

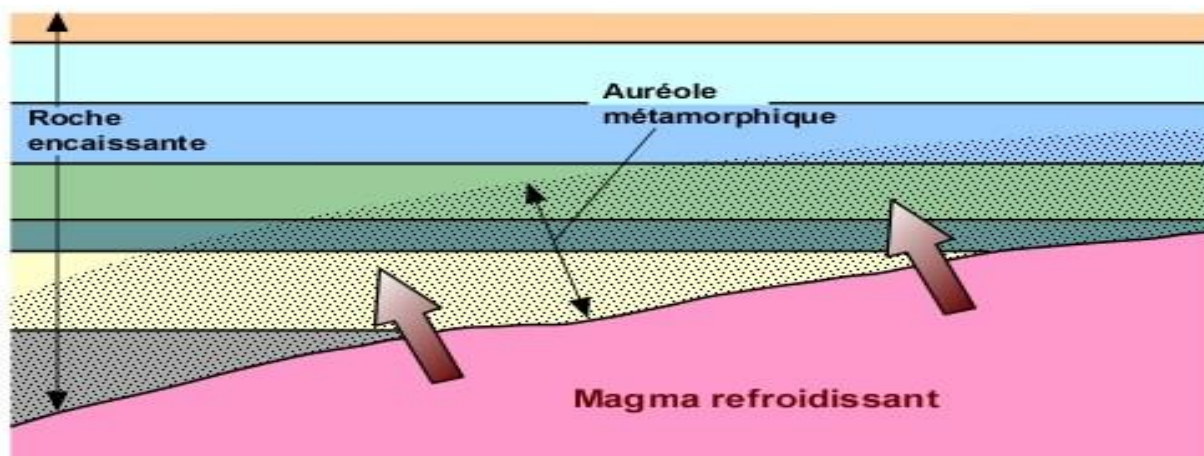
Les roches métamorphiques

- 1) **Définition** : Les roches métamorphiques sont issues de la transformation de roches ignées ou sédimentaires sous l'effet de température et/ou de pressions élevées. Deux grands types de métamorphisme produisent la majorité des roches métamorphiques : le métamorphisme de contact et le métamorphisme régional. Un troisième type est plus restreint : le métamorphisme de choc. **Alors** Une roche métamorphique est une roche qui a subi une transformation minéralogique et structurale à la suite de l'élévation de la température et de la pression. Généralement, une roche métamorphique présente une structure bien cristallisée avec apparition de nouveaux minéraux (minéraux néoformés) et une texture foliée.

Définition : Une **roche métamorphique** est un type de roches dont la formation a pour origine la transformation à l'état solide des roches sédimentaires, magmatiques ou encore métamorphiques, en raison des modifications des paramètres physico-chimiques du milieu dans lequel elles évoluent (notamment la pression et la température). Cette transformation, désignée sous le terme de métamorphisme, se traduit par une modification de la texture, de l'assemblage minéralogique à l'équilibre ou de la composition chimique de la roche. La roche originelle d'une roche métamorphique est appelée **le protolithe**.

- 2) **Les grands types de métamorphisme** : Il y a trois formes de métamorphisme :

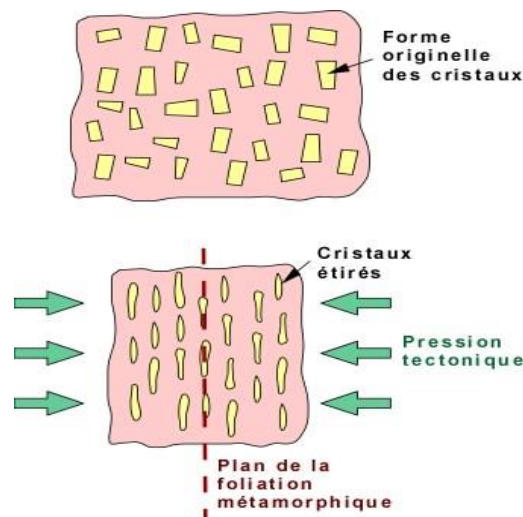
A. Le métamorphisme de contact est celui qui se produit dans la roche encaissante au contact d'intrusifs. Lorsque le magma encore très chaud est introduit dans une séquence de roches froides, il y a transfert de chaleur (les flèches) et cuisson de la roche encaissante aux bordures.



