

RP 2009-03

DATATIONS U-PB EFFECTUEES DANS LES PROVINCES DE GRENVILLE ET DE CHURCHILL EN 2006-2007

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 effectuées dans les provinces de Grenville et de Churchill en 2006-2007

Jean David¹, Abdelali Moukhsil, Thomas Clark, Claude Hébert, Suzie Nantel, Claude Dion² et Anne-Aurélié Sappin³

RP 2009-03

Mots-clés : géochronologie, U-Pb, zircon, Grenville, Churchill, Protérozoïque

Résumé

Ce rapport présente les résultats de géochronologie U-Pb sur des zircons analysés en 2006-2007 pour dix échantillons prélevés dans les provinces géologiques de Grenville et de Churchill. Les analyses ont été effectuées selon deux méthodes, soit par dilution isotopique (ID-TIMS) ou ablation laser (LA-MC-ICPMS).

Allochtonne grenvillien, secteur de Baie-Comeau

Les échantillons 2006-AM-1030 (SNRC 22F07) et 2006-MS-0235 (SNRC 22F09) proviennent de la Suite plutonique de Varin. Un premier échantillon de monzonite porphyrique (2006-AM-1030) a donné un âge de cristallisation de $1057,6 \pm 1,7$ Ma. L'analyse d'un second échantillon de monzonite porphyrique (2006-MS-0235) a permis d'obtenir un âge de $1007,7 \pm 1,7$ Ma. Ces deux âges semblent confirmer les observations de terrain qui démontrent que les roches intrusives de la Suite plutonique de Varin sont relativement jeunes.

L'échantillon 2006-AM-1346 (SNRC 22F07) est un gneiss tonalitique appartenant au Complexe de Baie-Comeau. L'analyse des zircons en provenance de ce gneiss a permis d'estimer l'âge maximal de mise en place de cette unité à 1101 ± 18 Ma.

L'échantillon 2006-MS-0047 est un granite à grenat en provenance du Granite de Éthier (SNRC 22F07). Deux âges ont été obtenus pour les zircons de ce granite, soit $1492,1 \pm 14,6$ Ma (Pinwarrien) et $2752,9 \pm 7,3$ Ma (Archéen). Ces âges sont interprétés respectivement comme le résultat d'une perturbation du système isotopique U-Pb et d'un héritage archéen.

Allochtonne grenvillien, secteur du Parc des Laurentides

Les échantillons 2006-CH-2246 (SNRC 21M04) et 2006-YB-1119 (SNRC 21M04) proviennent du Complexe du Parc des Laurentides. Les analyses du granite folié 2006-CH-2246 indique un âge de mise en place de 1391 ± 11 Ma. L'intersection inférieure de la droite discordia à 1046 ± 54 Ma démontrent que les zircons ont été fortement influencés par un épisode métamorphique autour de 1 Ga. La mangérite 2006-YB-1119 est issue du Pluton de Tourilli. L'analyse des zircons en provenance de cette mangérite qui coupe les orthogneiss a permis d'établir un âge de mise en place à $1344,3 \pm 3,4$ Ma.

Allochtonne grenvillien, Domaine de Portneuf-Mauricie

L'échantillon 2004-AS-0455 (SNRC 31P07) est un dyke de mélagabbronorite appartenant au Complexe de La Bostonnais. Ce dyke est associé génétiquement à l'intrusion mafique-ultramafique principale contenant la minéralisation de Ni-Cu de l'indice Rochette Ouest. L'âge concordia de $1386,1 \pm 1,2$ Ma obtenu pour cet échantillon est interprété comme l'âge de mise en place des dykes mafiques et de l'intrusion mafique-ultramafique principale. Cet âge est conforme avec les âges déjà obtenus pour d'autres lithologies du Complexe de La Bostonnais (1,40 à 1,37 Ga).

1- GEOTOP UQAM-McGill

2- Géologie Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

3- Université Laval

Province de Churchill, arrière-pays de la Fosse du Labrador, secteur de Schefferville

La tonalite 2006-AL-0031 provient du Complexe de Zeni (SNRC 23116) de la zone d'arrière-pays de la Fosse du Labrador. Les intersections inférieure et supérieure de la droite discordia indiquent des âges de 1790 ± 100 Ma et 2480 ± 11 Ma respectivement. Ce dernier âge est interprété comme celui de la mise en place de la tonalite, alors que l'âge plus jeune de 1,79 Ga indique une perte de plomb associé à l'épisode de métamorphisme transhudsonien.

Allochtone grenvillien, partie nord de Ceinture centrale des métasédiments

L'échantillon 2000-HP-3061 (SNRC 31003) est un quartzite provenant de la Suite supracrustale de Rabot du Domaine de Caïn. La distribution des âges obtenus par la méthode LA-MC-ICPMS montre un pic à 1184 Ma qui représente la population d'âge la plus jeune. Nous interprétons ce résultat non pas comme l'âge maximal de sédimentation, mais plutôt comme un âge métamorphique. L'âge maximal de la sédimentation est interprété comme étant 1217 Ma, un âge obtenu pour un zircon détritique idiomorphe à structure oscillatoire et d'origine probablement magmatique. Le pic principal de distribution des âges se situe à 1427 Ma, ce qui suggère que la source dominante de ces sédiments est la Suite magmatique de Lacoste dont l'âge de cristallisation est compris entre 1,45 à 1,37 Ga.

L'échantillon 1998-SN-1195 (SNRC 31J14) représente un quartzite appartenant à la Suite supracrustale de L'Ascension du Domaine uranifère de Baker. L'âge le plus jeune obtenu pour cet échantillon est de 1280 Ma, lequel est interprété comme l'âge maximal de sédimentation. Un âge paléoprotérozoïque de 1846 Ma correspond à l'âge de la source dominante, d'origine inconnue. Les zircons indiquent également l'existence de sources d'âge mésoprotérozoïque (1308, 1371, 1433 et 1519 Ma) d'importance mineure, contrairement à la Suite de Rabot du Domaine de Caïn dont la source dominante est mésoprotérozoïque. Cette différence d'âges des sources suggère l'existence de deux domaines lithotectoniques dans la partie nord de la Ceinture centrale des métasédiments, quoique l'âge maximal de la sédimentation dans les deux domaines soit à peu près équivalent (1,2 Ga).

