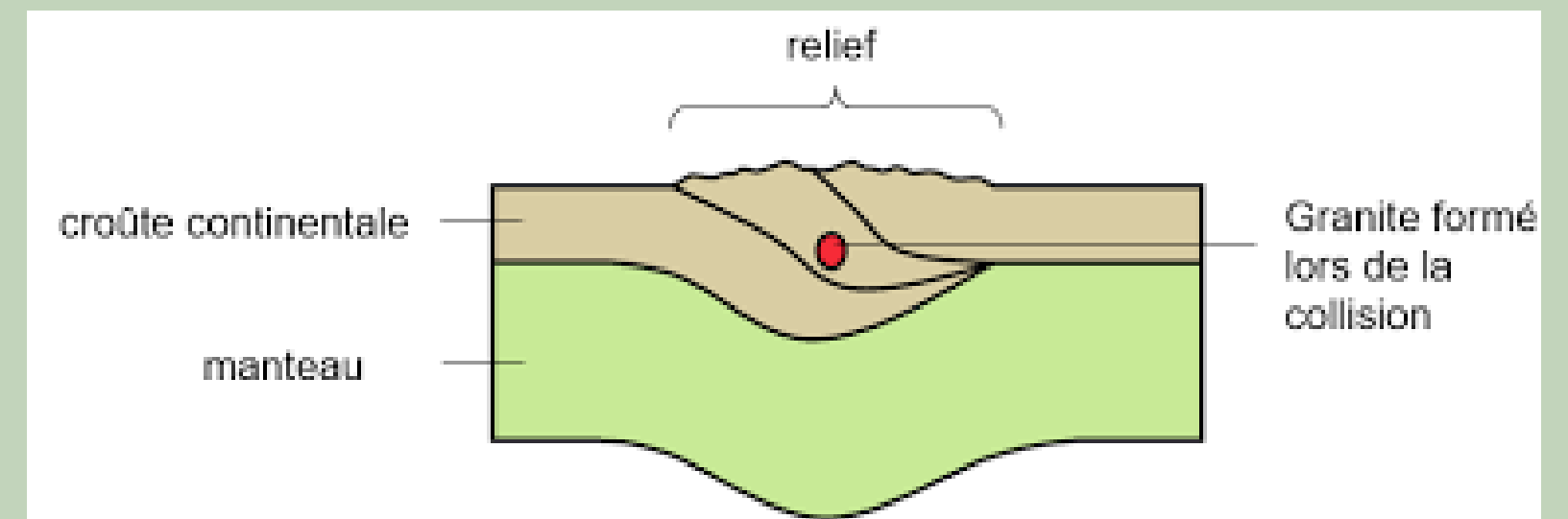
- Origine

Ils proviennent de la fusion de roches sédimentaires métamorphisées comme le gneiss et le schiste.

- Formation

Quand il y a des collisions continentales, il y a un épaissement de la croûte terrestre qui provoque des conditions de haute température et de pression, cela favorise la fusion partielle des roches sédimentaires métamorphisées. Le magma formé, qui est riche en composants de la croûte supérieure, cristallise en profondeur pour donner naissance aux granites de types S.

