MB 2020-05

Datations U-Pb dans les provinces du Supérieur et de Churchill effectuées au GEOTOP en 2017-2018

Documents complémentaires

Additional Files

Licence

License

Cette première page a été ajoutée au document et ne fait pas partie du rapport tel que soumis par les auteurs.

Énergie et Ressources naturelles
Québec

Datations U-Pb dans les provinces du Supérieur et de Churchill effectuées au GEOTOP en 2017-2018

Jean David

MB 2020-05

Énergie et Ressources naturelles
Québec

Avertissement

Ce document est une copie fidèle du manuscrit soumis par l'auteur, sauf pour une vérification sommaire destinée à assurer une qualité convenable de diffusion.

Datations U-Pb dans les provinces du Supérieur et de Churchill effectuées au GEOTOP en 2017-2018

Jean David (GEOTOP-MERN)

Datations U-Pb dans les provinces du Supérieur et de Churchill effectuées au GEOTOP en 2017-2018

Introduction

Ce rapport fait état des travaux de géochronologie U-Pb effectués sur 19 échantillons provenant de quatre projets de cartographie entrepris par le Bureau de la connaissance géologique du Québec (BCGQ) à l'été 2017. Les zircons recueillis ont été analysés au laboratoire du GEOTOP à l'UQAM par la méthode d'ablation laser (LA-HR-ICP-MS). Les photographies des grains prises à la loupe binoculaire (dossier « Photos zircons binoculaire »), les images en cathodoluminescence (dossier « Images cathodoluminescence »), les tableaux de localisation (tableau 1) et d'analyse (tableau 2), ainsi que les diagrammes concordia et de probabilité-densité (dossier « Diagrammes ») sont disponibles dans le dossier « Autres données numériques » accompagnant ce rapport.

Résultats analytiques

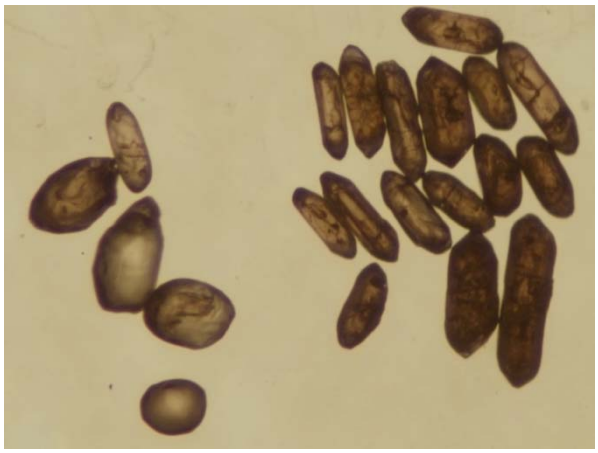
1 - Projet Rivière Rupert

Géologie de la région du lac Champion

1.1 ÉCHANTILLON : 2017-DB-1037B
LITHOLOGIE : tuf felsique - Groupe du Lac des Montagnes
SNRC 32N09 - UTM zone 18 414073 mE 5710208 mN

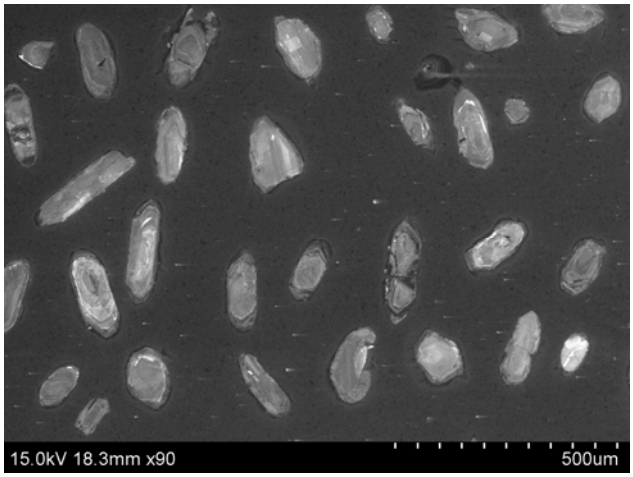
Un échantillon de tuf lité provient d'une unité de roches volcaniques du Groupe du Lac des Montagnes localisé au contact sud de la Sous-province de La Grande.

Les zircons récupérés sont abondants et généralement de petite taille (<120 à 150 µm). Ils sont de qualité très moyenne et des microfractures sont omniprésentes. Les cristaux brunâtres forment des prismes allongés à section hexagonale idiomorphes et plus ou moins émoussés. Il est cependant difficile d'affirmer que ces zircons appartiennent à une seule population morphologique. Finalement, on distingue des zircons hérités ayant l'aspect de cristaux xénomorphes très émoussés. Ces grains, généralement de plus grandes dimensions, sont brun foncé à incolores.



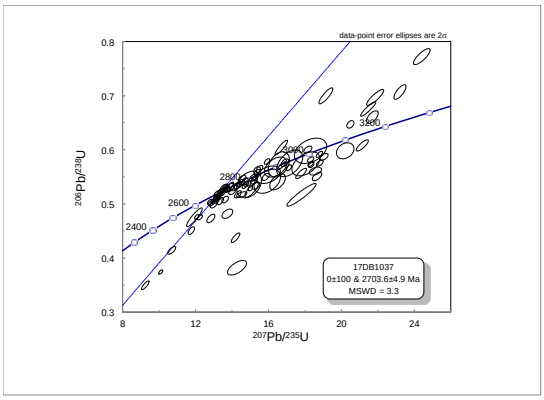
1.1.1 photographie à la loupe binoculaire

En cathodoluminescence, les zircons sont moyennement luminescents et présentent des structures de zonation en secteur ou oscillatoire que l'on associe généralement aux cristaux d'origine magmatique. Cependant, on remarque que de nombreux grains présentent des évidences d'altération tardive ou d'une recristallisation partielle qui viennent oblitérer les structures primaires. Les zircons xénomorphes sont homogènes et pratiquement sans structure.

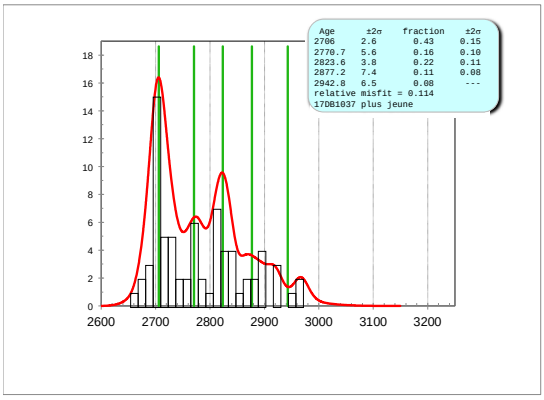


1.1.2 image en cathodoluminescence

Deux sessions ont été effectuées afin d'analyser les cristaux de différentes granulométries. Une centaine de résultats ont été obtenus avec des âges apparents qui couvrent une fourchette d'âges très étendue entre 2664 ±21 et 3316 ±17 Ma, comme on peut le constater sur le diagramme concordia (diagramme 1.1.3a). Les résultats d'un peu plus d'une douzaine d'analyses effectuées sur des prismes présentant des rapports Th/U entre 0,70 et 1,60 ont été utilisés pour établir un âge de 2703,6 ±4,9 Ma (intersection supérieure, MSWD = 3,3) représentant l'âge de cristallisation de cette population de zircons. Le calcul de modélisation statistique bayésienne des âges $^{207}Pb/^{206}Pb$ compris entre 2650 et 2980 Ma (diagramme 1.1.3b) permet d'obtenir un âge similaire de 2706,0 ±2,6 Ma. Plusieurs populations d'âges plus anciens sont mises en évidence suite au traitement statistique : 2770,7 ±5,6 Ma, 2823,6 ±3,8 Ma 2877,2 ±7,4 Ma et 2942,8 ±6,5 Ma. Dans l'absolu, ces résultats peuvent varier légèrement en fonction des paramètres initiaux de la modélisation. Par contre, une telle variété d'âges anciens semble indiquer que cet échantillon ne représente probablement pas un tuf, mais serait plutôt d'origine sédimentaire.



1.1.3a diagramme concordia

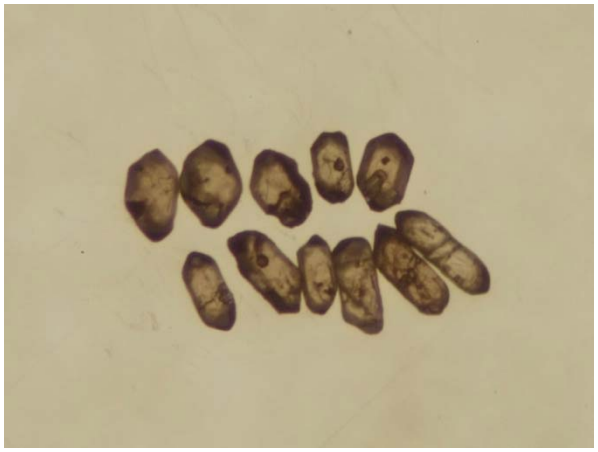


1.1.3b diagramme probabilité/densité

1.2 ÉCHANTILLON : 2017-RP-6096A
LITHOLOGIE : tuf felsique - Groupe du Lac des Montagnes
SNRC 32N08 - UTM zone 18 414759 mE 5705043 mN

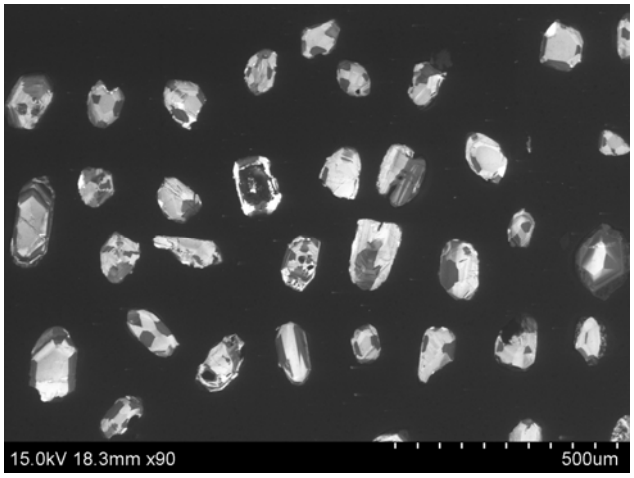
L'échantillon a été prélevé à partir d'un empilement de roches finement litées d'origine volcanoclastique assignée au Groupe du Lac des Montagnes. Le niveau échantillonné est séparé de la ceinture principale de roches vertes par un dôme de roches gneissiques injecté de granite.

Les zircons sont abondants et de qualité satisfaisante, mais de petite taille. Ils représentent une population morphologique relativement homogène constituée de cristaux prismatiques courts, rectangulaires et brunâtres. Ils montrent des évidences de corrosion et d'altération.



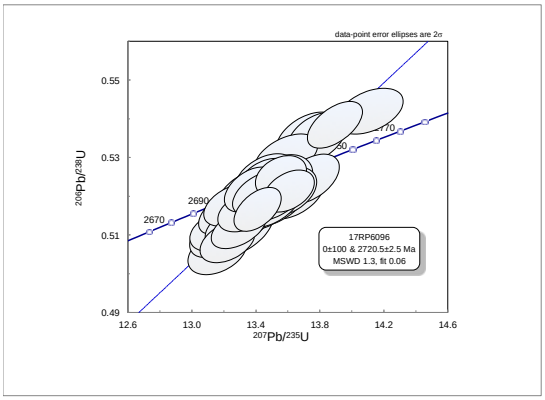
1.2.1 photographie à la loupe binoculaire

En cathodoluminescence la presque totalité des cristaux présente une zonation de type secteur très contrastée. On distingue des noyaux et quelques cristaux peu luminescents.

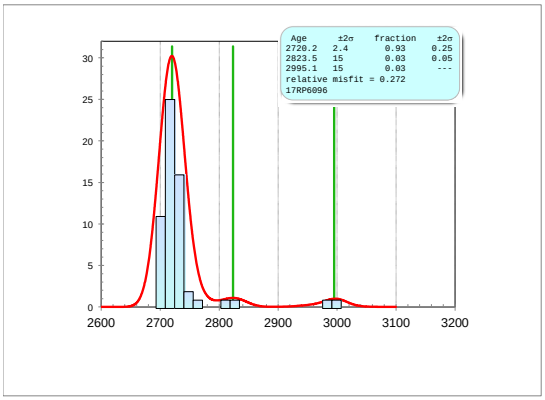


1.2.2 image en cathodoluminescence

Soixante analyses par ablation laser ont été effectuées sur autant de cristaux. Les résultats obtenus sont relativement homogènes avec des concentrations en uranium entre 50 et 100 ppm et des rapports Th/U compris entre 0,55 et 1,05. Sauf exception, les âges apparents présentent une distribution normale entre 2695 et 2735 Ma avec des résultats faiblement discordants, généralement inférieurs à 3,5 %. Les résultats se distribuent le long d'une même droite pour laquelle un calcul de régression linéaire a permis d'établir une intersection supérieure représentant un âge de 2720,5 ±2,5 Ma (MSWD = 1,3, probabilité = 0,06) interprété comme l'âge de mis en place du tuf. Les résultats de quatre zircons peu lumineux ont produit des âges anciens à 2823 ±15 Ma et 2995 ±15 Ma associés à un héritage.