INTRODUCTION

Ce rapport fait état des travaux de datation géochronologique effectués sur une série d'échantillons en relation avec les projets de cartographie géologique et de compilation géoscientifique effectués par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune dans les provinces géologiques de Grenville et de Churchill durant les années 2006-2007.

Dix échantillons ont été prélevés et traités afin d'écupérer les minéraux lourds. Deux échantillons de monzonite de la Suite plutonique de Varin (SNRC 22F07 et 22F09), un gneiss tonalitique du Complexe de Baie-Comeau (SNRC 22F07) et un granite appartenant au Granite de Éthier (22F07) ont été prélevés dans l'allochtone grenvillien dans la région de Baie-Comeau. Dans le secteur du Parc des Laurentides, à l'ouest de Québec (SNRC 21M04), deux échantillons de granite folié et de mangérite ont été recueillis dans le Complexe du Parc des Laurentides. Plus au nord, dans le Domaine de Portneuf-Mauricie de l'Allochtone grenvillien (SNRC 31P07), l'analyse d'un échantillon d'un dyke de mélagabbronite a été effectuée afin de déterminer l'âge d'une intrusion mafique-ultramafique génétiquement associée, laquelle constitue l'unité encaissante de la minéralisation de Ni-Cu de l'indice Rochette Ouest. Les zircons détritiques ont été séparés de deux quartzites échantillonnés de la partie nord de la Ceinture centrale de métasédiments (SNRC 31O03 et 31J14) afin de déterminer leurs âges de sédimentation. Nous avons également procédé à l'analyse d'un échantillon de tonalite en provenance du Complexe de Zeni (SNRC 23I16) de la zone d'arrière-pays de la Fosse du Labrador, à l'est de Schefferville.

PROCÉDURE ANALYTIQUE

La description des méthodes d'analyse des datations effectuées par dilution isotopique et spectrométrie de masse par ionisation thermique (ID-TIMS) au GEOTOP est présentée en détails dans le rapport de David *et al.* (2006) et ne sera pas reprise ici.

Les droites discordia sont établies en utilisant la méthode de régression linéaire proposée par Davis (1982) et Ludwig (2003b). Il s'agit d'un calcul qui prend en considération : 1) les erreurs corrélées des rapports Pb/U et Pb/Pb; et 2) la discordance des points par rapport à l'intersection supérieure de la droite avec la courbe concordia. Lorsque les données sont cohérentes et se distribuent à proximité ou sur la courbe concordia, l'intersection supérieure (c.-à-d. l'âge) est calculée en forçant l'intersection inférieure de la droite de régression vers l'origine de la courbe concordia (0 Ma). La validité statistique de la droite obtenue par le calcul de régression linéaire s'exprime par un indice de probabilité de coïncidence (*probability of fit*) qui devrait normalement se situer autour de 50%. On considère qu'une valeur de

10-15 % est statistiquement acceptable (cf. Ludwig, 2003b pour discussion). Les incertitudes sur les rapports sont présentées à 1σ (intervalle de confiance de 68,3 %), alors que les incertitudes sur les âges sont présentées à 2σ (intervalle de confiance de 95,5 %). Les ellipses d'erreurs sur les diagrammes représentent des intervalles de confiance de 2σ .

Les zircons détritiques des échantillons de quartzite 2000-HP-3061 et 1998-SN-1195 ont été analysés par la méthode LA-MC-ICP-MS (Ablation Laser - Spectromètre de masse à multicollecteurs à ionisation au plasma). Cette méthode permet d'analyser de manière relativement rapide un grand nombre de zircons et constitue donc une façon intéressante de reconnaître et de caractériser les sources des roches sédimentaires par l'identification des différentes populations d'âges (Fedó *et al.*, 2003).

Les analyses in situ ont été effectuées à l'aide d'un laser de type UV 213 nm à impulsions courtes (4 ns) couplé à un spectromètre de masse à multicollecteurs muni d'une source à ionisation au plasma (Nu Plasma HR Multi-collector Mass Spectrometer) du « Earth and Atmospheric Sciences Department » de l'Université de l'Alberta à Edmonton. Les analyses ont été réalisées grâce à la participation du Dr. Antonio Simonetti, responsable du laboratoire.

Les grains sont d'abord sélectionnés d'après leur morphologie et leur couleur pour représenter les différentes populations de zircons. Ils sont préalablement nettoyés dans un bain ultrasonique et immergés dans l'acide chlorhydrique 3 N, puis dans de l'eau suprapure. Les grains sont ensuite inclus dans de la résine époxy et la partie centrale des cristaux est exposée au moyen d'une série de films abrasifs. La structure interne des grains de zircon est examinée à l'aide d'un microscope électronique à balayage utilisé en mode cathodoluminescence (Laboratoire LAMIC – UQAM), afin de mettre en évidence la présence de noyaux anciens, l'existence de plusieurs zones de cristallisation ou les structures caractéristiques de l'environnement de cristallisation.