Schéma d'une création d'un granite d'origine sédimentaire



GRANITE DE TYPE I

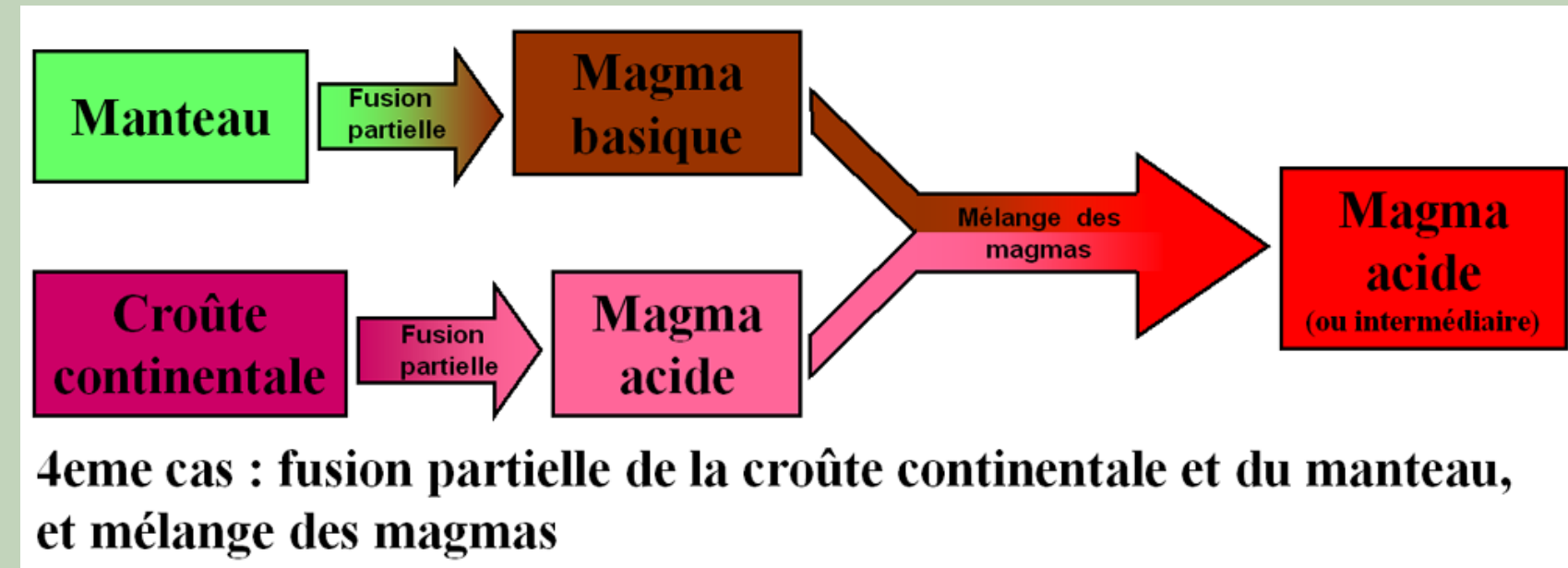
- Origine

Ces granites proviennent de la fusion partielle des roches magmatiques préexistantes (subissent l'intrusion de matériaux géologiques) dans la croûte terrestre.

- Formation

Dans les zones de subduction, l'enfoncement de la plaque océanique entraîne une augmentation de la température et de pression, cela provoque la fusion partielle du manteau et de la croûte terrestre. Les magmas formés, qui contiennent beaucoup de silice, remontent et se refroidissent lentement en profondeur, ils forment donc le granite de type I. Les granites I sont présents dans la croûte continentale proche du Moho. Ils ont la particularité d'être grenu, et de contenir des microlites rares.

Schéma d'une création d'un granite type I



- Le magma est « basique » et sa viscosité est faible, très pauvre (moins de 45 % de silice)
- Le magma acide est beaucoup plus visqueux que le magma basique. Par contre, un magma basique cristallise vers 1100 °C alors que le magma acide ne cristallise que vers 700 à 800°C

ALTÉRATION D'UN GRANITE

Définition

L'altération c'est les différents phénomènes physiques ou chimiques qui peuvent changer la composition ou l'état d'une roche. Cela se produit sur les roches à la surface du sol et plus en profondeur le long des diaclases car elles permettent la circulation des eaux souterraines.

Description du granite

Le granite est une roche dure, cohérente ce qui signifie que ses éléments sont soudés. Elle est hétérogène car elle est formée de cristaux de nature différente. Ces cristaux sont des quartz transparents, des feldspaths, de biotite et de muscovite.

