

**LES ROCHES ENCAISSANTES DU COMPLEXE DE BUSHVELD
ET
LA CONTAMINATION POSSIBLE DES MAGMAS ANDESITE BASALTIQUE
(B1) ET BASALTE THOLEIITIQUE (B2)**

Par

Renée Royer

**Mémoire présenté dans le cadre du cours de
PROJET DE FIN D'ÉTUDES
6SCT604**

Université du Québec à Chicoutimi

Août 2001

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES.....	p. ii
LISTE DES PLANCHES.....	p. iii
RÉSUMÉ.....	p. iv
 INTRODUCTION.....	 p. 1
 1.0 MÉTHODOLOGIE.....	 p. 2
2.0 GÉOLOGIE RÉGIONALE ET LOCALE.....	p. 3
3.0 LOCALISATION DES ÉCHANTILLONS.....	p. 5
4.0 ÉTUDE PÉTROGRAPHIQUE.....	p. 8
4.1 Les cornéennes.....	p. 8
4.1.1 La cornéenne à biotites de la Formation de Vermont.....	p. 8
4.1.2 Les deux cornéennes à biotites, muscovites, sillimanites et andalousites de la Formation de Silverton.....	p. 8
4.1.3 La cornéenne à biotites de la Formation de Magaliesberg.....	p. 9
4.2 Le gabbro à orthopyroxènes et clinopyroxènes.....	p.12
4.3 Le metabasalte à amygdules quartzo – feldspathiques.....	p.12
4.4 Les deux granophyres.....	p.13
4.5 L'andésite basaltique (B1).....	p.15
4.6 Les basaltes tholéiitiques (B2).....	p.15
 5.0 DISCUSSION ET CONCLUSION.....	 p.17
5.1 Les cornéennes.....	p.17
5.2 Le gabbro à orthopyroxènes et clinopyroxènes.....	p.17
5.3 Le metabasalte à amygdules quartzo – feldspathiques.....	p.17
5.4 Les granophyres.....	p.17
5.5 L'hypothèse de contamination.....	p.18
 REMERCIEMENTS.....	 p.19
RÉFÉRENCES.....	p.20
BIBLIOGRAPHIE.....	p.21
APPENDICE A : FICHES DE DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE.....	p. 23

LISTE DES FIGURES

- Figure 1 : La stratigraphie du Super Groupe du Transvaal et du Complexe de Bushveld.....p. 4
- Figure 2 : La région nord de la partie est du Complexe de Bushveld.
Localisation des échantillons à l'étude.....p. 5
- Figure 3 : La région sud de la partie est du Complexe de Bushveld.
Localisation des échantillons à l'étude.....p. 7

LISTE DES PLANCHES

- Planche 1 : A) Texture granoblastique de la cornéenne à biotites de la Formation de Vermont (Loc 17 #1).....p.10
 B) Texture grano – lépidoblastique de la cornéenne à biotites, muscovites, sillimanites et andalousites de la Formation de Silverton (Loc 21 #2 et 3).....p.10
- Planche 2 : A) Biotite résorbée par grain de quartz dans la cornéenne à biotites, muscovites, sillimanites et andalousites de la Formation de Silverton (Loc 21 #2).....p.11
 B) Mince film de quartz autour d'un grain de biotite dans le même type de cornéenne que précédemment (Loc 21 #3).....p.11
 C) Biotites résorbées et minces films de quartz dans le même type de cornéenne que précédemment (Loc 21 #3).....p.11
 D) Biotite résorbée par grain de quartz dans la cornéenne à biotites de la Formation de Magaliesberg (Loc 19 #4).....p.11
- Planche 3 : A) Texture hypidiomorphe granulaire et fluidale du gabbro à orthopyroxènes et clinopyroxènes (Loc 18 #7).....p.14
 B) Texture granoblastique du metabasalte à amygdules quartzo – feldspathiques (Loc 33 #24).....p.14
 C) Texture hypidiomorphe granulaire du granophyre (Loc 33 #38).....p.14
- Planche 4 : A) Texture de cumulats de l'andésite basaltique.....p.16
 B) Texture hypidiomorphe granulaire et fluidale des basaltes tholéïtiques.....p.16

RÉSUMÉ

Le Complexe de Bushveld de l'Afrique du Sud est la plus grosse intrusion litée ultramafique - mafique au monde (450 km par 300 km). Ce Complexe s'est mis en place dans les sédiments du Super Groupe du Transvaal à l'âge paléoprotérozoïque (~2060 Ma). Il est également l'hôte de plusieurs gisements de chrome, d'éléments du groupe des platines, de vanadium, de titane et d'étain. Basé sur les zones de trempe du Complexe de Bushveld, Sharpe (1981) a défini 3 types de magmas formant le Complexe : une andésite basaltique riche en Mg (B1), un basalte tholéiitique (B2) et un basalte riche en aluminium (B3). Il existe un long débat à savoir si les caractéristiques chimiques inhabituelles du Bushveld et les magmas associés sont liés à la contamination crustale pendant l'ascension ou à la fusion partielle de la lithosphère mantellique enrichie (par exemple, Hatton et Sharpe, 1989 ; Harmer et von Gruenewaldt, 1991). Certains auteurs (par exemple, Maier et al., 2000 ; Sharpe et al., 1986) croient que les différents magmas ont subi une contamination crustale pendant leur ascension. Cette étude ne prétend pas trancher la question. Elle porte simplement sur l'étude pétrographique de roches encaissantes ayant pu fusionner lors de la mise en place du Bushveld et ainsi, devenir des contaminants potentiels et ce, pour les magmas B1 et B2.

Les échantillons à analyser ont été pris dans la partie est du Bushveld, plus précisément à la marge de celui-ci. Ils font partie, pour la majorité, du Groupe Pretoria de la Séquence du Transvaal. Les échantillons sont constitués d'une cornéenne à biotites de la Formation de Vermont, de deux cornéennes à biotites, muscovites, sillimanites et andalousites de la Formation de Silverton, d'un gabbro à orthopyroxènes et clinopyroxènes, d'un metabasalte à amygdules quartzo – feldspathiques de la Formation de Dullstroom et de deux granophyres. Également 3 échantillons provenant du Complexe ont été observés au microscope : une andésite basaltique représentant le magma de type B1 et deux basaltes tholéiitiques représentant le magma de type B2.

Lors de l'analyse pétrographique, les diverses cornéennes montrent des évidences de recristallisation. C'est le cas de la cornéenne à biotites de la Formation de Vermont (Loc 17 #1) avec sa texture granoblastique ainsi que ses multiples points triples. Également, les cornéennes à biotites, muscovites, sillimanites et andalousites de la Formation de Silverton (Loc 21 #2 et 3) ainsi que celle à biotites de la Formation de Magaliesberg (Loc 19 #4), avec leurs textures grano – lépidoblastiques et la présence de points triples montrent de telles évidences. Par ailleurs et dans ces deux derniers types de cornéennes, des grains de biotites résorbés et de minces films de quartzs autour de grains de biotites indiquent un début de fusion partielle.

À la lumière des observations, on peut supposer que la cornéenne de la Formation de Vermont (Loc 17 #1), celles de la Formation de Silverton (Loc 21 #2 et 3) ainsi que celle de la Formation de Magaliesberg (Loc 19 #4), aient fusionné lors de la mise en place du Bushveld et ainsi, produit un fondu ayant pu contaminer les magmas B1 (andésite basaltique riche en Mg) et B2 (basalte tholéiitique). Les granophyres analysés pourraient être le produit de cette fusion partielle. Afin de vérifier ces hypothèses, une étude géochimique de ces roches encaissantes et des échantillons provenant des magmas B1 et B2 seraient à faire.

INTRODUCTION

Le Complexe de Bushveld de l'Afrique du Sud constitue la plus grosse intrusion litée ultramafique - mafique au monde. Il s'est mis en place dans les sédiments du Super Groupe de Transvaal à l'âge paléoprotérozoïque (~2060 Ma). Il mesure 450 km en direction E - W par rapport à 300 km en direction N - S. Ce Complexe est l'hôte de gisements de chrome, d'éléments du groupe des platines, de vanadium, de titane et d'étain.

Basé sur les zones de trempe du Complexe de Bushveld, Sharpe (1981) a défini 3 types de magmas formant le Complexe : une andésite basaltique riche en Mg (B1), un basalte tholéitique (B2) et un basalte riche en aluminium (B3). Il existe un long débat à savoir si les caractéristiques chimiques inhabituelles du Bushveld et les magmas associés sont liés à la contamination crustale pendant l'ascension ou à la fusion partielle de la lithosphère mantellique enrichie (par exemple, Hatton et Sharpe, 1989 ; Harmer et von Gruenewaldt, 1991). Certains auteurs (par exemple, Maier et al., 2000 ; Sharpe et al., 1986) croient que les différents magmas ont subi une contamination crustale pendant leur ascension. Cette étude ne prétend pas trancher la question. Elle porte simplement sur l'étude pétrographique de roches encaissantes ayant pu fusionner lors de la mise en place du Bushveld et ainsi, devenir des contaminants potentiels et ce, pour les magmas B1 et B2.

La première partie de cette étude portera sur la méthodologie employée. Par la suite, il sera question de la géologie régionale ainsi que de la géologie locale. Une localisation des échantillons étudiés constituera la troisième partie. Ensuite, les analyses concernant la pétrographie seront exposées. Enfin, une discussion sur les résultats obtenus sera apportée.

1.0 MÉTHODOLOGIE

En tout, 11 échantillons ont été étudiés au microscope. Ces échantillons ont été pris à la marge de la partie est du Bushveld. Les roches encaissantes sont constitués de deux cornéennes à biotites, deux cornéennes à biotites, muscovites, sillimanites et andalousites, un gabbro à orthopyroxènes et clinopyroxènes, un metabasalte à amygdules quartzo-feldspathiques et deux granophyres. Également, deux échantillons de basaltes tholéitiques ainsi qu'une andésite basaltique apparentés respectivement aux magmas B2 et B1 ont été observés au microscope.

2.0 GÉOLOGIE RÉGIONALE ET LOCALE

Le Complexe de Bushveld se divise en quatre parties, soit le lobe extrême ouest, le lobe ouest, le lobe Potgietersrus et le lobe est. La suite litée ainsi que les diverses roches encaissantes se retrouvent en général au sein de ces quatre parties.

La suite litée ultramafique – mafique du Complexe est nommée la suite de Rustenberg et comprend les 5 subdivisions suivantes :

- 1- zone supérieure : alternance entre des unités de gabbronorite, de gabbro, de diorite à olivine et d'anorthosite ;
- 2- zone principale : unités d'anorthosite et de gabbronorite ;
- 3- zone critique : unités de bronzitite et principaux horizons de chromitite minéralisés (LG, MG, UG-1, UG-2, Merensky Reef, Bastard Reef) ;
- 4- zone inférieure : unités de bronzitite à harzburgite ;
- 5- zone marginale : roches et filons – couches dérivés des magmas B1, B2 et B3.