La méthode utilisée pour l'acquisition et le traitement des données isotopiques U et Pb par la méthode LA-MC-ICP-MS est décrite en détail dans Simonetti *et al.* (2005). Pour l'analyse isotopique, les différents paramètres du spectromètre sont ajustés afin d'optimiser l'intensité du signal en utilisant une solution standard de plomb non-isotopique. L'ablation du cristal est effectuée en utilisant le faisceau laser (diamètre 35 μm). L'analyte ainsi produit est transporté dans un mélange gazeux d'hélium et d'argon vers la source de plasma pour être ionisé. Les différentes masses isotopiques (^{202}Hg , ^{204}Pb , ^{206}Pb , ^{207}Pb , ^{208}Pb et ^{238}U) sont mesurées simultanément en mode statique en utilisant les compteurs d'ions et les détecteurs de type Faraday. Les corrections pour le fractionnement isotopique du plomb sont effectuées par l'addition d'une solution standard de thallium (NIST SRM997). La dérive quotidienne de l'instrument est corrigée en utilisant la méthode de « *standard bracketing* » pour laquelle l'analyse d'un zircon standard est réalisée entre chaque série d'analyse de dix zircons d'âge inconnu. Le zircon CN92, dont l'âge de 1143 ± 1 Ma a été établi par

dilution isotopique (n=16), a été utilisé comme standard interne pour la présente étude.

Il est parfois difficile de distinguer diverses populations d'âges différents à l'intérieur d'une distribution composée d'un grand nombre d'analyses. La macro Excel «AgeDisplay» (Sircombe, 2004) a été utilisée pour identifier les principales composantes des distributions d'âges. Pour les analyses de zircons obtenues par LA-MC-ICP-MS, l'identification des populations d'âges est obtenue par le traitement statistique des âges $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$.

PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

Le tableau 1 résume les résultats des analyses isotopiques et donne la localisation des échantillons, laquelle est également indiquée sur les cartes des figures 1 et 2. Les résultats des analyses isotopiques U-Pb obtenus par la méthode ID-TIMS, sont présentés au tableau 2, alors que les résultats analytiques obtenus sur les zircons par ablation laser sont donnés au tableau 3. L'ensemble de ces résultats est illustré sur des diagrammes concordia (figure 3), sur des histogrammes (figures 4a et 4b) et sur un diagramme de probabilité cumulative (figure 4c). La planche 1 expose les photographies des zircons, alors que les images en cathodoluminescence des zircons détritiques des échantillons 2000-HP-3066 et 1998-SN-1195 sont montrées aux planches 2 et 3 respectivement.

Allochtone grenvillien, secteur de Baie-Comeau

Suite de Varin

Géologie

Les échantillons 2006-AM-1030 et 2006-MS-0235 proviennent de la Suite plutonique de Varin (mPvar). Cette unité est constituée de monzonite quartzifère et de granite à texture porphyroïde. Elle a été identifiée dans la région du lac Varin par Gobeil *et al.* (2006) qui l'ont subdivisée en trois unités informelles : l'unité mPvar1 constituée d'un faciès rosé à biotite et hornblende, l'unité mPvar2 composée d'un faciès verdâtre à orthopyroxène et interprétée comme un faciès charnockitique de l'unité mPvar1, et l'unité mPvar3 formée de roches gneissiques interprétées comme l'équivalent déformé des unités mPvar1 et mPvar2. L'âge de la Suite de Varin est incertain. Un âge ancien de 1491 ± 3 Ma a été obtenu pour le faciès rosé (mPvar1) dans la région du lac Varin (A. Gobeil, communication personnelle).

Les deux échantillons analysés proviennent de l'unité mPvar1. Cette unité est formée de roches intrusives à microstructure porphyroïde qui, lorsqu'elles sont déformées, ont l'aspect de gneiss ocellés. La microstructure porphyroïde se traduit par la présence de 10 à 70 % de phénocristaux de

feldspath potassique de 1 à 4 cm de longueur contenus dans une matrice plus fine. La structure rapakivi a été observée par endroits. Ces roches contiennent entre 10 et 15 % de minéraux mafiques représentés principalement par de la biotite brunâtre ou verdâtre et un peu de hornblende. Localement, elles peuvent contenir quelques cristaux d'orthopyroxène ou de clinopyroxène. Les contacts entre les unités mPvar1 et mPvar2 sont souvent flous et graduels, de sorte qu'il est fréquent d'observer les deux faciès en alternance sur un même affleurement. Des enclaves gneissiques des complexes de Baie-Comeau (gneiss) et de Bourdon (paragneiss et quartzite) ont été observées à plusieurs endroits dans les roches intrusives de la Suite plutonique de Varin.

L'échantillon 2006-AM-1030 provient d'un affleurement localisé à environ 5 km au NW du lac au Loup Marin, du côté ouest du chemin forestier R09101 (figure 1). L'échantillon 2006-MS-0235 a été récolté plus à l'est, du côté ouest du lac Franquelin (figure 1).

Géochronologie

2006-AM-1030 : Monzonite porphyrique, Suite de Varin, feuillet SNRC 22F07

Les zircons provenant de cet échantillon sont idiomorphes et incolores (planche 1a). Ils constituent une seule population morphologique. Les cristaux ont une partie prismatique allongée et des terminaisons pyramidales simples. Ils sont caractérisés par la présence d'inclusions incolores arrondies; seuls quelques rares cristaux n'en contiennent pas.

Cinq analyses de terminaisons ont été effectuées. De ce nombre, quatre analyses ont donné des résultats similaires avec des âges $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ variant entre 1056,9 Ma et 1058,7 Ma (tableau 2). L'analyse n° 1 a produit un résultat inversement discordant avec un âge $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ de $1043,9 \pm 3,0$ Ma. Par contre, l'âge $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ de $1057,6 \pm 2,9$ Ma de ce même grain se compare aux âges obtenus pour les quatre autres analyses. Quoique similaires, ces résultats ne sont pas assez proches pour permettre de calculer un âge concordia (Ludwig, 2003b). Conséquemment, l'âge de cristallisation des zircons a été calculé à partir de la régression linéaire des analyses n° 2 à n° 5 en forçant l'intersection inférieure à 0 Ma (figure 3a). Un âge de $1057,6 \pm 1,7$ Ma a ainsi été obtenu (probabilité de coïncidence de 80 %), lequel représente l'âge de mise en place de la monzonite porphyrique.