ALTÉRATION DU GRANITE

Les principaux agents d'altération sont:

- L'eau

Elle agit de deux façons:

-Hydratation, c'est-à-dire que de l'eau s'ajoute à la composition chimique. Chez la biotite par exemple, l'eau peut se glisser entre les feuillets du biotite. Elle peut provoquer son gonflement, ce qui va peu à peu désolidariser les grains de la roche.

-Hydrolyse, c'est-à-dire quelle décompose la matière.

- Les végétaux

Ils s'implantent à la surface du massif. Ils altèrent le granite avec les racines qui se glissent dans les diaclases (fissures), mais aussi avec l'action des molécules organiques dans les végétaux se décomposent à la surface du massif.

Chacun des minéraux du granite réagit différemment à l'altération:

- La biotite

A cause de la présence de fer dans sa composition, il va se transformer assez rapidement en hydroxyde de fer et en argile.

- Le muscovite

Il ne s'altère que très peu. Il va se fragmenter en petites paillettes.

- Le quartz

Il est inaltérable.

- Les feldspaths

Par hydrolyse, ils vont se transformer en argiles. Selon les conditions, ces hydrolyses pourront se faire selon des réactions différentes et donc conduire à des composés différents. Tous les feldspaths ne sont pas sensibles de la même façon à l'hydrolyse, ils sont plus ou moins résistants à cette altération.

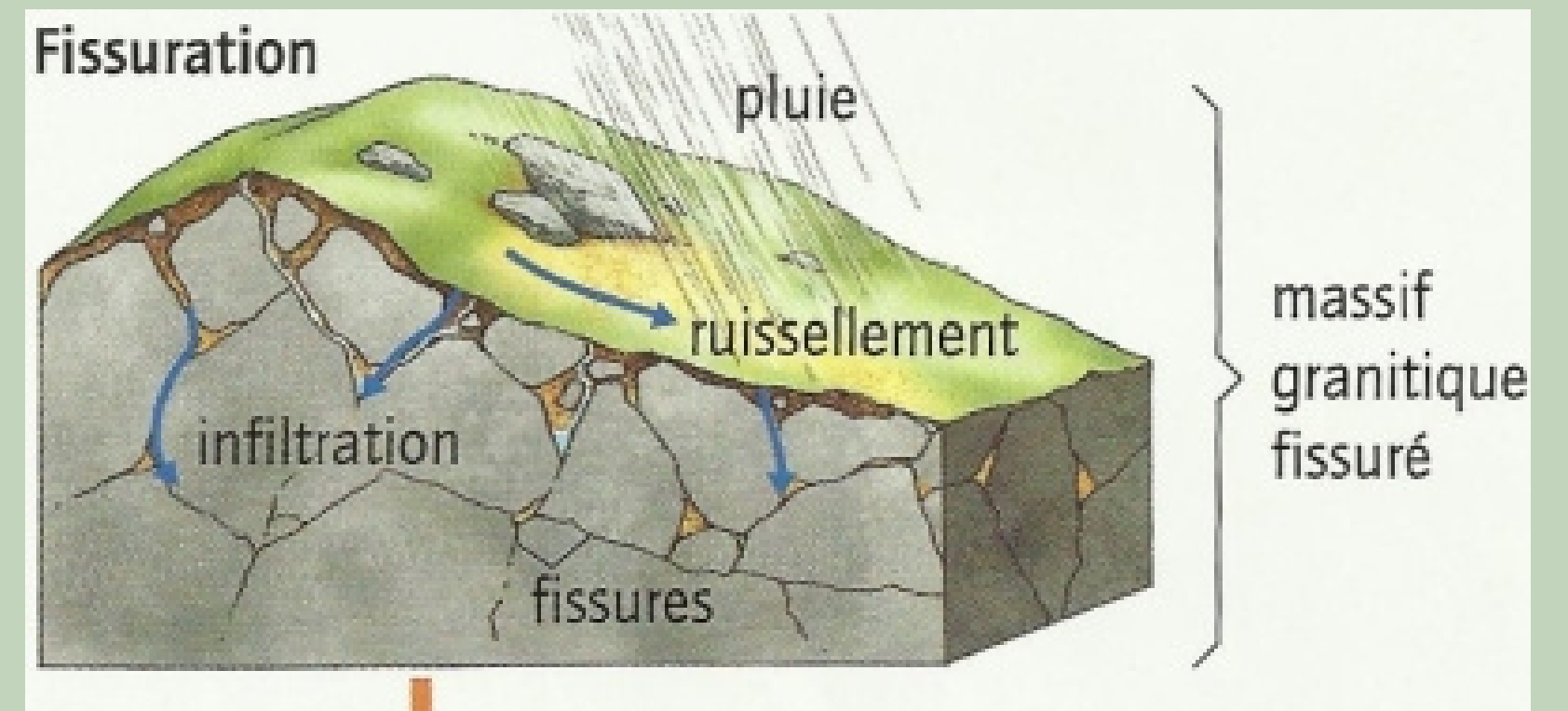
Ces 4 minéraux, par hydrolyse dû à l'eau qui stagne dans les diaclases du massif granitique, vont former l'arène granitique. C'est un sable grossier composé d'argile, de grains de quartz, de quelques résidus de biotite, muscovite, et des feldspaths.