Le socle du Complexe de Bushveld est constitué des métasédiments du Super Groupe du Transvaal. Le Complexe s'est mis en place il y a environ 2060 Ma, à l'âge paléoprotérozoïque. Le Super Groupe du Transvaal comprend :

- 1- Groupe Rooiberg : unités de roches volcaniques acides ;
- 2- Groupe Pretoria : alternance d'unités de shale et de quartzite avec des unités volcaniques ;
- 3- Groupe Chuniespoort : alternance d'unités de dolomite et de formation de fer ;
- 4- Groupe Wolkberg : alternance d'unités de shale et de quartzite avec des unités volcaniques.

La stratigraphie du Bushveld et du Transvaal est illustrée à la figure 1. C'est principalement au sein de la Séquence du Transvaal que les diverses roches encaissantes à l'étude ont été échantillonnées:

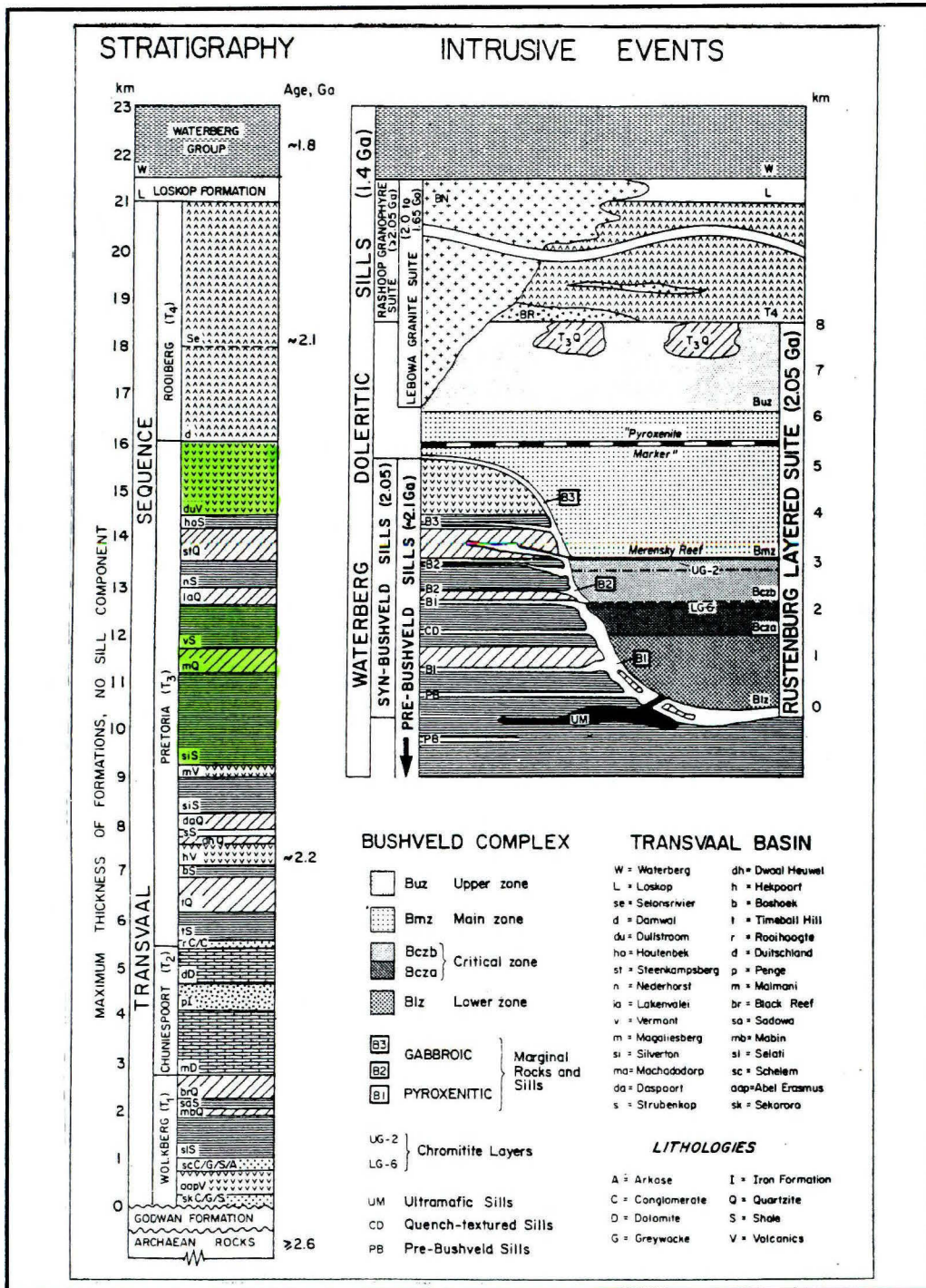


Figure 1 : La stratigraphie du Super Groupe du Transvaal et du Complexe de Bushveld. Tiré de Sharpe, 1986.

3.0 LOCALISATION DES ÉCHANTILLONS

Les échantillons à analyser ont été pris dans la partie est du Complexe de Bushveld (fig. 2 et 3). Ils font partie de la marge du Complexe ou du contact entre le Bushveld et la Séquence de Transvaal.

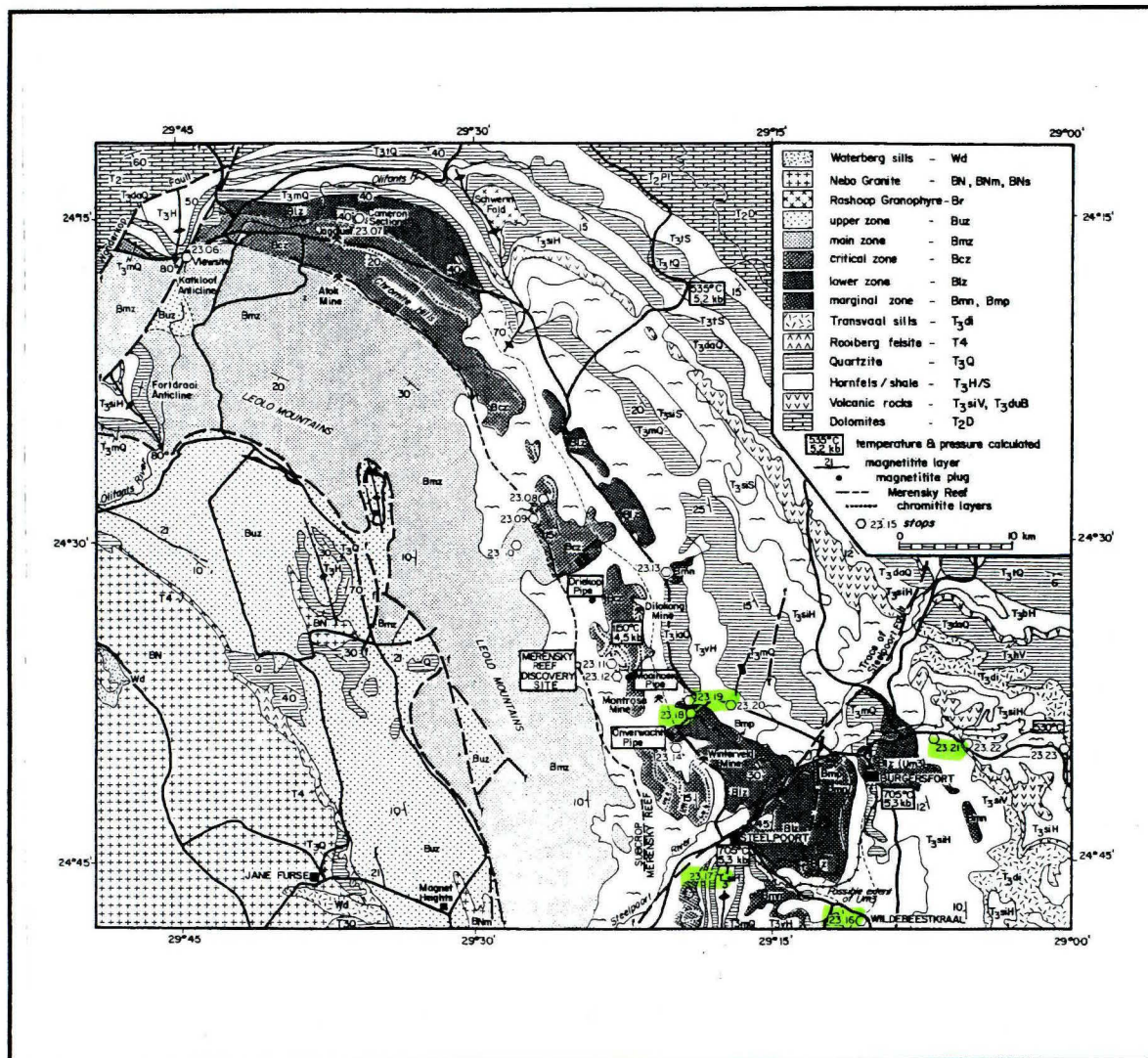


Figure 2 : La région nord de la partie est du Complexe de Bushveld.
Localisation des échantillons à l'étude. Tiré de Sharpe, 1986.

La figure 2 illustrant la partie nord du lobe Est du Bushveld montre la localisation de sept échantillons. À l'arrêt 23.16 près de Wildebeestkraal, un échantillon d'andésite basaltique (Loc 16 #5) ou magma de type B1 a été pris. Une cornéenne à biotites (Loc 17 #1) de la Formation de Vermont (Groupe Pretoria) a été échantillonnée près de Steelpoort à l'arrêt 23.17. L'arrêt 23.18 a fait l'objet de deux prises d'échantillonnage : un basalte tholéiitique (Loc 18 #6) ou magma de type B2 et un gabbro à orthopyroxènes et clinopyroxènes (Loc 18#7). À l'arrêt 23.19, une cornéenne à biotites (Loc 19 #4) de la Formation de Magaliesberg (Groupe Pretoria) a été prélevée. L'arrêt 23.21 près de Burgersfort a permis de prendre deux échantillons de cornéennes à biotites, muscovites, sillimanites et andalousites (Loc 21 #2 et 3). Ces dernières appartiennent à la Formation de Silverton (Groupe Pretoria).