2006-MS-0235 : Monzonite porphyrique, Suite de Varin, feuillet SNRC 22F09

Le traitement de ce second échantillon de monzonite relativement altérée a permis de récupérer des zircons en abondance. La majorité des cristaux sont cependant très oxydés. Il a cependant été possible de sélectionner une trentaine de grains de bonne qualité. Les cristaux sont incolores

et ont une partie prismatique allongée avec une section de forme rectangulaire (planche 1b). Ils contiennent des inclusions incolores qui semblent être des inclusions fluides, mais on trouve aussi de petites aiguilles d'apatite. On distingue également des cristaux plus ou moins équidimensionnels aux formes variables qui pourraient être associés à la même famille morphologique que les prismes allongés. Quelques fragments de prismes sans inclusion ont été sélectionnés pour analyse.

L'analyse de trois terminaisons a produit des résultats concordants avec des âges variant entre $1003,5 \pm 5,6$ Ma et $1008,8 \pm 2,9$ Ma (tableau 2). L'âge concordia n'étant pas statistiquement valide, l'âge moyen des zircons a été établi par un calcul de régression linéaire. L'intersection supérieure de la droite avec la courbe concordia correspond à un âge de $1007,7 \pm 1,7$ Ma (figure 3b), lequel est interprété comme l'âge de mise en place de la monzonite.

Signification géologique

Les deux âges présentés ici (1057,6 et 1007,7 Ma) semblent confirmer les observations de terrain qui démontrent que les roches intrusives de la Suite plutonique de Varin sont relativement jeunes et coupent plusieurs autres unités de la région. Le faciès rosé, qui a donné un âge de 1491 Ma, pourrait appartenir à une fenêtre exposant des roches plus anciennes d'âge pinwarrien. Ces roches auraient été exhumées par l'action de la faille normale qui marque le contact sud entre les suites de Vallant et de Varin, dans la région du lac Varin (Gobeil *et al.*, 2006; Moukhsil *et al.*, 2008).

*2006-AM-1346 : Gneiss tonalitique,
Complexe de Baie-Comeau, feuillet SNRC 22F16*

Géologie

Cet échantillon provient du Complexe de Baie-Comeau. Cette unité est composée de gneiss de composition tonalitique, granitique et granulitique et couvre une superficie importante dans les feuillets 22F08, 22F15 et 22F16. Les différents faciès de ce complexe sont intimement liés et ne peuvent être individualisés, sauf dans quelques secteurs où il est possible de mettre en évidence des unités informelles dominées par les gneiss granulitique ou granitique. Plusieurs lentilles ou dykes pegmatitiques, de composition granodioritique à granitique, sont associés aux différents faciès du Complexe de Baie-Comeau.

L'échantillon de gneiss tonalitique prélevé pour l'étude géochronologique montre des ségrégations granitiques plus ou moins importantes qui semblent provenir à la fois de la migmatitisation des tonalites et d'injections de matériel granitique. Le gneiss à texture granoblastique renferme moins de 10% de minéraux mafiques (biotite et hornblende), principalement de la biotite. Il peut également contenir des petits grains de grenat (<1%) et de magnétite (<1%), ainsi que des traces de muscovite. L'affleurement échantillonné

est localisé au km 90 du chemin Toulnostouc, près du pont de la rivière Toulnostouc (figure 1).

Géochronologie

Les zircons récupérés de cet échantillon de gneiss sont subidiomorphes à plus rarement xénomorphes, brunâtres ou incolores (planche 1c). On peut observer une relation entre la coloration brunâtre et la présence de microfractures. Les cristaux brunâtres forme une seule population morphologique de prismes courts à section rectangulaire. En plus des microfractures, ils se caractérisent par la présence de très petites inclusions regroupées dans la partie centrale des grains. Les zircons incolores montrent des morphologies plus variées et n'ont pratiquement pas d'inclusion. Ces grains sont cependant interprétés comme des zircons affectés par le métamorphisme ou même issus de ce dernier processus.

Quatre prismes courts, deux incolores et deux brunâtres, ont été analysés. Les résultats analytiques montrent que les prismes incolores ont des rapports Th/U d'environ 0,300, alors que les prismes brunâtres ont des rapports plus faibles de 0,038 et 0,015 (tableau 2). Par contre, un prisme incolore et un prisme brunâtre ont donné des âges similaires de $1098,6 \pm 2,7$ Ma et $1101,7 \pm 1,8$ Ma (tableau 2). Ces âges plus jeunes permettent d'estimer l'âge maximal de mise en place du gneiss tonalitique à 1101 ± 18 Ma avec une probabilité statistique faible de 6% (figure 3c). L'analyse des deux autres prismes a montré des âges plus anciens de $1118,6 \pm 2,8$ Ma et $1130,7 \pm 2,0$ Ma avec des discordances supérieures à 1%. Quelques analyses supplémentaires devraient être effectuées afin d'établir l'âge de cristallisation avec plus de certitude.

Signification géologique

Il est possible d'estimer l'âge maximal de mise en place du gneiss tonalitique du Complexe de Baie-Comeau à 1101 ± 18 Ma.

*2006-MS-0047 : Granite à grenat, Granite de Éthier,
feuillet SNRC 22F08*

Géologie

Le Granite de Éthier représente un pluton de granite à grenat localisé au sud du lac Éthier, dans la partie sud-est du feuillet 22F08. Une petite intrusion satellite, située juste à l'est du pluton principal, fait aussi partie de cette unité. L'échantillon 2006-MS-0047 provient de la carrière du lac Éthier, au sud du lac (figure 1).