LES DIFFÉRENTES ÉTAPES

- Du granite sain au granite fissuré

Sous l'effet des variations de température, du phénomène de gel et de dégel de l'eau, du vent et des végétaux, le granite sain subit l'altération physique. C'est-à-dire que le granite sain se fissure, des diaclases apparaissent. Ces fragmentations de la roche vont faciliter l'altération chimique, qui va ensuite débiter.

Schéma d'une fissuration



LES DIFFÉRENTES ÉTAPES

- Du granite fissuré au granite altéré

Grâce à l'action de l'eau de pluie, l'altération chimique commence. Les diaclases favorisent ainsi la circulation de l'eau de pluie au contact des minéraux du granite. L'altération chimique se renforce. L'arène granitique apparaît. Le granite altéré devient friable.

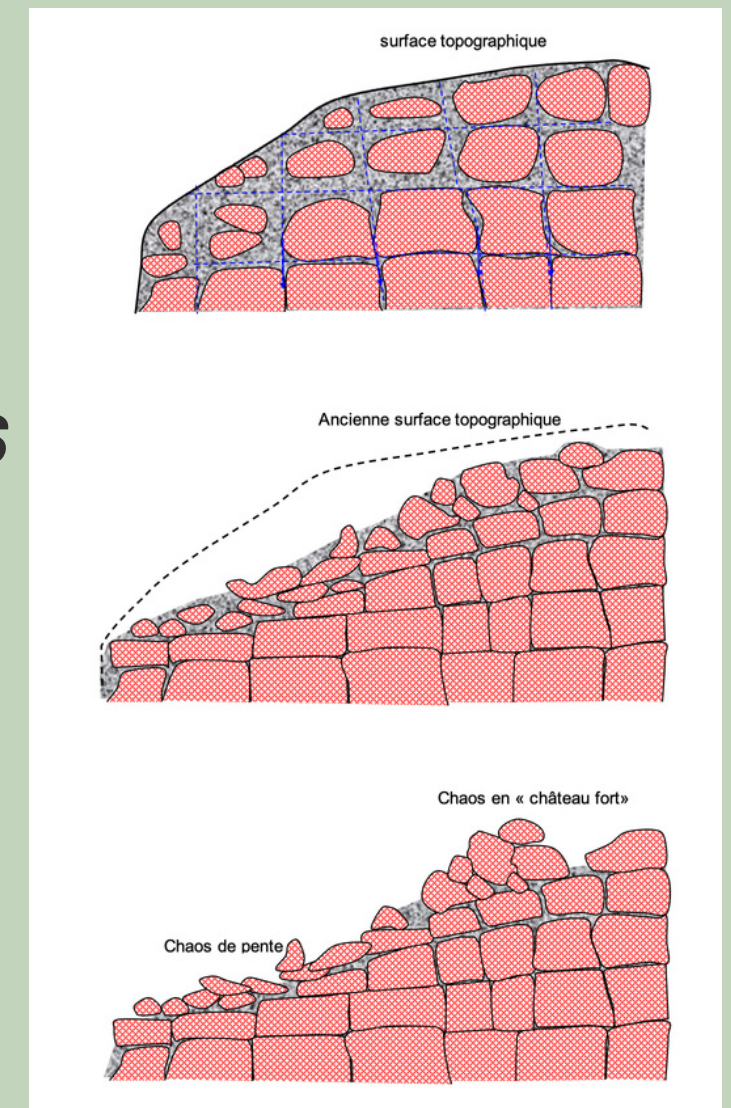
- Du granite altéré au chaos granitique

Le granite se présente alors sous forme de boules et de chaos arrondis. Les diaclases sont remplies par l'arène granitique.

Schéma d'une altération



Schéma d'un chaos magmatique



MÉTAMORPHISME DE CONTACT DU GRANITE

Définition

Ce sont des transformations liées aux intrusions magmatiques. Les intrusions magmatiques sont des formations géologiques où le magma s'infiltre dans les fissures ou entre des couches de roches. Elles sont limitées dans l'espace d'une dizaine de m² au km². C'est principalement la température qui intervient, il y a peu de déformations liées à la pression. L'intrusion