La partie sud du lobe Est du Bushveld est montrée à la figure 3. Cette partie a fait l'objet de quatre prises d'échantillonnage. Près de Naauwpoort à l'arrêt 23.25, un autre échantillon de basalte tholéiitique (Loc Dieberg #25) ou magma de type B2 a été pris. Enfin, un metabasalte à amygdules quartzo – feldspathiques (Loc 33 #4) de la Formation de Dullstroom (Groupe Pretoria) et deux granophyres (Loc 33 #38 et 39) ont été prélevés plus au sud, à l'arrêt 23.33.

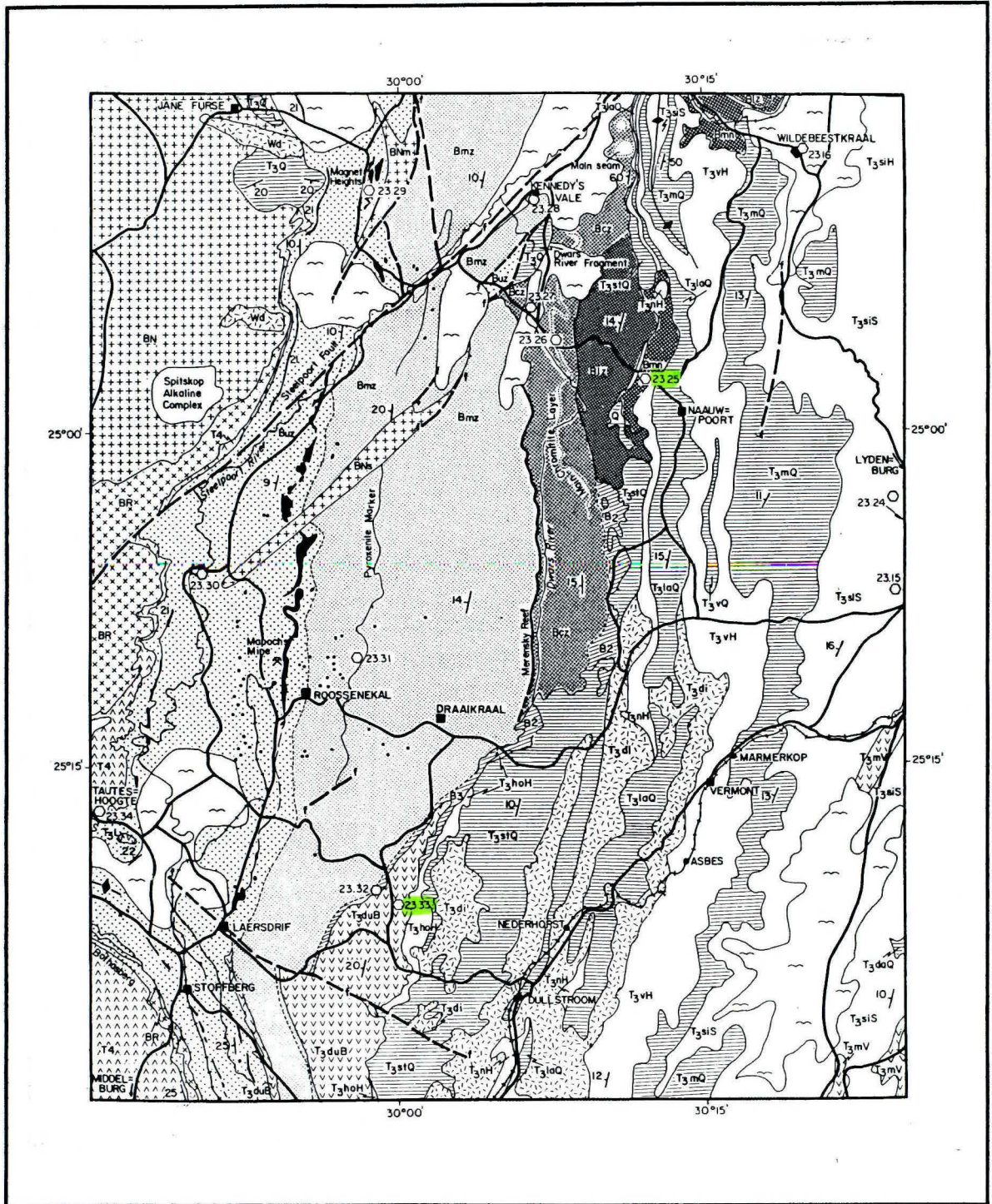


Figure 3 : La région sud de la partie est du Complexe de Bushveld. Localisation des échantillons à l'étude. Tiré de Sharpe, 1986. La légende et l'échelle sont les mêmes qu'à la figure 2.

4.0 ÉTUDE PÉTROGRAPHIQUE

Les onze échantillons ont été observés au microscope afin de caractériser leurs textures ainsi que leurs différentes compositions minérales. Les fiches de description mégascopique se retrouvent dans l'appendice A. Il faut mentionner qu'il y a huit échantillons de la roche encaissante qui sont de potentiels contaminants alors que les trois derniers échantillons font partie de l'intrusion litée.

4.1 Les cornéennes

4.1.1 La cornéenne à biotites de la Formation de Vermont

La cornéenne à biotites de la Formation de Vermont (Loc 17 #1) se compose à 78 % de feldspaths, à 15 % de biotites et à 7 % de quartzs.

Elle possède une texture granoblastique (planche 1A). En effet, les grains de feldspath, de biotites et de quartzs sont équidimensionnels. Les contacts entre les divers grains sont droits et il y a présence de multiples points triples. Il n'existe qu'une seule paragenèse comprenant tous les minéraux. Le faciès qui a été observé est celui amphibolitique.

4.1.2 Les deux cornéennes à biotites, muscovites, sillimanites et andalousites de la Formation de Silverton

Les cornéennes à biotites, muscovites, sillimanites et andalousites de la Formation de Silverton (Loc 21 #2 et 3) sont constituées d'environ 65 % de quartzo – feldspaths, de 25 % de biotites, de 5 % de muscovites, de 4 % de sillimanites et de 1 % d'andalousites.

La texture qui les caractérise est celle grano – lépidoblastique (planche 1B). Les grains de quartzo – feldspaths et de biotites sont équidimensionnels., leurs contacts sont droits et il y a de nombreux points triples. Également, il y a une orientation préférentielle de la biotite et de la muscovite. Localement, une texture poéiloblastique de la muscovite dans laquelle se trouvent des quartzo – feldspaths et des biotites est observée. La présence de 5 % de reliques d'andalousites qui se fait remplacer par des paquets flexueux de sillimanites est à noter. Deux paragenèses ont été remarquées : la première comprend des quartzo – feldspaths / biotites / sillimanites / andalousites et la deuxième est constituée de quartzo – feldspaths / biotites / muscovites. Le faciès amphibolitique supérieur a également été remarqué pour ce type de cornéenne.

Il faut mentionner la présence de grains de biotites résorbés (planche 2A, B et C). Les grains de quartzs pénètrent dans la biotite. De plus, de minces films de quartzs autour de certaines biotites sont observables.

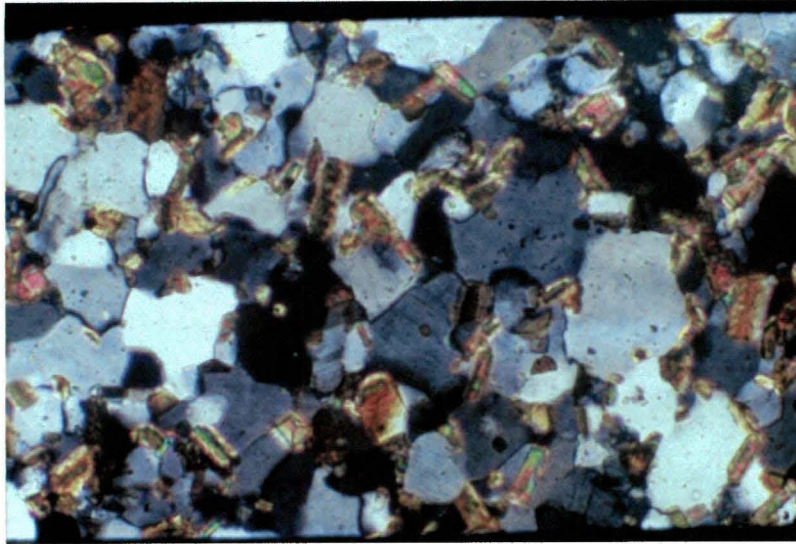
4.1.3 La cornéenne à biotites de la Formation de Magaliesberg

La cornéenne à biotites de la Formation de Magaliesberg (Loc 19 #4) comprend 61 % de feldspaths (microclines), 25 % de biotites, 10 % de quartzs, 3 % d'opakes et 1 % de tourmalines.

Une texture grano – lépidoblastique caractérise cette roche. En effet, les minéraux de microclines, de biotites et de quartzs sont de même dimension et leurs contacts sont droits. Plusieurs point triples ont par ailleurs été observés. Aussi, il y a plus ou moins une orientation préférentielle des grains de biotites. Une seule paragenèse comprenant tous les minéraux et un faciès amphibolitique supérieur sont observables sur cet échantillon.

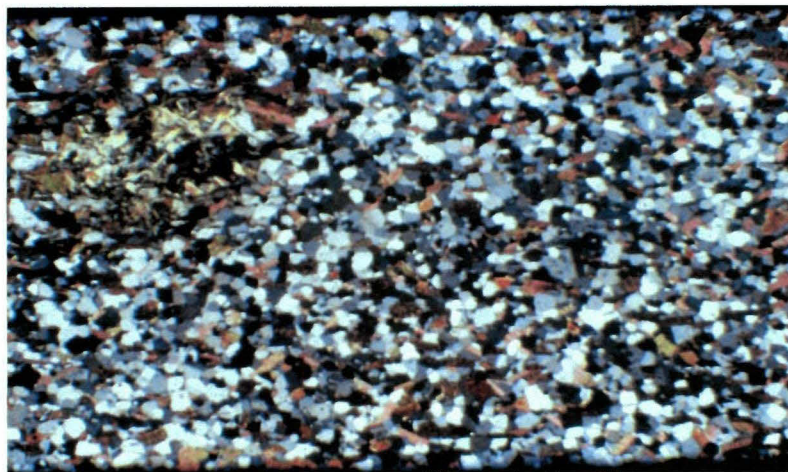
Comme pour les cornéennes de la Formation de Silverton, il faut noter que certains grains de quartzs pénètrent à l'intérieur de grains de biotites. Un exemple de résorption pour l'échantillon de la Formation de Magaliesberg est illustré sur la planche 2D.

