

Extrait du Géologie et géo-tourisme

<http://jfmoyen.free.fr>

Granulites basiques dans la zone de Kapuskasing

- Textes et documents pédagogiques - Photos géologiques -

Date de mise en ligne : jeudi 13 ao²009

Description :

Granulites basiques et fusion par destruction d'amphibole

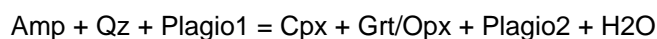
Géologie et géo-tourisme

Dans un autre [article](#) de ce site, je présentais des exemples de métapelites granulitiques, partiellement fondues. La fusion est quelque chose de normal dans les granulites, puisqu'elles se forment, par définition, au-delà de la réaction de destabilisation de la biotite (ou de l'amphibole), qui est la réaction de fusion principale dans la croûte (si les bons composants sont présents). Pour dire les choses autrement, il est normal pour une granulite d'être partiellement fondue ; c'est si elle ne l'est pas qu'il faut chercher une explication !

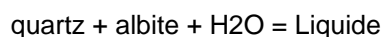
Granulites basiques et réactions de fusion

L'exemple que je montrais dans le [Limpopo](#) concerne des roches pélitiques, initialement riches en biotite. Dans ce cas, c'est la destruction de la biotite qui marque l'entrée en faciès granulite.

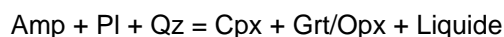
Pour des roches basiques, riches en amphibole mais pauvres en biotite, la réaction dominante sera, de façon analogue, celle de destruction de l'amphibole :



Cette réaction peut se combiner avec une réaction du type



On a donc un bilan réactionnel qui ressemble à



C'est une réaction de fusion incongruente (et on formera du grenat et/ou de l'orthopyroxène, selon la pression et la composition de la roche).

Les granulites du Kapuskasing

La zone de Kapuskasing, en Ontario (Canada), se trouve dans la province du Supérieur, une des plus grandes provinces Archéennes du monde. C'est un horst de granulites, qui représentent la croûte inférieure (8—12 kbar, soit 25—35 km) de la sous-province de l'Abitibi qui l'entoure ; le horst a été surrelevé, probablement, lors de l'orogénèse Grenville vers 1.2 Ga.

La zone de Kapuskasing semble légèrement oblique : des roches plus profondes affleurent à l'Est. On a donc une sorte de coupe dans la croûte inférieure, de 8 à 12 kbar.

Les roches dominantes (comme dans la croûte moyenne/supérieure qui affleure autour) sont des orthogneiss tonalitiques, des compositions qui se prêtent mal aux réactions métamorphiques (parce qu'un assemblage dominé par le quartz et le plagioclase n'a pas grand chose pour réagir !).

Mais on trouve aussi de jolis niveaux de roches basiques (métabasaltés), qui elles sont capables de se transformer lors de réactions métamorphiques. La réaction dominante qu'on observe est celle qui est écrite plus haut, ici dans sa version



On en retrouve de nombreuses traces à l'affleurement

Dans des roches basiques :

Voilà par exemple des amphibolites partiellement fondues, avec des petits pyroxènes périclétiques dans les liquides :



Amphibolites partiellement fondues, Kapuskasing Noter les pyroxènes périclétiques dans les niveaux de liquide.

Plus loin vers l'Est, dans des conditions de plus haut degré, la réaction a davantage progressé. Voilà une amphibolite très fondue, où on trouve encore des amphiboles, mais aussi beaucoup de grenat, des leucosomes abondants, et du clinopyroxène verdâtre par endroit.



Amphibolite fondue, Kapuskasing

Par endroit, on voit très bien l'association entre les leucosomes et le grenat :



Amphibolite fondue, Kapuskasing

Et ça marche aussi avec le clinopyroxène :



Amphibolite fondue, Kapuskasing

Des fois, on a même les deux ensemble :



Amphibolites partiellement fondues, Kapuskasing

Dans des roches intermédiaires :

Voilà une roche de composition intermédiaire (amphibole + plagio, mais avec pas mal de plagio et peut être même un peu de quartz, c'est une composition dioritique), qui ici commence tout juste à fondre ; on observe une foliation marquée par des lits plus riches en amphibole ; dans cette foliation, on trouve les leucosomes avec leurs gros grenats. Trois photos, de plus en plus près :



Amphibolite dioritique partiellement fondue, Kapuskasing

Amphibolite dioritique partiellement fondue, Kapuskasing

Amphibolite dioritique partiellement fondue, Kapuskasing

Ailleurs sur le même affleurement, les leucosomes sont plus riches en clinopyroxène (péritectique). Je ne sais pas pourquoi : deux générations de fusion ? Portions de roche de compositions différentes ? :



Amphibolite dioritique partiellement fondue, Kapuskasing

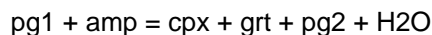
quant à ce leucosome-ci, on y observe à la fois de gros grenats, et des clinopyroxènes :



Amphibolite dioritique partiellement fondue, Kapuskasing

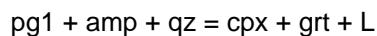
Sur le même affleurement, on trouve aussi des boudins basiques. Ici, les boudins basiques n'ont pas, ou très peu fondu (manque de quartz sans doute ?), et la réaction est donc simplement la décomposition sub-solidus du plagioclase et de l'amphibole, de la forme

Granulites basiques dans la zone de Kapuskasing



Dans le boudin, en l'absence de quartz, rien d'autre ne se passe. autour, dans la partie intermédiaire, il y a du quartz si bien qu'on combine

pg2, qz et H₂O pour former du liquide, et le bilan de la réaction est



Boudin basique dans amphibolite dioritique, Kapuskasing

Un peu plus loin vers l'Est, on est dans des conditions P—T globalement plus élevées. Ici, il semblerait que la fusion ait été plus importante ; voilà par exemple un affleurement où on ne distingue plus le protolithe, mais uniquement un réseau de leucosome, clair, qui entoure des blocs à grenat, amphibole et sans doute pyroxène qui sont donc uniquement des accumulations de minéraux métamorphiques formés par la réaction de fusion décrite :



Leucosomes autour de blocs à Grt-Amp-Px, Kapuskasing



Leucosomes autour de blocs à Grt-Amp-Px, Kapuskasing

Et si on trouve des parties vraiment très riches en liquide (soit que le taux de fusion soit important, soit qu'on regarde des portions où les liquoïdes se sont accumulés mécaniquement), ça ressemble à ça :



Amphibolite dioritique fondue, Kapuskasing

Les deux ensemble :

Dans cet affleurement, on a les deux lithologies (amphibolitique et intermédiaire) interstratifiées. On retrouve, dans chaque, le même comportement que avant bien sûr :



Interstratifications amphibolitiques et dioritiques, Kapuskasing.

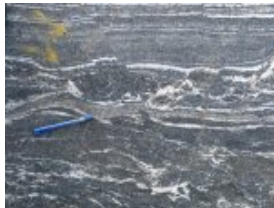
Localisation des liquides

Comme toujours dans ce genre d'affleurements, les liquides sont localisés dans des sites contrôlés par la tectonique : par exemple, entre des boudins plus compétents (notez aussi les petites failles tardives recoupant le tout !) :



Boudinage dans amphibolite partiellement fondue, Kapuskasing.

D'un peu plus près :



Boudinage dans amphibolite partiellement fondue, Kapuskasing.

Et bien sûr, si on regarde le leucosome du haut de la photo, il est plein de grenats (avec des amphiboles automorphes, aussi) :



Leucosome à Grt et Hbl, Kapuskasing