Les minéraux de cette roche sont transformés par la chaleur et on obtient une roche métamorphique. Ainsi, les calcaires argileux dans lesquels s'est introduit le magma qui forme aujourd'hui le Mont-Royal, ont été transformés, tout autour de la masse intrusive, en une roche dure et cassante qu'on nomme une cornéenne. On appelle cette bordure transformée, une auréole métamorphique. **Sa largeur** sera fonction de la dimension de la masse intrusive, de quelques millimètres à plusieurs centaines de mètres, allant même à quelques kilomètres dans le cas des très grands intrusifs.

B. Le métamorphisme régional et la foliation métamorphique.

Le métamorphisme régional est celui qui affecte de grandes régions. Il est à la fois contrôlé par des augmentations importantes de pression et de température. C'est le métamorphisme des [racines de chaînes de montagnes](#). Le métamorphisme régional produit trois grandes transformations: une déformation souvent très poussée de la roche, le développement de minéraux dits métamorphiques et le développement de la foliation métamorphique. Dans ce dernier cas, les cristaux ou les particules d'une roche ignée ou sédimentaire seront aplatis, étirés par la pression sous des températures élevées et viendront s'aligner dans des plans de foliations; c'est la foliation métamorphique caractéristique de ce type de métamorphisme.

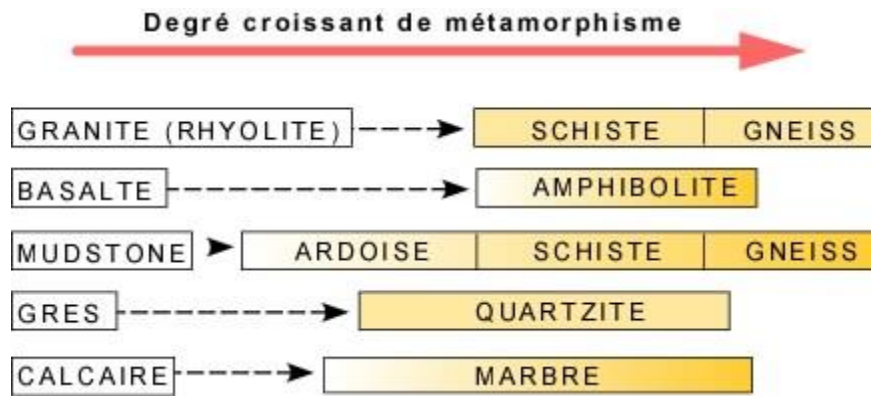


C. Le métamorphisme de choc.

Le métamorphisme de choc est celui produit par la chute d'une météorite à la surface de la planète. Le choc engendre des températures et des pressions énormément élevées qui transforment les minéraux de la roche choquée, des températures et des pressions qui sont bien au-delà de celles atteintes dans le métamorphisme régional.

3) Le nom des roches métamorphiques.

Le gros des roches métamorphiques (en volume) provient du métamorphisme régional. Selon le degré de métamorphisme régional, il se développe une suite bien spécifique de minéraux. Ces minéraux deviennent donc, pour une roche métamorphique donnée, des indicateurs du degré de métamorphisme qu'à subit la roche. A partir des assemblages minéralogiques, on peut établir le niveau des pressions et des températures à laquelle a été soumise la roche, et ainsi évaluer sa profondeur d'enfouissement dans les racines d'une chaîne de montagne. Comme pour les roches ignées et sédimentaires, on applique un certain nombre de noms aux roches métamorphiques. Le tableau qui suit présente les plus courants en fonction du degré de métamorphisme.



4) Nomenclature التسمية :

La dénomination d'une roche métamorphique se fait selon ses **principales caractéristiques**, qu'il s'agisse de sa **structure**, de sa **composition minéralogique** ou de son **protolithe** أصلها . Dans certains cas où l'identification de la roche est difficile, le nom qui lui est attribué est celui de son protolithe affecté du préfixe « méta- ». Dans le cas où l'origine de la roche métamorphique est connue, son nom est affecté du préfixe « **ortho-** », si elle est issue **d'une roche magmatique**, ou du préfixe « **para-** », si elle est issue **d'une roche sédimentaire** ; ainsi, un **paragneiss** est un gneiss ayant pour origine une roche sédimentaire, tandis qu'un **orthogneiss** est un gneiss originaire **d'une roche magmatique**.

5) La classification des roches métamorphiques : En raison de leur diversité et de la complexité pour déterminer leur origine, la classification des roches métamorphiques n'est pas clairement définie et se base sur différents critères qui amènent à plusieurs types de classification.

La transformation des autres roches sous l'effet de la température et de la pression; en surface (cornéenne) ou en profondeur (cas général). Généralement litées (schistosité).