A)



0.7 mm

B)

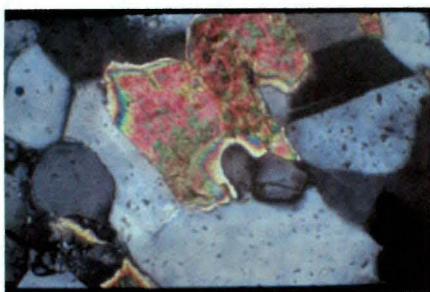


5 mm

Planche 1 : A) Texture granoblastique de la cornéenne à biotites de la Formation de Vermont (Loc 17 #1).

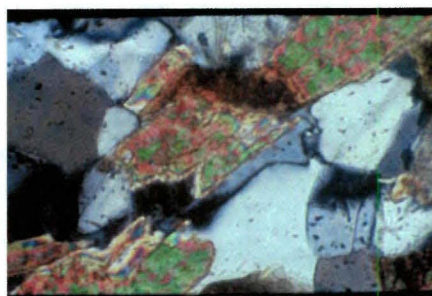
B) Texture grano – lépidoblastique de la cornéenne à biotites, muscovites, sillimanites et andalousites de la Formation de Silverton (Loc 21 #2 et 3).

A)



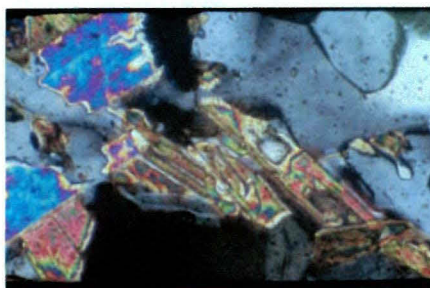
0.3 mm

B)



0.3 mm

C)



0.3 mm

D)



0.3 mm

Planche 2 : A) Biotite résorbée par grain de quartz dans la cornéenne à biotites, muscovites, sillimanites et andalousites de la Formation de Silverton (Loc 21 #2).
 B) Mince film de quartz autour d'un grain de biotite dans le même type de cornéenne que précédemment (Loc 21 #3).
 C) Biotites résorbées et minces films de quartz dans le même type de cornéenne que précédemment (Loc 21 #3).
 D) Biotite résorbée par grain de quartz dans la cornéenne à biotites de la Formation de Magaliesberg (Loc 19 #4).

4.2 Le gabbro à orthopyroxènes et clinopyroxènes

Le gabbro à orthopyroxènes et clinopyroxènes (Loc 18 #7) se compose de 60 % de plagioclases, de 30 % d'orthopyroxènes et de 10 % de clinopyroxènes.

La texture observée est celle hypidiomorphe granulaire fluidale (planche 3A). En effet, les grains de plagioclases et de pyroxènes sont hypidiomorphes et approximativement de la même dimension. Les contacts entre les divers cristaux sont \pm droits. Également, il y a une orientation préférentielle magmatique des grains de plagioclases.

La composition minérale et la texture de ce gabbro s'apparentent à celles des norites échantillonnées.

4.3 Le metabasalte à amygdules quartzo – feldspathiques

Ce metabasalte se compose de 5 % d'amygdules quartzo – feldspathiques mesurant de 2 à 8 mm dans une matrice de grains de plagioclases (50 %) altérés en damourite (10 %), de grains de hornblendes vertes (30 %) et de biotites (5 %) (planche 3B).

La texture observée est celle granoblastique. Effectivement, les grains dans la matrice ont approximativement la même dimension, leurs contacts sont \pm droits et il y a des points triples. La présence d'une seule paragenèse incluant tous les minéraux et d'un faciès amphibolite supérieur sont observables.

4.4 Les deux granophyres

Les échantillons de granophyres (Loc 33 #38 et 39) sont constitués d'environ 60 % de feldspaths potassiques altérés par la kaolinisation, de 30 % de quartzs et de 10 % de biotites (planche 3C).

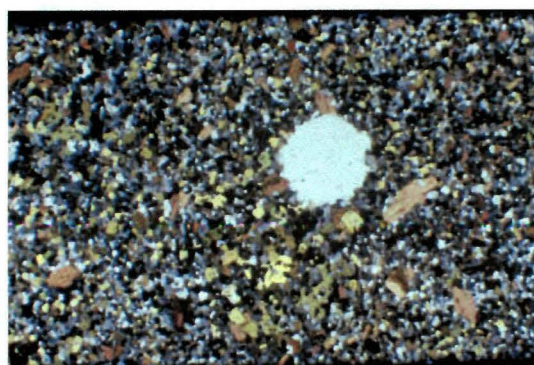
Une texture hypidiomorphe granulaire vient caractériser ces granophyres. Les grains de feldspaths, de quartzs et de biotites sont approximativement équidimensionnels et hypidiomorphes. Les contacts entre les divers cristaux sont \pm droits.

A)



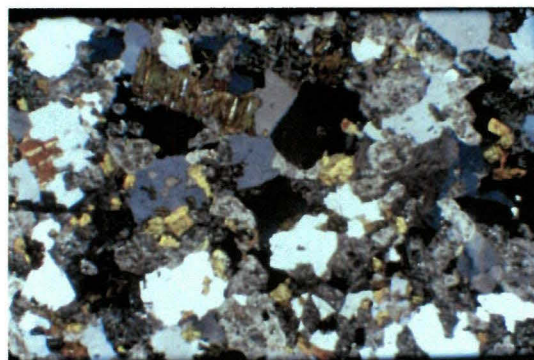
5 mm

B)



5 mm

C)



5 mm

Planche 3 : A) Texture hypidiomorphe granulaire fluidale du gabbro à orthopyroxènes et clinopyroxènes (Loc 18 #7).
B) Texture granoblastique du metabasalte à amygdules quartzo – feldspathiques (Loc 33 #24).
C) Texture hypidiomorphe granulaire du granophyre (Loc 33 #38).

4.5 L'andésite basaltique (B1)

L'andésite basaltique (Loc 16 #5) comprend 45 % d'orthopyroxènes, 33 % d'olivines, 5 % de plagioclases, 3 % de clinopyroxènes, 3 % de biotites et 1 % d'opagues (chromites).

Une texture de cumulats y est observée (planche 4A). Les grains d'olivines hypidiomorphes à idiomorphes et globulaires sont englobés par des phénocristaux poécilitiques d'orthopyroxènes contenant de la chromite.

Les cristaux d'orthopyroxènes et d'olivines ont une altération serpentineuse qui consiste en des bandes de serpentine se développant à partir de cassures avec une cristallisation concomitante de magnétites (10 %).

Cet échantillon représente le magma andésite basaltique riche en Mg (B1) du Complexe de Bushveld.

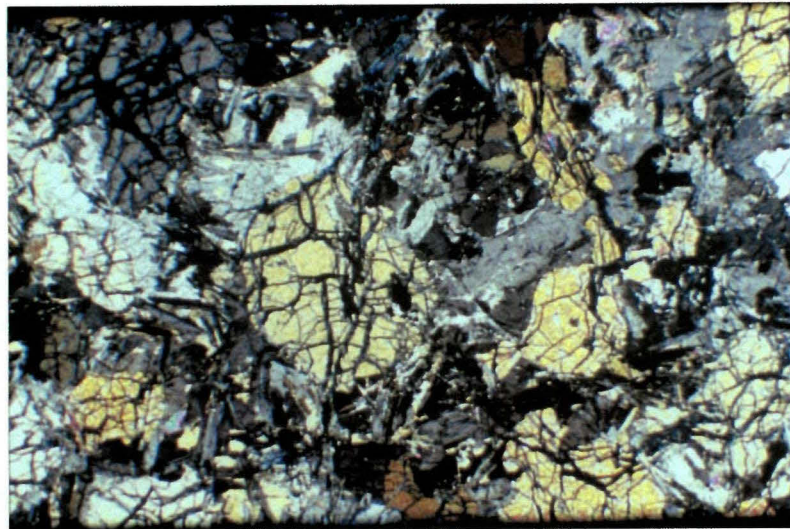
4.6 Les basaltes tholéitiques (B2)

Les basaltes tholéitiques (Loc 18 #6 et loc Dieberg #25) se composent de 65 % de plagioclases, de 18 % d'orthopyroxènes, de 7 % de clinopyroxènes, de 5 % d'opagues, de 5 % d'hornblendes vertes et de 2 % de biotites.

En lame mince, une texture hypidiomorphe granulaire fluidale est observable (planche 4B). Les grains de plagioclases d'orientation préférentielle magmatique et les grains de pyroxènes sont xénomorphes à hypidiomorphes, plus ou moins équidimensionnels. Leurs contacts sont droits à courbés.

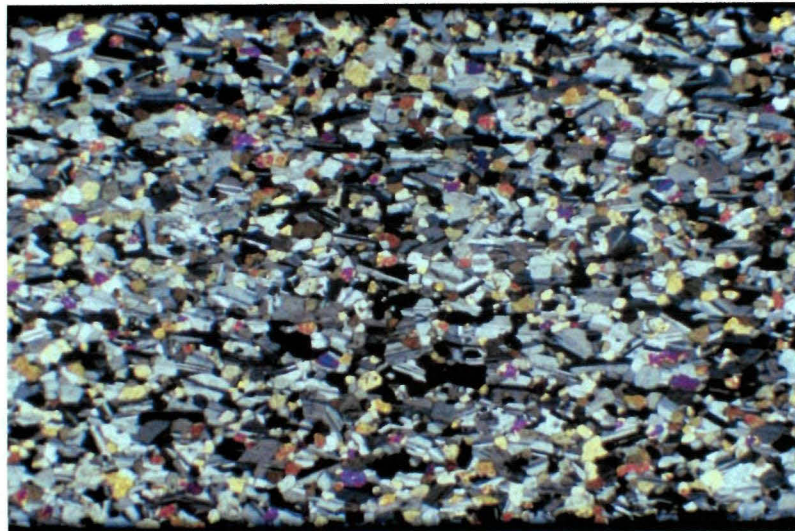
Cet échantillon représente le magma de type B2 du Complexe de Bushveld.

A)



5 mm

B)



5 mm

Planche 4 : A) Texture de cumulats de l'andésite basaltique (Loc 16 #5).
B) Texture hypidiomorphe granulaire fluidale des basaltes tholéiitiques (Loc18 #6)

5. 0 DISCUSSION ET CONCLUSION

5.1 Les cornéennes

Lors de l'analyse pétrographique, les diverses cornéennes montrent des évidences de recristallisation. C'est le cas de la cornéenne à biotites de la Formation de Vermont (Loc 17 #1) avec sa texture granoblastique ainsi que ses multiples points triples. Également, les cornéennes à biotites, muscovites, sillimanites et andalousites de la Formation de Silverton (Loc 21 #2 et 3) ainsi que celle à biotites de la Formation de Magaliesberg (Loc 19 #4), avec leurs textures grano – lépidoblastiques et la présence de points triples montrent de telles évidences. Par ailleurs et dans ces deux derniers types de cornéennes, des grains de biotites résorbés et de minces films de quartzs autour de grains de biotites indiquent un début de fusion partielle.

