

# MB 2025-01

Datations U-Pb dans les provinces de Grenville et du Supérieur effectuées en 2021-2022

Documents complémentaires

*Additional Files*



Licence

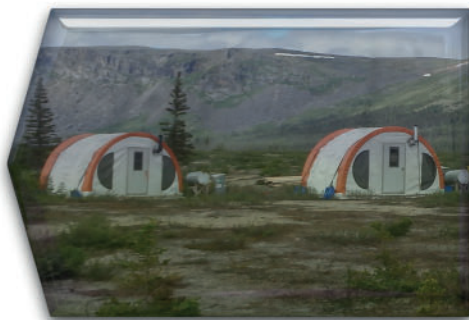


*License*

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

Ressources naturelles  
et Forêts

Québec 



## **Datations U-Pb dans les provinces de Grenville et du Supérieur effectuées en 2021-2022**

Jean David

MB 2025-01

Ressources naturelles  
et Forêts

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 de Grenville et du Supérieur effectuées en 2021-2022

Nous rapportons ici les résultats des travaux d'analyses géochronologiques effectués sur dix-sept (17) échantillons provenant de deux projets de cartographie et d'un projet de synthèse géologique. Six (6) échantillons provenant d'intrusions ou de roches sédimentaires ont été prélevés dans le cadre du projet de cartographie de la région de Dolbeau-Bondelas au Lac-Saint-Jean (El Bourki et Moukhsil, 2022). Huit (8) échantillons sont associés au projet de cartographie de la région du lac la Trêve, dans la région de Chapais-Chibougamau (Daoudene et Beaudette, 2022). Le troisième volet porte sur trois (3) échantillons de la région de Val-d'Or prélevés dans le cadre d'un projet de synthèse (Pilote inédit).

### Résultats analytiques

#### 1. Grenville - Cartographie de la région de Dolbeau-Blondelas, région du Lac-Saint-Jean

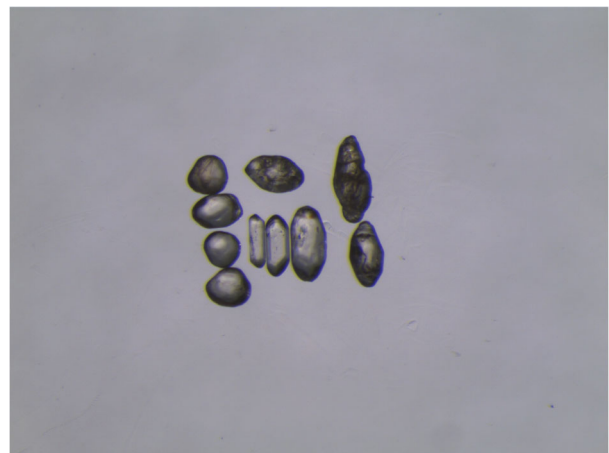
##### **1.1 ÉCHANTILLON : 2021-AM-0014A**

LITHOLOGIE : quartzite impur, Séquence supracrustale de Saint-Onge (mPong6)  
SNRC 32H01 - UTM zone 18 705543 mE  
5433104 mN

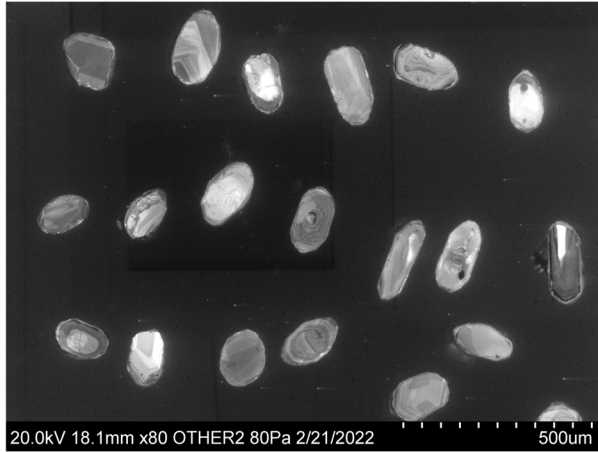
L'unité de quartzite impur très déformé d'où provient cet échantillon est associée à une amphibolite interprétée comme un metabasalte à pseudocoussins. Les zircons récupérés sont abondants. Ils se présentent principalement comme des grains xénomorphes passablement arrondis,

émoussés et microfracturés. Des cristaux subautomorphes formant de petits prismes à sections courtes et à faces cristallines simples (photo 1.1a) sont aussi présents. Finalement, on distingue une population de cristaux de forme ovoïde caractérisés par la présence de surcroissances aux extrémités ou de cristaux montrant un noyau hérité.

L'imagerie en cathodoluminescence (image 1.1b) permet de distinguer une grande variété de structures internes. Une partie des cristaux trapus présentent une zonation en secteurs plus ou moins bien organisée avec des zones massives et homogènes ou convolutées présentant une luminescence d'intensité très variable. Les cristaux prismatiques sont peu luminescents et montrent une structure sans organisation et un aspect morcelé. Une bonne partie des cristaux présentent des noyaux anciens à structure variée.



(Photo 1.1a)

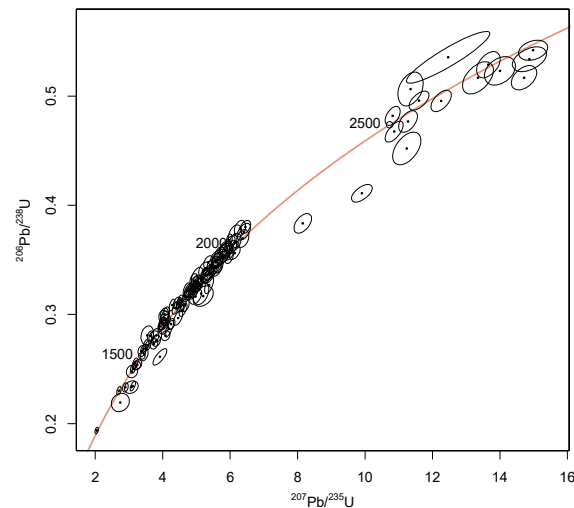


(Image 1.1b)

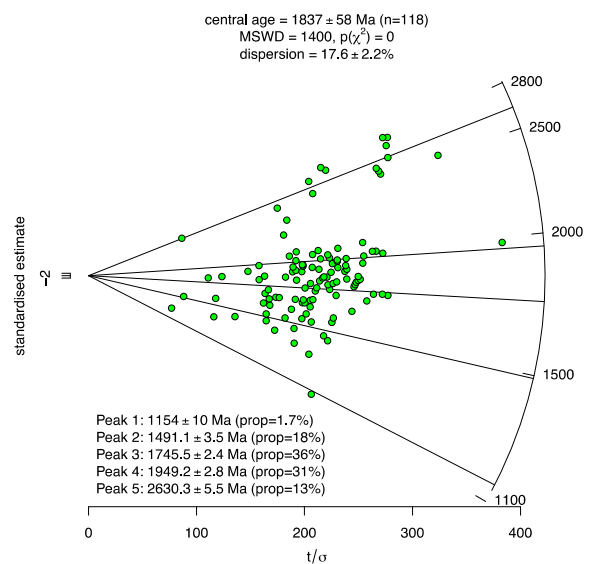
Des analyses ont été effectuées à partir d'une sélection de 120 cristaux présentant toutes les morphologies identifiées. Les concentrations en uranium sont moyennement élevées, entre 20 ppm et 400 ppm, rarement plus, et des valeurs de  $^{204}\text{Pb}$  faibles. Les rapports Th/U sont très variables, entre 0,1 à 1,5, et ne présentent pas de corrélation avec les différents types de morphologies ni même avec les âges apparents. Une grande partie des résultats se dispersent le long de la courbe concordia avec des âges apparents ( $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ ) compris entre environ 1400 Ma et 2100 Ma (diagramme 1.1c). Moins d'une vingtaine de résultats représentent des âges archéens ont été obtenus sur des noyaux et un seul a livré une analyse concordante avec un âge  $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$  de  $1141 \pm 6$  Ma.

La modélisation statistique utilisant l'ensemble des âges  $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$  est présentée sur un diagramme radial de Galbraith (1988 et 1994, Vermeesch, 2021; diagramme 1.1d). Cette analyse fait ressortir plusieurs populations d'âge dont la plus ancienne est datée à  $2630 \pm 6$  Ma. On reconnaît aussi trois autres âges à  $1949,2 \pm 2,8$  Ma,  $1745,5 \pm 2,4$  Ma et  $1491,1 \pm 3,5$  Ma. Ces populations qui regroupent 85 % des résultats sont très représentatives de sources mésoprotérozoïques, paléoprotérozoïques et archéennes. L'âge le plus jeune à  $1154 \pm 10$  Ma est plus

spécifiquement relié aux résultats montrant les rapports Th/U les plus faibles, inférieurs à 0,10, et est interprété comme représentant un événement métamorphique. Cet âge est similaire à celui de  $1163 \pm 18$  Ma obtenu par Higgins *et al.* (2002) sur des titanites provenant d'un échantillon de skarn à wollastonite de la Séquence supracrustale de Saint-Onge 1.



(Diagramme 1.1c)



(Diagramme 1.1d)



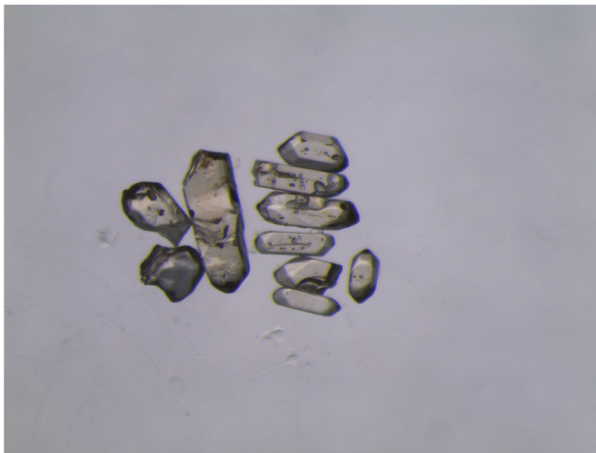
## 1.2 ÉCHANTILLON : 2021-AM-0039A

LITHOLOGIE : syénite à hypersthène porphyroïde, Suite intrusive de Tommy (mPtmm3)

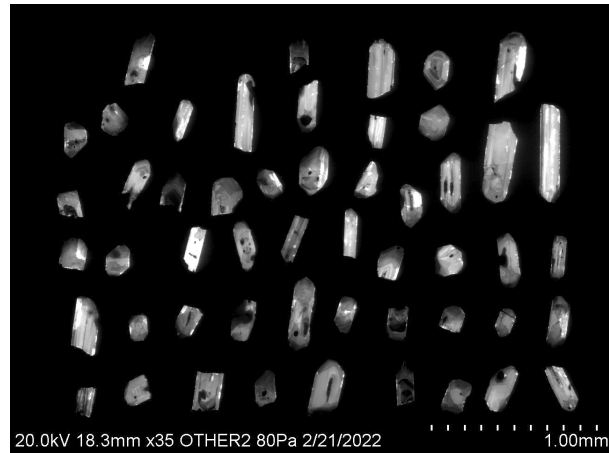
SNRC 32H01 - UTM zone 18 695495 mE 5442924 mN

Les zircons récupérés de cette syénite sont presque exclusivement des cristaux prismatiques plus ou moins allongés avec des terminaisons courtes et des faces cristallines simples et variablement émoussées. Ils sont incolores et on distingue de microinclusions moyennement abondantes (photo 1.2a). Une faible proportion des prismes semble avoir été affectée par un épisode de dissolution.

Les cristaux présentent des structures internes diffuses sous la forme de zonation par secteurs, en sablier ou en lamelles avec beaucoup de variations et une luminescence d'intensité moyenne. Finalement, des surcroissances non luminescentes et homogènes sont visibles sur de rares cristaux prismatiques (image 1.2b)



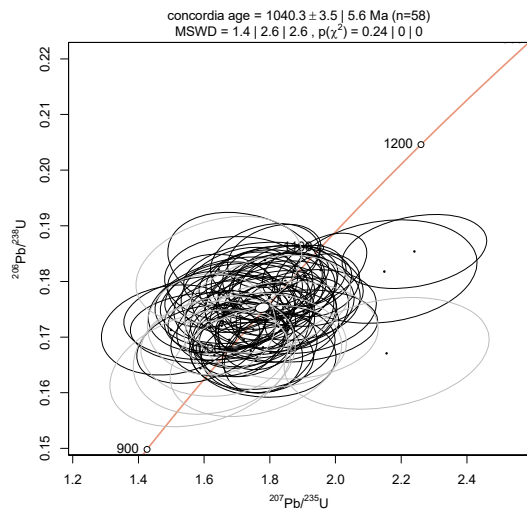
(Photo 1.2a)



(Image 1.2b)

Afin de caractériser l'échantillon et de mettre en évidence les différentes phases de cristallisation, 70 sites d'analyse ont été sélectionnés à partir des images en cathodoluminescence représentant une cinquantaine de zircons. Les résultats montrent une certaine homogénéité et ne varient pas en fonction des âges obtenus. Les concentrations en uranium sont faibles et sont comprises entre 10 ppm et rarement plus que 60 ppm; les rapports Th/U varient de 0,60 à 1,60. Les âges apparents ( $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ ) sont compris entre environ 900 Ma et 1200 Ma.