1.2.3a diagramme concordia



1.2.3b diagramme probabilité/densité

1.3 ÉCHANTILLON : 2017-DB-1050A
LITHOLOGIE : diatexite - Complexe de Rupert
SNRC 32N08 - UTM zone 18 406421 mE 5683438 mN

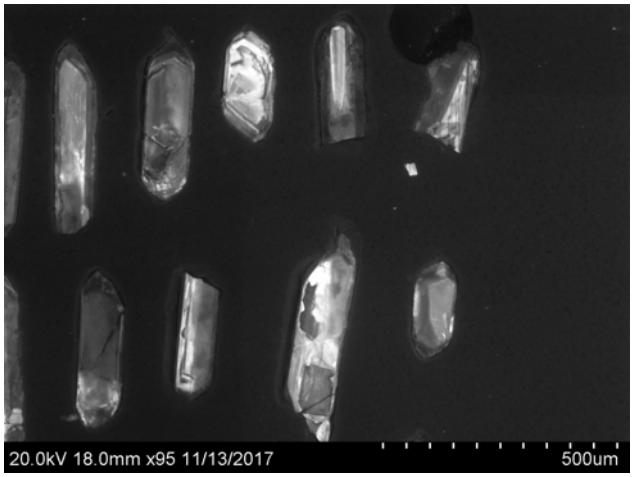
La diatexite est interprétée comme provenant de la fusion *in situ* d'une séquence sédimentaire. Elle a été échantillonnée dans un secteur qui semble être le prolongement vers l'est du Complexe de Rupert.

Les zircons sont tous passablement émoussés et forment deux types morphologiques. Un premier type est constitué de baguettes brunâtres, allongées et de grandes dimensions. Ces cristaux à section prismatique carrée présentent des microfractures ou des craquelures abondantes. Le second type morphologique,

également abondant, regroupe des prismes incolores ou légèrement dorés, mais pas nécessairement translucides. Les cristaux peuvent être mixtes et présentent alors un noyau brunâtre allongé parallèlement à la structure ou de forme quelconque. Les noyaux brunâtres peuvent aussi être absents. Finalement, on reconnaît des cristaux brun foncé, xénomorphes et très arrondis.

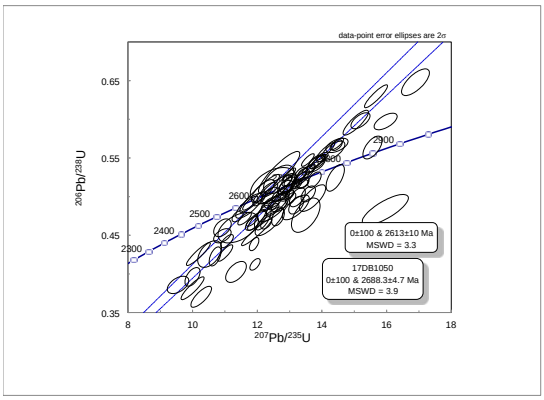
1.3.1 photographie à la loupe binoculaire

En cathodoluminescence, l'ensemble des cristaux montre systématiquement une structure nébuleuse peu luminescente qui se superpose aux structures plus anciennes de type zonation oscillatoire. Les cristaux brunâtres sont caractérisés par une zonation en larges bandes parallèles partiellement oblitérée.

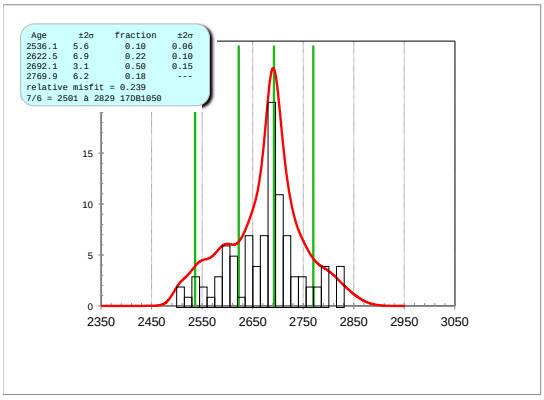


1.3.2 image en cathodoluminescence

Deux sessions utilisant des diamètres de faisceau de 20 et de 30 µm ont été effectuées pour l'analyse de plus de 70 cristaux. Les cristaux xénomorphes ont livré des âges apparents entre 2725 Ma et plus que 2870 Ma. Ces analyses ont produit des signaux ^{206}Pb et ^{238}U intenses indiquant des concentrations très élevées en ces éléments. Plus de la moitié des analyses ont été effectuées à partir de prismes très allongés et brunâtres. Les âges apparents entre 2670 et 2711 Ma sont très dispersés avec une distribution multimodale, ce qui semble indiquer la présence de plus d'un domaine d'âges. Les analyses effectuées avec un faisceau de 20 µm n'ont pas permis de résoudre ce problème. Un calcul de régression linéaire pour l'ensemble de résultats obtenus a permis d'établir une intersection supérieure représentant un âge de 2688,3 ±4,7 Ma (MSWD = 3,9) interprété comme l'âge de la diatexite. Finalement, une vingtaine d'analyses ont été produites à partir des zircons incolores. Les résultats se caractérisent par des rapports Th/U très faibles, généralement inférieurs à 0,1, et des concentrations en ^{238}U entre 1000 et 2000 ppm. Un calcul de régression incluant ces 20 résultats a permis d'établir un âge de 2613 ±10 Ma (MSWD = 3,3). Cet âge ne serait pas associé à un évènement de cristallisation particulier, mais représenterait plutôt l'âge moyen des zircons associés à des fluides tardifs en système ouvert.



1.3.3a diagramme concordia

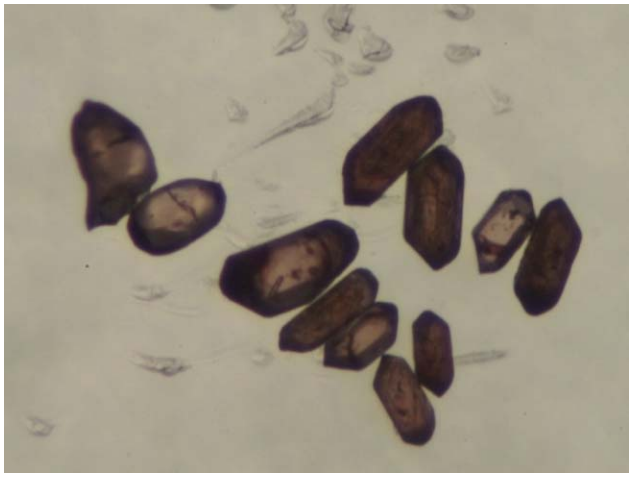


1.3.3b diagramme probabilité/densité

1.4 ÉCHANTILLON : 2017-CS-4056A
LITHOLOGIE : granodiorite porphyrique - Suite de La Sicotière
SNRC 32N08 - UTM zone 18 418135 mE 5693354 mN

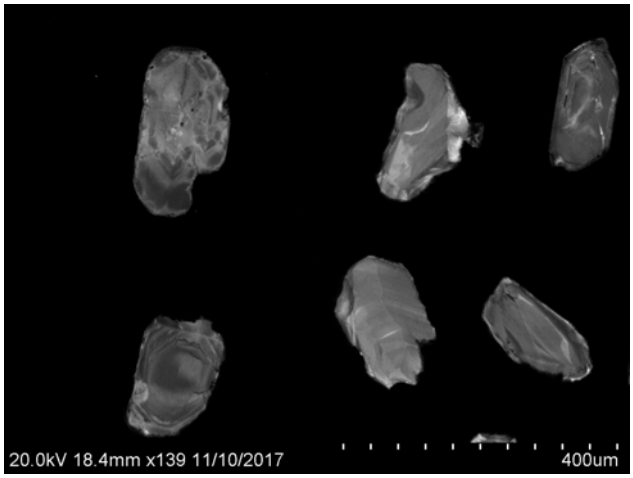
Cette granodiorite fortement foliée est caractérisée par la présence de 20 % de phénocristaux de feldspath potassique et d'injections de granite ou de pegmatite granitique. Cette lithologie diffère de la granodiorite porphyrique massive du Complexe de Champion. La datation de cette unité permettra de savoir si elle est contemporaine des intrusions porphyroïdes omniprésentes dans les sous-provinces de La Grande et d'Opatica.

La majorité des zircons récupérés appartiennent à une seule population de prismes tabulaires généralement brun foncé avec des terminaisons simples. Des cristaux peuvent contenir des noyaux incolores facilement identifiables. Ces derniers peuvent aussi apparaître comme des cristaux distincts, incolores et arrondis.



1.4.1 photographie à la loupe binoculaire

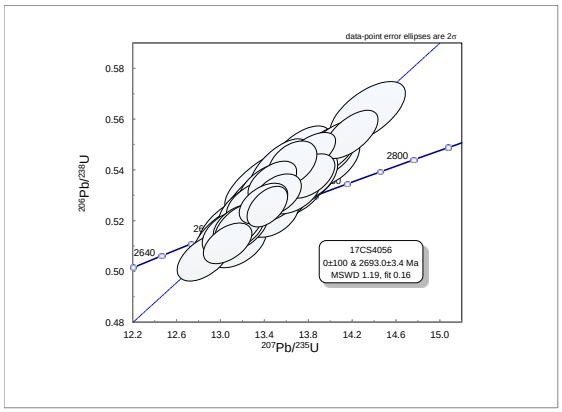
L'imagerie en cathodoluminescence permet de distinguer des structures primaires de zonation oscillatoire ou en secteur qui sont partiellement oblitérées par une structure nébuleuse.



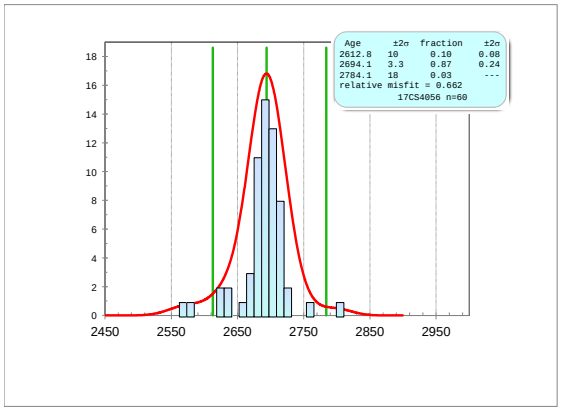
1.4.2 image en cathodoluminescence

Des analyses par ablation laser ont été réalisées à partir d'une soixantaine de prismes bruns. Les concentrations en uranium peuvent être très élevées, jusqu'à un peu plus de 1500 ppm, avec des rapports Th/U très variés (entre 0,2 et 1,4). Ces deux paramètres sont grossièrement inversement corrélés. Les âges $^{207}Pb/^{206}Pb$ se répartissent pour la plupart entre 2675 et 2714 Ma. Les cristaux ayant livrés les âges plus jeunes sont généralement plus affectés par une structure nébuleuse. L'ensemble des résultats analytiques ont fait l'objet d'un calcul de régression linéaire dont l'intersection supérieure représente un âge de 2693,0 ±3.4 Ma (MSWD =

1,2), interprété comme l'âge de mise en place de la granodiorite. Des âges plus jeunes, entre 2665 et 2566 Ma, ont aussi été obtenus pour des cristaux caractérisés par des concentrations élevées en uranium et des rapports Th/U compris entre 0,1 à 0,4. On pourrait associer ces derniers à un épisode tardif d'injection de matériel granitique.



1.4.3a diagramme concordia

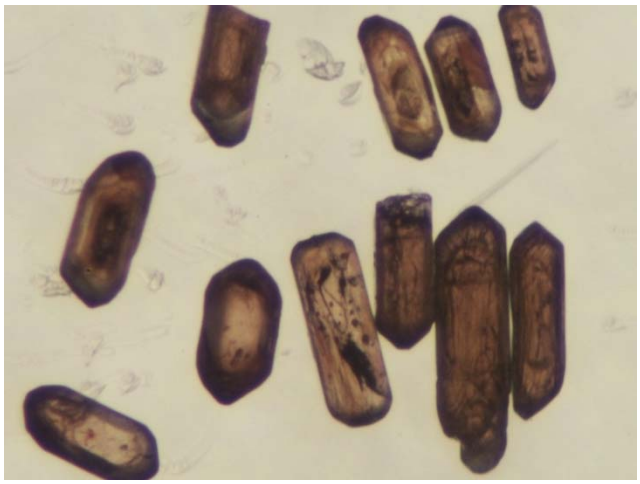


1.4.3b diagramme probabilité/densité

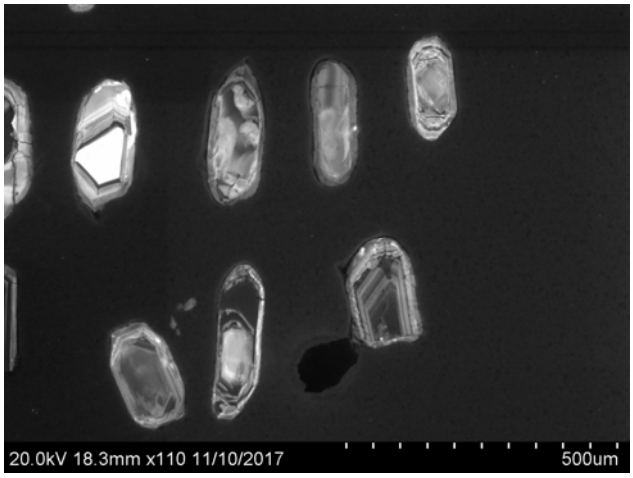
1.5 ÉCHANTILLON : 2017-DT-5144A
LITHOLOGIE : gneiss tonalitique – Complexe de la Hutte
SNRC 32N09 - UTM zone 18 420078 mE 5712538 mN

Le Complexe de la Hutte forme un dôme gneissique qui ressort au milieu des roches volcano-sédimentaires du Groupe du Lac des Montagnes. Un échantillon de gneiss tonalitique a été prélevé dans la partie sud du complexe. Le gneiss est recoupé par un granite rose massif. Cette datation devrait permettre d'élucider les relations entre les dômes de gneiss et les plutons archéens, les migmatites de la Sous-province de Nemiscau et les séquences volcano-sédimentaires non migmatitisées du Groupe du Lac des Montagnes.