5.2 Le gabbro à orthopyroxènes et à clinopyroxènes

L'étude microscopique du gabbro (Loc 18 #7) ne présente pas de texture de recristallisation ni d'évidences de fusion partielle, comme celles observées sur les lames minces des cornéennes des Formations de Silverton et de Magaliesberg.

5.3 Le metabasalte à amygdules quartzo – feldspathiques

Dans l'analyse pétrographique du metabasalte à amygdules, il y a présence de points triples et d'une texture granoblastique indiquant une recristallisation. Aussi, il y a eu passage d'un fluide car il y a damouritisation des plagioclases et transformation des pyroxènes en hornblendes vertes. De plus, les amygdules ont été remplies par un matériel quartzo – feldspathique.

5.4 Les granophyres

Microscopiquement, les granophyres ne présentent pas d'évidences de recristallisation et de fusion partielle.

5.5 L'hypothèse de contamination

À la lumière des observations effectuées au niveau pétrographique, on peut supposer que la cornéenne de la Formation de Vermont (Loc 17 #1), celles de la Formation de Silverton (Loc 21 #2 et 3) ainsi que celle de la Formation de Magaliesberg (Loc 19 #4), aient fusionné lors de la mise en place du Bushveld et ainsi, produit un fondu ayant pu contaminer les magmas B1 (andésite basaltique riche en Mg), B2 (basalte tholéiitique). Les granophyres analysés pourraient être le produit de cette fusion partielle. Afin de vérifier ces hypothèses, une étude géochimique de ces roches encaissantes et d'échantillons provenant des magmas B1 et B2 seraient à faire.

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier Mme Sarah – Jane Barnes pour le soutien apporté tout au long de ce projet de fin d'étude. Également, je tiens à remercier M. Edward W. Sawyer et M. Paul Bédard pour leurs précieux conseils. Enfin, un merci tout spécial à M. Denis Côté pour l'aide apportée lors de l'étude pétrographique.

RÉFÉRENCES

Harmer, R.E. et von Gruenewaldt, G.; (1991). *A review of magmatism associated with the Transvaal basin – implications for its tectonic setting*. S. Afr. J. Geol., vol. 94, pp. 104-122.

Hatton, C.J. et Sharpe, M.R.; (1989). *Significance and origin of boninite – like rocks associated with the Bushveld complex*. Crawford AJ (ed), *Boninites and related rocks*, Unwin Hyman, London, pp.174-208.

Maier, W.D., Arndt, N.T. et Curl, E.A.; (2000). *Progressive crustal contamination of the Bushveld Complex: evidence from Nd isotopic analyses of the cumulate rocks*. Contrib. Mineral Petrol., vol. 140, pp. 316-327.

Sharpe, M. R .; (1981). *The chronology of magma influxes to the eastern compartment of the Bushveld Complex as exemplified by its marginal border group*. J. Geol. Soc., vol. 138, pp. 307-326.

Sharpe, M. R .; (1986). *Excursion Guidebook: Eastern Bushveld Complex..* Geocongress '86, excursion no 23C, 143 p.

Sharpe, M. R ., Evensen, N.M., Naldrett, A.J.; (1986). *Sm//Nd and Rb/Sr evidence for liquid mixing, magma generation and contamination in the Eastern Bushveld Complex*. Geocongress, Conf. Abstr., University of the Witwatersrand, Johannesburg, pp. 621-624.

BIBLIOGRAPHIE

Cawthorn, R.G., Barton, J.M. Jr. et Viljoen, M.J.; (1985). *Interaction of Floor Rocks with the Platreef on Overysel Potgietersrus, Northern Transvaal*. Economic Geology and the Bulletin of the Society of Economic Geologists, vol. 80, no 4, pp. 988-1006.

Harmer, R.E. et von Gruenewaldt, G.; (1991). *A review of magmatism associated with the Transvaal basin – implications for its tectonic setting*. S. Afr. J. Geol., vol. 94, pp. 104-122.

Hatton, C.J. et Sharpe, M.R.; (1989). *Significance and origin of boninite – like rocks associated with the Bushveld complex*. Crawford AJ (ed), Boninites and related rocks, Unwin Hyman, London, pp.174-208.

Maier, W.D., Arndt, N.T. et Curl, E.A.; (2000). *Progressive crustal contamination of the Bushveld Complex: evidence from Nd isotopic analyses of the cumulate rocks*. Contrib Mineral Petrol, vol. 140, pp. 316-327.

Nell, J.; (1985). *The Bushveld Metamorphic Aureole in the Potgietersrus Area: Evidence for a Two-Stage Metamorphic Event*. Economic Geology and the Bulletin of the Society of Economic Geologists, vol. 80, no 4, pp. 1129-1152.

Sharpe, M. R .; (1981). *The chronology of magma influxes to the eastern compartment of the Bushveld Complex as exemplified by its marginal border group*. J. Geol. Soc., vol. 138, pp. 307-326.

Sharpe, M. R .; (1986). *Excursion Guidebook: Eastern Bushveld Complex..* Geocongress '86, excursion no 23C, 143 p.

Sharpe, M. R ., Evensen, N.M., Naldrett, A.J.; (1986). *Sm//Nd and Rb/Sr evidence for liquid mixing, magma generation and contamination in the Eastern Bushveld Complex*. Geocongress, Conf. Abstr., University of the Witwatersrand, Johannesburg, pp. 621-624.

Von Gruenewaldt, G., Martin, R. et Hatton, C.J.; (1985). *The Bushveld Complex: Introduction and review*. Economic Geology and the Bulletin of the Society of Economic Geologists, vol. 80, no 4, pp. 803-812.

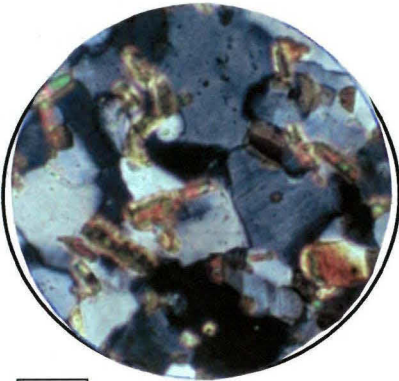
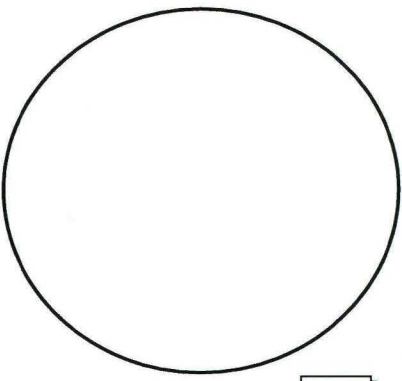
APPENDICE A :
Fiches de description pétrographique

No. Échantillon: Loc 17 #1	Lame: Hfls Bushveld	UTMN:
No. Affleurement:		UTME:

Mesures structurales (Échantillon)	Dessin mégascopique (figure 1)
Sp: <input type="text"/> Lé: <input type="text"/>	
S: <input type="text"/> Li: <input type="text"/>	
PA: <input type="text"/> Pl: <input type="text"/>	
Autre: <input type="text"/>	
Commentaires/observations	
Cornéenne de couleur noir brunâtre à grains fins (dm < 1 mm), massive, composée de 85 % de quartzo-feldspaths et de 15 % de biotites.	

Minéralogie	%	Description microscopique
Feldspath	78	0.1 mm, xénobl. à hypidioblastique, inclusions d'opaques
Biotite	15	0.06 mm, en bâtonnets, entre les gr. de feldspaths, inclusions d'opaques
Quartz	7	0.1 mm, xénoblastique, extinction roulante
Opaques	Tr	<<<, xénoblastique, en inclusion dans les feldspaths et la biotite
Sphène	Tr	<<< à 1 mm, hypidiobl. à idioblastique
Épidote	Tr	<<< à 1 mm, hypidiobl. à idioblastique, parfois hexagonal

Paragénèse(s)
Paragénèse comprenant tous les minéraux
Faciès amphibolitique supérieur (T° ~ 650°C et P ~ 5 kbar)

Description	Dessins
<p><u>Texture granoblastique</u></p> <p>Les grains de feldspaths, de quartzs et de biotites sont équidimensionnels. Les contacts entre les divers grains sont droits et on remarque de multiples points triples (fig. 2). Il y a donc eu recristallisation des grains.</p> <p>Il semble y avoir environ 7 % de quartzs ayant une réfringence faible. Toutefois, les grains étant petits, il est impossible de faire une conoscopie. Également, on remarque 78 % de feldspaths dont 10 % semblent être des plagioclases.</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>20X</p> <p>Figure 2</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Figure 3</p> </div> </div>

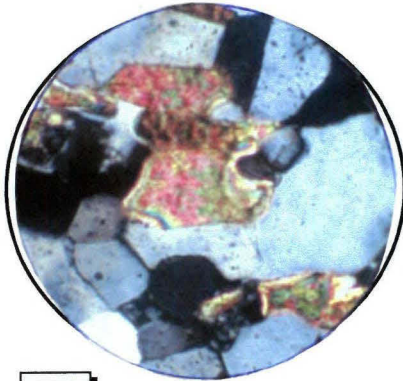
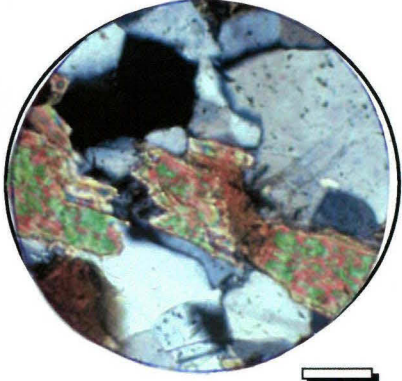
Nom: Cornéenne à biotites
Groupe: Formation de Vermont

No. Échantillon: Loc 21 # 2	Lame: Sill. Hfls Bushv.	UTMN:
No. Affleurement:		UTME:

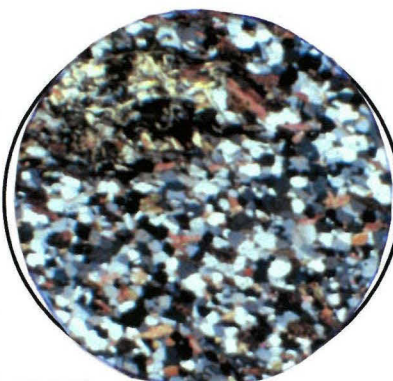
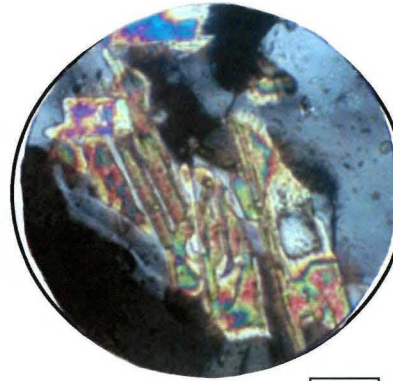
Mesures structurales (Échantillon)	Dessin mégascopique (figure 1)
Sp: _____ Lé: _____ S: _____ Li: _____ PA: _____ Pl: _____ Autre: _____	
Commentaires/observations	
Cornéenne de couleur noir brunâtre composée de 80 % de feldspaths à grains fins (dm < 1 mm), de 15 % de biotites à grains fins (dm < 1 mm) et de 5 % de sillimanites à grains moyens (dm ~ 1 à 3 mm) xénoblastiques. Les grains ont une orientation préférentielle.	