Le Granite de Éthier a une forme allongée de direction NE-SW, plus ou moins parallèle à la Zone de déformation de Chesnaye (Moukhsil *et al.*, 2008). Il est constitué essentiellement de granite grisâtre ou blanchâtre, de granulométrie moyenne ou grossière. Ce granite est caractérisé par la

présence de petits grains de grenat mauve. Il contient entre 5 et 15% de fines paillettes de biotite. Le Granite de Éthier a un aspect massif, est peu altéré et montre des structures ignées. Ces dernières caractéristiques suggèrent que la mise en place de cette intrusion est tardive. Toutefois, l'intrusion a été fortement reprise par la Zone de déformation de Chesnaye, une déformation qui se traduit par le développement d'une linéation minérale importante associée à une foliation pénétrante. Le Granite de Éthier est intimement lié au Complexe de Bourdon constitué de paragneiss et de quartzite. Ce granite pourrait donc être relié à la migmatitisation des paragneiss et représenter un produit de fusion évolué.

Géochronologie

L'échantillon de granite à grenat leucocrate à grains fins a fourni peu de zircons. Les zircons, généralement de petite dimension, se répartissent en deux groupes morphologiques (planche 1d). Les zircons prismatiques, les plus abondants, sont incolores et subidiomorphes. Les cristaux sont de qualité moyenne et présentent souvent des fractures ou des inclusions. Les zircons xénomorphes sont très arrondis et de plus grande taille. Ils sont caractérisés par la présence de surcroissances.

Des analyses ont été produites à partir de six petits cristaux prismatiques. Sauf exception, les résultats de ces analyses sont discordants et ont montré des âges $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ très variables allant de $1504,6 \pm 2,0$ Ma à $2659,3 \pm 1,6$ Ma (tableau 2). Quatre de ces analyses semblent se distribuer sur une droite pour laquelle le calcul de régression selon la méthode de Davis (1982) indique des âges de $1492,1 \pm 14,6$ Ma et $2752,9 \pm 7,8$ Ma avec une probabilité de coïncidence de 42% (figure 3d). Des âges identiques ont été obtenus en utilisant le programme de Ludwig (2003a) avec des erreurs plus importantes et une probabilité beaucoup plus faible. Les zircons sont interprétés comme étant principalement des xénocristaux en provenance de différentes sources. Toutefois, l'âge de $1492,1 \pm 14,6$ Ma est peut-être lié à une perturbation du système isotopique U-Pb attribuable à un phénomène de recristallisation partielle des zircons.

Signification géologique

Deux âges ont été obtenus pour ce granite, soit 1492 Ma (Pinwarrien) et 2753 Ma (Archéen). Les zircons à 1492 Ma, bien que de forme prismatique, sont fracturés et riches en inclusions, ce qui nous laisse croire que cet âge ne correspond pas à la mise en place du granite. Les zircons de la deuxième population à 2753 Ma sont xénomorphes, très arrondis et sont caractérisés par la présence de surcroissances. Il s'agit de zircons hérités provenant de terrains archéens. Les observations de terrain (structures primaires,

relations de recoupement avec les unités encaissantes) suggèrent que le Granite de Éthier représente l'intrusion ou l'unité lithodémique la plus jeune de la région de Baie-Comeau. En regard des caractéristiques morphologiques des zircons, il apparaît très vraisemblable que ces derniers aient tous été hérités des paragneiss du Complexe de Bourdon.

Allochtone grenvillien, secteur du Parc des Laurentides

Complexe du Parc des Laurentides

Géologie

Les roches du Complexe du Parc des Laurentides qui affleurent dans les feuillets SNRC 21M04 et 21M05 (Hébert et Bellemare, 2007) forment un assemblage de roches ignées de composition felsique à intermédiaire avec des structures variant de massives, foliées, ocellées, gneissiques à migmatitiques. On y reconnaît aussi des enclaves de roches supracrustales du Groupe de Montauban (1,45 Ga; Nadeau et Van Breemen, 1994) et des gneiss tonalitiques-dioritiques du Complexe de La Bostonnais (1,40 à 1,37 Ga; Nadeau et Van Breemen, 1994).

Les orthogneiss dominant dans le Complexe du Parc des Laurentides. Le Pluton de Tourilli, qui coupe les faciès gneissiques, est également compris dans cette unité. Dans le feuillet 21M04, où ont été recueillis les échantillons de géochronologie, les roches du Complexe du Parc des Laurentides forment l'encaissant sud et sud-est de la Suite plutonique de Rivière-à-Pierre (Hébert et Nadeau, 1995), dans laquelle le Granite de Rivière-à-Pierre a été daté à 1058 ± 2 Ma (Nadeau *et al.*, 1992).

L'échantillon 2006-CH-2246 est un granite folié du Complexe du Parc des Laurentides. Il a été prélevé le long d'une coupe en bordure d'un ancien chemin forestier localisé à l'est de l'accueil Saguenay de la ZEC Batiscan-Nelson, entre les lacs Touzin et Bédard (figure 1). L'échantillon de mangérite du Pluton de Tourilli (2006-YB-1119) a été prélevé au SE du lac Lombric, le long de la route qui mène au camp Sainte-Anne du secteur Tourilli de la Réserve faunique des Laurentides (figure 1).

Géochronologie

2006-CH-2246: Granite folié, Complexe du Parc des Laurentides, feuillet SNRC 21M04

Le traitement de cet échantillon n'a permis de récupérer qu'une seule population de zircons. Les cristaux prismatiques sont incolores, petits et légèrement émoussés (planche 1e). Ils sont de qualité moyenne et présentent des

microfractures omniprésentes. Il a tout de même été possible de sélectionner une vingtaine de fragments de prismes de bonne qualité.