Les zircons récupérés de cet échantillon forment des prismes allongés à section carrée et à terminaisons simples. Ils sont généralement brun foncé et montrent régulièrement une partie centrale plus claire ou à structure floue. Ces cristaux prismatiques sont communément entourés d'une surcroissance. On identifie aussi des cristaux incolores à section hexagonale et terminaisons allongées, ainsi que des prismes courts plus ou moins ovoïdes et très foncés.

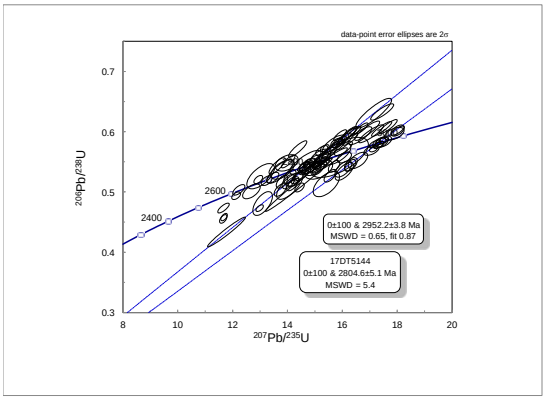


1.5.1 photographie à la loupe binoculaire

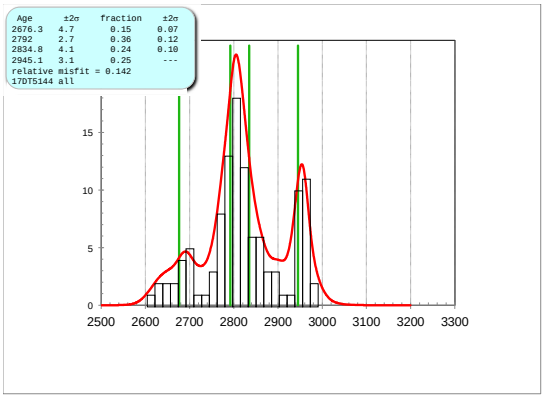


1.5.2 image en cathodoluminescence

Les résultats, plus d'une centaine, ont été obtenus pendant deux sessions différentes. Nous avons utilisé un faisceau laser de 30 et de 20 µm en raison des concentrations élevées en uranium et la complexité des zircons. Un âge ancien a été obtenu à partir des analyses des noyaux et des zircons incolores. Les résultats analytiques montrent des rapports Th/U très variables (0,1 à 0,9) et une intensité du signal en ^{238}U inférieure à 1x 10^6 coups par seconde (cps). Le calcul de régression linéaire pour une vingtaine d'analyses a donné une intersection supérieure correspondant à un âge de 2952,2 ±3,8 Ma (MSWD = 0,65). L'analyse des zircons prismatiques de la population la plus importante a produit des rapports Th/U plus constants entre 0,05 et 0,3 et des signaux en ^{238}U d'intensité moyenne compris entre 0,5x10^6 et 2,5x10^6 cps. Les résultats sont très dispersés avec des âges $^{207}Pb/^{206}Pb$ qui varient de 2765 à 2834 Ma. Près de 60 résultats ont été utilisés pour un calcul de régression linéaire qui a livré un âge de 2804,6 ±5,1 Ma (MSWD = 5,4) interprété comme celui du gneiss. La modélisation bayésienne des mêmes données (diagramme 1.5.3b) semble indiquer deux âges distincts à 2792,0 ±2,7 Ma et 2834,8 ±4,1 Ma, ce qui constitue une interprétation alternative. Finalement, les surcroissances montrent des rapports Th/U faibles (<0,2) et des âges $^{207}Pb/^{206}Pb$ plus jeunes que 2707 Ma. Sur le diagramme de probabilité-densité, cette population correspond à un âge moyen de 2676,3 ±4,7 Ma. Cet âge représente une moyenne et est interprété comme le résultat d'un évènement thermique associé à la mise en place d'un pluton tardif.



1.5.3a diagramme concordia



1.5.3b diagramme probabilité/densité

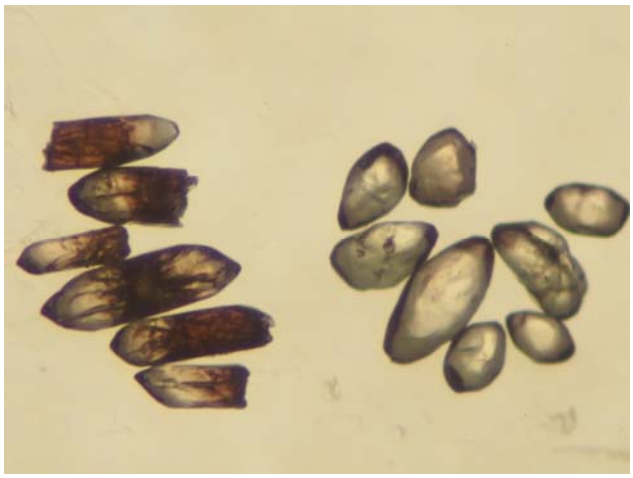
1.6 ÉCHANTILLON : 2016-CS-4003B1
LITHOLOGIE : gneiss tonalitique - Complexe de Champion
SNRC 32N06 - UTM zone 18 333655 mE 5698273 mN

L'échantillon de gneiss tonalitique rubané a été prélevé près du contact avec la Sous-province de Nemiscau, à la base du Complexe de Champion (Sous-province de La Grande). Cette datation devrait permettre d'établir l'âge du socle gneissique à la base du Groupe d'Eastmain.

Les zircons sont abondants et peuvent être regroupés en trois populations typologiques. Les zircons les plus abondants sont représentés par des cristaux allongés à section prismatique et peu émoussés. Leur couleur est marron pâle à

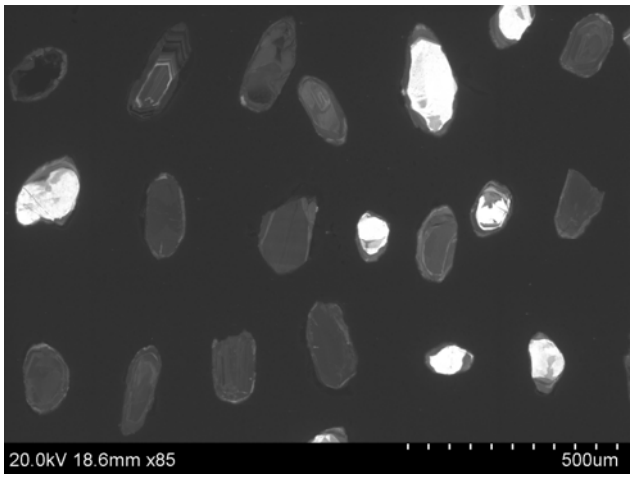
foncé et ils ne contiennent pratiquement pas inclusion. La deuxième population est typiquement constituée de zircon brun rougeâtre avec une coloration plus intense. Par contre, les cristaux présentent des formes plus variées soit de prismatique tabulaire ou équidimensionnel (figure 1.6.1a). Des cristaux xénomorphes, incolores et émoussés constituent une troisième population. Des cristaux allongés et incolores montrant une partie centrale brunâtre, métamicte et très fracturée, sont aussi présents (figure 1.6.1b).

1.6.1a photographie à loupe binoculaire



1.6.1b photographie à la loupe binoculaire

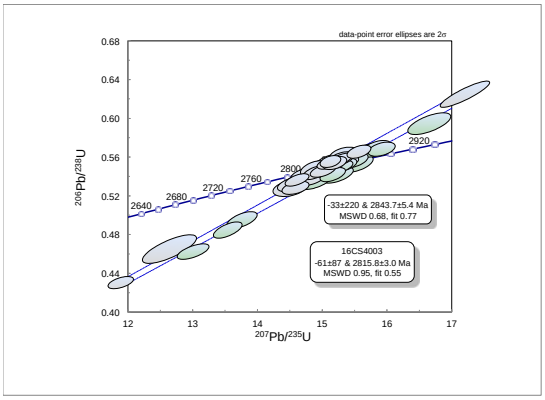
En cathodoluminescence, les cristaux prismatiques sont peu luminescents et présentent des structures internes variées, tant homogène qu'à zonation par secteur ou oscillatoire. On distingue clairement deux épisodes de cristallisation de zircon. Inversement, les cristaux xénomorphes sont très luminescents et sans structure caractéeistiques (figure 1.6.2)



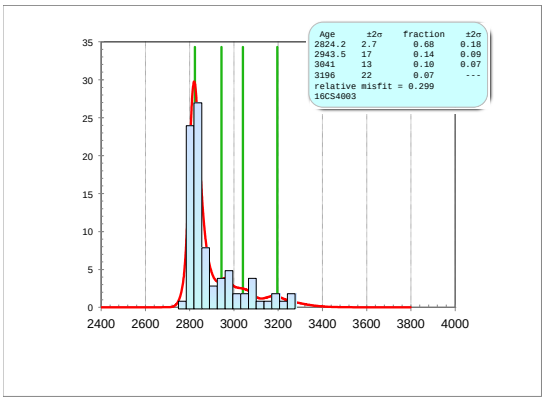
1.6.2 image en cathodoluminescence

Près de 90 analyses par la méthode d'ablation laser ont été effectuées à partir des trois populations de zircons. Quarante analyses de cristaux de la première population morphologique ont livré des âges $^{207}Pb/^{206}Pb$ entre 2797 et 2828 Ma avec des concentrations en uranium (jusqu'à 900 ppm) et des rapports Th/U très variés. Le calcul de régression pour l'ensemble de ces analyses a permis d'établir un âge de 2815,8 ±3,0 Ma (MSWD = 0,95). Quinze analyses réalisées à partir de cristaux de la deuxième population ont produit des résultats un peu plus homogènes avec des rapports Th/U entre 0,2 et 0,4 et des concentrations en uranium de l'ordre de 200 ppm, rarement plus élevées. Un calcul de régression linéaire pour ces analyses a permis d'établir une intersection supérieure représentant un âge de 2843,7 ±5,4 Ma (MSWD = 0,68). Finalement, une trentaine d'analyses ont été produites à partir des cristaux incolores de la troisième population et de noyaux inclus dans les cristaux des populations précédentes. Les résultats se caractérisent par des concentrations en uranium (<50 ppm) et des rapports Th/U (<0,2) faibles. Les résultats ont permis de calculer des âges apparents anciens entre 2,88 et 3,25 Ga. Ces résultats sont résumés sur le diagramme de probabilité-densité (diagramme 1.6.3b) par des âges « statistiques » de 2.94 Ga, 3.04 Ga et

3.19 Ga qui représentent des âges d'héritage. Sur ce diagramme, les deux premières populations de zircons forment un seul groupe avec un âge de 2,82 Ga. La formation du gneiss est provisoirement associée à l'âge le plus jeune (2815,8 ±3,0 Ma).



1.6.3a diagramme concordia



1.6.3b diagramme probabilité/densité

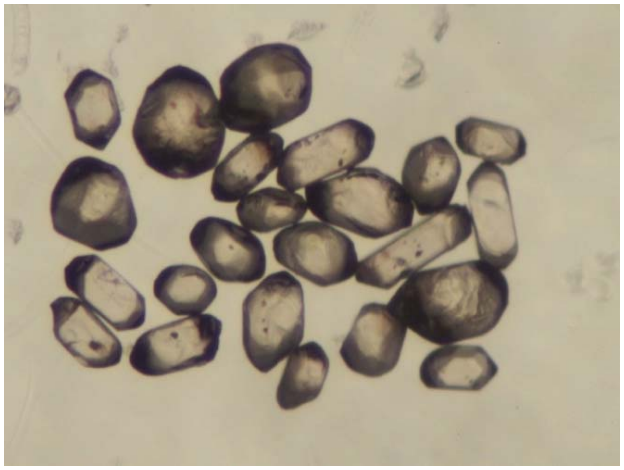
2 - Projet Churchill

Synthèse régionale de la partie SE de la Province de Churchill

2.1 ÉCHANTILLON : 2015-BC-6053A
LITHOLOGIE : Gneiss tonalitique - Complexe d'Ungava
SNRC 24B10 - UTM zone 19 651635 mE 6287353 mN

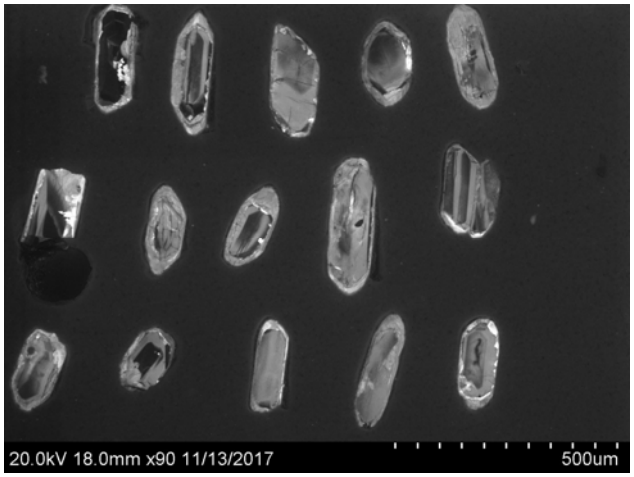
L'échantillon de gneiss tonalitique du Complexe d'Ungava provient d'un affleurement de la partie centre-sud du Domaine lithotectonique de Baleine . Le but de cette datation est de savoir si l'âge de ce gneiss est comparable à ceux des autres gneiss du Complexe d'Ungava compris entre 2723 et 2803 Ma. Le gneiss à grain fin renferme des rubans blanchâtres de composition tonalitique.

Les zircons de cet échantillon sont abondants, incolores et de granulométrie diverse. Les cristaux sont xénomorphes à idiomorphes avec des formes qui varient de complètement arrondies à des prismes à section plus ou moins allongée avec des terminaisons aux faces cristallines complexes.