Considérant les erreurs sur le rapport  $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ , 58 analyses ont été retenues et sont présentées sur le diagramme concordia 1.2c. L'ensemble des analyses a permis d'établir un âge concordia de  $1040,3 \pm 3,5$  Ma avec des paramètres statistiques acceptables (Ludwig, 1998). Cet âge est la première estimation disponible pour la mise en place la Suite intrusive de Tommy. Les relations de recoupement indiquaient un âge approximatif de  $< 1,0$  Ga.



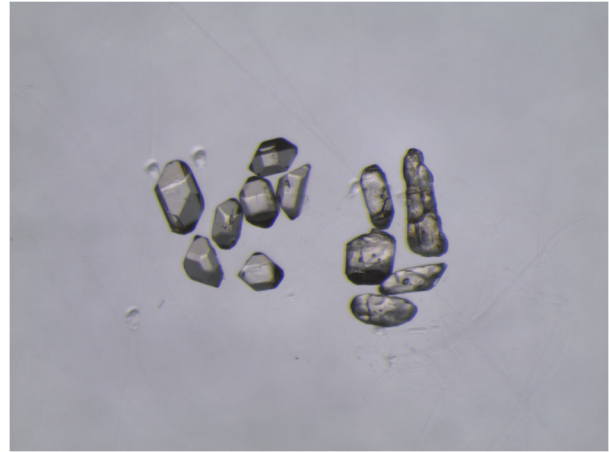
(Diagramme 1.2c)

### 1.3 ÉCHANTILLON : 2021-FS-4030A

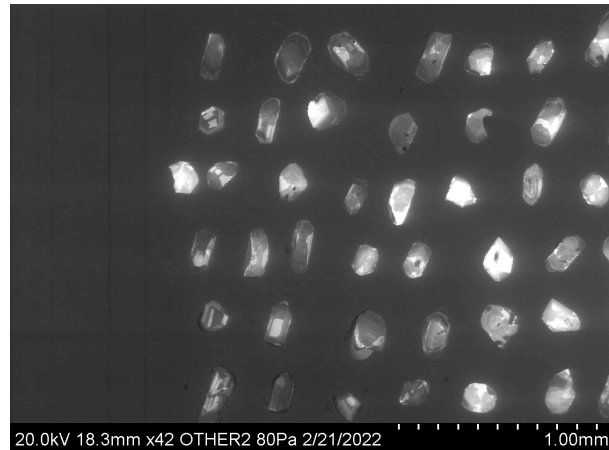
LITHOLOGIE : granite à feldspath alcalin,  
 Suite intrusive de Tommy (mPtmm1)  
 SNRC 32H01 - UTM zone 18 685778 mE  
 5440776 mN

Le traitement de cet échantillon de granite a permis d'obtenir des zircons de bonne qualité. On trouve une population composée de cristaux automorphes équidimensionnels ou des prismes courts présentant une section prismatique de longueur variable (photo 1.3a). Ils sont incolores, limpides et contiennent de rares microinclusions. Les faces cristallines sont simples et peu émoussées. On distingue une seconde population morphologique moins abondante constituée de cristaux xénomorphes montrant des évidences de dissolution.

La structure interne de l'ensemble des cristaux est passablement complexe (image 1.3b). On reconnaît des structures d'origine magmatique, telles des zonations en secteurs, mais aussi des structures convolutées d'origine incertaine. Il est difficile d'identifier avec certitude la présence de noyaux plus anciens.



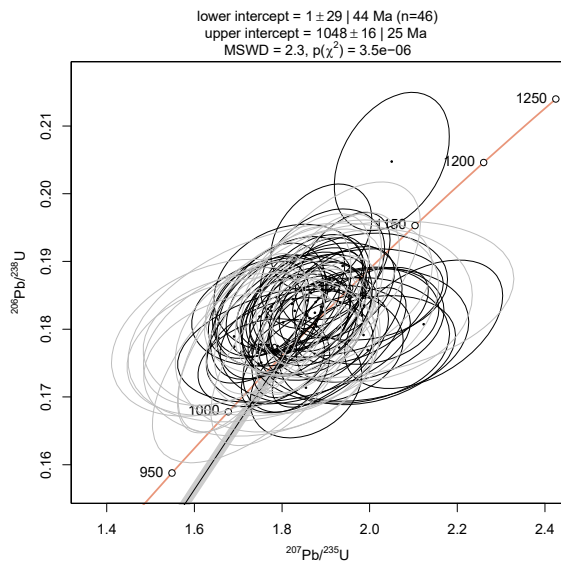
(Photo 1.3a)



(Image 1.3b)

Près de 70 analyses ont été effectuées pour déterminer l'âge de cristallisation des zircons, mais aussi la présence de noyaux ou de zones plus anciennes. La composition des cristaux est très hétérogène, ce qui ne permet pas de mettre en évidence l'existence de populations particulières. Les concentrations en uranium varient entre 13 ppm à rarement plus de 120 ppm, mais peuvent atteindre 528 ppm, alors que les rapports Th/U sont compris entre 0,07 à 0,8, rarement jusqu'à 1,49. Les analyses ont permis de calculer des âges apparents entre environ 991 Ma et 1223 Ma avec des incertitudes de  $\pm 80$  Ma (2 sigma), ce qui est relativement élevé. Le diagramme concordia (diagramme 1.3c) montre que les résultats sont en grande partie inversement

discordants ( $< -12\%$ ). Ils se répartissent cependant sur une même droite. La totalité des résultats a été utilisée pour le calcul de régression linéaire qui a permis d'établir une intersection supérieure correspondant à un âge de  $1048 \pm 16$  Ma (MSWD = 2,3). Cet âge est interprété comme celui de la mise en place du granite. Les résultats n'ont pas permis de mettre en évidence des zones plus anciennes.



(Diagramme 1.3c)

#### 1.4 ÉCHANTILLON : 2021-GS-2087A

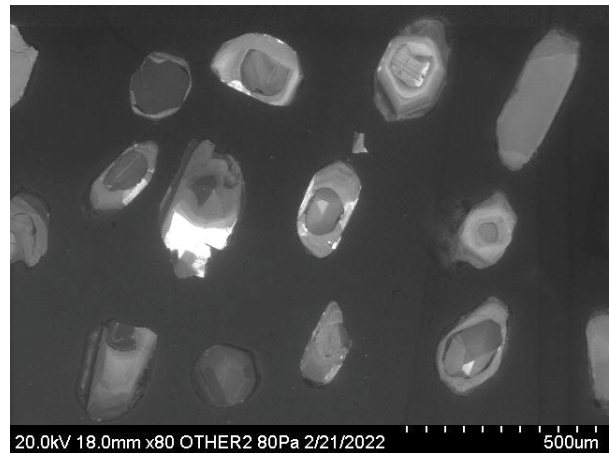
LITHOLOGIE : quartzite impur, Séquence supracrustale de Saint-Onge (mPong5)  
SNRC 32H01 - UTM zone 18 719052 mE  
5439307 mN

Les zircons provenant de ce quartzite sont abondants et de bonne qualité. On trouve deux populations morphologiques, soit des cristaux prismatiques allongés et tabulaires avec des terminaisons pyramidales simples et des zircons xénomorphes et bien arrondis. Les prismes sont incolores et sans inclusion (photo 1.4a).

La structure interne visible en cathodoluminescence (image 1.4b) permet de distinguer la présence d'un nombre important de noyaux anciens présentant des caractéristiques identiques aux grains de l'échantillon de quartzite 2021-AM-0014. Ils sont constitués d'une partie centrale luminescente montrant des structures de zonation en secteurs. Cette partie est entourée d'une seconde zone très peu luminescente à structure homogène. Les prismes allongés sont moyennement luminescents, complètement massifs et homogènes.



(Photo 1.4a)

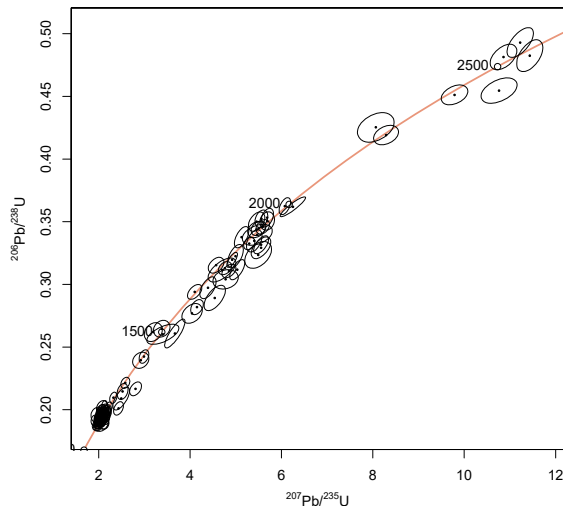


(Image 1.4b)

Des analyses ont été effectuées à partir d'une sélection de 120 cristaux provenant de l'ensemble des morphologies identifiées. Les concentrations en uranium sont moyennement



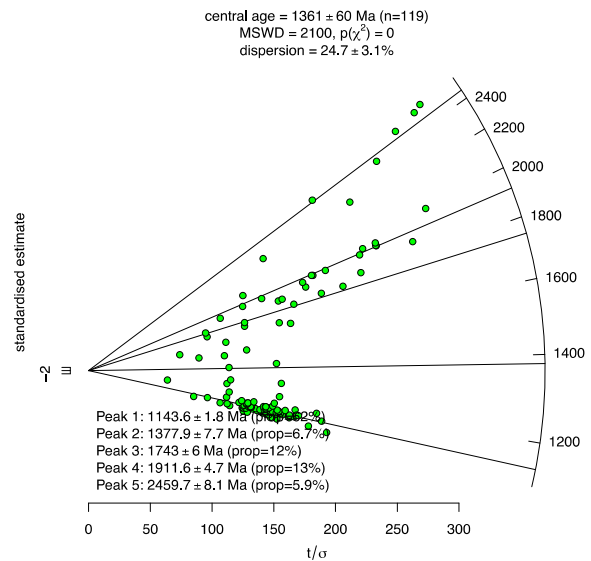
élevées, entre environ 60 ppm et 210 ppm U, avec quelques analyses présentant des valeurs en dehors de cette fourchette. Les rapports Th/U sont variables, entre 0,2 à 1,5. Cependant, la population de cristaux prismatiques à section allongée montre des rapports Th/U entre 0,24 et 0,74. L'ensemble des résultats se dispersent le long de la courbe concordia avec des âges apparents ( $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ ) compris entre environ 1044 Ma et un peu plus de 2000 Ma (diagramme 1.4c). Moins d'une dizaine de résultats correspondent à des âges archéens plus anciens d'environ 2,25 Ga et 2,50 Ga.



(Diagramme 1.4c)

Les résultats d'une modélisation statistique effectuée en utilisant l'ensemble des âges  $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$  sont présentés sur le diagramme radial de Galbraith (1988 et 1994; diagramme 1.4d). Plusieurs populations d'âges distincts ont été identifiées. L'âge le plus représentatif de cet échantillon est celui de  $1143,6 \pm 1,8$  Ma avec plus de 60 % des résultats obtenus pour des prismes et des surcroissances. Un âge plus ou moins bien défini de  $1378 \pm 8$  Ma a été déterminé à partir d'une dizaine de résultats. Deux âges à  $1743 \pm 6$  Ma et  $1912 \pm 5$  Ma sont caractéristiques de

terrains paléoprotérozoïques. Finalement, les sept résultats les anciens ont livrés un âge néoarchéen plus ou moins significatif d'environ 2460 Ma. L'âge le plus jeune de  $1143,6 \pm 1,8$  Ma est comparable à l'âge de  $1154 \pm 10$  Ma obtenu pour le quartzite de l'échantillon 2021-AM-0014.