Les résultats d'analyse isotopique obtenus pour quatre fragments de prismes uniques ont donné des âges $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ qui s'étalent entre 1308,9 \pm 3,9 Ma et 1379,2 \pm 2,6 Ma (tableau 2). Ces analyses se distribuent le long d'une même droite (figure 3e). Les intersections inférieure et supérieure avec la courbe concordia, calculées par régression linéaire, correspondent à des âges de 1046 \pm 54 Ma et 1391 \pm 11 Ma respectivement (probabilité de coïncidence de 87 %). Ce dernier âge est interprété comme celui de la mise en place du granite. L'âge jeune démontre que la composition isotopique des zircons a été fortement affectée par le métamorphisme grenvillien à 1 Ga.

*2006-YB-1119: Mangérite, Pluton de Tourilli,
Complexe du Parc des Laurentides, feuillelet SNRC 21M04*

L'échantillon a fourni des zircons de bonne qualité. Il s'agit de cristaux de petite taille (<30 x 100 μm) appartenant à une seule population de prismes courts à terminaisons pyramidales simples et courtes (planche 1f). Les cristaux sont incolores et sans inclusion; quelques spécimens se distinguent par la présence de noyaux.

Quatre analyses ont été effectuées à partir de prismes uniques. Trois analyses ont révélé des âges $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ identiques de 1342,6 \pm 2,8 Ma, 1343,0 \pm 5,8 Ma et 1343,9 \pm 2,0 Ma (tableau 2). Une quatrième analyse a donné un résultat discordant avec un âge de 1301,4 \pm 1,9 Ma. Le calcul de régression linéaire de l'ensemble des analyses indique des âges de 996 \pm 300 Ma et 1356 \pm 30 Ma (figure 3f). La droite de régression est contrôlée par la dernière analyse qui démontre l'influence d'un métamorphisme grenvillien tardif à 1 Ga. La position de la droite discordia très proche et pratiquement parallèle à la courbe concordia explique les marges d'erreurs importantes calculées pour les intersections. Afin de diminuer cette erreur et d'obtenir une meilleure estimation de l'âge de mise en place de la mangérite, nous avons effectué un calcul de régression à partir des trois résultats similaires. Nous avons ainsi obtenu un âge de 1344,3 \pm 3,4 Ma interprété comme l'âge de cristallisation.

Signification géologique

L'âge de 1391 \pm 11 Ma obtenu sur un échantillon de granite folié du Complexe du Parc des Laurentides démontrent que cette unité représente l'équivalent, vers le sud-ouest, du Complexe gneissique de Cap à l'Est daté à 1391 \pm 8/-7 Ma par Hébert et van Breemen (2004). Ces orthogneiss, par endroits coupés par des plutons granitiques

légèrement plus jeunes comme ici le Pluton de Tourilli (1344,3 \pm 3,4 Ma), témoignent de l'un des événements magmatiques majeurs qui ont contribué à l'édification du socle dans la partie centrale du Grenville. Ces roches s'étendent sur une distance supérieure à 300 km et une largeur de plusieurs dizaines de kilomètres à partir de la région de Portneuf au sud-ouest, jusqu'à la Haute-Côte-Nord, en passant par l'est de Charlevoix et le sud-est du Saguenay-Lac-Saint-Jean.

Allochtonne grenvillien, Domaine de Portneuf-Mauricie

*2004-AS-0455: Dyke de mélagabbronorite,
Complexe de La Bostonnais, feuillelet SNRC 31P07*

Géologie

Le Domaine de Portneuf-Mauricie est situé dans les feuillelets SNRC 31I et 31P, à environ 100 km à l'ouest de Québec. Il est composé des roches métasédimentaires et métavolcaniques du Groupe de Montauban (1,45 Ga; Nadeau et Van Breemen, 1994), formées dans un environnement d'arc insulaire (MacLean *et al.*, 1982; Bernier et MacLean, 1993; Gauthier, 1993; Nadeau et Van Breemen, 1994; Corrigan, 1995; Corrigan et Van Breemen, 1997; Nadeau *et al.*, 1999). Cet assemblage a été coupé par les plutons du Complexe de La Bostonnais (1,40 à 1,37 Ga; Nadeau et Van Breemen, 1994; Corrigan, 1995), mis en place dans un contexte d'arc insulaire (Gauthier, 1993) ou d'arc continental (Corrigan, 1995; Corrigan et Van Breemen, 1997). La composition de ces intrusions varie de granitique à ultramafique, mais les faciès dominants sont les diorites quartzitiques et les tonalites. Les unités de roches volcano-sédimentaires du Groupe de Montauban et les roches intrusives du Complexe de La Bostonnais ont été injectés d'intrusions mafiques à ultramafiques différenciées contenant plusieurs indices de Ni Cu \pm EGP (Poirier, 1988; Gauthier, 1993; Barnes et Therrien, 1996; Clark, 2000). L'intrusion contenant l'indice Lac Nadeau a été datée par la méthode U/Pb sur zircon à 1396 \pm 6/-5 Ma (Sappin *et al.*, 2004). Cet âge, compris dans la fourchette d'âge du Complexe de La Bostonnais, semble indiquer que les intrusions minéralisées ont un lien temporel et peut-être génétique avec les autres composantes de cet assemblage plutonique.

L'indice Rochette Ouest est situé dans un corps intrusif mafique et ultramafique d'environ 120 m par 120 m, plongeant vers le NNW à 65° (Wares, 1998). Cette intrusion est constituée de gabbronorite et de norite leuco-à mélanocrates, ainsi que de webstérite (\pm plagioclase). Elle est bordée au nord par une unité de gabbronorite (\pm quartz)

et au sud par une unité dominée par des gneiss, incluant des paragneiss à sillimanite-biotite-grenat ± graphite, des gneiss à biotite-grenat ± graphite et des gneiss quartzofeldspathiques. À environ 1 km à l'est de l'intrusion principale, affleurent des dykes mafiques minéralisés (en moyenne 80 m x 17 m) composés de gabbronorite (± quartz) méso-à mélanocrate génétiquement associés à celle-ci. L'intrusion principale contient plusieurs occurrences minéralisées qui peuvent présenter jusqu'à 8% de sulfures, alors que les dykes mafiques renferment jusqu'à 4% de sulfures. Les sulfures sont disséminés et montrent localement des textures en filet. Des forages effectués dans l'intrusion principale ont mis en évidence des zones minéralisées contenant des sulfures semi-massifs (Wares, 1998). Par ordre d'importance, les sulfures comprennent la pyrrhotite, la pentlandite, la chalcopyrite et la pyrite dans l'intrusion principale, et la pyrrhotite, la pyrite, la pentlandite et la chalcopyrite dans les dykes mafiques.