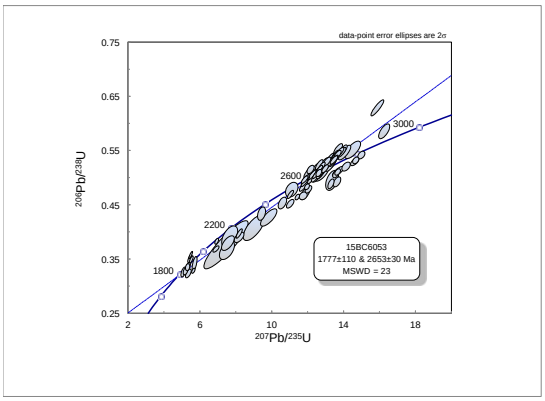
2.1.1 photographie à la loupe binoculaire

L'étude de la structure interne en cathodoluminescence montre que les cristaux sont systématiquement composés d'une portion centrale importante entourée d'une surcroissance peu luminescente et très fracturée. La partie interne d'une majorité de cristaux est massive, homogène et parfois composée de larges bandes parallèles ou, plus rarement, d'une structure de zonation par secteur.

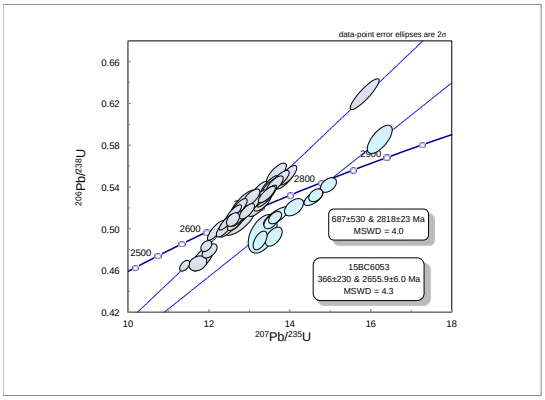


2.1.2 image en cathodoluminescence

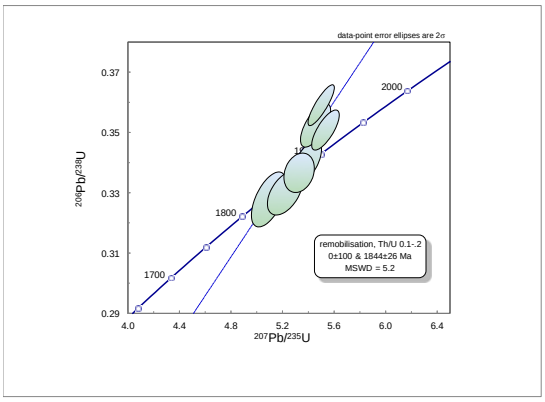
Une centaine d'analyses ont été effectuées et les résultats ont livré des âges apparents qui varient en 1816 et 2832 Ma. Le premier diagramme concordia montre une intersection supérieure indiquant un âge archéen à 2653 ±30 Ma et une intersection inférieure très imprécise à 1777 ±110 Ma. En détail, l'analyse des noyaux les plus anciens a permis d'obtenir des âges apparents variant entre 2743 et 2832 Ma avec des concentrations en ^{238}U inférieures à 550 ppm. Ces résultats ont été utilisés pour un calcul de régression linéaire qui a livré un âge de 2818 ±23 Ma interprété comme l'âge des zircons hérités d'une lithologie ancienne. Les cristaux prismatiques les moins affectés par des surcroissances présentent les concentrations les plus élevées en ^{238}U, entre 900 et 2000 ppm. Les résultats se distribuent le long d'une même ligne.Le calcul de régression linéaire a livré un âge de 2655,9 ±6.0 Ma (MSWD = 4,3) interprété comme l'âge du protolite archéen. Une bonne partie des résultats se répartissent le long de la concordia et représentent un mélange entre les zircons issus de l'évènement de cristallisation archéen et les surcroissances jeunes. Afin d'obtenir un âge plus juste de l'évènement thermique tardif associé aux surcroissances, sept résultats avec des âges apparents entre 1816 et 1876 Ma (2 % et -10 % de discordance) ont été utilisés. Un calcul de régression, en forçant l'intersection inférieure à 0 Ma, a livré un âge de 1844 ±26 Ma (MSWD = 5.2) que l'on associe à l'évènement thermique à l'origine de l'injection de tonalite blanchâtre.



2.1.3a diagramme concordia



2.1.3b diagramme concordia

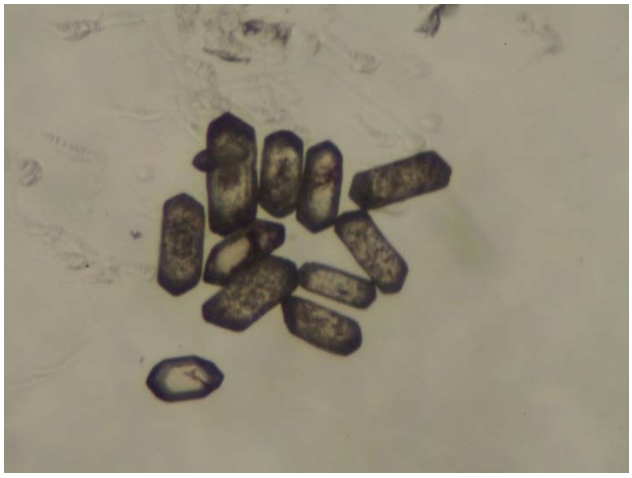


2.1.3c diagramme concordia

2.3 ÉCHANTILLON : 2016-BC-1155A
LITHOLOGIE : syénogranite - Suite de Dumans
SNRC 23P15 - UTM zone 20 403619 mE 6181513 mN

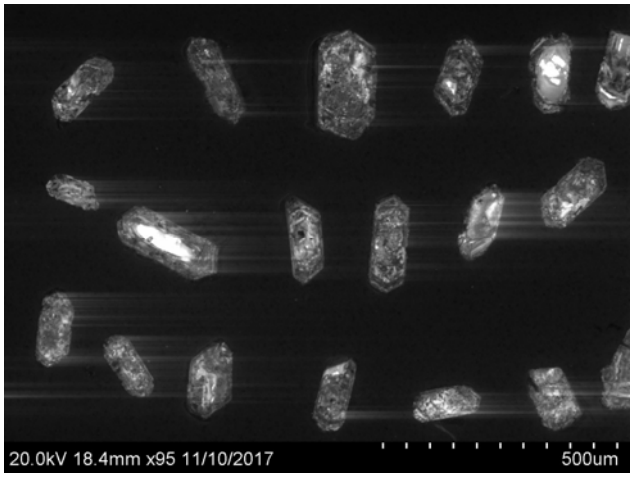
Un syénogranite non folié et pauvre en minéraux ferromagnésiens est associé à un gneiss et à un gabbro amphibolitisé. Le granite fait partie d'une suite intrusive dont l'âge est inconnu.

Les zircons provenant de cet échantillon sont abondants et présentent deux types morphologiques. La population la plus importante est constituée de cristaux prismatiques à section moyenne courte et tabulaire. Ils sont incolores avec un aspect chagriné en raison de leur état métamicte. On note la présence de noyaux plus translucides. La seconde population est constituée de petits cristaux incolores et translucides plus ou moins ovoïdes.



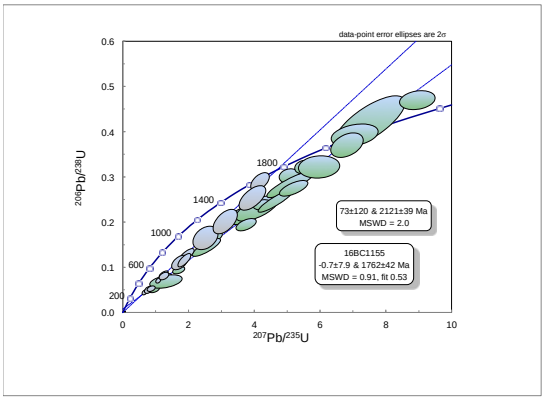
2.3.1 photographie à loupe binoculaire

En cathodoluminescence, les prismes tabulaires présentent des structures morcelées où l'on distingue les restes d'une zonation oscillatoire. Les noyaux sont facilement identifiables par une luminescence très claire et une structure homogène identique à celles des petits prismes ovoïdes.



2.3.2 image en cathodoluminescence

Plus de 40 analyses ont été effectuées à partir d'une trentaine de cristaux et quelques noyaux. De façon générale, les concentrations en ^{238}U varient entre 200 et 1000 ppm, ce qui explique l'état métamicte des zircons. Les résultats présentant les plus faibles concentrations en uranium ont livré des âges anciens entre 2,4 et 2,5 Ga. L'ensemble des analyses se caractérise par un pourcentage de discordance variable, mais très important (-15 % à 80 %), et des précisions faibles (80 à 300 Ma). Une série de résultats avec des concentrations en ^{238}U entre 300 et 800 ppm se distribuent sur une même droite pour laquelle le calcul de régression a livré des âges de 73 ±120 Ma et 2121 ±39 Ma (MSWD = 2,0). Cet âge est interprété comme celui de la lithologie source du pluton. Une seconde série d'analyses avec des âges apparents échelonnés entre 1660 et 1820 Ma a permis de calculer une intersection supérieure représentant un âge peu précis de 1762 ±42 Ma (MSWD = 0,91) qui reflète la mise en place approximative du syénogranite blanc.

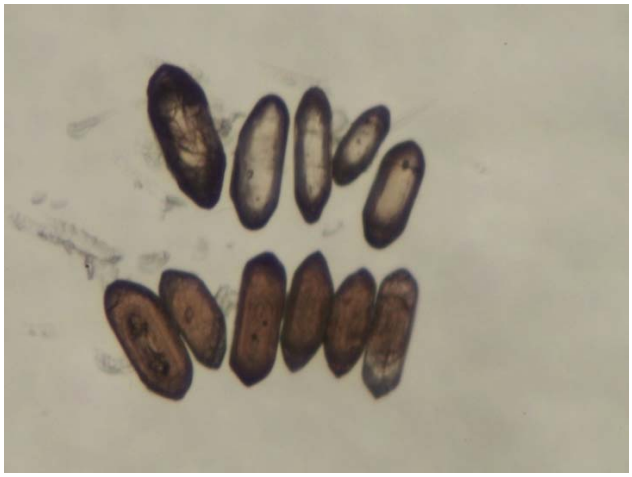


2.3.3a diagramme concordia

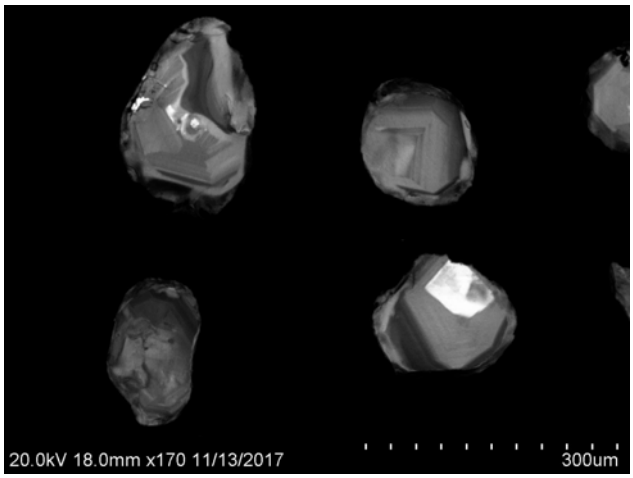
2.4 ÉCHANTILLON : 2016-BC-1065A
LITHOLOGIE : diorite à hypersthène - Suite de Raude
SNRC 23P08 - UTM zone 20 420226 mE 6130962 mN

L'échantillon provient d'une diorite à hypersthène homogène à grain moyen et massive. Cette lithologie correspond à la phase dominante de l'intrusion, mais elle semble être associée à une phase felsique.

Les zircons définissent deux populations. La première, plus importante, regroupe des cristaux tabulaires brun foncé caractérisés par des microfractures. Les cristaux légèrement émoussés peuvent présenter deux zones interprétées comme deux phases de cristallisation plus ou moins contemporaines plutôt que des noyaux anciens entourés d'une phase plus récente. Le second type est constitué de zircons incolore et émoussé formant des cristaux allongés aux formes variables. Les cristaux de la première population montrent essentiellement une zonation par secteur sur laquelle se superpose une structure plus ou moins convolutée.

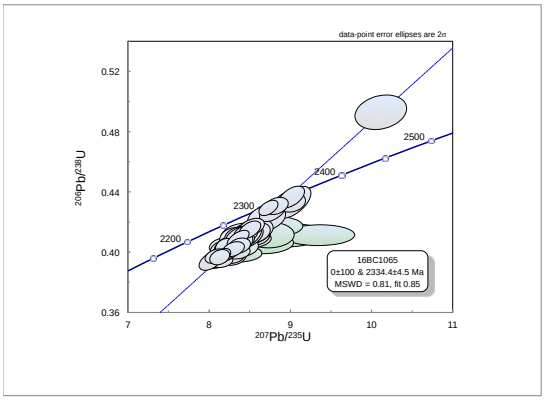


2.4.1 photographie à la loupe binoculaire



2.4.2 image en cathodoluminescence

Des analyses par ablation laser ont été effectuées à partir d'une soixantaine de grains. Mis à part quatre résultats qui ont livré des âges $^{207}Pb/^{206}Pb$ plus anciens de 2,4 Ga et 2,5 Ga, les âges obtenus définissent une distribution normale entre 2315 et 2355 Ma. Sur le diagramme concordia les résultats sont légèrement discordants et montrent peu d'étalement. Un calcul de régression linéaire a conséquemment été effectué en forçant l'intersection inférieure à 0 Ma. L'intersection supérieure de la droite représente un âge de 2334,4 ±4,5 Ma (MSWD = 0,8), interprété comme l'âge de mise en place de la diorite.