- Les roches magmatiques donnent des gneiss en général
- Les roches sédimentaires donnent des ardoises (schistes), des micaschistes et même des gneiss quand les transformations sont importantes.

Types de roches métamorphiques : Les types de roches métamorphiques sont déterminés à partir d'éléments observés, tels que les structures ou les minéraux, sur ces dernières. Les grands groupes de roches métamorphiques se répartissent entre les **schistes**, les **gneiss**, les **marbres** et les **métabasites**.

6) Les roches métamorphiques les plus importantes

• Schiste

Les schistes sont des roches qui ont subi une transformation due à une élévation de température et/ou de pression avec cristallisation de nouveaux minéraux. C'est une roche métamorphique ayant acquis une orientation des cristaux, une schistosité, feuilletage en plans parallèles, sous l'effet de la pression. Ces

plans sont des zones de fragilité où la roche se case en feuillets. Il y a des schistes à grains fins et d'autres se caractérisent par des recristallisations minérales formant des cristaux visibles à l'œil nu. Sous l'effet d'un métamorphisme plus intense, les schistes se transforment en micaschistes, puis en gneiss.

(Ce terme regroupe toute roche d'origine argileuse ou marneuse ayant subi de forte compression - c'est le cas lors du rapprochement de deux plaques - et pouvant se déliter en feuillets. Ils sont plutôt de couleur jaune à bruns à cause de l'oxydation, et vont jusqu'à se déliter en "frites".)

• Marbre

Le marbre est une roche métamorphique dérivant du calcaire et pouvant présenter des veines, correspondant à d'anciennes zones plus riches en argiles ou en oxydes de fer.

• Gneiss

Roche métamorphique formée par l'empilement de lits sombres (micas amphiboles) où les cristaux sont allongés et de lits clairs (quartz et pheldspaths) avec cristaux granuleux. On distingue aussi des gneiss rubanés où les lits sombres et clairs alternent régulièrement.

• Ardoise

L'ardoise est une roche métamorphique qui s'est formée à partir d'une argile. De petits feuillets de mica - disposés perpendiculairement à la direction de pression - apparaissent et donnent à l'ardoise, l'argile durcie, un éclat que l'on ne remarque pas dans les argiles non métamorphiques.

• Quartzite

Le quartzite s'est formé de grains de quartz à partir du métamorphisme d'un grès. Au cours de l'enfouissement profond, les grains de sable sont soudés fermement les uns aux autres. Les quartzites se trouvent parmi les roches les plus dures et les plus résistantes. Elles ont couleurs brun, jaune, gris, rougeâtre ou blanc.

Comment se forment les roches métamorphiques ?

Les roches métamorphiques proviennent de la transformation à fortes pression et température de roches préexistantes.