(Diagramme 1.4d)

## 1.5 ÉCHANTILLON : 2021-ME-1018A

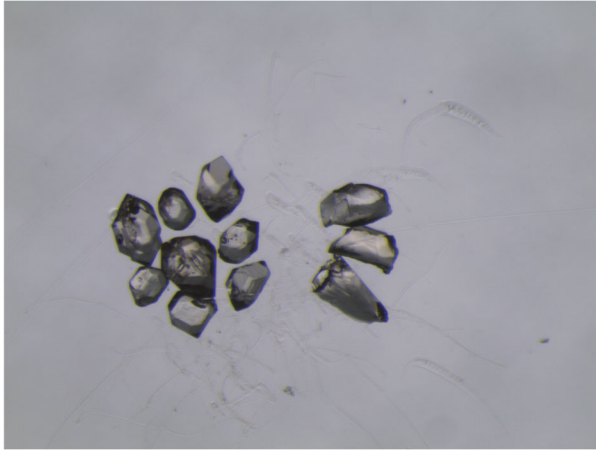
LITHOLOGIE : syénite quartzifère, Batholite de l'Écluse (mPec11)

SNRC 32H01 - UTM zone 18 702731 mE

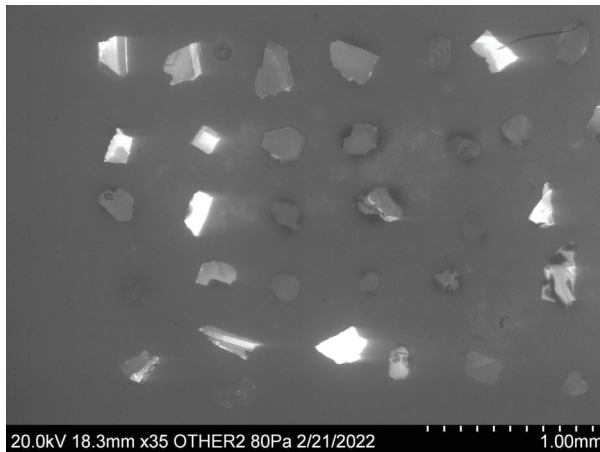
5454942 mN

Le traitement de cet échantillon de syénite quartzifère a permis de récupérer des zircons abondants et de bonne qualité. On peut reconnaître deux populations morphologiques. La population qui prédomine est constituée de cristaux automorphes et équidimensionnels avec des faces cristallines multiples et bien développées; des inclusions incolores peuvent être abondantes dans certains grains. La seconde population est formée de cristaux plus ou moins allongés, xénomorphes et émoussés (photo 1.5a). La structure interne de ces zircons apportent peu d'informations. Une

moitié des cristaux sont peu luminescents et homogènes, les autres sont relativement luminescents, homogènes ou présentent une structure en bandes larges.



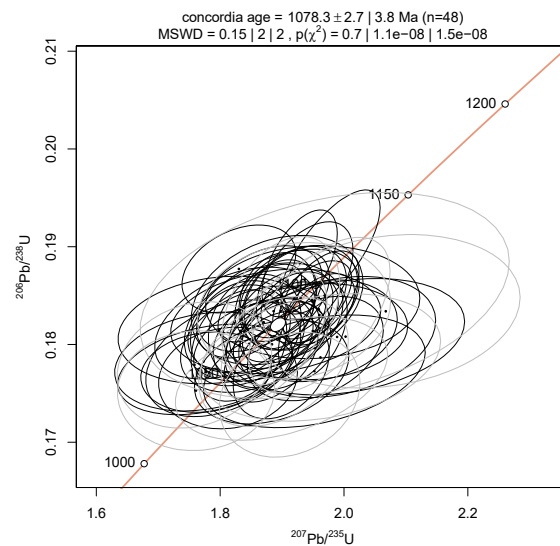
(Photo 1.5a)



(image 1.5b)

Afin de caractériser cet échantillon, des analyses ont été effectuées sur une soixantaine de sites. Les résultats montrent une bonne homogénéité et aucune variation en fonction des âges obtenus. Les concentrations en uranium sont normales et varient entre 50 ppm et 250 ppm, sauf exception; les rapports Th/U sont constants entre 0,70 à 1,40. Les âges apparents ( $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ ) sont compris entre environ 1000 Ma et 1157 Ma et montrent des précisions passablement élevées. Considérant les erreurs des rapports  $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ , 48 analyses ont été retenues et sont présentées

sur le diagramme concordia (diagramme 1.5c). L'ensemble de ces analyses a permis d'établir un âge concordia de  $1078,3 \pm 2,7$  |  $3,8$  Ma ( $n=48$ ) qui respecte les critères statistiques admis (Ludwig, 1998). Le MSWD de 0,15 démontre que les résultats sont équivalents et concordants dans leur ensemble. Cet âge représente la première estimation disponible pour la mise en place du Batholite de l'Écluse.



(Diagramme 1.5c)

## 1.6 ÉCHANTILLON : 2021-ME-1074A

LITHOLOGIE : monzonite à hypersthène, Batholite de Long (mPlog)

SNRC 32H07 - UTM zone 18 673529 mE 5466276 mN

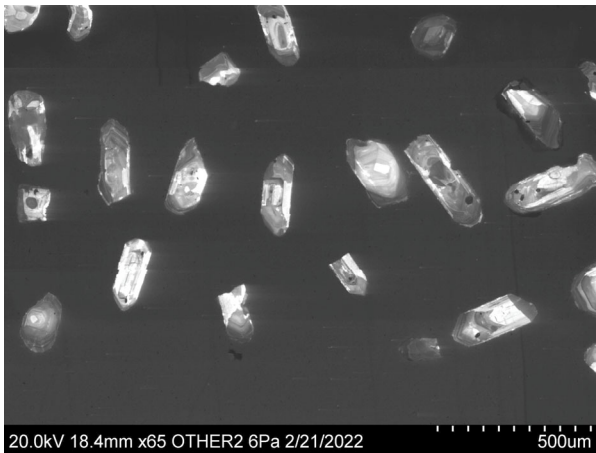
Un échantillon de monzonite a permis de récupérer zircons de bonne qualité. On trouve une population composée de cristaux automorphes présentant une section prismatique tabulaire de longueur moyenne (2:1). Les terminaisons sont simples et les cristaux contiennent des inclusions microscopiques. On trouve aussi des cristaux plus ou moins équidimensionnels ou des prismes courts (photo 1.6a). Ceux-ci sont incolores, limpides avec des faces cristallines plus

complexes. Finalement, des cristaux xénomorphes semblent être le résultat d'une dissolution importante.



(Photo 1.6a)

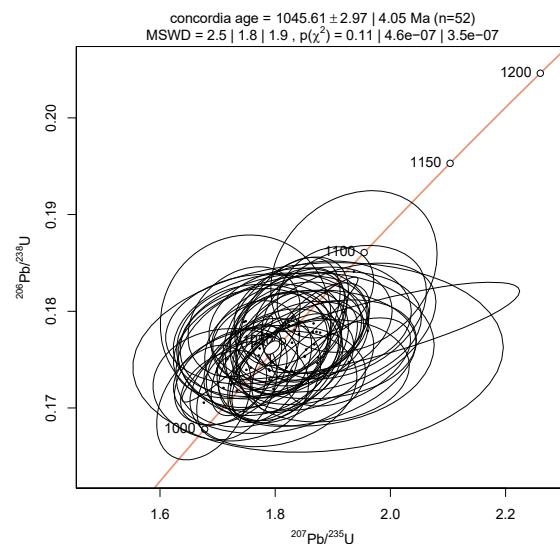
Les structures internes des cristaux prismatiques sont très variables. En général, on observe des zonations magmatiques oscillatoires ou en secteurs, mais sur lesquelles se superposent des zonations diffuses et fluidales qui donnent un aspect éclaté à plus de la moitié des cristaux. Cette caractéristique est amplifiée par les variations de luminescence à l'intérieur d'un même grain (image 1.6b).



(Image 1.6b)

Quatre-vingts (80) sites d'analyse ont été sélectionnés parmi les zircons prismatiques tabulaires et les cristaux multifaces. Les résultats sont très hétérogènes. Les

concentrations en uranium varient entre 16 ppm et 300 ppm et les rapports Th/U entre 0,33 et 1,67, rarement plus. Les âges apparents ( $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ ) sont compris entre environ 920 Ma et 1137 Ma. Considérant les erreurs importantes du rapport  $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$  ainsi que le pourcentage de discordance élevé ( $\pm 15\%$ ), seulement 52 des 80 résultats ont été retenus et sont présentés sur le diagramme concordia (diagramme 1.6c). L'ensemble de ces analyses a permis d'établir un âge concordia de  $1045,6 \pm 4,1$  Ma avec un MSWD de 2,5, ce qui indique que les résultats sont équivalents et concordants. Cet âge constitue la première estimation pour la mise en place du Batholite de Long.



(Diagramme 1.6c)

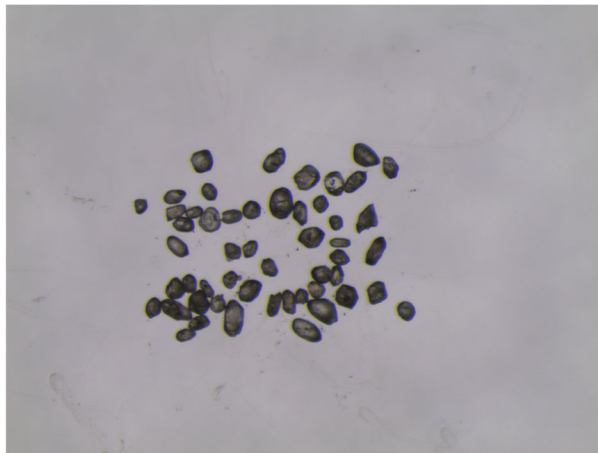
## 2. Abitibi - Cartographie de la région du lac laTrève, région de Chapais-Chibougamau

### **2.1 ÉCHANTILLON : 2021-YD-2082A**

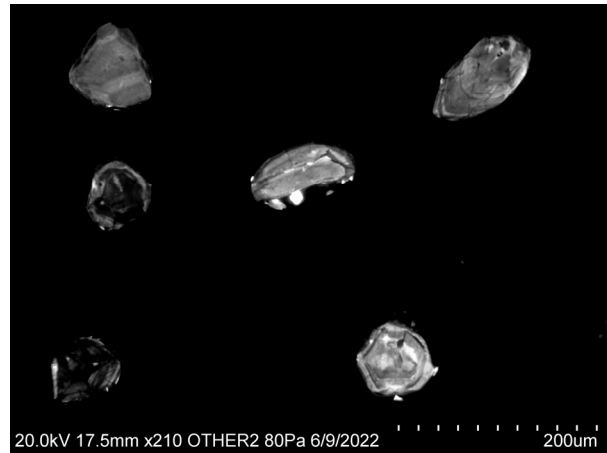
LITHOLOGIE : Roche volcanique felsique,  
Formation de Blondeau (nAbl2)  
SNRC 32G13 - UTM zone 18 451494 mE  
5527449 mN

En affleurement, la volcanoclastite est schisteuse et contient localement des bandes centimétriques à décimétriques de cataclasite. Cette lithologie a été associée à la Formation de Blondeau (Daoudene et Beaudette, 2022).

Les zircons récupérés de cet échantillon sont peu abondants, tout au plus une cinquantaine de grains de petite taille. Les zircons montrent des morphologies très hétérogènes allant de grains xénomorphes très arrondis à de très petits cristaux prismatiques avec des faces cristallines (photo 2.1a). Les structures internes sont mal définies, peut-être en raison d'une altération tardive (image 2.1b).

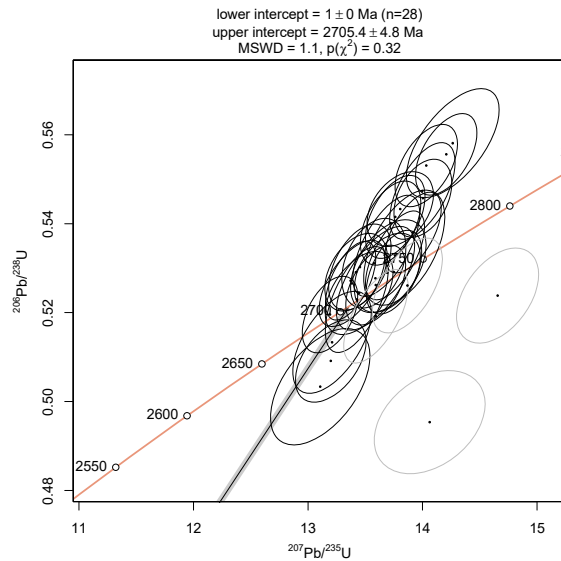


(Photo 2.1a)



(Image 2.1b)

Des analyses ont été effectuées à partir d'une sélection de 50 cristaux. Cependant, seulement 37 analyses ont donné des résultats analytiques valides. Les résultats montrent des concentrations en uranium très variables comprises généralement entre 65 ppm et 250 ppm U; seulement quelques analyses ont des concentrations plus élevées. Certaines analyses montrent des valeurs de  $^{204}\text{Pb}$  atteignant 598 coups par seconde (cps) que l'on interprète comme des évidences d'altération. Les résultats se dispersent le long d'une même droite avec des âges apparents ( $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ ) compris entre environ 2689 Ma et rarement plus que 2730 Ma (diagramme 2.1d). Quelques résultats ont livré des âges plus anciens et sont interprétés comme des âges d'héritage. Les résultats sont dans l'ensemble inversement discordants, mais ils se distribuent sur une même droite discordia. Un calcul de régression linéaire a été effectué à partir des résultats obtenus à partir d'une quarantaine de cristaux de cette population (diagramme 2.1c). L'intersection supérieure de la droite de régression avec la courbe concordia correspond à un âge de  $2705,4 \pm 4,8$  Ma (MSDW = 1,1) et représente la meilleure estimation de l'âge du volcanisme.