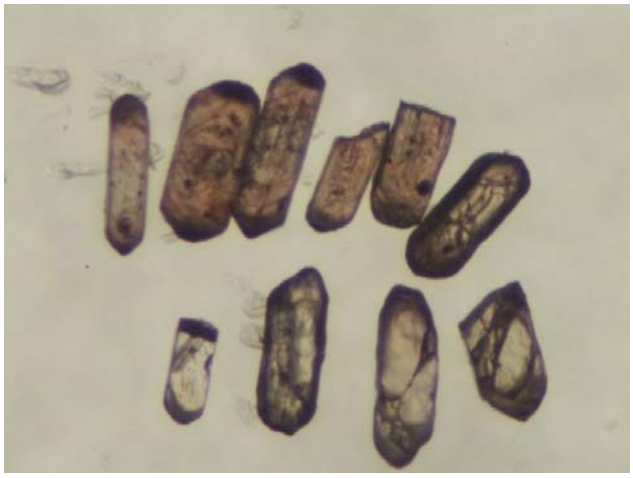


2.4.3a diagramme concordia

2.5 ÉCHANTILLON : 2016-BC-1140A
LITHOLOGIE : monzodiorite quartzifère porphyroclastique - Suite de Pallatin
SNRC 23P15 - UTM zone 20 403212 mE 6206479 mN

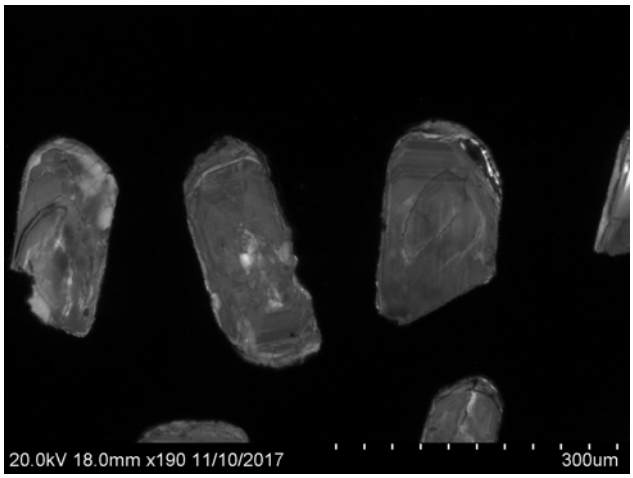
Cet échantillon de monzodiorite quartzifère est caractérisé par la présence de porphyroclastes de feldspath potassique. La roche est très déformée et on distingue la présence de corridors marqués par une réduction de la granulométrie. Une intrusion synvolcanique injectée dans le Complexe de Ntshuku a livré un âge de ~2.33 Ga associé à la Suite de Pallatin. Sur le terrain, deux types d'unités recoupent le Ntshuku :
1) des intrusions de granodiorite et de monzodiorite porphyroïde formant des dykes, des filons-couches et de grandes masses intrusives et 2) des niveaux porphyriques à matrice très fine dépassant rarement quelques mètres de largeur.

Une part importante des zircons de cet échantillon partagent des caractéristiques typologiques communes. Il s'agit de cristaux brunâtres à section prismatique allongée de type 1:1:3 ou 1:2:4. Les terminaisons sont simples et symétriques. On trouve aussi quelques cristaux incolores, allongés et plus ou moins xénomorphes avec de minces surcroissances de zircon brunâtre.



2.5.1 photographie à la loupe binoculaire

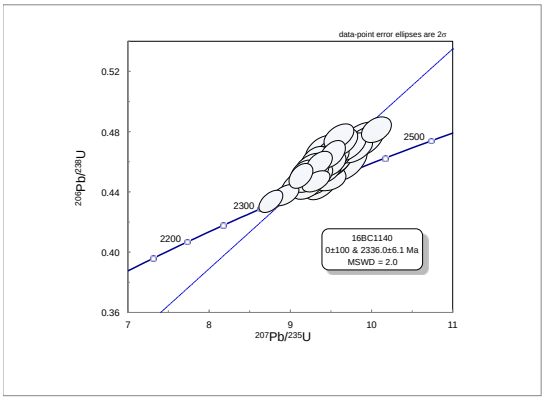
L'imagerie en cathodoluminescence montre que les cristaux prismatiques présentent deux types de structures, soit une zonation oscillatoire combinée parfois à une zonation par secteur, soit une structure interne homogène ou nébuleuse.



2.5.2 image en cathodoluminescence

Une cinquantaine de cristaux brunâtres ont été analysés. Les résultats obtenus montrent une certaine variation de la concentration en ^{238}U (50 à 900 ppm) et une fourchette plus restreinte des rapports Th/U (0,2 à 0,8). Les âges apparents, compris entre 2300 et 2370 Ma, ne montrent aucune corrélation avec les concentrations en ^{238}U ou les rapports Th/U. Les résultats inversement concordants sont bien regroupés près de la courbe concordia. En raison de la faible dispersion des résultats, un calcul de régression linéaire a été effectué en forçant

l'intersection inférieure à 0 Ma. L'intersection supérieure obtenue représente un âge de 2336,0 ±6,1 Ma (MSWD = 2,0) qui est interprété comme l'âge de mise en place de la lithologie.

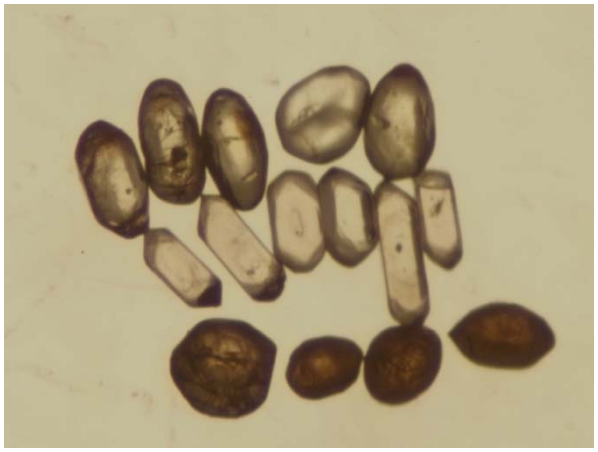


2.5.3a diagramme concordia

2.6 ÉCHANTILLON : 2017-MV-1227A
LITHOLOGIE : migmatite rubanée dérivée de la fusion de gneiss tonalitique - Complexe de Fougeraye
SNRC 24P03 - UTM zone 20 379094 mE 6568564 mN

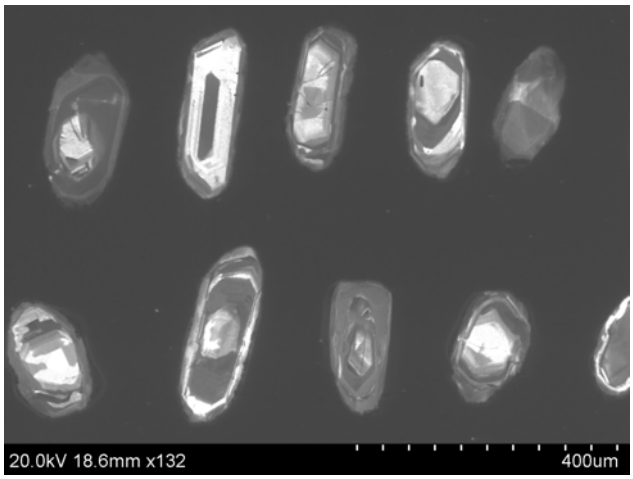
Cet échantillon provient d'un affleurement de migmatite de composition tonalitique dans la partie nord du Domaine lithotectonique de Falcoz, au sud de la Zone de cisaillement d'Abloviak. Cette unité est considérée comme provenant de la fusion partielle des grandes unités de gneiss archéen trouvées dans cette région. Jusqu'à présent, les datations effectuées dans ces migmatites n'ont donné que des âges interprétés comme ceux du protolite, soit entre 2,66 et 2,79 Ga. La lithologie échantillonnée a l'aspect d'une tonalite granoblastique recoupée par des rubans centimétriques de tonalite un peu plus grossière.

Les zircons récupérés de cet échantillon sont abondants et variés, mais on peut les regrouper en trois types. Le premier type est constitué de cristaux xénomorphes incolores et très émoussés entourés d'une mince surcroissance brunâtre. Le deuxième est représenté par des cristaux prismatiques incolores et limpides avec des terminaisons simples ou à facettes multiples. Enfin, un troisième type est constitué de cristaux brunâtres plus ou moins arrondis ou ovoïdes à l'intérieur desquels on peut distinguer des noyaux.



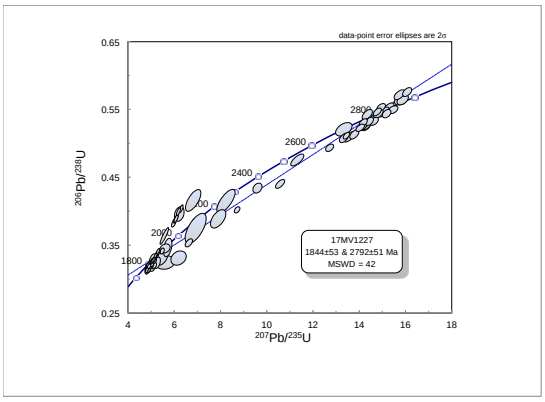
2.6.1 photographie à la loupe binoculaire

L'imagerie en cathodoluminescence permet de reconnaître une variété de structures internes qu'il est difficile d'associer à des types de cristaux particuliers. On observe ainsi des structures de zonation par secteur à luminescence variable et des cristaux sans structure ou homogènes et peu luminescents. Il est aussi possible de distinguer des surcroissances non luminescentes avec une fracturation radiale.

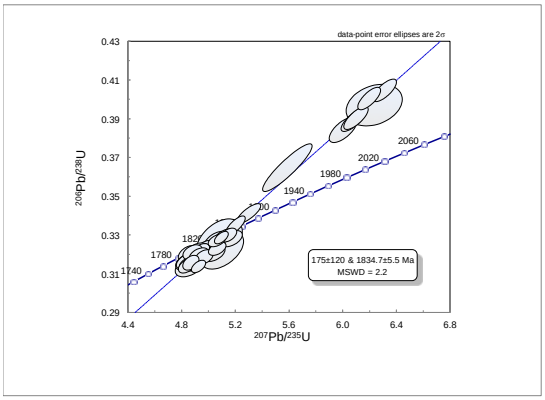


2.6.2 image en cathodoluminescence

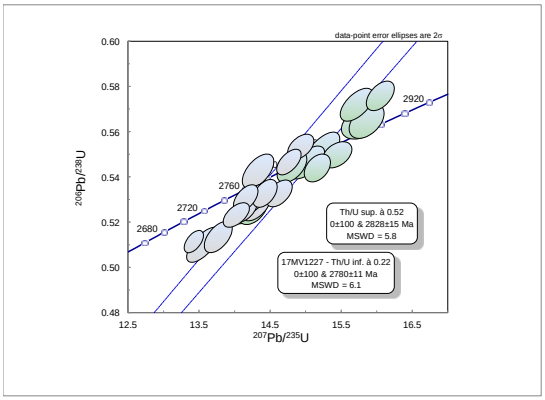
Des analyses (n = 88) par ablation laser ont été effectuées à partir d'une soixantaine de cristaux. Les résultats ont livré des âges apparents qui se distribuent entre 1796 et 2864 Ma avec une concentration de résultats autour de 1,84 Ga et 2,79 Ga (diagramme 2.6.3a). Un examen plus approfondi permet de définir des populations d'âges plus spécifiques. Un premier groupe de résultats caractérisé par des âges apparents compris entre 1796 et 1841 Ma présente des concentrations en ^{238}U de 100 à 300 ppm et des rapports Th/U de 0,7 à 1,1. Les analyses de surcroissance sont inversement concordantes et ont livré des âges légèrement plus anciens. Dans ce cas, les concentrations en ^{238}U varient entre 625 et 2000 ppm et les rapports Th/U sont faibles (<0,2). L'ensemble des résultats se répartissent sur une droite et un calcul de régression linéaire a produit une intersection supérieure représentant un âge de 1834,7 ±5,5 Ma (MSWD = 2,2). On interprète cet âge comme l'âge de la formation de la migmatite. Les âges les plus anciens proviennent des xénocristaux incolores qui présentent deux âges de cristallisation distincts. Un premier âge de 2780 ±11 Ma (MSWD = 6,1) a été obtenu à partir des résultats caractérisés par des rapports Th/U inférieurs à 0,22. Un âge ancien de 2828 ±15 Ma (MSWD = 5,8) a été calculé à partir de résultats présentant des rapports Th/U entre 0,4 et 0,8.