L'échantillon récolté pour l'étude géochronologique provient d'un dyke de mélagabbronorite folié affleurant dans le secteur de l'indice Rochette Ouest. L'affleurement de 2 m sur 1 m est situé à environ 370 m au nord de la route 411 (figure 1). Ce dyke mafique coupe les roches encaissantes gneissiques et appartient au groupe de dykes minéralisés situés à l'est de l'intrusion mafique-ultramafique contenant la minéralisation principale.

Géochronologie

Le traitement de l'échantillon de mélagabbronorite a permis de récupérer près de 40 zircons de petite dimension. Il s'agit de prismes courts et incolores qui présentent un émousé très variable (planche 1g). Plus de la moitié des cristaux montrent des microfractures.

Les analyses ont été effectuées à partir de cinq fragments de cristaux idiomorphes. Les résultats obtenus sont concordants et, à l'exception d'une analyse, ont révélé des âges identiques (tableau 2 et figure 3g) à partir desquels il a été possible de calculer un âge concordia de 1386,1 ± 1,2 Ma (probabilité de coïncidence de 30%). Cet âge représente celui de la mise en place du dyke.

Signification géologique

L'âge concordia de 1386,1 ± 1,2 Ma est interprété comme l'âge de mise en place des dykes mafiques minéralisés et, par conséquent, comme l'âge de mise en place de l'intrusion mafique-ultramafique principale contenant l'indice Rochette Ouest. La minéralisation de Ni-Cu est étroitement associée au corps intrusif principal et aux dykes mafiques. La mise en place de la minéralisation de l'indice Rochette Ouest semble donc être contemporaine à la mise en place de l'intrusion principale et des dykes. Cet âge est également conforme avec les âges déjà obtenus pour le Complexe de La Bostonnais (1,40 à 1,37 Ga; Nadeau et Van Breemen, 1994; Corrigan, 1995).

Province de Churchill, arrière-pays de la Fosse du Labrador, secteur de Schefferville

2006-AL-0031 : Tonalite, Complexe de Zeni,
feuillet SNRC 23116

Géologie

L'affleurement échantillonné se situe à l'intérieur de l'unité C5b du Complexe volcano-sédimentaire de Zeni. Cette unité, formée de métatufs felsiques à biotite, représente l'une des quatre unités du complexe (Taner, 1992). Les travaux de Clark *et al.* (2008) ont cependant démontré que l'unité C5b est plus complexe et composée d'intercalations centimétriques à décimétriques d'amphibolite, de métagabbro, de tonalite, de granite et de pegmatite. Cet ensemble est fortement gneissique et montre une foliation mylonitique généralement bien développée. La plupart des unités ont été sévèrement transposées tectoniquement, ce qui a oblitéré les relations de recoupement entre les lithologies. La foliation principale associée au Complexe de Zeni (NW-SE) semble s'amalgamer avec ou se buter contre la Zone de cisaillement de la Rivière George (N-S) plus à l'ouest.

Le but de cette analyse est d'établir l'âge de l'une des principales unités de cette partie de l'arrière-pays de la Fosse du Labrador. D'après des résultats géochronologiques disponibles, l'arrière-pays est formé de roches archéennes et protérozoïques. Nous voulions ainsi vérifier la possibilité de corréler le Complexe de Zeni avec les autres unités géologiques de l'arrière-pays.

Le site échantillonné est localisé à environ 5,5 km au NNE du lac Zeni et à 180 km à l'est de Schefferville (figure 2). Il est composé d'intercalations parallèles de leucotonalite, d'amphibolite et de granite. L'échantillon de leucotonalite provient d'une bande variant de 10 centimètres à 1 mètre d'épaisseur. Elle est composée de plagioclase, de quartz lenticulaire, de biotite, de hornblende et de magnétite. Elle contient aussi une faible quantité de sulfures disséminés. La roche montre une granulométrie moyenne et une foliation mylonitique bien marquée.

Géochronologie

Les zircons récupérés de la tonalite foliée sont constitués de cristaux de grande taille se présentant sous la forme de prismes émousés trapus, brunâtres à incolores (planche 1h). Les cristaux brunâtres montrent beaucoup de microfractures et d'inclusions arrondies. Les cristaux incolores, de morphologie identique, apparaissent mieux préservés. Par contre, l'expérience démontre que, dans ce type de roche métamorphisée, les cristaux incolores ont subi l'effet d'une recristallisation partielle comparable au processus de recuit métallurgique (*annealing*), ce qui peut avoir pour effet de modifier la signature isotopique des zircons et, par conséquent, l'âge obtenu.

Sept analyses ont été effectuées à partir de cristaux de morphologie et de couleur légèrement différentes. Les résultats analytiques obtenus pour quatre petits fragments de prismes incolores ont montré des âges $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ variant entre $2428,3 \pm 2,4$ Ma et $2484,9 \pm 1,6$ Ma (tableau 2). Des trois fragments brunâtres analysés, deux résultats se positionnent au-dessus de la concordia avec des âges $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ de $2477,7 \pm 3,4$ Ma et $2485,2 \pm 1,8$ Ma (figure 3h). L'analyse d'un troisième fragment de prisme présentant quelques microfractures a produit un résultat discordant qui a permis de calculer un âge $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ plus ancien de $2535,1 \pm 1,9$ Ma. Ce dernier résultat indique la présence de zircons plus anciens. Cinq des analyses sont colinéaires et permettent de calculer les intersections inférieure et supérieure d'une droite de régression qui représentent des âges de 1790 ± 100 Ma et 2480 ± 11 Ma (figure 3h). Ce dernier âge est interprété comme celui de la mise en place de la tonalite, alors que l'âge plus jeune de 1,79 Ga indique une perte de plomb associée à l'épisode de métamorphisme transhudsonien.