(Diagramme 2.1c)

## 2.2 ÉCHANTILLON : 2021-MB-3054A

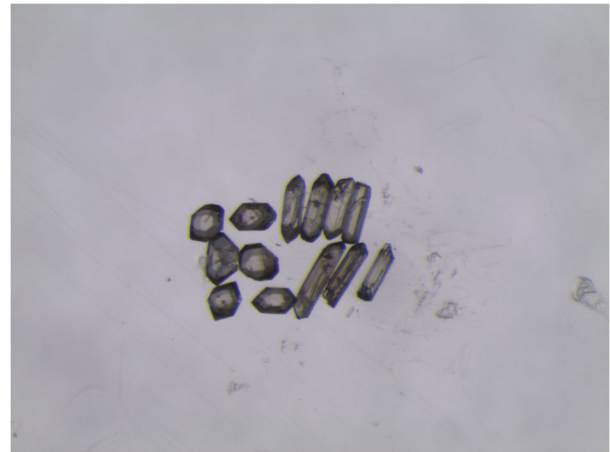
LITHOLOGIE : roche volcanique intermédiaire, Formation de Blondeau (nAbl2)  
SNRC 32G13 - UTM zone 18 451280 mE  
5527837 mN

Cet échantillon est une volcanoclastite de composition intermédiaire. La roche est bien foliée, à grain fin et très homogène. Les travaux de cartographie récents (Daoudene et Beaudette, 2022) situent cette lithologie à la base du second cycle volcanique du Groupe de Roy où elle serait associée à la base de la Formation de Blondeau.

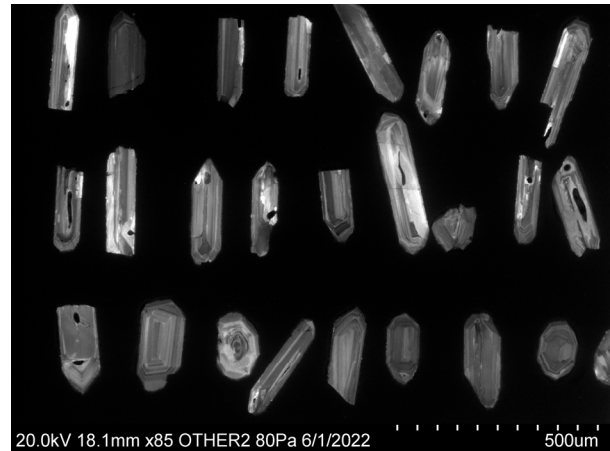
Les zircons récupérés sont abondants, petits et de bonne qualité. Il s'agit presque exclusivement de cristaux prismatiques à section rectangulaire plus ou moins allongée avec des terminaisons courtes. On distingue une seconde population de cristaux équidimensionnels avec des faces cristallines bien développées. Les cristaux sont brunâtres et ils contiennent peu d'inclusions (photo 2.2a).

Les cristaux sont moyennement luminescents et présentent des structures internes simples.

Presque tous les cristaux sont caractérisés par une zonation oscillatoire typique des zircons provenant de roches ignées. Des cristaux de la seconde population peuvent présenter une zonation par secteurs. On ne distingue pas de surcroissance ou la présence de noyaux anciens (image 2.2b)



(Photo 2.2a)

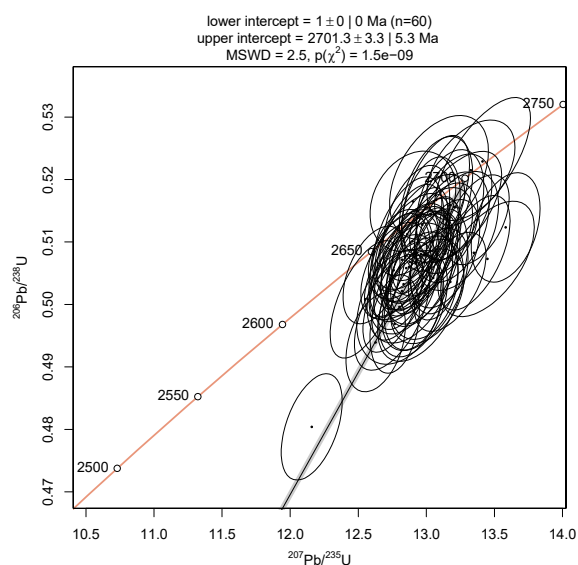


(Image 2.2b)

Des analyses ont été produites à partir d'une sélection de 60 grains, principalement des cristaux prismatiques, mais aussi quelques cristaux équidimensionnels. Les résultats montrent des compositions relativement homogènes avec des concentrations en uranium qui varient en moyenne entre 50 ppm et 200 ppm. Quelques analyses atteignent jusqu'à 250 ppm U. Les rapports Th/U sont principalement concentrés entre 0,80 à un peu



plus de 1,60. Les âges apparents ( $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ ) sont compris entre environ 2665 Ma et 2720 Ma, avec six analyses avec des âges plus anciens à 2760 Ma. Les résultats sont bien groupés près de la courbe concordia (diagramme 2.2c) et montrent des pourcentages de discordance faibles, jusqu'à 4 %. Un calcul de régression linéaire a été effectué à partir de l'ensemble de résultats en forçant l'intersection inférieure à l'origine. L'intersection supérieure de la discordia correspond à un âge de  $2701,3 \pm 5,3$  Ma avec un MSWD de 2,5. Ce dernier paramètre est expliqué par la dispersion des analyses essentiellement causée par les six analyses plus anciennes. Cet âge est comparable, aux erreurs près, à celui obtenu pour l'échantillon précédent de roche volcanique felsique de la Formation de Blondeau (2021-YD-2082A).



(Diagramme 2.2c)

### 2.3 ÉCHANTILLON : 2021-YD-2043A

LITHOLOGIE : grès, Formation de la Trève  
(nAlt)  
SNRC 32G13 - UTM zone 18 451742 mE  
5526636 mN

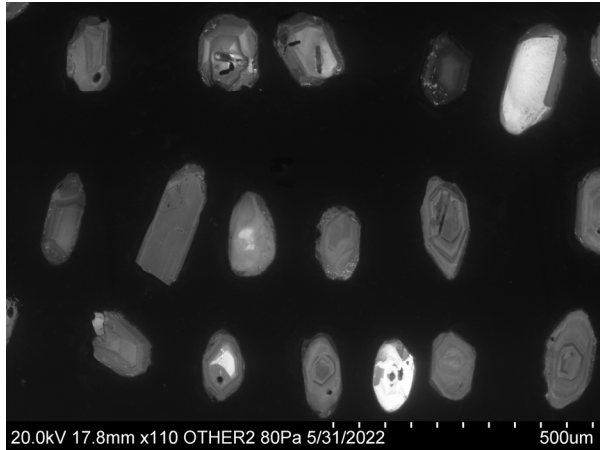
La Formation de la Trève forme une séquence de roches sédimentaires détritiques dominée par des niveaux décimétriques à métriques de grès et de conglomérat. La roche présente une schistosité faiblement développée.

Le traitement d'un échantillon de grès a permis de récupérer des zircons de bonne qualité. On trouve des cristaux de plusieurs types morphologiques. Une première population est composée de petits cristaux prismatiques incolores et très émoussés (photo 2.3a). Une deuxième est constituée de cristaux automorphes prismatiques et tabulaires avec des faces cristallines simples. On distingue une dernière population moins abondante regroupant des cristaux de formes très variables de coloration brun foncé.

La structure interne de l'ensemble des cristaux est passablement complexe (image 2.3b). On reconnaît des structures d'origine magmatique, telles des zonations en secteurs, mais aussi des structures massives peu luminescentes.



(Photo 2.3a)

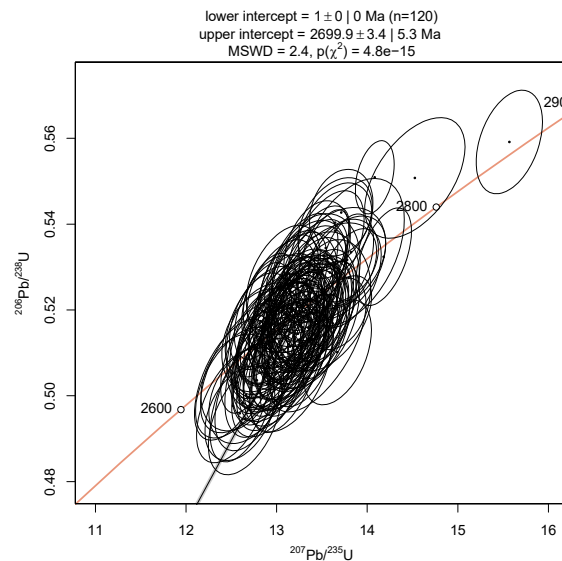


(Image 2.3b)

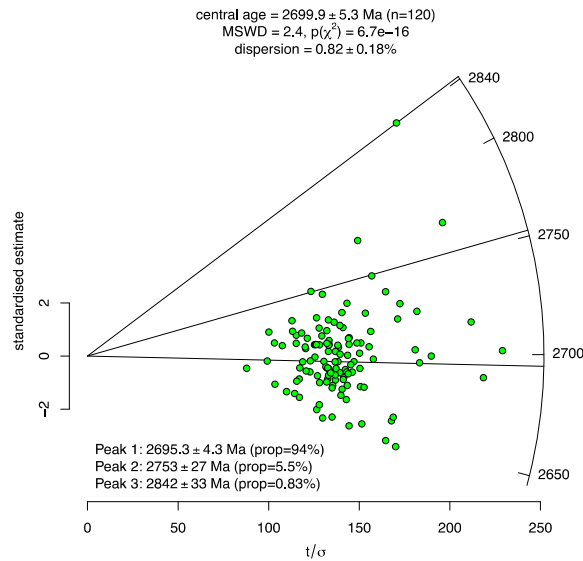
Cent-vingt (120) analyses ont été effectuées. Dans l'ensemble, les analyses montrent des compositions très hétérogènes qui ne permettent pas de mettre en évidence l'existence de différentes populations. Les concentrations en uranium sont généralement basses et varient entre 16,1 ppm à rarement plus de 76,8 ppm, mais peuvent atteindre 528 ppm, alors que les rapports Th/U sont compris entre 0,44 et 0,89, rarement jusqu'à 1,16. Les analyses ont permis de calculer des âges apparents entre environ 2650 Ma et 2727 Ma, rarement plus de 2752 Ma, avec des incertitudes entre 15 Ma et 25 Ma (1 sigma) en moyenne, ce qui est anormalement élevé pour des zircons d'âge archéen. Ces erreurs sont associées à la faible intensité du signal de  $^{206}\text{Pb}$ . Le diagramme concordia

(diagramme 2.3c) montre que les résultats sont en grande partie faiblement discordant ( $\pm 3\%$ ). La totalité des résultats a été utilisée pour un calcul de régression linéaire qui a permis d'établir une intersection supérieure correspondant à un âge de  $2699,9 \pm 5,3$  Ma (MSWD = 2,4). Cependant, un calcul statistique de déconvolution de l'ensemble des analyses a été effectué en raison de l'existence de plusieurs populations morphologiques. Le résultat de cette modélisation est présenté sur un diagramme radial (diagramme 2.3d). Un âge ancien de 2842 Ma est représenté par une seule analyse qui présente une valeur élevée

en plomb commun, ce qui invalide l'âge. Un deuxième groupe d'âges peu précis à  $2753 \pm 27$  Ma représente 5,5 % des résultats et pourrait s'apparenter à l'âge des roches volcaniques felsiques de la Formation de Waconichi. Finalement, un âge de  $2695,3 \pm 4,3$  Ma regroupe la presque totalité des analyses (94 %) et représenterait l'âge maximal de mise en place de cette unité sédimentaire. Même si ces zircons présentent des morphologies variées et proviennent de sources magmatiques différentes, ils semblent être plus ou moins contemporains.