2.6.3a diagramme concordia



2.6.3a diagramme concordia



2.6.3a diagramme concordia

3 - Projet Baie-James

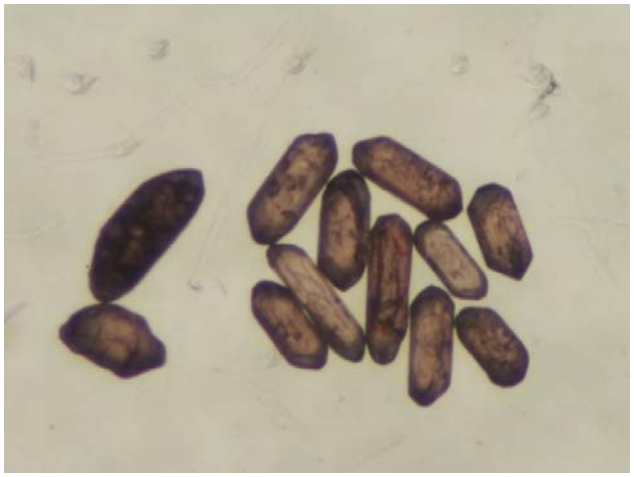
Synthèse La Grande-Opinaca

3.1 ÉCHANTILLON : 2012-QD-2049A
LITHOLOGIE : monzonite à hornblende et biotite – Pluton de Lakanal, Suite de Féron
SRNC 33G01 - UTM zone 18 554177 mE 5882977 mN

Une monzonite à phénocristaux de feldspath potassique associé à la Suite de Féron a été échantillonnée. En affleurement, on distingue la présence d'enclaves d'amphibolite et de diorite. Cette analyse devrait permettre de comparer l'âge de mise en place de cette intrusion avec

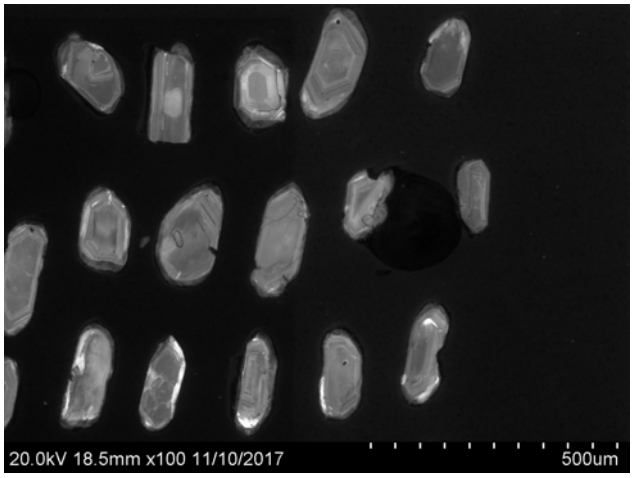
celui du Pluton de la Frégate (2710,4 ±2,4 Ma) et d'obtenir une nouvelle information sur l'âge minimal des roches métasédimentaires du Complexe de Laguiche.

Les zircons récupérés de cet échantillon sont abondants et constituent une population morphologique unique et homogène. Les zircons se présentent comme des cristaux bruns, à section prismatique allongée et rectangulaire. Les cristaux légèrement émoussés présentent peu d'inclusion, mais de nombreuses microfractures. Quelques zircons sont xénomorphes, très émoussés et sont interprétés comme des grains hérités.



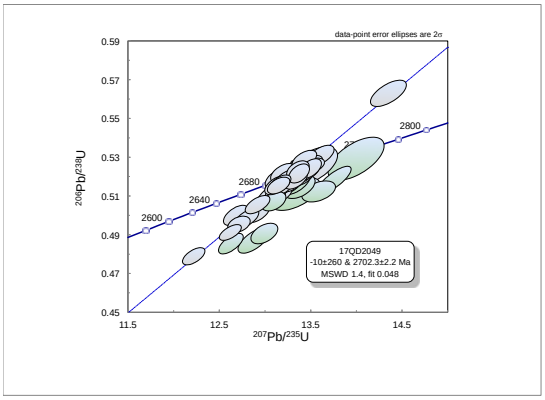
3.1.1 photographie à la loupe binoculaire

L'imagerie en cathodoluminescence permet de constater que les cristaux prismatiques sont constitués d'une partie centrale plus ou moins homogène entourée d'une zone caractérisée par un motif de zonation oscillatoire. Quelques bandes minces et très luminescentes sont interprétées comme des évidences d'une recristallisation tardive.



3.1.2 image en cathodoluminescence

Une soixantaine d'analyses ont été effectuées. Les résultats provenant des cristaux prismatiques montrent peu de dispersion et ont permis de calculer un âge de 2702,3 ±2,2 Ma (MSWD = 1,4, probabilité = 0,05), interprété comme l'âge de mise en place du pluton. Les quelques résultats provenant de l'analyse des zircons xénomorphes ont livré des âges apparents plus anciens entre 2717 et 2762 Ma avec un âge très ancien à 2914 Ma.



1.1.3a diagramme concordia

3.2 ÉCHANTILLON : 2017-JG-2622A
LITHOLOGIE : Granite à feldspath alcalin avec tourmaline, grenat, muscovite et béryl - Pegmatite de Tilly

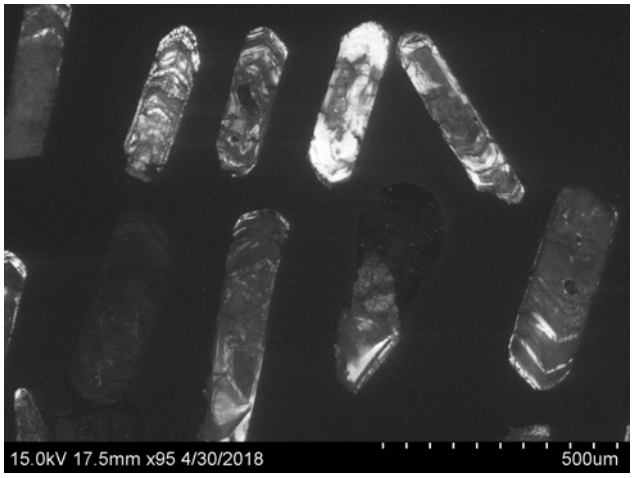
SRNC 33H13 - UTM zone 18 598546 mE 5965951 mN

Un granite à feldspath alcalin à tourmaline, grenat, muscovite et béryl a été prélevé dans une unité associée à la Pegmatite de Tilly. L'objectif est de dater cette unité et de comparer son âge avec ceux de la Suite granitique du Vieux-Comptoir (2618 à 2613 Ma).

Les zircons récupérés du granite sont très métamictes, de couleur rouille ou blanc laiteux et opaque. Il est toujours possible d'identifier quelques portions de cristaux translucides mieux conservés. Les zircons forment des baguettes allongées de grandes tailles. Quelques grains sont xénomorphes et translucides. Il n'a pas été possible d'identifier de monazite comme c'est parfois le cas pour ces lithologies pegmatitiques tardives.

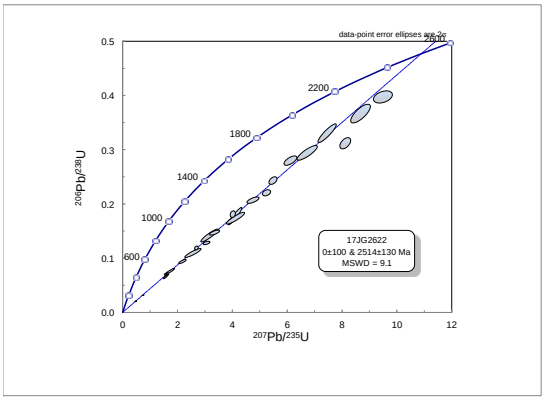
3.2.1 photographie à la loupe binoculaire

En cathodoluminescence, il est étonnant de pouvoir toujours distinguer des portions de grains montrant les vestiges d'une zonation oscillatoire d'origine magmatique. Par contre, des plages importantes de zircons sont complètement éteintes ou, au contraire, très lumineuses avec une structure diffuse.



3.2.2 image en cathodoluminescence

Les analyses ont été effectuées en tenant compte de la concentration très élevée en uranium des zircons. Le protocole analytique a été modifié en utilisant un faisceau de taille moins importante (20 µm) et en réduisant l'intensité du signal (30 %). Les sites d'analyse (n = 50) ont été sélectionnés de façon à produire une information la plus fiable possible. Malgré ces modifications, l'intensité du signal pour ^{238}U est demeurée très élevée, soit entre $12x10^6$ cps à plus de $50x10^6$ cps. Par conséquent, toutes les analyses ont nécessité l'utilisation d'un atténuateur, ce qui a pour effet d'invalider l'application des corrections pour les différents isotopes. Les résultats sont très discordants avec des âges apparents $^{207}Pb/^{206}Pb$ entre 1436 et 2586 Ma, sauf exception. Un calcul de régression linéaire pour l'ensemble des analyses a produit une intersection supérieure correspondant à un âge de 2514 ±130 Ma (MSWD = 9,1), ce qui semble beaucoup trop jeune. La condition très métamicte des zircons a eu pour effet d'entraîner une perte en plomb sévère. En raison de ce phénomène, l'âge obtenu ne correspond probablement pas à la mise en place du granite ou à un épisode d'altération. Des analyses de zircons métamictes provenant d'échantillons de granite tardif ont déjà produit des âges compatibles avec l'évolution géologique de ce secteur de la Baie-James, mais ceci ne semble malheureusement pas être le cas pour cet échantillon.



3.2.3a diagramme concordia

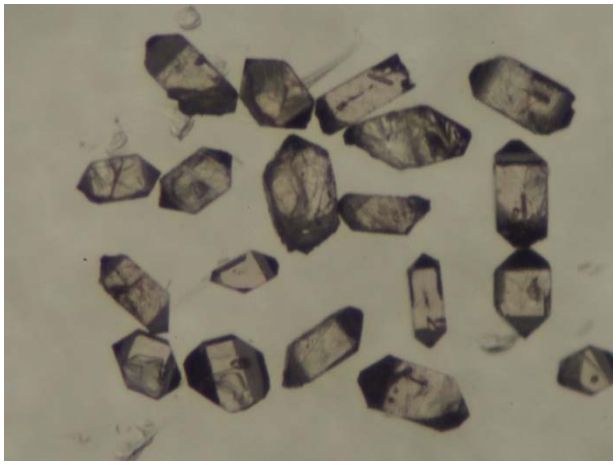
4 - Projet Abitibi

Cartographie de la région de Malartic

4.1 ÉCHANTILLON : 2017-PP-0016A
LITHOLOGIE : grès à cailloux - Formation de Fiedmont
SRNC 32C05 - UTM zone 18 294389 mE 5368074 mN

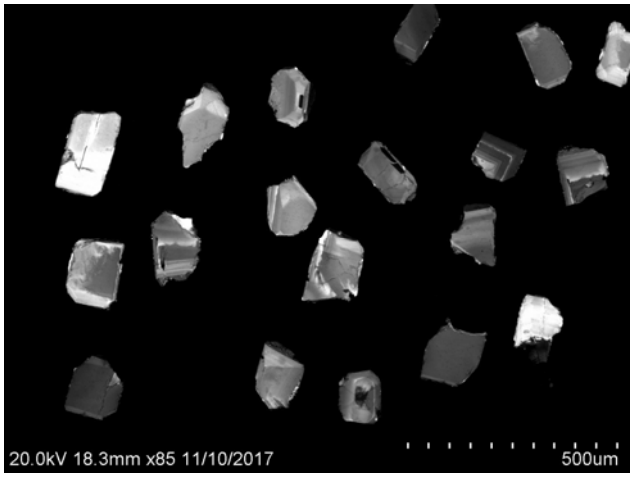
Le grès à cailloux échantillonné est caractérisé par la présence de cailloux polygéniques dont une fraction importante provient d'intrusions de composition felsique.

Les zircons de cet échantillon constituent une population de cristaux particulièrement homogène de morphologie simple. Les grains sont idiomorphes et incolores avec des inclusions sous la forme de très fines aiguilles. Ce sont des cristaux à section prismatique courte avec des terminaisons pyramidales très simples.



4.1.1 photographie à la loupe binoculaire

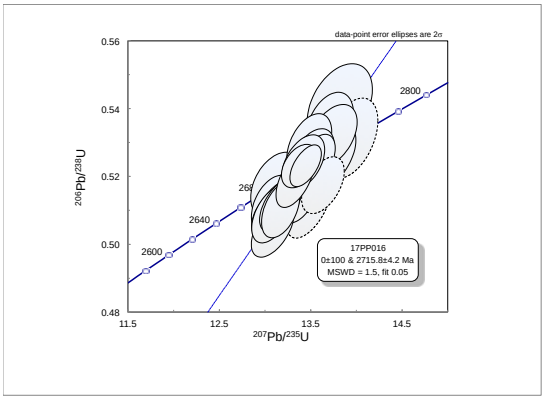
En cathodoluminescence, les cristaux présentent une structure interne caractérisée par de grandes plages homogène et moyennement luminescente entourées d'une zonation par secteur. Un seul cristal contient un noyau hérité.



4.1.2 image en cathodoluminescence

Des analyses (n = 30) par ablation laser ont été effectuées sur 25 grains. Les résultats ont livré des âges apparents entre 2688 ±28 et 2752 ±23 Ma qui, à l'exception de trois âges plus anciens, présentent une distribution normale. Les rapports Th/U sont très homogènes et varient entre 0,60 et 0,85. Une régression linéaire a été calculée, excluant les trois résultats plus anciens, pour obtenir une intersection supérieure représentant un âge de 2715,8 ±4,2 Ma (MSWD = 1,5, probabilité = 0,05). La modélisation statistique des âges $^{207}Pb/^{206}Pb$ fait

ressortir une composante à 2748 ±18 Ma à partir des trois résultats plus anciens.