de magma peut pousser les terrains présents. Il n'y a qu'un réarrangement minéralogique, ce veut dire que la chaleur du magma change les roches qui l'entourent, avec un métamorphisme isochimique, cela comprend qu'une seule roche.

Description du granite

Le granite est une roche dure, cohérente ce qui signifie que ses éléments sont soudés. Elle est hétérogène car elle est formée de cristaux de nature différente. Ces cristaux sont des quartz transparents, des feldspaths, de biotite et de muscovite.

MÉTAMORPHISME DE CONTACT DU GRANITE

Les changements subis par la roche:

- Recristallisation

Les minéraux déjà présents se réorganisent en nouvelles structures plus stables à haute température, il n'y a pas de fusion de la matière.

- Formation de nouveaux minéraux

Des minéraux caractéristiques du métamorphisme de contact, comme de l'andalousite, les minéraux changent en fonction de la roche initiale. Pour le granite de l'andalousite, cordiérite, grenat, pyroxène, wollastonite apparaissent.

- Modification de la texture

Les roches ont une texture granoblastique, c'est-à-dire que les minéraux qui la compose ont une forme relativement régulière, avec des grains uniformes. Il y a alors une recristallisation homogène.

- Durcissement

La recristallisation des minéraux et la formation de nouveaux minéraux augmentent la dureté et la résistance des roches, cela les rend moins susceptibles à l'altération.