(Diagramme 2.3c)



(Diagramme 2.3d)

## 2.4 ÉCHANTILLON : 2021-YD-2094A

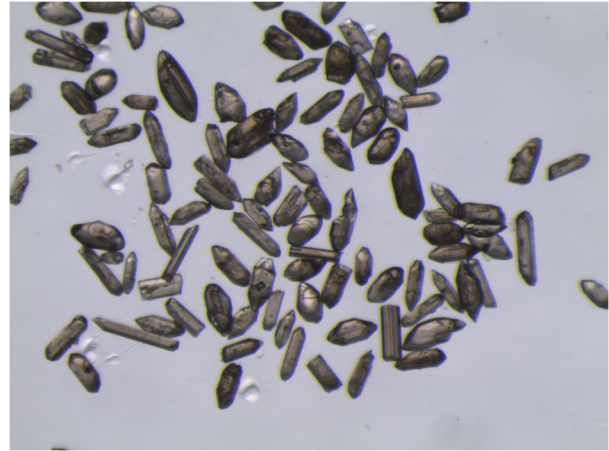
LITHOLOGIE : dacite, Formation de Waconichi (nAwa)

SNRC 32G13 - UTM zone 18 454500 mE  
5532010 mN

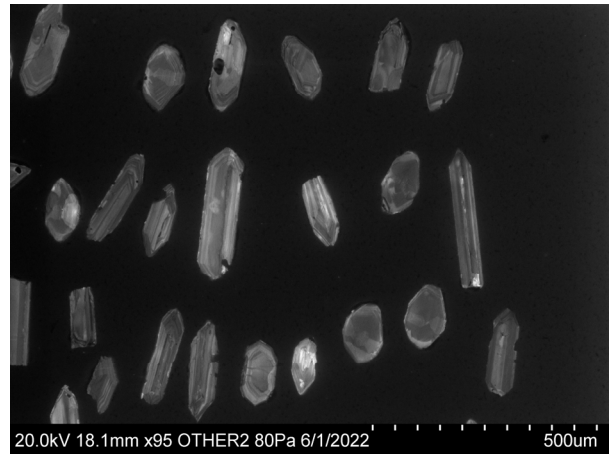
Une dacite contenant entre 5 et 10 % de porphyroblastes de grenat a été échantillonnée à des fins de datation. En affleurement, on peut tout de même distinguer la présence de lapillis. Cette lithologie a été attribuée à la Formation de Waconichi (Daoudene et Baudette, 2022).

Les zircons provenant de cette volcanite sont abondants et de petite dimension. On trouve majoritairement des prismes automorphes ressemblant à des baguettes. Ces cristaux brunâtres et sans inclusion ont une section tabulaire avec des terminaisons simples (photo 2.4a). On trouve également des cristaux équidimensionnels qui constituent environ 20 % de la fraction. La presque totalité des cristaux présente une zonation oscillatoire d'origine magmatique (image 2.5b). Quelques cristaux

équidimensionnels ont une structure plus massive et moyennement luminescente.



(Photo 2.4a)

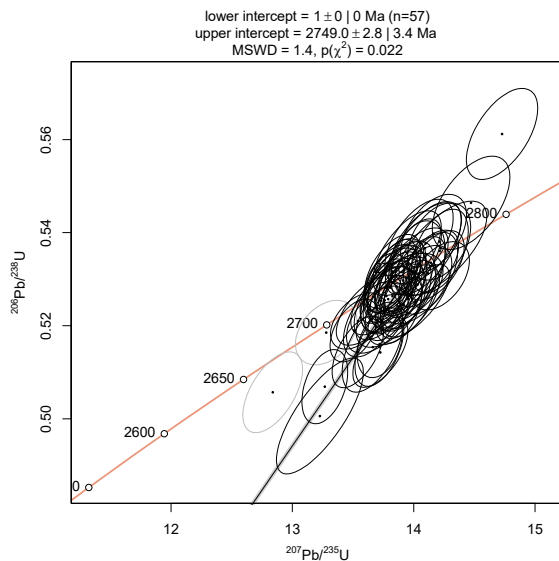


(Image 2.4b)

Soixante (60) analyses ont été effectuées à partir d'autant de cristaux. Les concentrations en uranium fluctuent entre 85 ppm et 363 ppm, sauf exception. La majorité des rapports Th/U sont compris entre 0,33 et 0,99 avec quelques résultats montrant des valeurs plus élevées à 1,8. Les résultats ont livré des âges apparents qui varient principalement entre 2742 Ma et 2769 Ma. Deux analyses ont livré des âges plus jeunes autour de 2700 Ma et une analyse a produit un âge de 2932 Ma, mais avec un signal de  $^{204}\text{Pb}$  de 111 cps. Le diagramme concordia (diagramme 2.4c) montre des résultats bien regroupés à proximité de la courbe concordia avec des

discordances entre -2 % et 2 %. Un calcul de régression linéaire effectué à partir de 57 analyses a permis de calculer une intersection supérieure correspondant à un âge de  $2749,0 \pm 3,4$  Ma (MSWD = 1,4).

L'existence de deux épisodes de cristallisation visibles en cathodoluminescence laisse cependant penser que l'âge obtenu représente un mélange ou que les deux épisodes de cristallisation sont indistincts dans le temps.



(Diagramme 2.4c)

## 2.5 ÉCHANTILLON : 2021-YD-2073C

LITHOLOGIE : Mobilisat d'une migmatite issue de paragneiss, Suite métamorphique de Dome (nAde2)

SNRC 32G13 - UTM zone 18 463165 mE 5526354 mN

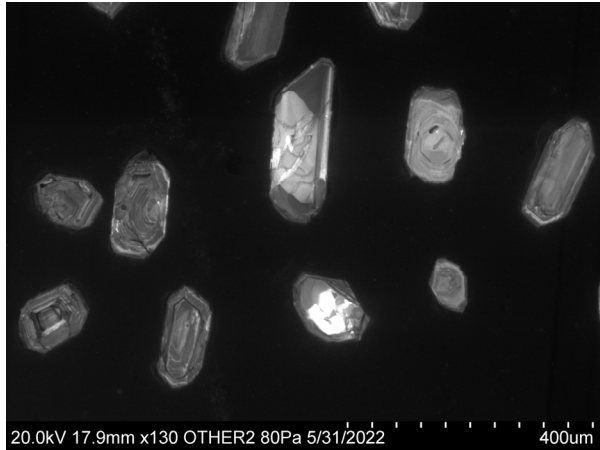
La Suite métamorphique de Dome est interprétée comme un équivalent métamorphisé des roches sédimentaires de la Formation de Daubré (Groupe d'Opémisca). Un échantillon de mobilisat de composition granodioritique a été prélevé dans une migmatite de paragneiss le long de la bordure est du Pluton de Saussure.

L'échantillon a permis de récupérer des zircons qui semblent former deux populations morphologiques comme c'est le cas de plusieurs échantillons de ce secteur. La première population regroupe des cristaux tabulaires incolores à section prismatique variablement allongée et tabulaire. Les cristaux sont subanguleux avec peu ou pas d'inclusions (photo 2.5a). Une seconde population morphologique est constituée de cristaux prismatiques brunâtres à section hexagonale. À part la couleur, ces deux populations présentent de grandes ressemblances.

En cathodoluminescence, on distingue des structures provenant probablement de la superposition de plusieurs événements de cristallisation et de dissolution comme cela est commun dans les roches ayant subi les conditions du faciès des granulites (image 2.5b). Des cristaux sont très lumineux, alors que d'autres sont complètement éteints. Plusieurs cristaux prismatiques présentent une surcroissance d'épaisseur variable, sans structure et entièrement sombre.



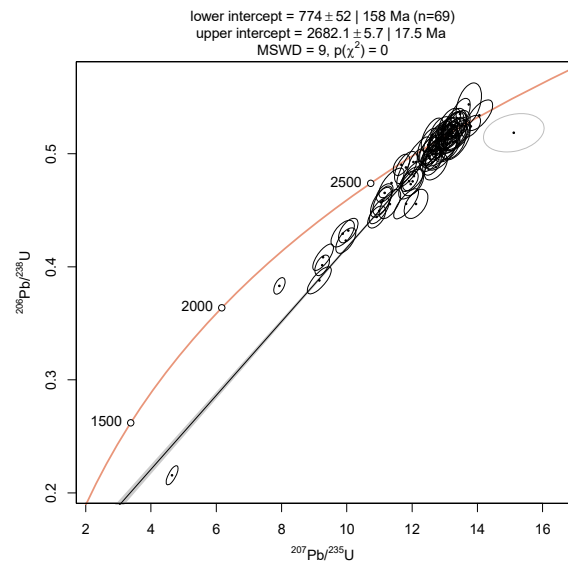
(Photo 2.5a)



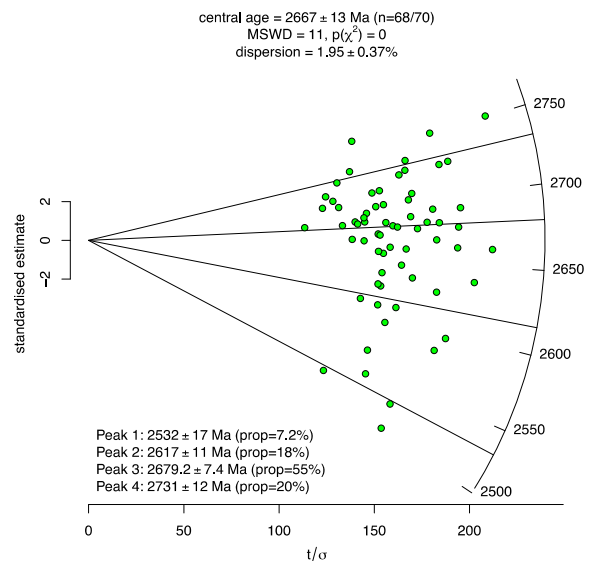
(Image 2.5b)

Soixante-dix (70) analyses ont été effectuées à partir de différentes zones provenant d'une cinquantaine de cristaux. Les résultats montrent que les zircons sont très riches en uranium avec des concentrations qui varient de 55 ppm à près de 500 ppm avec des rapports Th/U variables entre 0,4 et 1,7. Les résultats ayant livré des âges apparents plus jeune que 2650 Ma se caractérisent par des valeurs de  $^{204}\text{Pb}$  plus élevées (jusqu'à 267 cps), des rapports Th/U élevés (entre 0,71 et 1,71) ainsi que des concentrations en uranium entre 440 ppm et 850 ppm. Les analyses se positionnent près de la courbe concordia avec des âges  $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$  qui s'étalent entre environ 2526 Ma et 2751 Ma (diagramme 2.5c). Les analyses ayant livré les âges les plus jeunes montrent des discordances plus importantes, mais la totalité des analyses se distribue sur une même droite. Un calcul de régression a permis d'établir une intersection inférieure représentant un âge de  $774 \pm 158$  Ma et une intersection supérieure correspondant à un âge de  $2682 \pm 17$  Ma (MSWD = 9). Un calcul de modélisation statistique réalisé à partir de 68 analyses (diagramme 2.5d) a permis d'obtenir un âge ancien de  $2731 \pm 12$  Ma interprété comme l'âge des zircons détritiques. Un deuxième âge de  $2679,2 \pm 7,4$  Ma a été obtenu et représente 55 % des résultats. Cet âge est interprété comme celui de l'épisode de fusion partielle à

l'origine du mobilisat et est comparable à celui de la régression linéaire. Finalement, un âge jeune de  $2617 \pm 11$  Ma, associé aux analyses plus discordantes, pourrait être interprété comme associé à un épisode de circulation de fluides tardifs ayant affecté le système. L'âge de  $2532 \pm 17$  Ma apparaît sans signification précise autre qu'un âge mixte et incluant l'influence d'une perte en plomb récente.