Minéralogie	%	Description microscopique
Quartzo-feldspath (pl.)	64	0.05 à 0.25 mm, xénoblastique, extinction roulante
Biotite	25	0.1 à 0.7 mm, en bâtonnet, parfois xénoblastique, inclusions d'opagues et de zircons, alignement préférentiel, entre les gr. de quartzo-feldspaths
Muscovite	6	1 à 2 mm (parfois 0.25 mm), hypidiobl., entre les gr. de quartzo-feldspaths
Sillimanite	4	0.25 à 0.5 mm, fibres en paquets flexueux remplaçant l'andalousite et parfois déposées sur les quartzo-feldspaths et la biotite
Andalousite	1	1 à 3 mm, xénoblastique, relique qui se fait remplacer par la sillimanite
Opagues	Tr	0.04 à 0.08 mm, xénoblastique à hypidioblastique
Sphène	Tr	<<<, idioblastique
Épidote	Tr	<<< à 0.1 mm, hypidiobl. à idioblastique

Paragénèse(s)
2 paragénèses: quartzo-feldspath/biotite/sillimanite/andalousite et quartzo-feldspath/biotite/muscovite
Faciès amphibolitique supérieur (T° ~ 700 `750°C, P ~ 4 kbar)

Description	Dessins
<p>Texture grano-lépidoblastique</p> <p>Les gr. de quartzo-feldsp. et de bio. sont équidim. Les contacts entre les divers gr. sont droits et on remarque des points triples (recristallisation). Également, il y a une orientation préfér. de la bio. et de la musc.</p> <p>Localement, on observe une texture poéciloblastique de la musc. dans laquelle on trouve des inclusions de quartzo-feldsp. et de bio. On peut noter la prés. de relique d'andal. qui se fait remplacer par des paquets flexueux de sill.</p> <p>Début de fusion partielle : bio. résorbée (fig. 2) et mince film de quartz (fig. 3)</p> <p>Les gr. de quartzo-feldsp. étant trop petits, il est imposs. de faire une conosc. Tr. de plag.</p>	 <p>Figure 2</p>  <p>Figure 3</p>

Nom: Cornéenne à biotites, muscovites, sillimanites et andalousites
Groupe: Formation de Silverton

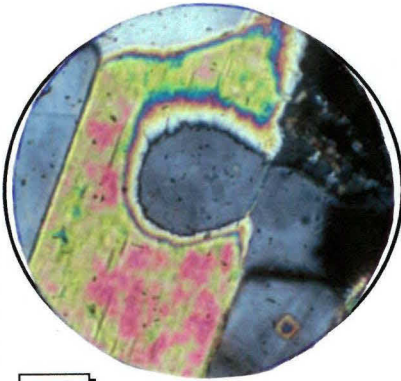
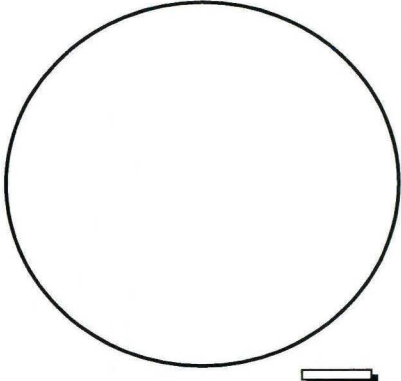
No. Échantillon: Loc 21 # 3		Lame: Sill. Hfls Bushv.		UTMN:	
No. Affleurement:				UTME:	
Mesures structurales (Échantillon)			Dessin mégascopique (figure 1)		
Sp: []		Lé: []			
S: []		Li: []			
PA: []		Pl: []			
Autre: []					
Commentaires/observations					
Cornéenne de couleur noir brunâtre composée de 80 % de feldspaths à grains fins (dm < 1 mm), de 15 % de biotites à grains fins (dm < 1 mm) et de 5 % de sillimanites à grains moyens (dm ~ 1 à 3 mm) xénoblastiques. Les grains ont une orientation préférentielle.					
Minéralogie		%	Description microscopique		
Quartzo-feldspath		65	0.05 à 0.25 mm, xénoblastique, extinction roulante (3% de quartz)		
Biotite		25	0.25 mm, en bâtonnet, parfois xénoblastique, inclusions d'opaqes et de zircons, alignement préférentiel, entre les gr. de quartzo-feldspaths		
Muscovite		5	0.25 à 1 mm, hypidiobl., entre les gr. de quartzo-feldspaths		
Sillimanite		4	0.25 à 0.5 mm, fibres en paquets flexueux remplaçant l'andalousite et parfois déposées sur les quartzo-feldspaths et la biotite		
Andalousite		1	1 à 3 mm, xénoblastique, relique qui se fait remplacer par la sillimanite		
Opagues		Tr	0.06 mm, xénoblastique à hypidioblastique		
Sphène		Tr	<<<, idioblastique		
Épidote		Tr	<<< à 0.1 mm, hypidiobl. à idioblastique		
Paragénèse(s)					
2 paragénèses: quartzo-feldspath/biotite/sillimanite/andalousite et quartzo-feldspath/biotite/muscovite					
Faciès amphibolitique supérieur (T° ~ 700 `750°C, P ~ 4 kbar)					
Description			Dessins		
Texture grano-lépidoblastique (fig.2).			 		
Les gr. de quartzo-feldsp. et de bio. sont équidim. Les contacts entre les divers gr. sont droits et on remarque des points triples (recristallisation). Également, il y a une orientation préfér. de la bio. et de la musc.					
Localement, on observe une texture poéciloblastique de la musc. dans laquelle on trouve des inclusions de quartzo-feldsp. et de bio. On peut noter la prés. de relique d'andal. qui se fait remplacer par des paquets flexueux de sill.					
Début de fusion partielle : bio. résorbée et mince film de quartz (fig. 3).					
Les gr. de quartzo-feldsp. étant trop petits, il est imposs. de faire une conosc. Tr. de plag.					
			2,5X	Figure 2	20X
				Figure 3	
Nom: Cornéenne à biotites, muscovites, sillimanites et andalousites					
Groupe: Formation de Silverton					

No. Échantillon: Loc 19 # 4	Lame: Hfls	UTMN:
No. Affleurement:		UTME:

Mesures structurales (Échantillon) Sp: <input type="text"/> Lé: <input type="text"/> S_: <input type="text"/> Li: <input type="text"/> PA: <input type="text"/> Pl: <input type="text"/> Autre: <input type="text"/>	Dessin mégascopique (figure 1) <div style="border: 1px solid black; height: 100px;"></div>
Commentaires/observations Cornéenne de couleur noir brunâtre à noir olive, massive, composée de 80 % de quartzo-feldspaths à grains fins (dm < 1 mm) et de 20 % de biotites à grains fins (dm < 1 mm). Les grains ont une orientation préférentielle.	

Minéralogie	%	Description microscopique
Feldspath (microcline)	61	<<< à 0.25 mm, xénobl. à hypidiobl. à idiobl. pour certains gr., damourit.
Biotite	25	0.08 à 0.33 mm, hypidioblastique, inclusions d'opaques et un peu de zircons, localement traînée de bio. s'altérant en chlorite, entre Q et feldsp.
Quartz	10	<<< à 0.1 mm (1 gr. à 1 mm), xénoblastique
Opaques	3	<<< à 0.13 mm, xénoblastique
Tourmaline	1	1 à 3.5 mm, hypidioblastique à idioblastique, poécliblastique avec xénoblastes de feldspaths
Sphène	Tr	<<<, idioblastique, 1 grain
Chlorite	Tr	0.17 mm, idioblastique, altère localement la biotite
Damourite	Tr	<<<, altère feldspaths

Paragénèse(s) Paragénèse comprenant tous les minéraux Faciès amphibolitique supérieur (T° ~ 650°C et P ~ 4 kbar)

Description	Dessins
<p><u>Texture grano-lépidoblastique</u></p> <p>Les grains de feldspaths, de biotites et de quartzs sont équidimensionnels et leurs contacts sont droits. Également, on remarque des points triples (recristallisation). Il y a plus ou moins une orientation préférentielle de la biotite.</p> <p>Début de fusion partielle? Grain de biotite résorbé (fig. 2).</p> <p>Les cristaux étant petits, il est impossible de faire une conoscopie pour bien différencier les feldspaths des quartzs. Toutefois, 10 % de ces grains semblent être des quartzs car la réfringence y est faible.</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>40X</p> <p>Figure 2</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Figure 3</p> </div> </div>

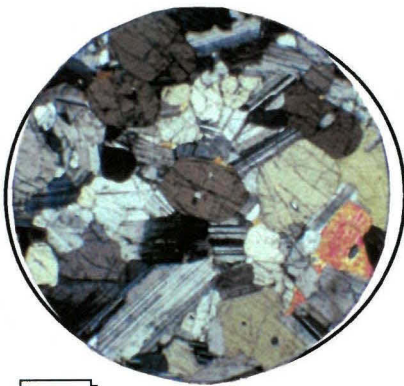
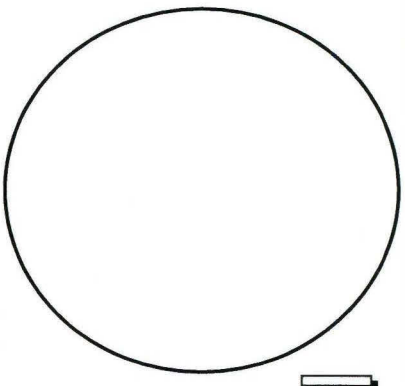
Nom: Cornéenne à biotites Groupe: Formation de Magaliesberg
--

No. Échantillon: Loc 18 # 7	Lame:	UTMN:
No. Affleurement:		UTME:

Mesures structurales (Échantillon) Sp: <input type="text"/> Lé: <input type="text"/> S_: <input type="text"/> Li: <input type="text"/> PA: <input type="text"/> Pl: <input type="text"/> Autre: <input type="text"/>	Dessin mégascopique (figure 1) <div style="border: 1px solid black; height: 150px; width: 100%;"></div>
Commentaires/observations	
Roche homogène de couleur noir olive composée de 50 % de plagioclases à grains moyens (dm ~ 1 mm) et de 50 % de clinopyroxènes à grains moyens (dm ~ 1 mm). Les grains sont xénomorphes.	