LES DIFFÉRENTES ÉTAPES

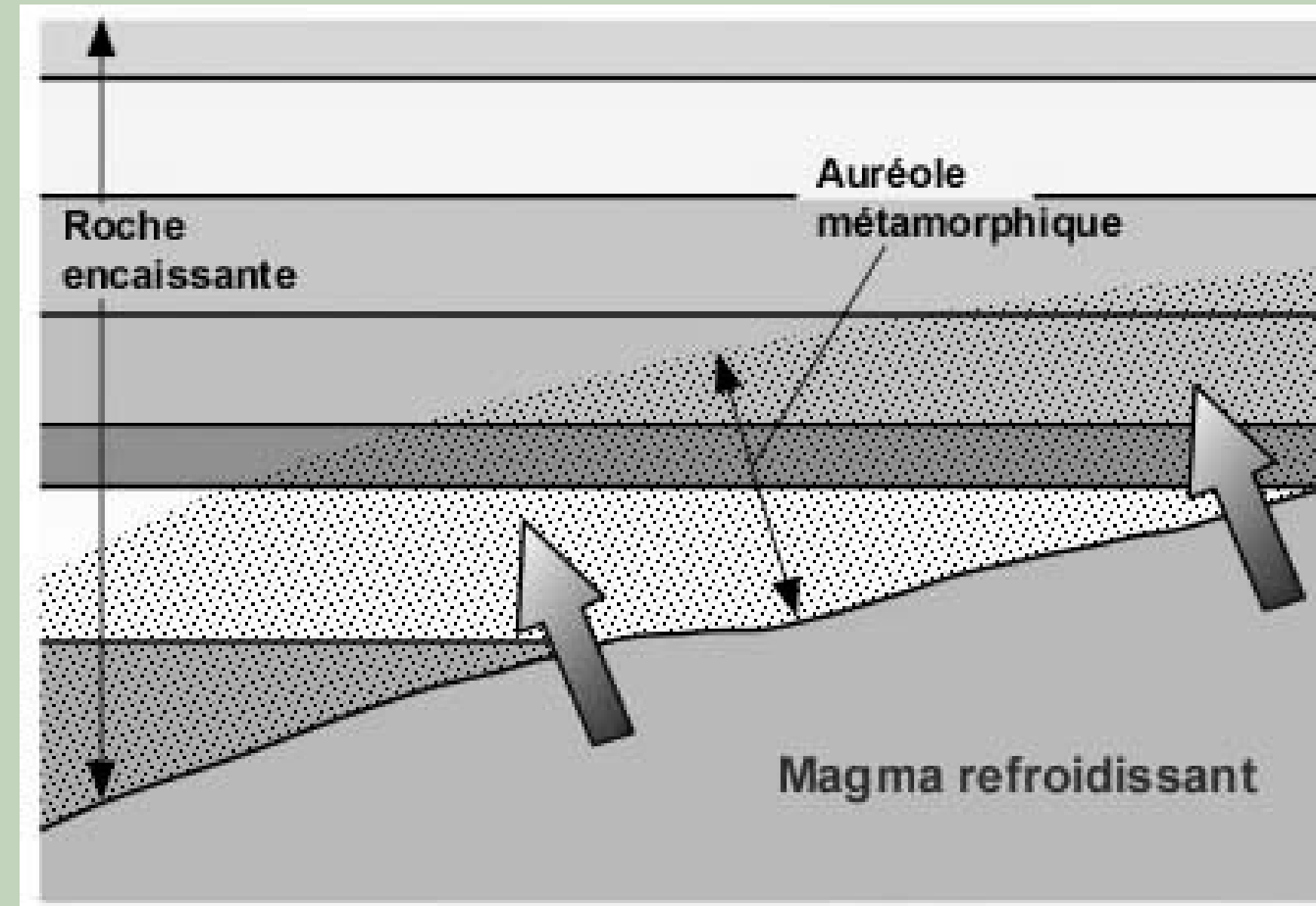
- Intrusion magmatique

Le magma issu d'une fusion de la croûte terrestre en profondeur, remonte et s'infiltre dans les roches encaissantes. Ce sont des roches qui subissent une intrusion de matériau géologique comme du magma. En se refroidissant lentement, il cristallise et forme le granite.

- Emission de chaleur

La chaleur dégagée par le magma élève la température des roches qui l'entourent. Cette augmentation de chaleur est à l'origine du métamorphisme de contact. Il est caractérisé par une température élevée et une basse pression.