(Diagramme 2.5c)



(Diagramme 2.5d)



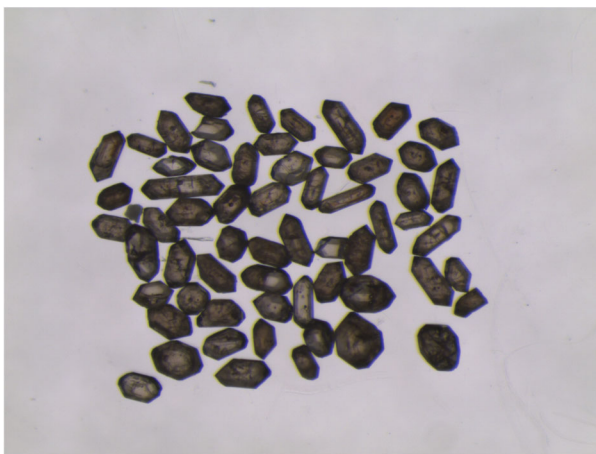
## 2.6 ÉCHANTILLON : 2021-AB-1040A

LITHOLOGIE : monzonite quartzifère, Pluton de Gilbert (nAglb)

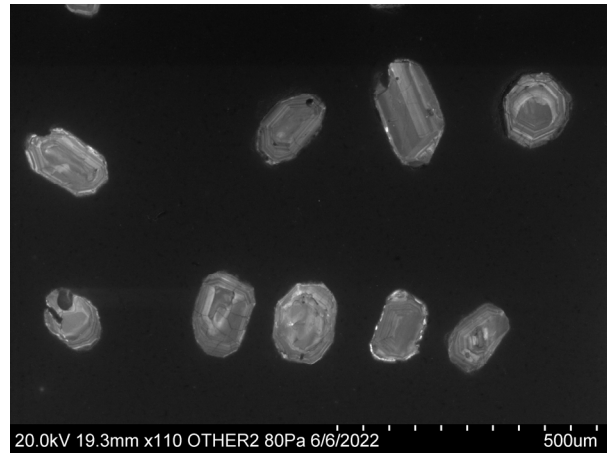
SNRC 32G13 - UTM zone 18 455967 mE  
5536014 mN

Une monzonite quartzifère à grain moyen, porphyroïde et homogène appartenant au Pluton de Gilbert a été échantillonnée. Cette unité est magnétique, légèrement foliée et contient environ 2 % d'enclaves de roche intrusive intermédiaire et mélanocrate.

L'échantillon a permis de récupérer une abondance de zircons de bonne qualité. Ils constituent une population de cristaux idiomorphes et brunâtres sous la forme de prismes minces de longueur variable avec des terminaisons simples asymétriques (photo 2.6a). De plus, on note la présence de petits cristaux xénomorphes ovoïdes et arrondis. L'imagerie en cathodoluminescence montre que les cristaux prismatiques sont moyennement luminescents et présentent une zonation oscillatoire. On ne distingue pas de noyaux. Cependant, certains cristaux possèdent une partie centrale plus diffuse, sans structure déterminée, que l'on peut associer à une altération tardive (image 2.6b).



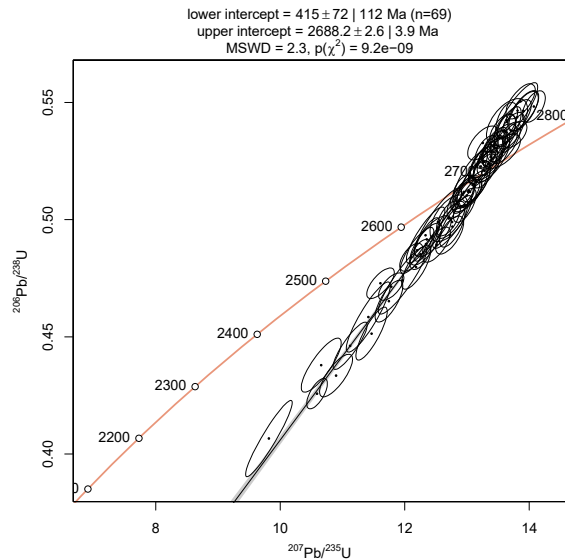
(Photo 2.6a)



(Image 2.6b)

Soixante-dix (70) analyses ont été effectuées sur les cristaux prismatiques. Les résultats analytiques montrent que les concentrations en uranium sont relativement restreintes avec des valeurs entre 121 ppm et rarement plus de 389 ppm que les rapports Th/U varient entre 1,0 et 2,0. Les âges apparents se répartissent entre 2657 Ma et 2707 Ma comme on peut le voir sur le diagramme concordia (diagramme 2.6c). Les résultats se positionnent de part et d'autre de la concordia avec des pourcentages de discordance de  $\pm 5\%$ . Une dizaine d'analyses avec un pourcentage de discordance plus élevé (jusqu'à 15 %) montrent une corrélation négative avec les âges plus jeunes.

L'ensemble des analyses se répartissent sur une même droite pour laquelle un calcul de régression linéaire a permis d'établir des âges de  $415 \pm 112$  Ma et  $2688,2 \pm 3,9$  Ma (MSWD = 2,3). Ce dernier âge est interprété comme l'âge de mise en place de la monzonite quartzifère du Pluton de Gilbert. L'intersection inférieure à environ 415 Ma indique l'influence de fluides tardifs qui ont affecté en partie les zircons, comme le démontrent les valeurs plus élevées de  $^{204}\text{Pb}$ .



(Diagramme 2.6c)

## 2.7 ÉCHANTILLON : 2021-YD-2072A

LITHOLOGIE : syénite, Pluton de Saussure (nAsau)

SNRC 32G14 - UTM zone 18 464297 mE  
5526545 mN

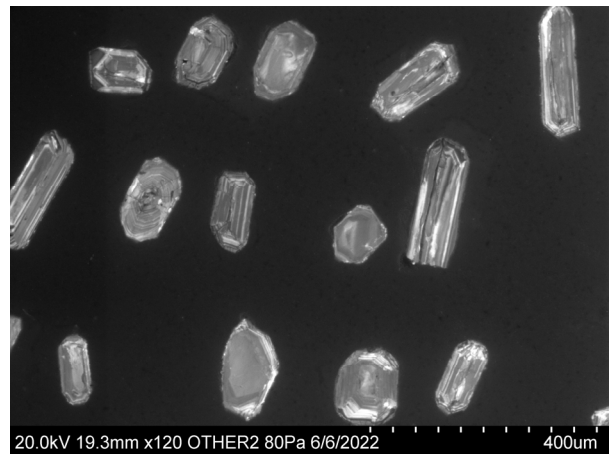
Le Pluton de Saussure est l'une des nombreuses intrusions syénitiques de la région du lac la Trêve. Il coupe les roches sédimentaires de la Formation de Daubrée (Groupe d'Opémisca) et les roches intermédiaires et mafiques du Filon-couche de Rita. Une syénite hétérogranulaire et porphyroïde a été échantillonnée. Elle est faiblement foliée et contient des enclaves métriques de paragneiss.

L'échantillon a permis de récupérer des zircons en abondance qui présentent des caractéristiques morphologiques comparables aux zircons de la monzonite quartzifère du Pluton de Gilbert (photo 2.7a). Les zircons prismatiques sont non luminescents et montrent une structure interne caractérisée par une zonation oscillatoire magmatique. Cependant, cette zonation primaire semble être altérée et superposée ou même remplacée

par une structure massive et homogène (image 2.7b).



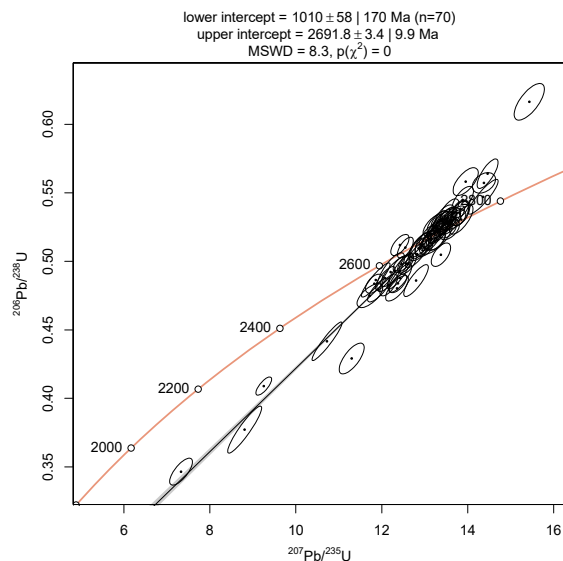
(Photo 2.7a)



(Image 2.7b)

Plus de 70 cristaux ont fait l'objet d'analyses. Les résultats ont livré des âges apparents compris entre 2615 Ma et 2751 Ma avec des discordances entre -5 % et +5 % et quelques résultats entre 10 % et 20 %. Les concentrations en uranium sont très dispersées et s'échelonnent entre 179 ppm et 768 ppm corrélées inversement avec l'âge. Les valeurs de  $^{204}\text{Pb}$  varient de 0 cps (coups par seconde) à 300 cps et sont grossièrement corrélées avec les concentrations en uranium. Les âges  $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$  les plus anciens sont associés aux valeurs les plus élevées en plomb commun (jusqu'à 900 cps). Le diagramme concordia (diagramme 2.7c) montre que les analyses se

répartissent sur une même droite, mais avec une dispersion évidente. Le calcul de régression a permis d'obtenir une intersection inférieure correspondant à un âge de  $1010 \pm 170$  Ma et une intersection supérieure à  $2691,8 \pm 9,9$  Ma, interprété comme l'âge de mise en place de la syénite. Le MSWD de 8,3 reflète la dispersion importante des analyses et l'influence d'une altération tardive.



(Diagramme 2.7c)

## 2.8 ÉCHANTILLON : 2021-YD-2020A

LITHOLOGIE : monzonite quartzifère, Pluton de Huguette (nAhuu)

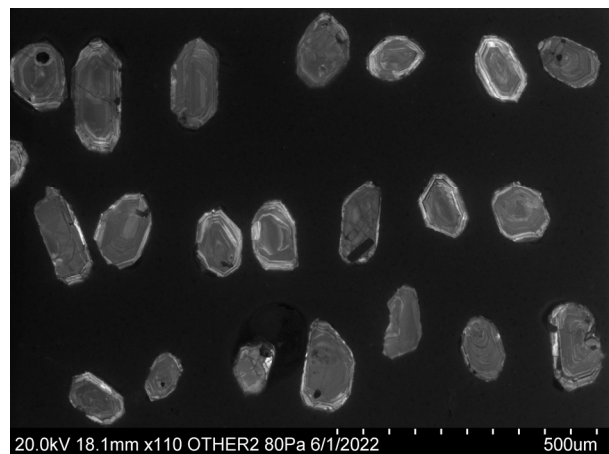
SNRC 32G13 - UTM zone 18 451978 mE  
5532670 mN

Un échantillon de monzonite quartzifère a été échantillonné dans le Pluton de Huguette. Au site d'échantillonnage, la monzonite de couleur rose coupe une syénite à phénocristaux, d'aspect mélanocrate et montrant une foliation magmatique. Des enclaves de syénite mélanocrate à phénocristaux peuvent être observées à l'intérieur de la monzonite rose.

Des zircons récupérés sont en tout point semblables à ceux des deux autres échantillons de syénite-monzonite du secteur. Il s'agit de cristaux tabulaires brunâtres avec des sections prismatiques courtes ou allongées (photo 2.8a). Les cristaux sont idiomorphes avec des inclusions circulaires microscopiques. Les images en cathodoluminescence montrent des cristaux moyennement luminescents avec une structure interne dominée essentiellement par une zonation oscillatoire (image 2.8b). Cependant, on constate que la zonation semble oblitérée à différents degrés par un événement tardif associé à une structure plus ou moins massive et peu luminescente. Les caractéristiques physiques des zircons des trois échantillons sont similaires.

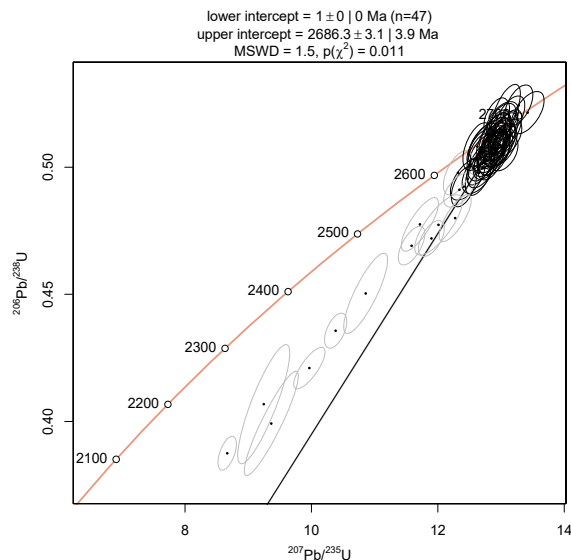


(Photo 2.8a)



(Image 2.8b)

Soixante (60) analyses ont été réalisées à partir de 60 cristaux dans le but de faire ressortir de possibles variations. Les résultats ont livrés des âges apparents entre 2658 Ma et 2713 Ma avec des concentrations en uranium variant de 175 ppm à 490 ppm. Des âges apparents plus jeunes à 2479 Ma à 2648 Ma se caractérisent par des concentrations en uranium plus élevées entre 500 ppm et 778 ppm. Il faut noter que les teneurs en  $^{204}\text{Pb}$  restent relativement faibles avec des valeurs entre -6 cps (sous le bruit de fond) et 30 cps. Les pourcentages de discordance est généralement compris entre -1,6 % et 3,7 %, mais quelques analyses avec les âges les plus jeunes peuvent être très discordantes avec des pourcentages atteignant 15 %. En fonction de critères basés sur la discordance des résultats en fonction des âges obtenus, 47 des 60 analyses ont été retenues pour établir l'âge de la population de zircons. Un calcul de régression linéaire a été effectué en forçant l'intersection inférieure à l'origine. L'intersection supérieure de la discordia correspond à un âge  $2686,3 \pm 3,1 \text{ Ma}$  (MSWD = 1,5) qui est interprété comme l'âge de mise en place du Pluton de Huguette.