Minéralogie	%	Description microscopique
Plagioclase (andés et labr?)	60	0.08 à 2.3 mm, hypidiomorphe, damouritisation, inclusions de PYR
Orthopyroxène	30	0.13 à 3.5 mm, xénomorphe à hypidiomorphe, certains grains sont englobés de clinopyroxènes
Clinopyroxène (augite?)	40	0.13 à 3.5 mm, xénomorphe à hypidiomorphe
Opaques	Tr	<<<, xénomorphe

Paragénèse(s)

Description	Dessins
<p>Texture hypidiomorphe granulaire fluidale (fig. 2)</p> <p>Les grains de plagioclases et de pyroxènes sont hypidiomorphes et approximativement de la même dimension. Les contacts entre les cristaux sont ± droits. Il ya une orientation préférentielle magmatique des grains de plagioclases.</p> <p>L'ordre de la cristallisation est la suivante : orthopyroxènes, clinopyroxènes et plagioclases.</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p style="color: blue; font-size: 1.2em;">2,5X</p> <p>Figure 2</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Figure 3</p> </div> </div>

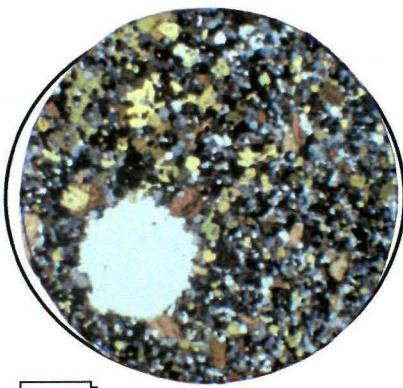
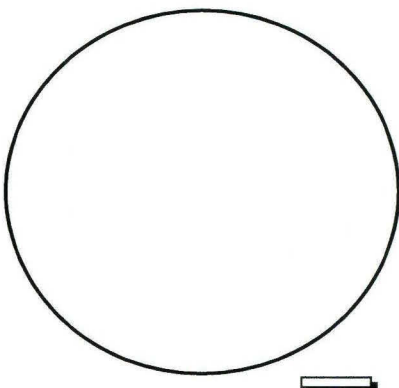
Nom: Gabbro à orthopyroxènes et clinopyroxènes
Groupe:

No. Échantillon: Loc 33 # 24	Lame: Dullstrom volc.	UTMN:
No. Affleurement:		UTME:

Mesures structurales (Échantillon)	Dessin mégascopique (figure 1)
Sp: _____ Lé: _____ S: _____ Li: _____ PA: _____ Pl: _____ Autre: _____	
Commentaires/observations	
Roche homogène de couleur noir olive avec des amygdules quartzo-feldspathiques mesurant de 2 à 8 mm et composant 5 % de la roche. Également, l'échantillon est composé de 60 % de plagioclases à grains fins (dm < 1 mm) et de 30 % d'hornblendes à grains fins (dm < 1 mm).	

Minéralogie	%	Description microscopique
Plagioclase	50	<<< à 0.2 mm, xénoblastique à hypidioblastique, damouritisation
Hornblende verte	30	<<< à 0.9 mm, xénoblastique à hypidioblastique, inclusions quartzo-felds.
Damouritisation	10	<<<, fines paillettes altérant les plagioclases
Biotite	5	dm ~ 4 mm, hypidioblastique à idioblastique, inclusions quartzo-felds.
Quartz	3	dm ~ 1.5 mm, xénoblastique, dans les amygdules avec plagioclases
Plagioclase	2	dm ~ 1.5 mm, xénoblastique, dans les amygdules avec Qz, damouritisé
Opaques	Tr	dm ~ 0.08 mm, xénoblastique, 1 seul grain

Paragénèse(s)
Une seule paragénèse incluant tous les minéraux
Faciès amphibolitique supérieur (T ~ 650°C et P ~ 5 kbar)

Description	Dessins
<p>Texture granoblastique (fig. 2)</p> <p>On observe la présence de 5% d'amygdules quartzo-feldspathiques mesurant de 2 à 8 mm dans une matrice de grains de plagioclases et de hornblendes vertes. Les grains dans la matrice ont approximativement la même dimension, leurs contacts sont ± droits et on remarque des points triples (recristallisation).</p> <p>Passage de liquide car damouritisation et transformation des PYR en hbl verte. Également, les amygdules ont été remplies par un matériel quartzo-feldspathique.</p> <p>Les grains dans la matrice sont trop petits pour déterminer la calcicité des plagioclases et différencier ces derniers des quartzs.</p>	 <p>Figure 2</p>  <p>Figure 3</p>

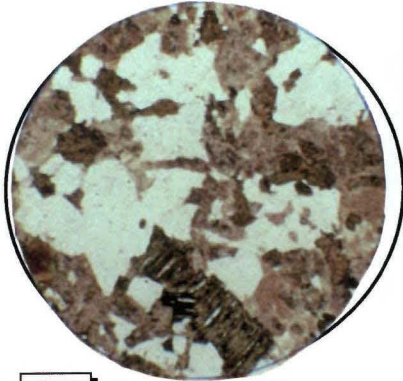
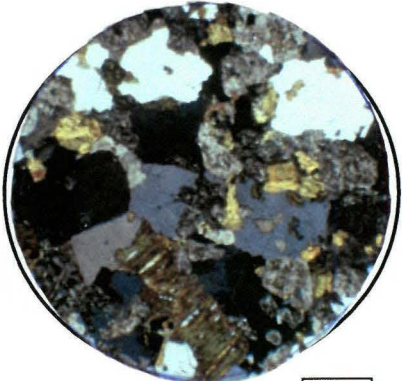
Nom: Métabasalte à amygdules quartzo - feldspathiques
Groupe: Formation de Dullstrom

No. Échantillon: Loc 33 # 38	Lame: Granophyre	UTMN:
No. Affleurement:		UTME:

Mesures structurales (Échantillon)	Dessin mégascopique (figure 1)		
Sp: <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: top;"><tr><td> </td></tr></table> Lé: <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: top;"><tr><td> </td></tr></table>			
S: <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: top;"><tr><td> </td></tr></table> Li: <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: top;"><tr><td> </td></tr></table>			
PA: <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: top;"><tr><td> </td></tr></table> Pl: <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: top;"><tr><td> </td></tr></table>			
Autre: <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: top;"><tr><td> </td></tr></table>			
Commentaires/observations			
Roche homogène de couleur rose orange moyen composée de 50 % de feldspaths potassiques à grains fins à moyens (dm ~ 1 mm) xénomorphes, de 20 % de biotites à grains fins à moyens (dm ~ 1 mm) hypidiomorphes et de 30 % de quartzs à grains fins à moyens (dm ~ 1 mm) xénomorphes.			

Minéralogie	%	Description microscopique
Feldspath potassique (sanidine)	55	0.25 à 1 mm, hypidiomorphe, kaolinisation, inclusions de feldspath et de biotite
Quartz	30	Dm ~ 1 mm, xénomorphe, extinction roulante
Biotite	15	0.25 à 1 mm, hypidiomorphe, début d'altération en chlorite, inclusions de zircon (tr), de quartz, de pistachite(tr) et de feldspath
Opaques	Tr	<<< à 0.13 mm, hypidiomorphe
Sphène	Tr	<<<, hypidiomorphe à idiomorphe
Apatite	Tr	<<<, hypidiomorphe à idiomorphe

Paragénèse(s)

Description	Dessins
<p>Texture hypidiomorphe granulaire (fig. 2 et 3)</p> <p>Les grains de feldspaths, de quartzs et de biotites sont approximativement équidimensionnels et hypidiomorphes. Leurs contacts sont ± droits.</p> <p>Les grains de feldspaths potassiques sont altérés par la kaolinisation.</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>2.5X</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>2.5X</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">Figure 2</div> <div style="text-align: center;">Figure 3</div> </div>

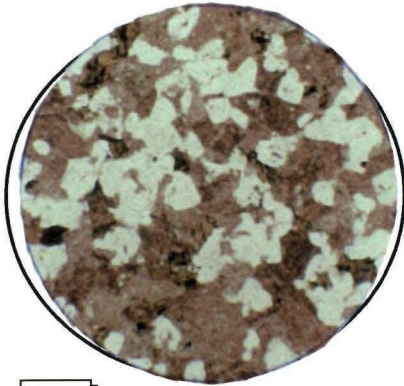
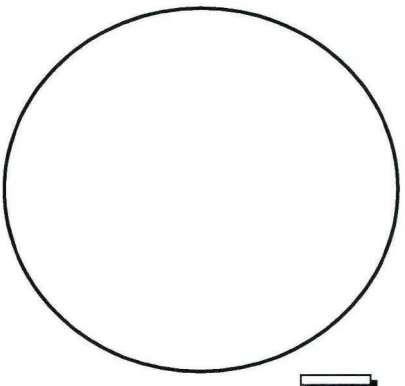
Nom: Granophyre
Groupe:

No. Échantillon: Loc 33 # 39	Lame:	UTMN:
No. Affleurement:		UTME:

Mesures structurales (Échantillon) Sp: <table border="1" style="display: inline-table; width: 80px; height: 20px; border-collapse: collapse;"><tr><td style="border: 1px dashed black;"></td></tr></table> Lé: <table border="1" style="display: inline-table; width: 80px; height: 20px; border-collapse: collapse;"><tr><td style="border: 1px dashed black;"></td></tr></table> S_: <table border="1" style="display: inline-table; width: 80px; height: 20px; border-collapse: collapse;"><tr><td style="border: 1px dashed black;"></td></tr></table> Li: <table border="1" style="display: inline-table; width: 80px; height: 20px; border-collapse: collapse;"><tr><td style="border: 1px dashed black;"></td></tr></table> PA: <table border="1" style="display: inline-table; width: 80px; height: 20px; border-collapse: collapse;"><tr><td style="border: 1px dashed black;"></td></tr></table> Pl: <table border="1" style="display: inline-table; width: 80px; height: 20px; border-collapse: collapse;"><tr><td style="border: 1px dashed black;"></td></tr></table> Autre:							Dessin mégascopique (figure 1)
Commentaires/observations Roche homogène de couleur rose orange moyen composée de 50 % de feldspaths à grains fins à moyens (dm ~ 1 mm) hypidiomorphes, de 30 % de quartzs à grains fins à moyens (dm ~ 1 mm) xénomorphes et de 10 % de biotites à grains fins (dm < 1mm).							