Schéma d'un métamorphisme de contact de la matière



LES DIFFÉRENTES ÉTAPES

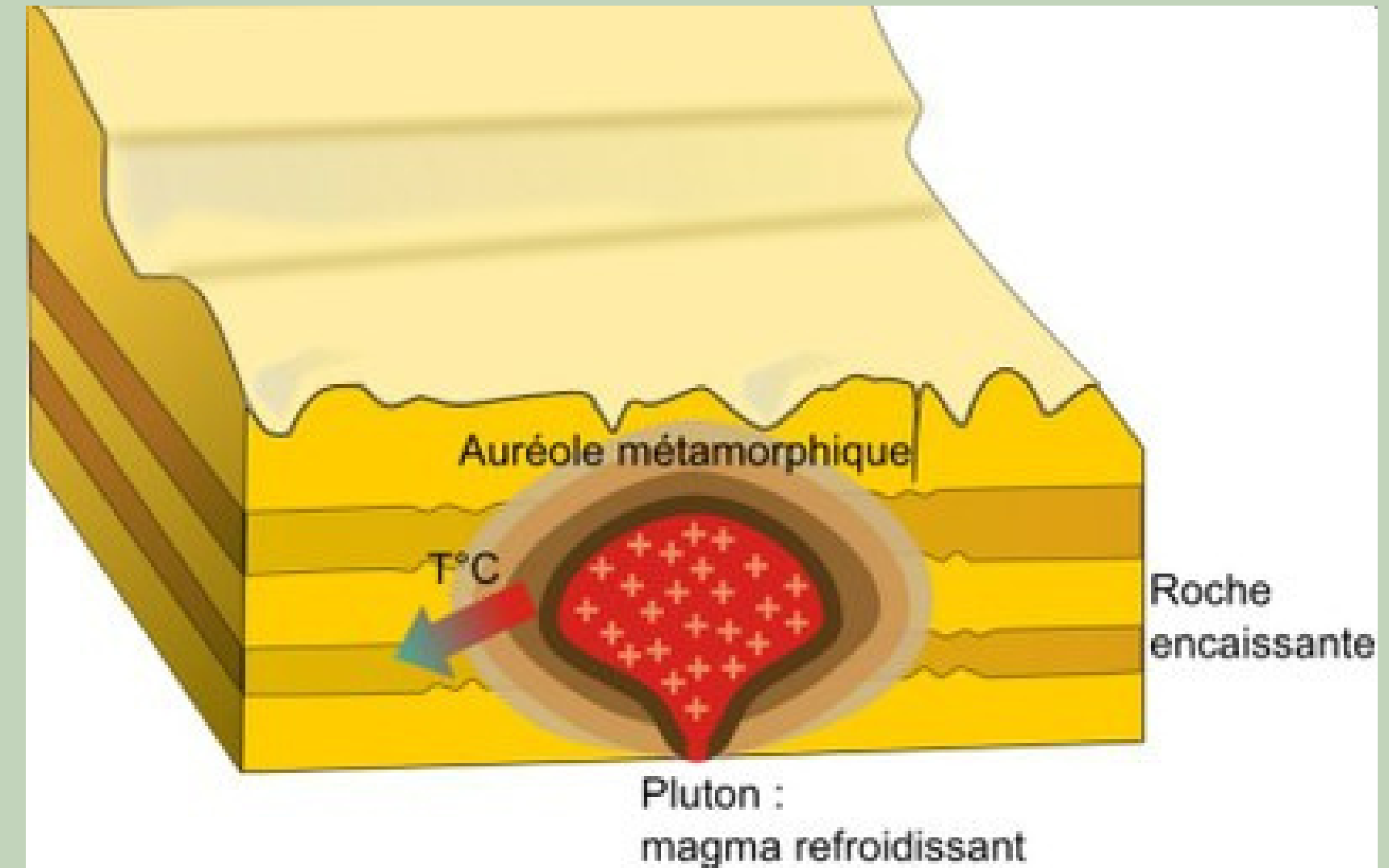
- Formation d'auréoles métamorphiques

Les roches situées à côté de l'intrusion subissent des modifications minéralogiques et texturales, formant une zone appelée une auréole métamorphique. Elle peut s'étendre sur plusieurs centaines de mètres.

- Développement de minéraux caractéristiques

Selon la composition des roches encaissantes et de l'intensité thermique, des minéraux spécifiques apparaissent.

Schéma d'un métamorphisme de contact de la matière





FIN

CONSTANCE ET MALIK