(Diagramme 2.8c)

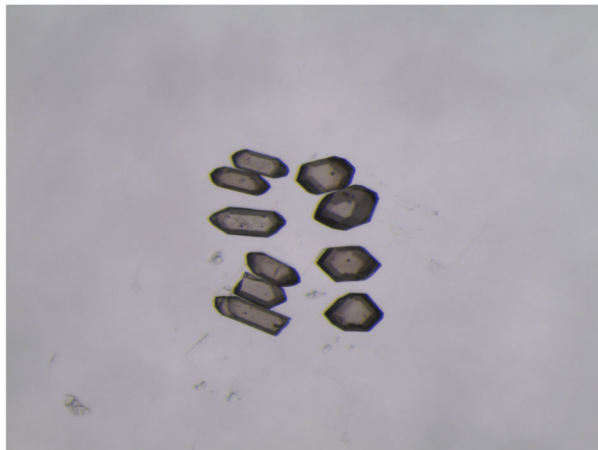
### 3. Abitibi- Synthèse de la région de Val-d'Or

#### **3.1 ÉCHANTILLON : O3AL-21-139**

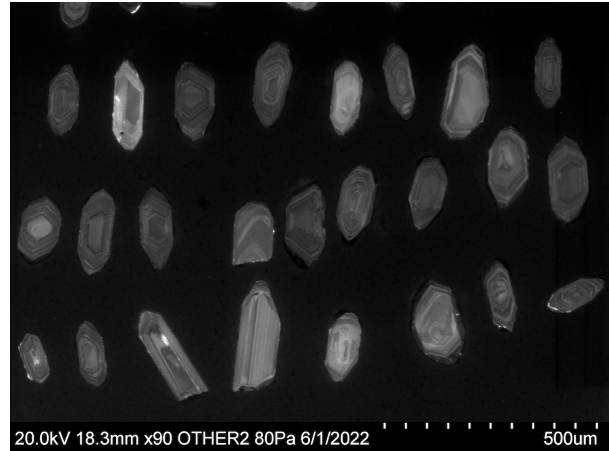
LITHOLOGIE : monzonite/monzodiorite,  
Pluton de Sabourin (nAsbn)  
SNRC 32C04 - UTM zone 18 305225 mE  
5324032 mN

Le Pluton de Sabourin se trouve à quelques centaines de mètres au SE du Pluton d'East Sullivan (âges de 2681,7 Ma et 2680,8 Ma; David, 2023). Il présente une forme allongée, subparallèle au grain tectonique régional, et montre une épaisseur moyenne d'environ 300 m dans sa partie centrale.

L'échantillon de monzonite/monzodiorite provient du forage O3AL-21-139 effectué par la compagnie Minière O3. Les zircons récupérés sont abondants, de taille moyenne et de très bonne qualité. Les cristaux automorphes se présentent sous la forme de prismes montrant des sections moyennement allongées. Ils sont légèrement brunâtres et généralement limpides. Les nombreuses faces cristallines sont complexes et caractéristiques de ce type de lithologie (photo 3.1a). La structure interne des cristaux visible en cathodoluminescence est caractérisée par une zonation par secteurs typique des zircons d'origine magmatique (image 3.1b).



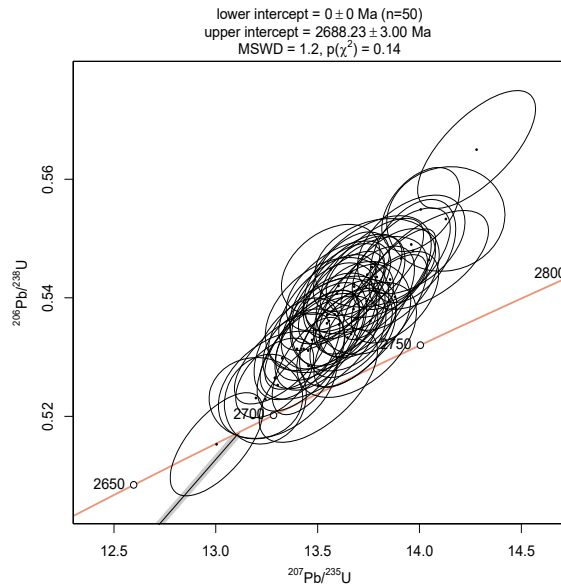
(Photo 3.1a)



(Image 3.1b)

Les analyses ( $n = 50$ ) ont été réalisées à partir d'une sélection de 50 cristaux. Les concentrations en uranium sont variables, entre 50 ppm et rarement plus de 250 ppm. Les rapports Th/U sont compris entre 0,6 et 1,1 avec une valeur moyenne de 0,84. Les résultats ont livré des âges apparents qui s'étalent entre environ 2680 Ma et 2710 Ma. Les analyses sont inversement discordantes avec un pourcentage de discordance variable entre 0 % et -5 %, sauf exception (diagramme 3.1c). Cependant, elles se distribuent sur une même droite et le calcul de régression en forçant la droite à l'origine (0 Ma) a permis de calculer une intersection avec la courbe concordia correspondant à un âge de  $2688,2 \pm 3,0$  Ma (MSWD = 1,2). Un âge légèrement plus ancien d'environ 5 à 6 Ma que les âges obtenus lors de travaux de datation antérieurs.





(Diagramme 3.1c)

### 3.2 ÉCHANTILLON : 2021-PP-4058A

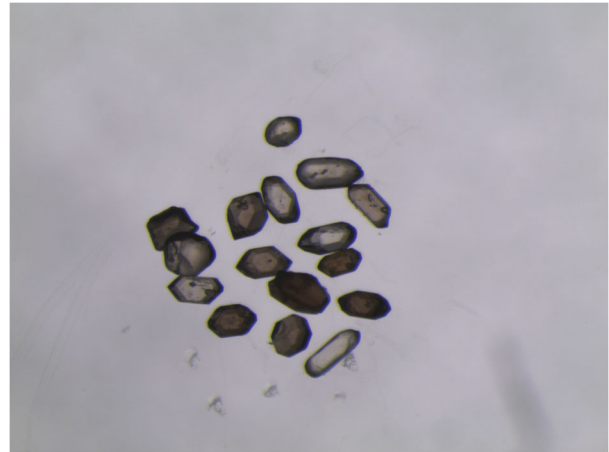
LITHOLOGIE : conglomérat, Groupe de Cadillac (nAcal)

SNRC 32D01 - UTM zone 18 704905 mE  
5341125 mN

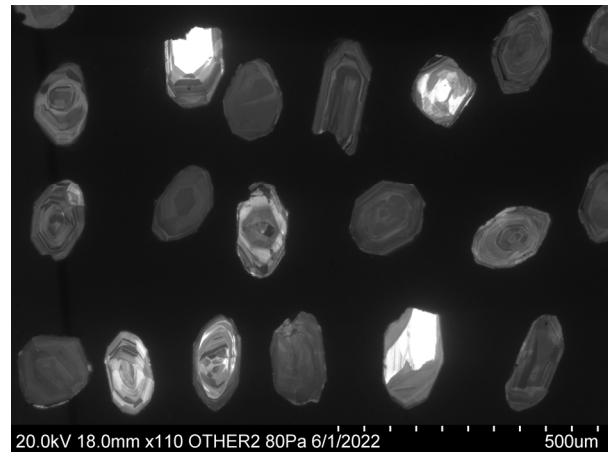
Un échantillon de conglomérat polygénique interprété appartenir au Groupe de Cadillac a été prélevé à environ 6 km au sud du village de Rivière-Héva. L'échantillon est situé à proximité de basaltes et de schistes ultramafiques associés au Groupe de Piché et faisant partie de la Zone de faille de Cadillac.

Les zircons sont abondants et en grande partie idiomorphes. On trouve de petits cristaux morphologiquement très similaires, soit des prismes courts limpides et incolores avec ou sans inclusions. On trouve aussi en moins grand nombre des zircons brun foncé sous la forme de prismes courts ou de cristaux ovoïdes. Finalement, on distingue des cristaux incolores xénomorphes, généralement allongés et très émoussés. Les cristaux prismatiques ont une structure interne caractéristique des zircons d'origine

magmatique avec une partie centrale massive entourée d'une zonation oscillatoire et peu luminescente. Certains cristaux prismatiques montrent une structure primaire oblitérée en partie par une structure d'aspect massif et au contact diffus. La majorité des cristaux xénomorphes présente une structure interne diffuse avec une luminescence variable.



(Photo 3.2a)

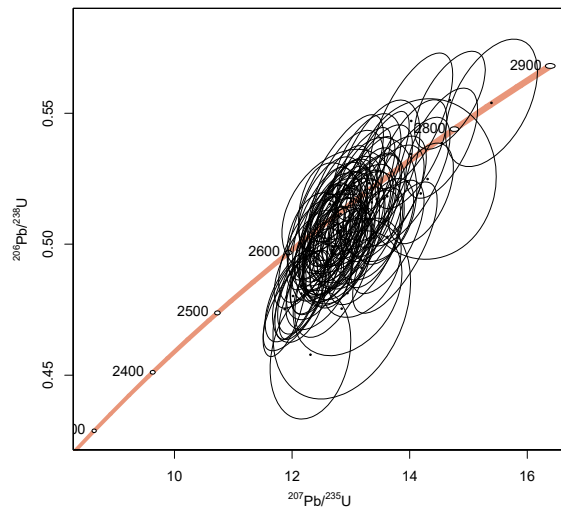


(Image 3.2b)

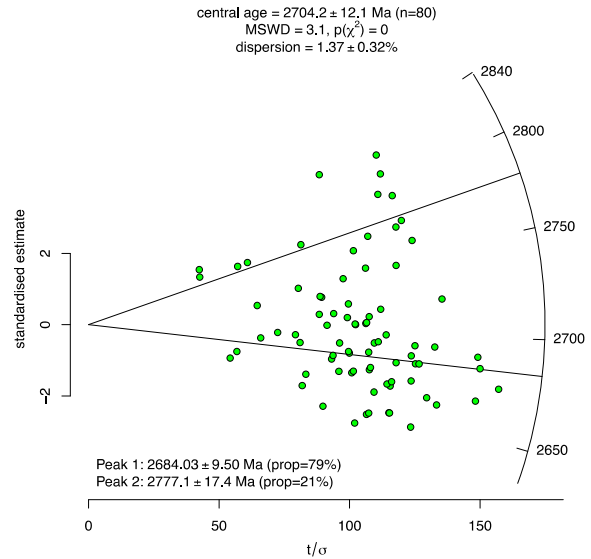
Quatre-vingts (80) analyses ont pu être réalisées à partir des 120 sites sélectionnés. Les résultats montrent des concentrations en uranium moyennement élevées (12 ppm à 370 ppm) et des rapports Th/U qui varient de 0,33 à 1,62. Les analyses ont livré des âges  $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$  entre 2634 Ma et 2838 Ma avec

des discordances variant de 1 % à rarement plus de 10 % (diagramme 3.2c).

Le traitement statistique des âges  $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$  a fait ressortir seulement deux groupes (diagramme 3.2d) soit  $2684 \pm 9$  Ma et  $2777 \pm 17$  Ma. L'âge de  $2685,3 \pm 3,0$  Ma est interprété comme l'âge maximal de sédimentation. L'âge obtenu pour cette population est similaire à ce qui est généralement rapporté pour le Groupe de Cadillac.