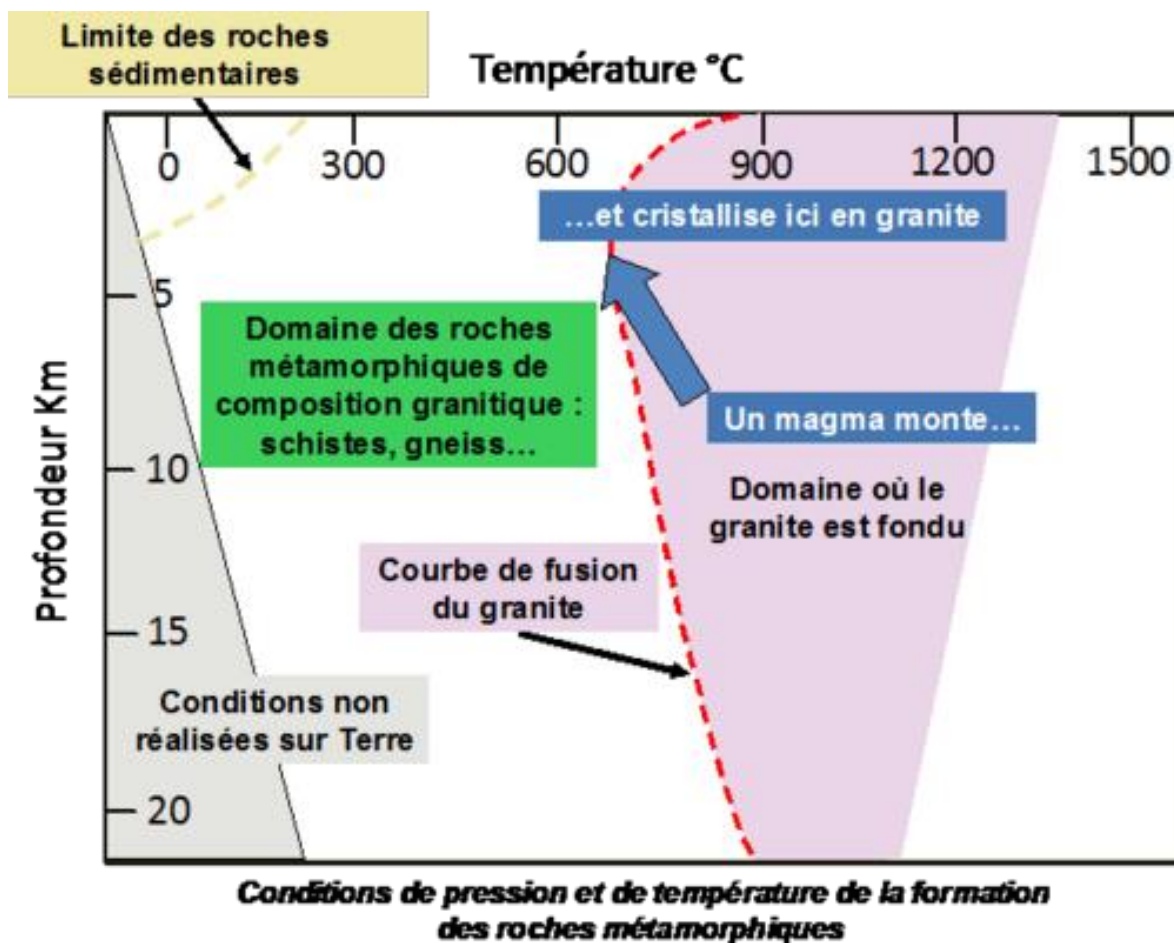
C'est la tectonique des plaques qui emmène des roches vers la profondeur dans des zones où pression et température sont élevées ; c'est l'érosion qui les ramène ensuite vers la surface. Ces processus ne peuvent se produire que durant la formation d'une **chaîne de montagnes** lors de la subduction qui en constitue les prémisses et plus tard, lors de la collision qui suit. Rencontrer une **roche métamorphique** quelque part signifie donc que l'on se trouve dans une zone qui est située (ou était située) au sein d'une **chaîne de montagnes**.

Si l'on s'enfonce à l'intérieur de la Terre, la **température augmente de 1 degré par 30 mètres en moyenne** comme on le voit sur le schéma ci-dessous : dans **une mine de charbon** منجم للفحم à 1 km de profondeur, il fait

30 degrés. A 10 km il fait 300 degrés, à 20 km, 600 degrés etc. (ou un peu plus ou un peu moins). Sur le schéma ci-dessous, **le métamorphisme c'est tout le domaine en vert**. A ces températures et pressions, les roches sont transformées. Certains minéraux disparaissent, d'autres apparaissent. La nature de la roche métamorphique (gneiss ou schiste etc...) dépend :

- de la composition chimique de la roche initiale,
- des conditions du métamorphisme (pression et température).

Une argile transformée par le métamorphisme donne d'abord un schiste (à faibles pression et température), puis un gneiss lorsque la température et la pression sont plus fortes



Comment reconnaître une roche métamorphique ?

Sur le terrain et même au niveau de l'échantillon, les roches métamorphiques présentent **un débit en feuillets parallèles qui est du à l'orientation des minéraux qui les composent**. Les feuillets sont fins (ardoise, schiste) lorsque les minéraux sont de petite taille et peu visibles à l'oeil nu (quelques dizaines de microns), ou plus épais lorsque la taille des minéraux atteint ou dépasse le millimètre comme dans les gneiss, les micaschistes ou les amphibolites. Les roches métamorphiques ne contiennent pas de fossiles. Les roches métamorphiques sont très diverses. Certaines sont connues comme les schistes, d'autres plus rares comme les éclogites ou les cipolins.

Exemples de roches métamorphiques rencontrées en Limousin: gneiss ou leptynites, amphibolites, schistes, micaschistes.



Deux exemples de roches métamorphiques; à gauche, une amphibolite (vert foncé) avec des leptynites (gneiss plus clairs) provenant de Freisselines (23), à droite un gneiss contenant quartz et feldspaths (clairs) et du mica noir (Masseret, 19). Taille des échantillons : 50 et 10 cm respectivement (cl. HB).

Photos des roches métamorphiques