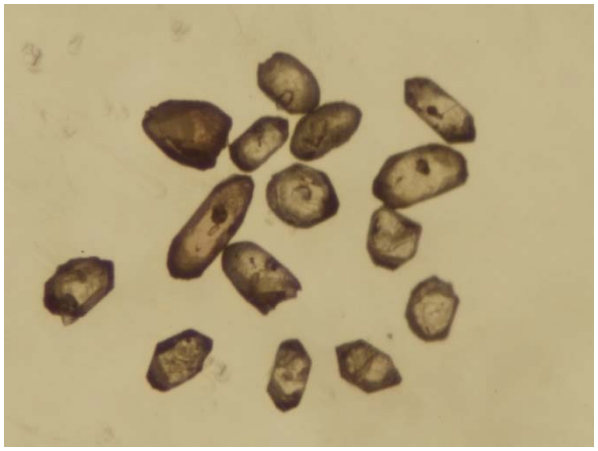


4.1.3a diagramme concordia

4.2 ÉCHANTILLON : 2017-PP-0103A
LITHOLOGIE : tuf à lapillis rhyolitique - Formation de Fiedmont
SRNC 32C05 - UTM zone 18 308651 mE 5358262 mN

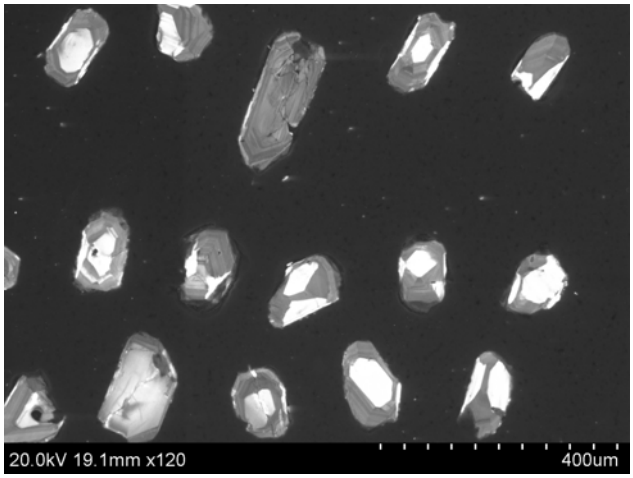
En 2016 un niveau de tuf a été échantillonné dans une séquence de la Formation de Lanaudière du Groupe de Kinojévis. (2016-PP-0050; David, 2018). L'analyse des zircons a livré un âge principal à 2684 ±8 Ma, que l'on associe généralement aux bassins sédimentaires de type Kewagama, et deux âges plus anciens à 2717 ±10 Ma et 2750 ±14 Ma. Un nouvel échantillon a été prélevé toujours dans la même séquence sédimentaire, mais sur un site de la route de la propriété McKenzie Break, afin de confirmer les résultats obtenus précédemment.

Presque tous les zircons sont prismatiques et varient d'idiomorphes à subarrondis ou xénomorphes et de légèrement bruns à incolores. L'aspect arrondi des grains et l'aspect givré des cristaux en surface sont caractéristiques d'une abrasion mécanique des grains lors du transport en milieu sédimentaire.



4.2.1 photographie à la loupe binoculaire

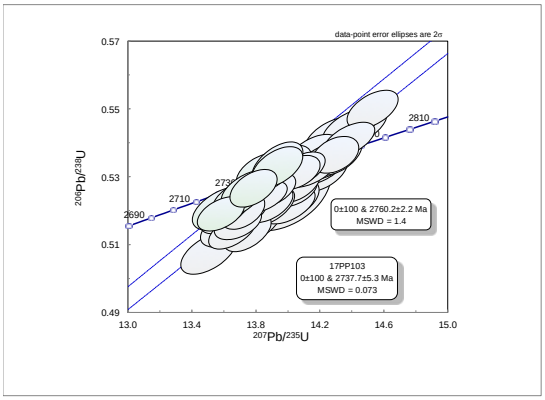
Malgré les variations typologiques, la structure interne des zircons en cathodoluminescence est étonnamment simple et homogène. Les cristaux se caractérisent par une zonation de type oscillatoire sur laquelle vient se superposer une zonation par secteur. On distingue assez systématiquement une portion centrale homogène et sans structure faiblement luminescente.



4.2.2 image en cathodoluminescence

Des analyses (n = 80) ont été effectuées par ablation laser à partir d'une cinquantaine de cristaux. Les résultats ont livrés des âges $^{207}Pb/^{206}Pb$ qui s'étalent entre 2734 et 2783 Ma. Ces résultats ne définissent pas une distribution normale et on n'identifie aucune corrélation entre les âges et les différents paramètres de composition. La modélisation statistique bayésienne fait cependant clairement ressortir deux groupes d'âges. Ils sont présentés sur le

diagramme concordia (diagramme 4.2.3a) avec des âges de 2737,7 ±5,3 Ma (MSWD = 0,073) et 2760,2 ±2,2 Ma (MSWD = 1,4). En considérant les âges obtenus pour l'échantillon 2016-PP-0050, il est difficile d'interpréter l'âge le plus jeune comme l'âge maximal de sédimentation. Ces deux âges anciens apparaissent un peu inusités pour cette partie de la Sous-province d'Abitibi.

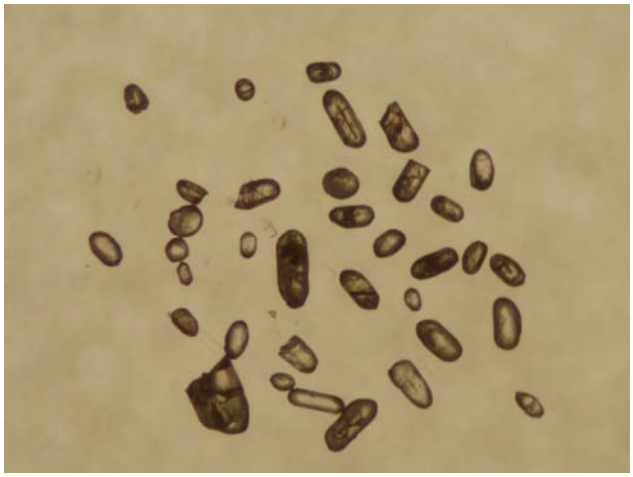


4.2.3a diagramme concordia

4.3 ÉCHANTILLON : 2017-PP-0098B
LITHOLOGIE : dacite lobée ou coussinée - Formation de Landrienne
SRNC 32C05 - UTM zone 18 282680 mE 5375276 mN

Une dacite lobée ou coussinée a été échantillonnée dans une unité assignée à la Formation de Landrienne.

Le traitement de l'échantillon a permis de récupérer une trentaine de cristaux de zircon de très petites tailles et fortement émoussés. En raison de l'hétérogénéité du matériel récupéré, nous n'avons pas poursuivi les travaux d'analyse sur cet échantillon.

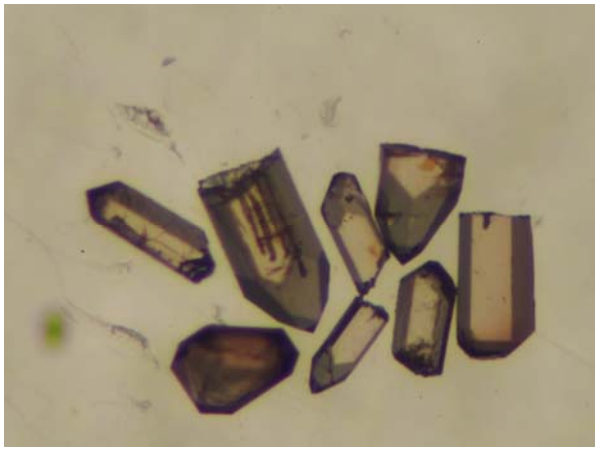


4.3.1 photographie à la loupe binoculaire

4.4 ÉCHANTILLON : 2016-MG-407A
LITHOLOGIE : diorite quartzifère à hornblende - Batholite de Pascalis-Tiblemont
SRNC 32C03 - UTM zone 18 324488 mE 5339359 mN

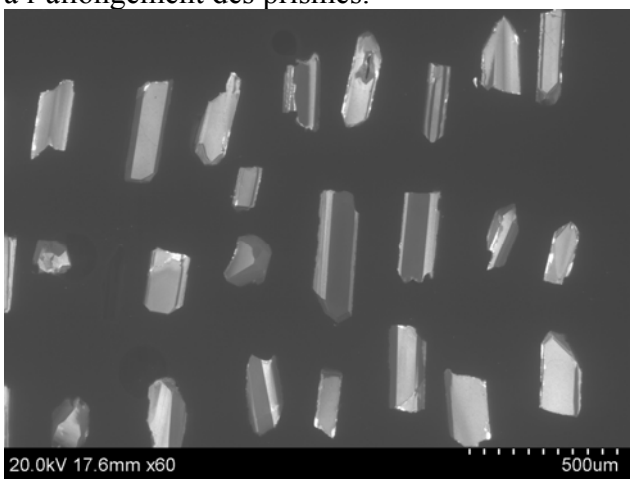
Un échantillon de diorite quartzifère représentant la phase précoce du Batholite de Pascalis-Tiblemont a été prélevé pour obtenir l'âge de mise place pour cette intrusion. Ce batholite présente plusieurs analogies avec le Pluton de Chibougamau. Il se caractérise par la présence de plusieurs phases intrusives bien reconnaissables grâce à leur susceptibilité magnétique particulière. De plus, on y trouve de nombreux indices d'or filoniens dans sa partie centrale.

Les zircons de cet échantillon sont abondants, d'excellente qualité et de grande taille. Ils forment une seule population morphologique constituée de cristaux prismatiques très allongés avec des terminaisons allongées et aux faces cristallines très variées. Les cristaux sont incolores à légèrement brunâtres avec quelques rares inclusions de nature magmatique.



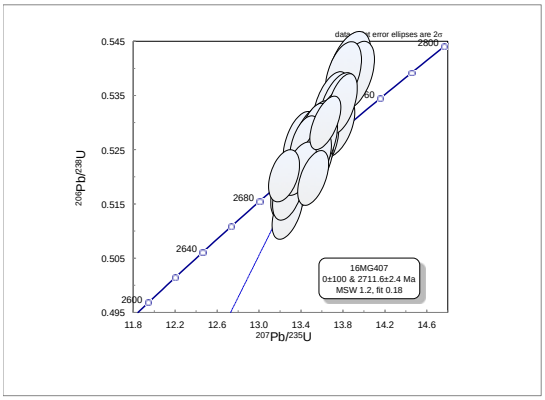
4.4.1 photographie à la loupe binoculaire

En cathodoluminescence la structure interne très simple est constituée de larges bandes parallèles à l'allongement des prismes.



4.4.2 image en cathodoluminescence

Une quarantaine d'analyses ont été effectuées. Les âges apparents compris entre 2694 ±14 et 2729 ±13 Ma forment une distribution normale. L'intensité du signal est idéale, soit à peine $1x10^6$ cps pour ^{238}U. Les rapports Th/U ne montrent aucune corrélation avec les âges et varient entre 0,8 et 1,5. Le calcul de régression pour l'ensemble des résultats a permis d'obtenir un âge de 2711,6 ±2,4 Ma (MSWD = 1,2, probabilité = 0,18) interprété comme la meilleure estimation pour l'emplacement de la phase précoce du batholite et similaire à celui obtenu pour le Pluton de Trécesson à 2711,0 ±1,2 Ma (Yordanov, 2017).



4.4.3a diagramme concordia

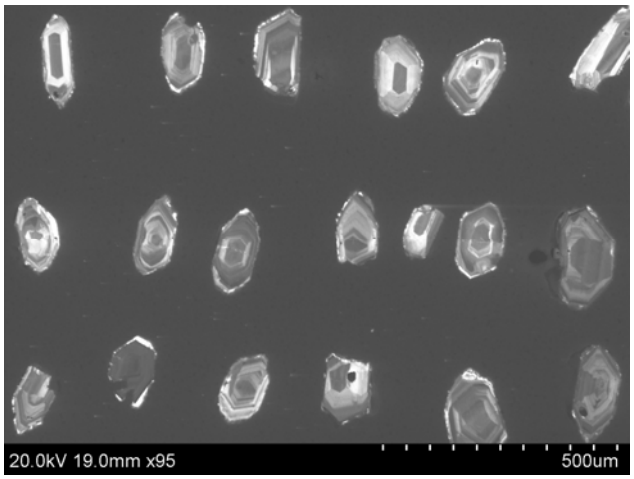
4.5 ÉCHANTILLON : 2013-PL-0607A
LITHOLOGIE : Wacke à grain fin - Formation de Caste
SRNC 32D08 - UTM zone 17 704703 mE 5361277 mN

Un échantillon de grès de granulométrie fine a été prélevé dans une séquence de la Formation de Caste. Cette unité se rattache vraisemblablement à la même phase de sédimentation qui a produit les assemblages sédimentaires du Groupe de Timiskaming.

Tous les zircons de cet échantillon forment des cristaux prismatiques courts ou allongés idiomorphes ou subidiomorphes. Les cristaux présentent des facettes multiples et varient d'incolores à brunâtres.

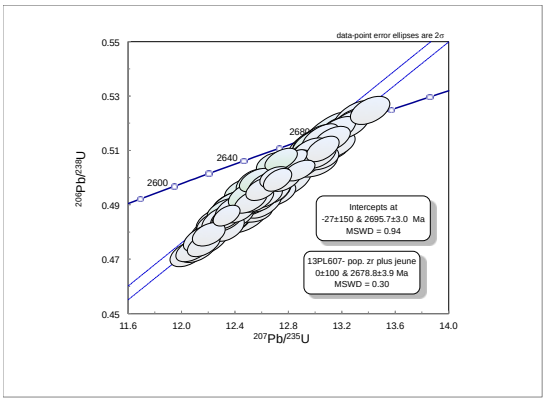
4.5.1 photographie à la loupe binoculaire

En cathodoluminescence, la structure interne des cristaux montre plusieurs organisations. Une proportion importante de zircons présentent une zonation par secteur. Il est aussi possible de distinguer des zircons avec une zonation oscillatoire et une luminescence faible. De nombreux cristaux sont mixtes avec des noyaux bien identifiables. De plus, certains grains montrent une zone externe (surcroissance) mince qui serait peut-être associée à un évènement d'altération hydrothermale.