(Diagramme 3.2c)



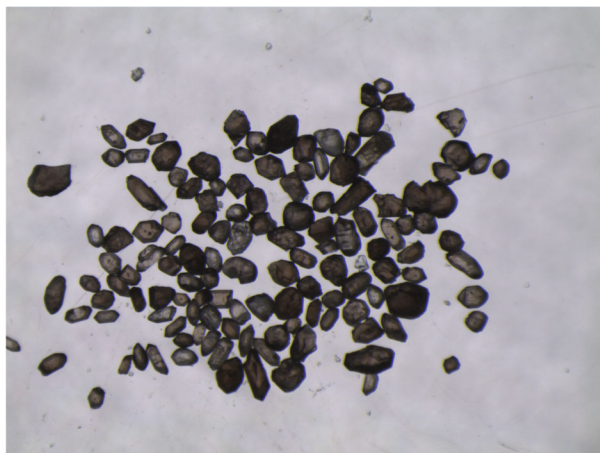
(Diagramme 3.2d)

### 3.3 ÉCHANTILLON : 2021-PP-4040B

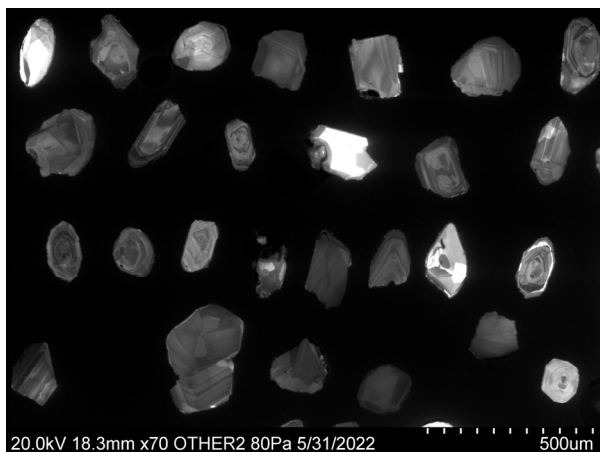
LITHOLOGIE : conglomérat monogénique altéré et déformé, Groupe de Cadillac (nAca1)  
SNRC 32C04 - UTM zone 18 299087 mE  
5325096 mN

Un échantillon de phyllade déformée et altérée a été prélevée sur le site de Orenada 2. Sur ce site il est possible d'apercevoir la zone de faille traversée la séquence sédimentaire de wacke/conglomérat du Groupe de Cadillac.

Les zircons récupérés de cet échantillon sont abondants et morphologiquement très hétérogènes, allant d'automorphes avec des faces cristallines généralement simples à xénomorphes et complètement émoussés. Les cristaux automorphes ont l'aspect de prismes courts ou équidimensionnels. Ils sont généralement limpides et de bonne qualité avec une coloration variant de brun foncé à incolore (photo 3.3a).



(Photo 3.3a)



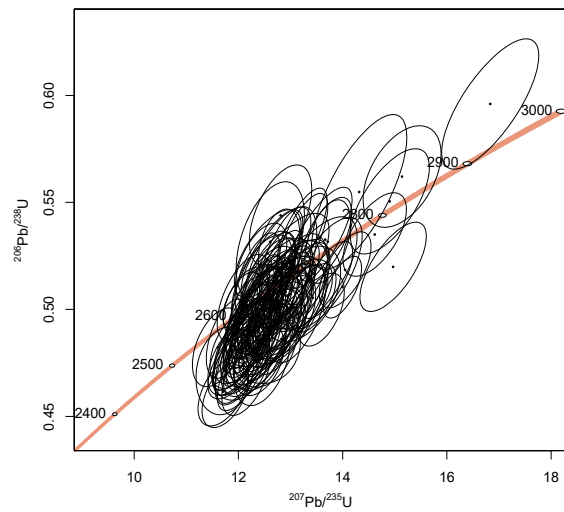
(Image 3.3b)

Les cristaux prismatiques présentent une structure interne caractéristique des zircons d'origine magmatique avec une partie centrale massive entourée d'une zonation oscillatoire. Dans certains cristaux prismatiques, les structures primaires sont oblitérées en partie par une structure d'aspect massif et aux contacts diffus. La majorité des cristaux xénomorphes est complètement luminescente ou inversement sombre et sans structure. Les noyaux hérités sont rares.

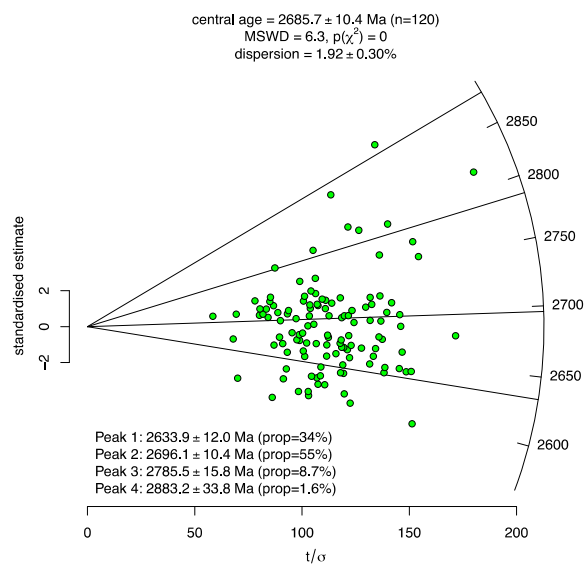
Pour bien identifier les différentes populations d'âges, 120 analyses ont été effectuées. Les résultats obtenus sont présentés sur le diagramme concordia 3.3c. Les âges sont compris entre environ 2560 Ma et un peu plus

de 2800 Ma avec une discordance variant de 10 % et -5 % (diagramme 3.3c). Le traitement statistique des âges  $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$  présenté sur un diagramme radial (diagramme 3.3d) met en évidence quatre groupes d'âges, soit deux anciens à  $2786 \pm 16$  Ma et  $2883 \pm 34$  Ma, qui représentent à peine 10 % des analyses, et deux plus jeunes à  $2696 \pm 10$  Ma et  $2634 \pm 12$  Ma. Aucune relation entre ces âges et la composition des zircons n'a pu être établie, si ce n'est que le dernier groupe plus jeune est associé en partie aux résultats montrant une légère discordance inverse. La majorité des grains présentent une structure interne massive et peu luminescente.

L'âge de  $2634 \pm 12$  Ma ne représente évidemment pas l'âge maximal de sédimentation. Cet âge est plutôt associé aux phénomènes d'altération tardive en référence au métamorphisme de basse température (Hay et Dempster, 2009) et/ou d'une altération tardive. Il s'apparente à l'âge de  $2629 \pm 11$  Ma obtenu pour des titanites incolores provenant d'une lithologie de la mine Canadian Malartic ( $n = 40$ , analyses inédites par ablation laser). Cet âge est cependant beaucoup plus jeune que l'âge de  $2661 \pm 6$  Ma obtenu pour des titanites (analyses par ID-TIMS) provenant d'une veine de quartz gris à la zone Odyssey du même gisement (Théas, 2021).



(Diagramme 3.3c)



(Diagramme 3.3d)

## Méthodes analytiques

### 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 afin d'éviter une contamination provenant 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 secousses 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  $\mu\text{m}$ . 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 sélectionnés sur la base de leur qualité (absence de microfractures, d'évidences d'altération et d'inclusions) 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, approximativement 2,5 mm).

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

Les zircons sélectionnés subissent préalablement une procédure de recuit (*annealing*) dans un four à 900 °C pendant 72 heures. Par la suite, ils sont nettoyés dans un bain ultrasonique et successivement immergés dans l'acide nitrique 2 N puis dans de l'eau ultrapure. Les grains sont ensuite montés dans de la résine époxy que l'on abrase afin d'exposer la portion médiane des cristaux. Le montage est poli avec un abrasif au carbure de silice et avec une poudre d'oxyde d'aluminium (0,05  $\mu\text{m}$ ) pour la finition.

La localisation des points d'ablation des zircons est choisie à la suite de l'acquisition 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 même cristal.

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<sup>2</sup>. L'appareil laser est couplé à un spectromètre de masse à secteur magnétique muni d'une source à ionisation au plasma Nu AttoM (HR ICP-MS).

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  $\mu\text{m}$  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 ( $^{202}\text{Hg}$ ,  $^{204}\text{Pb}$ ,  $^{206}\text{Pb}$ ,  $^{207}\text{Pb}$ ,  $^{208}\text{Pb}$ ,  $^{232}\text{Th}$  et  $^{238}\text{U}$ ) 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* v.4.9.1 (Paton *et al.*, 2010). Les calculs de régression (York, 1969) et de modélisation statistique (Galbraith, 1994) sont effectués à l'aide du logiciel *IsoplotR* version 6.1.5 (Vermeesch, 2018). Les constantes de désintégration pour l'uranium 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'analyses de dix zircons inconnus. Le zircon Z91500, avec un âge de  $1066,4 \pm 0,4$  Ma établi par dilution isotopique, a été utilisé comme standard interne pour calibrer les sessions d'analyses des échantillons d'âge protérozoïque provenant de la Province de Grenville. Les zircons provenant du Batholite de La Corne, dont l'âge a été établi à  $2681 \pm 1$  Ma (analyses ID-TIMS; David *et al.*, 2017) ont servi comme standard interne pour calibrer les sessions d'analyses des échantillons archéens de la Province du Supérieur. Dans le cadre de ce travail, l'analyse par ablation laser de ces standards a livré des âges de  $1064,6 \pm 5,3$  Ma (MSWD = 0,87) et de  $2680,7 \pm 1,9$  Ma (MSWD = 1,4) respectivement. Les zircons de deux échantillons déjà datés, ceux de la Suite anorthositique de la Rivière-Pentecôte (Martignole *et al.*, 1993) et de la syénite archéenne du lac Klotz (2001-LM-1125, David *et al.*, 2008), ont été utilisés comme standards secondaires. Ces zircons ont donné des âges d'environ  $1368 \pm 12$  Ma (MSWD = 0,51) et d'environ  $2755,0 \pm 4,6$  Ma (MSWD = 1,01) respectivement.

## **RÉFÉRENCES**

- DAOUDENE, Y., BEAUDETTE, M., 2022. Géologie de la région du lac La Trêve, sous-province de l'Abitibi, Eeyou Istchee Baie-James, Québec, Canada. Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Québec; [BG 2022-04](#), 1 plan.
- DAVID, J., MAURICE, C., SIMARD, M., 2008. Datations isotopiques effectuées dans le nord-est de la Province du Supérieur – Travaux 1998, 1999 et 2000. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; DV 2008-05, 92 pages.
- DAVID, J., 2023. Datations U-Pb dans les provinces de Grenville et du Supérieur effectuées au GEOTOP en 2020-2021. MERN, GEOTOP; MB 2022-06, 25 pages.
- DAVID, J., POIRIER, A., REVELLI, N., 2017. Lacorne Pluton, Québec: A Suite of Archean Standards for LA-ICP-MS. Goldschmidt abstract 2017; page 2183.
- 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](https://doi.org/10.1016/S0301-9268(02)00007-4).
- EL BOURKI, M., MOUKHSIL, A., 2022. Géologie de la région de Dolbeau-Blondelas, Province de Grenville, région du Saguenay-Lac-Saint-Jean, Québec, Canada. Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Québec; [BG 2022-02](#), 1 plan.
- GALBRAITH, R.F., 1988. Graphical display of estimates having differing standard errors. *Technometrics*; volume 30, pages 271–281.
- GALBRAITH, R.F., 1994. Some applications of Radial Plots. *Journal of the American Statistical Association*; volume 89, pages 1232-1242.
- HAY, D.C., DEMPSTER, T.J., 2009. Zircon behaviour during low-temperature metamorphism. *Journal of Petrology*; volume 50, pages 571-589.
- HIGGINS, M.D., VAN BREEMEN, O., 1996. Three generations of AMCG magmatism, contact metamorphism and tectonism in the Saguenay–Lac-Saint-Jean region, Grenville Province, Canada. *Precambrian Research*; volume 79, pages 327-346.
- HIGGINS, M.D., IDER, M., VAN BREEMEN, O., 2002. U-Pb ages of plutonism, wollastonite formation, and deformation in the central part of the Lac-St-Jean anorthosite suite. *Canadian Journal of Earth Sciences*; volume 39, pages 1093-1105.
- 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  $^{235}\text{U}$  and  $^{238}\text{U}$ . *Physical Review*; volume 4. Pages 1889-1906.
- LUDWIG, K.R., 1998. On the treatment of concordant uranium-lead ages. *Geochimica et Cosmochimica Acta*; volume 62, pages 665-676.
- MARTIGNOLE, J., MACHADO, N., NANTEL, S., 1993. Timing of intrusion and deformation of the Rivière-Pentecôte Anorthosite (Grenville Province). *Journal of Geology*; volume 101, pages 652-658.
- 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, doi:10.1029/2009GC002618.

THÉAS, E., 2021. Étude géologique et structurale de la zone Odyssey, camp minier de Malartic, Qc : géochronologie U-Pb, minéralogie et contrôles structuraux sur la minéralisation aurifère. Université du Québec à Montréal; mémoire de maîtrise, 153 pages.

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

VERMEESH, P., 2018. IsoplotR: A free and open toolbox for geochronology. *Geoscience Frontiers*; volume 9, pages 1479-1493.

VERMEESH, P., 2021. Maximum depositional age estimation revisited. *Geoscience Frontiers*; volume 12, pages 843-850.