Minéralogie	%	Description microscopique
Feldspath potassique	60	0.5 à 1 mm, hypidiomorphe, kaolinisation, inclusions de quartz
Quartz	30	0.1 à 1 mm, xénomorphe, extinction roulante
Biotite	10	0.13 à 0.7 mm, hypidiomorphe, début d'altération en chlo. et oxydes de fe, inclusions de zircons
Opaques	Tr	<<<, dans les clivages de biotite
Zircon	Tr	<<<, en inclusion dans la biotite
Apatite	Tr	<<<, hypidiomorphe à idiomorphe

Paragénèse(s)

Description <u>Texture hypidiomorphe granulaire (fig.2)</u> Les grains de feldspaths, de quartzs et de biotites sont approximativement équidimensionnels et sont hypidiomorphes. Leurs contacts sont ± droits. Les feldspaths potassiques sont altérés par la kaolinisation.	Dessins <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>2,5X</p> <p>Figure 2</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Figure 3</p> </div> </div>
--	--

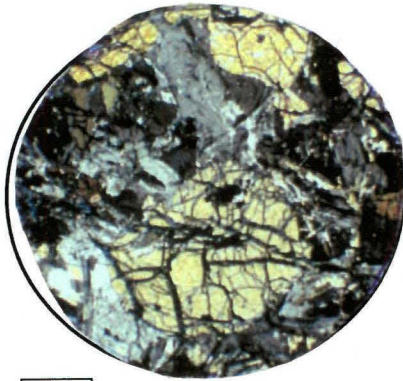
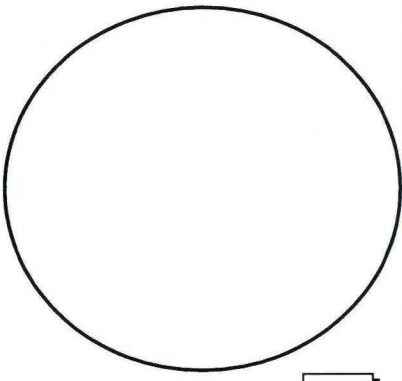
Nom: Granophyre
Groupe:

No. Échantillon: Loc 16 # 5 (B1)	Lame:	UTMN:
No. Affleurement:		UTME:

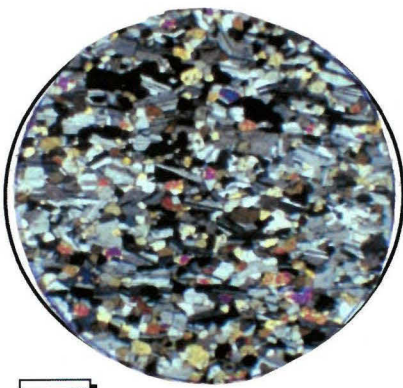
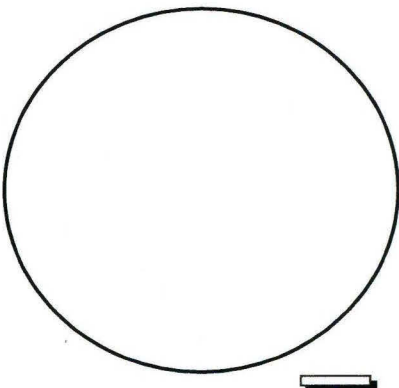
Mesures structurales (Échantillon)	Dessin mégascopique (figure 1)
Sp: <input type="text"/> Lé: <input type="text"/>	
S: <input type="text"/> Li: <input type="text"/>	
PA: <input type="text"/> Pl: <input type="text"/>	
Autre: <input type="text"/>	
Commentaires/observations	
<p>Roche homogène de couleur noir olive, massive, composée de 70 % de pyroxènes et d'olivines à grains moyens (dm ~ 2 mm) hypidiomorphes, de 10 % de plagioclases à grains fins (dm < 1 mm) et de 20 % de serpentinisation (altération noire).</p>	

Minéralogie	%	Description microscopique
Olivine (fostérite)	33	0.5 à 1.6 mm, hypidio. à idiomorphe, englobés d'OPX, altération serpentineuse avec cristallisation de magnétite dans les cassures
Orthopyroxène (bronzite?)	45	0.16 à 1.7 mm, xéno. à hypidiomorphe, inclusions de chromite, ol et plag, gr ± clairs englobant ol, même altération que ol
Serpentinisation avec magn.	10	Altère les olivines surtout et les pyroxènes
Plagioclase (An73)	5	0.17 à 0.5 mm, hypidiomorphe, ophitique, inclusions parfois dans OPX
Clinopyroxène (diopside?)	3	0.16 à 1.7 mm, xéno. à hypidiomorphe
Biotite	3	0.25 à 0.5 mm, hypidiomorphe
Opaques (chromite?)	1	<<< à 0.13 mm, hypidiomorphe à idiomorphe (parfois cubique), opaques prim. car bien formés comparativement à magn. dans cassures ol + PYR

Paragénèse(s)

Description	Dessins
<p>Texture de cumulats (fig. 2)</p> <p>Grains d'olivines hypidiomorphes à idiomorphes et globulaires englobés par des phénocristaux poéclitiques d'orthopyroxènes contenant de la chromite.</p> <p>Les grains d'orthopyroxènes et d'olivines ont une altération serpentineuse qui consiste en des bandes de serpentine se développant à partir des cassures avec cristallisation concomitante de magnétite.</p>	 <p>Figure 2</p>  <p>Figure 3</p>

Nom: Andésite basaltique (B1)
Groupe:

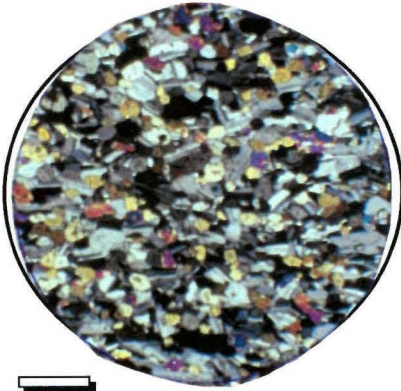
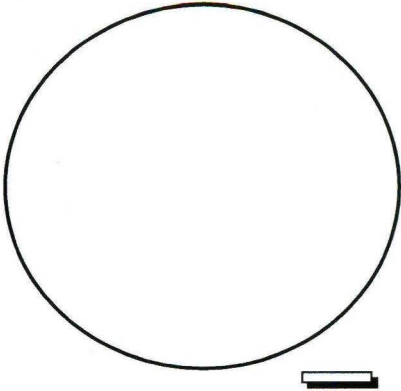
No. Échantillon: Loc 18 # 6 (B2)		Lame:	UTMN:
No. Affleurement:			UTME:
Mesures structurales (Échantillon)		Dessin mégascopique (figure 1)	
Sp: <input type="text"/>	Lé: <input type="text"/>		
S_: <input type="text"/>	Li: <input type="text"/>		
PA: <input type="text"/>	Pl: <input type="text"/>		
Autre: <input type="text"/>			
Commentaires/observations			
Roche homogène de couleur noir olive composée de 70 % de plagioclases à grains fins (dm < 1 mm) et de 30 % de pyroxènes à grains fins (dm < 1 mm).			
Minéralogie		%	Description microscopique
Plagioclase (andé et olig?)		68	<<< à 0.7 mm, hypidiomorphe, orientation préférentielle des plagioclases
Orthopyroxène (hypersth?)		18	<<< à 0.17 mm, xéno. à hypidiomorphe, inclusions de plagioclases
Clinopyroxène (augite?)		7	<<< à 0.17 mm, xéno. à hypidiomorphe, inclusions de plagioclases
Opaques		5	<<< à 0.17 mm, xénomorphe, inclusions de plagioclases
Hornblende verte		2	<<< à 0.17 mm, xénomorphe, textures poéciloblastiques sur PYR
Biotite		Tr	<<< à 0.17 mm, xénomorphe, inclusions de plagioclases
Paragénèse(s)			
Description		Dessins	
Texture hypidiomorphe granulaire fluidale (fig. 2)			
Les grains de plagioclases d'orientation préférentielle magmatique et les grains de pyroxènes sont xénomorphes à hypidiomorphes, plus ou moins équidimensionnels. Leurs contacts sont droits à courbés. Les grains de plagioclases semblent s'être cristallisés après les pyroxènes car ils sont plus ou moins bien formés.			
		2,5X	
		Figure 2	Figure 3
Nom: Basalte tholéiitique (B2)			
Groupe:			

No. Échantillon: Loc Dieberg # 25 (B2) **Lame:** Chill Main Zone **UTMN:**
No. Affleurement: **UTME:**

Mesures structurales (Échantillon)	Dessin mégascopique (figure 1)
Sp: <input type="text"/> Lé: <input type="text"/> S_: <input type="text"/> Li: <input type="text"/> PA: <input type="text"/> Pl: <input type="text"/> Autre: <input type="text"/>	
Commentaires/observations Roche homogène de couleur noir olive composée de 70 % de plagioclases à grains fins (dm < 1 mm) et de 30 % de pyroxènes à grains fins (dm < 1 mm).	

Minéralogie	%	Description microscopique
Plagioclase (andé et olig?)	65	<<< à 0.7 mm, hypidiomorphe, orientation préférentielle des plagioclases
Orthopyroxène (hypersth?)	18	<<< à 0.17 mm, xéno. à hypidiomorphe, inclusions de plagioclases
Clinopyroxène (augite?)	7	<<< à 0.17 mm, xéno. à hypidiomorphe, inclusions de plagioclases
Opaques	5	<<< à 0.17 mm, xénomorphe, inclusions de plagioclases
Hornblende verte	3	dm ~ 0.2 mm, xénomorphe à hypidiomorphe, dans une microfissure avec des opaques, des plagioclases damouritisés
Hornblende verte	2	<<< à 0.17 mm, xénomorphe, texture poécilblastique sur pyroxènes
Biotite	Tr	<<< à 0.17 mm, xénomorphe, inclusions de plagioclases

Paragénèse(s)

Description	Dessins
<p><u>Texture hypidiomorphe granulaire fluidale</u> (fig. 2)</p> <p>Les grains de plagioclases d'orientation préférentielle magmatique et les grains de pyroxènes sont xénomorphes à hypidiomorphes, plus ou moins équidimensionnels. Leurs contacts sont droits à courbés.</p> <p>Les grains de plagioclases semblent s'être cristallisés après les pyroxènes car ils sont plus ou moins bien formés.</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>2,5X</p> <p>Figure 2</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Figure 3</p> </div> </div>

Nom: Basalte tholéiitique (B2)
Groupe: