

Extrait du Géologie et géo-tourisme

<http://jfmoyen.free.fr>

Gneiss de Sand River

- Textes et documents pédagogiques - Photos géologiques -

Date de mise en ligne : vendredi 29 septembre 2006

Description :

Gneiss et migmatites en faciès granulite dans la Ceinture du Limpopo

Géologie et géo-tourisme

La "Ceinture du Limpopo" est une zone déformée et métamorphisée complexe, à la frontière entre Afrique du Sud et Zimbabwe. Elle s'est formée au cours de une (ou deux ?) orogénèses, la première vers 2.650 Ma et la seconde vers 2.000 Ma.

Les affleurements y sont rares (ce qui ne facilite pas le travail du géologue), mais extraordinaires (ce qui, en revanche, fait le bonheur du "géotouriste").

Dans la "zone centrale", on trouve un mélange de roches de tous âges et toutes origines, déformés et métamorphisés lors des deux épisodes indiqués ci-dessus.

Parmi ces roches, les "gneiss de Sand River" affleurent superbement à la "Causeway locality". Le faciès dominant est un orthogneiss Archéen (TTG), vieux de 3180-3290 Ma ; il contient des enclaves de divers méta-sédiments et méta-laves, et il a été déformé et partiellement fondu à 2.000 Ma.

L'affleurement est très beau, très esthétique, au pied des baobabs...



Causeway Locality Gneiss de Sand River



Causeway Locality Gneiss de Sand River

A première vue, c'est un sacré mélange et il est difficile de faire le tri !



Causeway Locality Gneiss de Sand River

Mais en regardant un peu mieux, on constate qu'on peut identifier plusieurs composants :

- ▶ Le plus commun est un orthogneiss migmatitique (partiellement fondu), de nature TTG : c'est le composant daté à ca. 3.2 Ga. Dans ce "paquet", les niveaux très blancs représentent sans doute des liquides, les niveaux gris sont les parties non fondues.



Gneiss de Sand River Orthogneiss (ca. 3.2 Ga) migmatitiques

Gneiss de Sand River Orthogneiss (ca. 3.2 Ga) migmatitiques

Gneiss de Sand River Orthogneiss (ca. 3.2 Ga) migmatitiques

- ▶ On trouve aussi des éléments noirs de métasédiments (metapelites), elles mêmes partiellement fondues. Elles forment des enclaves dans les gneiss, ce qui suggère qu'elles correspondent à des vestiges de l'encaissant dans lequel s'est mis en place le protolithe des gneiss. Ceci leur conférerait un âge de plus de 3.2 Ga, qui n'est pas confirmé par la géochronologie (ambigüe en l'occurrence).



Beit Bridge Complex Enclave de metapelite anatectique (> 3.2 Ga, fusion à 2.5 ou 2.0 Ga) dans les Gneiss de Sand River (3.2 Ga).

- ▶ Ces migmatites sont plissées ; comme les niveaux de "liquide" sont eux-même clairement plissés, il s'agit bien d'une déformation plus récente que la fusion partielle.



Gneiss de Sand River Migmatites plissées

- ▶ Mais par endroit, on constate aussi que les liquides (clairs) soulignent les plis et s'insinuent dans des petites fractures ("extrados") dans les flancs des plis, ou dans des zones de cisaillement :



Gneiss de Sand River Fractures "d'extrados" dans un pli, remplies de liquide

Ou mieux encore, dans des niveaux cassants boudinés : entre les boudins, dans les "vides" créés par l'extension, les liquides se sont regroupés.



"Beit Bridge complex" Enclaves de metapelites migmatitiques dans les Gneiss de Sand River. Age > 3.2 Ga, fondues avec les gneiss (2.5 ou 2.0 Ga ?)



Beit Bridge Complex Enclave de metapelite anatectique (> 3.2 Ga, fusion à 2.5 ou 2.0 Ga) dans les Gneiss de Sand River (3.2 Ga).

- ▶ L'âge de cette fusion partielle est discuté. Des niveaux de liquide associé aux métapelites ont été datés à 2030 Ma ; mais dans la région (à quelques kilomètres), des pelites partiellement fondues, apparemment analogues, donnent des âges autour de 2.6 Ga. Cet âge est donc un peu surprenant.
- ▶ Enfin, l'ensemble est recoupée par une seconde génération de liquides, qui se manifeste
 - soit par des petites veines centimétriques de leucosomes organisés autour d'amphiboles (peut être des pyroxènes rétromorphosés)



Sand River Gneisses Petites veines anatectiques (2.0 Ga) à amphibole, dans les orthogneiss

ce qui évoque une [fusion incongruente](#) suivant une réaction du type



- soit par des grosses poches de pegmatite (en l'occurrence avec des gros cristaux de biotite, ce qui leur confère un aspect assez spectaculaire) :



Pegmatite à biotite ca. 2.0 Ga. Poche métrique recoupant les gneiss de Sand River et leurs enclaves.

- Ces liquides clairement sécants ont, eux, été datés à 2030-2060 Ma, de façon assez indiscutable. Ils recoupent la foliation et les plis.
- ▶ La chronologie reste donc discutable. En particulier, on peut se demander si toute la fusion partielle et la déformation datent de ca. 2.0 Ga, ou bien si il y a deux épisodes successifs, à 2.5-2.6 puis 2.0 Ga. La chronologie relative est en tout cas la suivante :

1. Sédiments (précuseurs des enclaves pelitiques) > **3.2 Ga**
2. Intrusion d'un granitoïde (le futur gneiss gris), dans un encaissant **3.2 Ga**
3. Fusion partielle généralisée, formant l'aspect global migmatitique, à peu près synchrone de la déformation (plis et boudins) **2.5 ou 2.0 Ga ?**
4. Second épisode (ou continuation de l'épisode unique) de fusion, formant les veines à amphibole et les pegmatites **2.0 Ga**

Gneiss de Sand River

(Cet affleurement sera visité lors de l'excu de février 2007)