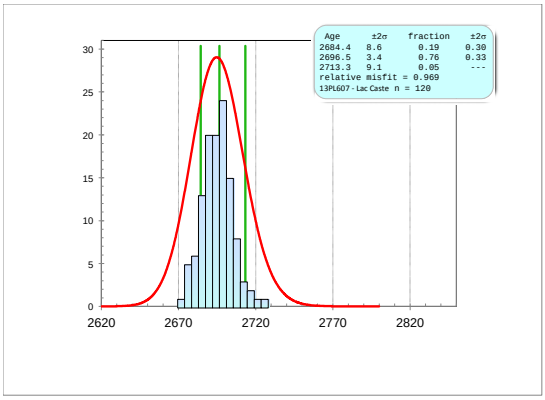


4.5.2 image en cathodoluminescence

Afin de couvrir le spectre des âges de ces zircons détritiques, 120 cristaux ont fait l'objet d'analyse par la méthode d'ablation laser. Les résultats obtenus ont livré des âges $^{207}Pb/^{206}Pb$ qui montrent peu de variations, soit entre 2674 ±14 et 2724 ±20 Ma. Par contre, la fourchette des rapports Th/U est beaucoup plus importante (0,2 à 1,1). Une douzaine de zircons ayant livré les âges les plus jeunes semblent cependant se caractériser par une dispersion plus faible du rapport Th/U (0,2 à 0,9). L'examen de l'ensemble des analyses de zircons détritiques de cet échantillon permet d'établir deux âges. Un âge jeune de 2678,8 ±3,9 Ma (MSWD = 0,3) est basé sur une douzaine de résultats les plus jeunes. Un second âge est calculé à partir d'une population regroupant une centaine de résultats qui montrent une distribution normale des âges $^{207}Pb/^{206}Pb$. Le calcul de régression linéaire pour ces zircons a permis d'établir une intersection supérieure représentant un âge de 2695,7 ±3,0 Ma (MSWD = 0,9).



4.5.3a diagramme concordia



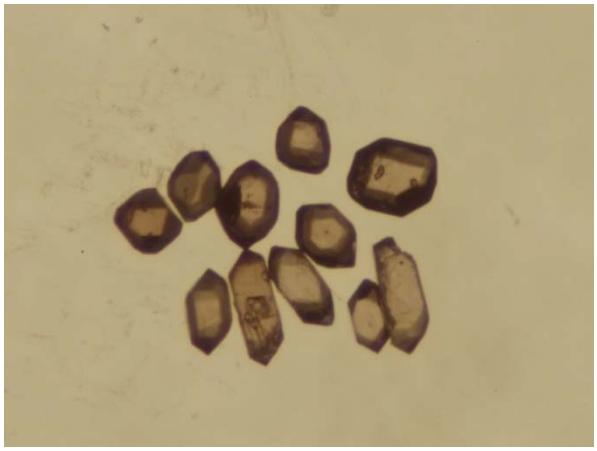
4.5.3b diagramme probabilité/densité

4.6 ÉCHANTILLON : 2016-JG-2860A
LITHOLOGIE : Monzodiorite quartzifère à hornblende et biotite - Pluton de Fournière
SRNC 32D01 - UTM zone 17 717054 mE 5330175 mN

Un échantillon de diorite quartzifère appartenant au Pluton de Fournière a été prélevé non loin de l'échantillon DD91-1 de Don Davis. Cet échantillon a fourni les zircons étalons utilisés pour les analyses par ablation laser réalisées au Jack Satterly Geochronology Laboratory. Le Pluton de Fournière a été daté par Davis (2002) pour déterminer l'âge minimal d'accumulation

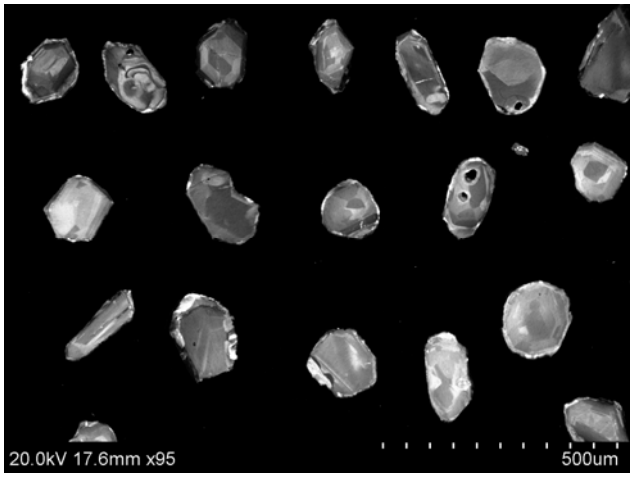
des roches métasédimentaires du Groupe de Pontiac. Un âge de 2682,4 ±1,0 Ma a été obtenu. Ce nouvel échantillon a été prélevé dans le but d'obtenir des zircons utilisables comme étalon secondaire pour les analyses par ablation laser en association avec les zircons du Batholite de Lacorne (référence primaire).

Les zircons provenant de cette monzodiorite sont brunâtres, de bonne qualité, sans fracture et avec très peu d'inclusions. Ils forment des cristaux prismatiques trapus avec des terminaisons ou des cristaux gemmes avec un développement de faces cristallines plus complexes.



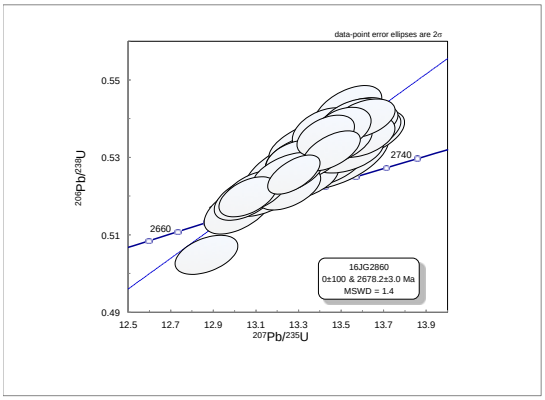
4.6.1 photographie à la loupe binoculaire

L'imagerie en cathodoluminescence montre que les cristaux présentent des structures assez variables considérant l'apparente homogénéité morphologique. Beaucoup de cristaux montrent des structures de zonation par secteur ou en sablier plutôt qu'une zonation oscillatoire typique des zircons d'origine magmatique.



4.6.2 image en cathodoluminescence

Une quarantaine d'analyses ont été effectuées sur autant de cristaux. Les résultats analytiques ont produit des âges apparents entre 2662 ±15 et 2696 ±15 Ma avec des rapports Th/U compris entre 0,8 et 1,4. Ces résultats sont par contre tous inversement discordants. Un calcul de régression linéaire avec une intersection inférieure fixée à 0 ±100 Ma a livré un âge, pour l'intersection supérieure, de 2678,2 ±3,0 Ma (MSWD = 1,4, probabilité = 0,05). Toutefois, la distribution des âges obtenus ne semble pas suivre une loi normale. On distingue en effet un biais vers les âges les plus anciens. De plus, la modélisation statistique fait ressortir deux âges proches, mais tout de même distincts, de 2675 ±3 Ma et 2687 ±7 Ma. Quoi qu'il en soit, l'âge de 2678,2 ±3,0 Ma obtenu ici s'apparente au 2682,4 ±1,0 Ma obtenu par Davis (2002) et permet d'apprécier la justesse des âges calculés par la méthode d'analyse par ablation laser.



4.6.3a diagramme concordia

Méthode analytique

Récupération des minéraux lourds et sélection des zircons

Les échantillons sont préalablement nettoyés avec une brosse pour éviter toute contamination. Toutes les plaques des appareils sont rigoureusement nettoyées avec une brosse métallique (meuleuse électrique) encore une fois pour éviter une contamination des poudres d'un échantillon précédemment traité. L'échantillon est réduit à l'aide d'un broyeur à mâchoires puis d'un pulvérisateur à disques (*Bico disk mill*) pour obtenir une poudre ayant la granulométrie d'un sable fin. Une première étape de concentration des minéraux lourds est effectuée en utilisant une table à secousse de type Wilfley. La fraction la plus lourde, après avoir été asséchée, est tamisée pour n'en conserver que le matériel dont la granulométrie est inférieure à 200 m. La deuxième étape de concentration est effectuée en utilisant une liqueur dense d'iodure de méthylène (d = 3,32). Finalement les minéraux lourds sont séparés en fonction de leur susceptibilité magnétique en utilisant un séparateur isodynamique Frantz. Les zircons se caractérisant par des propriétés non magnétiques et diamagnétiques sont examinés à la loupe binoculaire et sélectionnée sur la base de leur qualité (absence de microfractures, d'évidence d'altération et d'inclusion) pour ensuite être classés en fonction de critères typologiques : morphologie, développement des faces cristallines et couleur. Les zircons sélectionnés pour chaque échantillon sont présentés sur des photos prises à la loupe binoculaires en lumière transmise (largeur du champ d'environ 1,12 mm).

Analyse *in situ* par ablation laser et spectrométrie de masse à source au plasma (LA-HR-ICP-MS)

Les analyses *in situ* sont effectuées avec un appareil Photon Machines G2 muni d'un laser de type Excimer (longueur d'onde 193 nm) à courte pulsion (4 ns), une fréquence de 4 Hz et une densité énergétique de 3 J/cm^2. L'appareil laser est couplé à spectromètre de masse à secteur magnétique muni d'une source à ionisation au plasma Nu AttoM (HR ICP-MS).

Les zircons sélectionnés ont préalablement subi une procédure de recuit (*annaeling*) dans un four à 1000 °C pendant 48 heures. Par la suite, ils ont été nettoyés dans un bain ultrasonique et successivement immergé dans l'acide nitrique 2 N puis dans une eau suprapure. Les grains sélectionnés ont été placés dans un montage de résine époxy que l'on abrase afin d'exposer la surface médiane des cristaux. Le montage est poli avec un abrasif de carbure de silicium suivi par un polissage de finition utilisant une poudre d'alumine de 0,05 µm.

La localisation des points d'ablation des zircons est choisie à l'aide des images de la structure interne des cristaux obtenue par cathodoluminescence (microscope électronique à balayage Hitachi S-3400n équipé d'imageur CL Gatan). Ces images permettent d'identifier les différentes phases de cristallisation d'un cristal.

Pour l'analyse isotopique, les différents paramètres de l'instrument sont ajustés afin d'optimiser l'intensité du signal à partir d'une pastille standard de plomb et d'uranium isotopique. L'ablation du cristal est effectuée en utilisant un faisceau laser de 30 ou, dans certains cas, 20 µm qui produit un aérosol. Ce dernier est transporté dans un mélange gazeux d'hélium et d'argon vers le plasma pour être ionisé. Les différentes masses isotopiques (^{202}Hg, ^{204}Pb, ^{206}Pb, ^{207}Pb, ^{208}Pb, ^{232}Th et ^{238}U) sont recueillies en mode balayage (TRA, *time resolved analysis*) sur un détecteur de type compteur d'ions (ETP).

Les données brutes, incluant le bruit de fond et les signaux, sont ensuite traitées à l'aide du logiciel Iolite ver. 3.71 (Patton *et al*, 2010), puis exportées dans le tableur Excel pour effectuer les calculs de régression (York, 1969) et de modélisation statistique (Sambridge et Compston, 1994) à l'aide du plugiciel Isoplot ver. 4.15 (version Windows 7 de Isoplot 3.9;

Ludwig, 2009). Les constantes de désintégration pour ^{235}U et ^{238}U utilisées pour le calcul des âges sont celles de Jaffey *et al.* (1971).

La correction pour la dérive quotidienne de l'instrument est effectuée via la méthode de *standard bracketing* dans laquelle l'analyse d'un zircon standard est effectuée entre chaque série d'analyse de dix zircons inconnus. Les zircons provenant du Batholite de Lacorne, dont l'âge a été établi à 2680,6 ±0,8 Ma (dilution isotopique sur Sector 54 et Triton), sont utilisés comme standard interne pour les analyses de zircons (standard primaire pour les échantillons provenant de la Province du Supérieur). Des âges de 2680,7 ±2,9 Ma (MSWD = 1,4) ont été obtenus par ablation laser dans le cadre de ce travail. Les zircons de la syénite archéenne du lac Klotz (2001-LM-1125) ont été utilisés comme standard secondaire et ont donné des âges de 2758,0 ±4,6 Ma (MSWD = 1,1). Ce dernier zircon a été utilisé comme standard (2761 ±1 Ma, dilution isotopique) pour les analyses de zircons très riches en uranium qui nécessitent un protocole analytique différent.

Références

DAVID, J., 2018 – Datations U-Pb dans les provinces de Grenville et du Supérieur effectuées au GEOTOP en 2016-2017. Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Québec; MB 2018-17, 23 pages.

DAVIS, D.W., 2002 – U–Pb geochronology of Archean metasedimentary rocks in the Pontiac and Abitibi subprovinces, Quebec, constraints on timing, provenance and regional tectonics. Precambrian Research; volume 115, pages 97-117. https://doi.org/10.1016/S0301-9268(02)00007-4.

JAFFEY, A.H., FLYNN, K.F., GLENDENIN L.E., BENTLEY W.C., ESSLING A.M., 1971. Precision Measurement of Half-Lives and Specific Activities of ^{235}U and ^{238}U. Physical Review; volume 4, pages 1889-1906.

LUDWIG, K.R., 2008 – Isoplot 4.15, A geochronological Toolkit for Microsoft Excel. Berkeley Geochronological Center; Special Publication No.4.

PATON, C. – WOODHEAD, J.D. – HELLSTROM, J.C. – HERGT, J.M. – GREIG, A. – MAAS, R., 2010 – Improved laser ablation U-Pb zircon geochronology through robust downhole fractionation correction. Geochemistry Geophysics Geosystems; volume 11, Q0AA06, https://doi.org/10.1029/2009GC002618

SAMBRIDGE, S.M. – COMPSTON, W., 1994 – Mixture modeling of multi-component data sets with the application to ion-probe zircons ages. Earth and Planetary Science Letters; volume 128, pages 373-390.

YORDANOV, G., 2017. Minéralisations aurifères du Pluton de Trécesson, sous-province de l'Abitibi, Qc, Canada. Université du Québec à Montréal; mémoire de maîtrise, 113 pages.

YORK D., 1969. Least squares fitting of a straight line with correlated errors. Earth Planetary Science Letters; volume 5, pages 320-324.