Signification géologique

L'âge de 2480 ± 11 Ma correspond à la mise en place de la tonalite dans le Complexe de Zeni. Cet âge est plus jeune que ceux obtenus pour des gneiss tonalitiques (env. 2,70 à 2,66 Ga; Nunn *et al.*, 1990; James et Dunning, 2000) dans les secteurs plus au sud, mais indique néanmoins que la formation du Complexe de Zeni chevauche la limite entre l'Archéen et le Protérozoïque. L'âge de 1790 ± 100 Ma représente une perte en plomb associée à un événement métamorphique transhudsonien paléoprotozoïque (1825 à 1775 Ma; James et Dunning, 2000) qui a affecté les roches de l'arrière-pays.

Allochtone grenvillien, partie nord de la Ceinture centrale des métasédiments

2000-HP-3061 : Quartzite, Suite supracrustale de Rabot, feuillet SNRC 31003

Géologie

La Suite supracrustale de Rabot fait partie du Domaine de Caïn, lequel représente l'un des deux domaines lithotectoniques qui constituent la partie nord de la Ceinture centrale des métasédiments (Wynne-Edwards, 1972; Nantel et Pintson, 2002; Nantel, 2008) ou, plus précisément, la partie nord du terrane de Mont-Laurier (Rivers *et al.*, 1989). Elle forme une séquence de roches métasédimentaires composée de lits généralement décimétriques de paragneiss quartzofeldspathique à biotite, de paragneiss à biotite-grenat=sillimanite, de quartzite, de marbre et de roches calcosilicatées.

Un échantillon de quartzite a été recueilli pour établir l'âge maximal du dépôt des sédiments de la Suite supracrustale de Rabot (figure 1). Il a été prélevé à environ 25 km au NW de Sainte-Anne-du-Lac, en bordure d'un chemin forestier tertiaire accessible de la route R1503. Les quartzites sont à grains fins ou moyens et renferment de la biotite. Ils forment des lits de 1 cm à 3 m d'épaisseur qui alternent avec des paragneiss quartzofeldspathiques à biotite en lits de 1 cm à 30 cm. Les paragneiss renferment des mobilisats à quartz, feldspath, biotite et tourmaline. Ils sont plissés et coupés par un métagabbro renfermant des mobilisats à orthopyroxène.

Géochronologie

Le quartzite a fourni des zircons en abondance, répartis en quatre groupes morphologiques distincts (planche 1i). Un premier groupe est constitué de prismes allongés incolores à section rectangulaire. Ces cristaux sont émoussés et contiennent des inclusions. Le deuxième groupe est constitué de petits prismes incolores présentant des sections typiquement hexagonales. Les cristaux équidimensionnels ovoïdes constituent un troisième groupe. Ces derniers zircons sont de type gemme et se caractérisent par le développement de faces cristallines multiples. Finalement, le dernier groupe est composé des cristaux xénomorphes incolores. Les grains sont arrondis et ne présentent aucune face cristalline. Il est difficile de déterminer si l'arrondi de ces cristaux est le résultat de l'abrasion résultant du transport sédimentaire ou d'une dissolution associée au métamorphisme.

Des analyses par ablation laser ont été effectuées sur 70 grains de zircon. Les résultats analytiques sont présentés au tableau 3 et les âges $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ sont illustrés sur un graphique proposé par Sircombe (2000 et 2004) combinant l'histogramme des fréquences et un diagramme de distribution de la densité de probabilité (*probability density distribution*; figure 4a). Pour cet échantillon, seulement 53 résultats avec un degré de concordance supérieur à 95% ont été retenus. Les analyses moins concordantes (<95%) sont tout de même présentées en gris pâle sur le graphique. Plusieurs groupes d'âges sont identifiables, soit à 1184, 1274, 1315, 1345, 1427, 1490, 1534, 1625, 1701, 1771, 1840, 1886, 1928, 1987, 2386, 2606 et 2904 Ma. Les zircons les plus jeunes présentent un pic à 1184 Ma, alors que la population d'âges la plus importante montre un maximum à 1427 Ma. Sur les images en cathodoluminescence (planche 2), on note que les zircons associés au pic de 1427 Ma présentent des structures oscillatoires typiques des roches magmatiques. Les zircons les plus anciens ont des structures généralement caractéristiques de lithologies associées aux terrains de haut grade métamorphique ou de composition mafique (Corfu *et al.*, 2003). Une faible quantité de cristaux montrent les évidences d'épisodes multiples de dissolution-cristallisation typiques des zircons rencontrés dans les terrains polymétamorphiques.

Signification géologique

Sur le diagramme combiné fréquences-distribution de la densité de probabilité (figure 4a), le pic représentant la population d'âge la plus jeune est à 1184 Ma. Considérant la chronologie des événements géologiques répertoriés pour la partie nord de la ceinture métasédimentaire (Nantel et Davis, 2006), nous interprétons cet âge non pas comme l'âge maximal de sédimentation, mais plutôt comme un âge métamorphique. L'âge maximal de la sédimentation est interprétatif et repose sur la présence d'un zircon daté à 1217 Ma (tableau 3). Il s'agit d'un zircon détritique idiomorphe dont la structure interne indique qu'il est d'origine magmatique (photo 65 de la planche 2).

Le pic principal à 1427 Ma indique que la population dominante de zircons provenant du quartzite est d'âge mésoprotérozoïque. Ces zircons détritiques se caractérisent par une structure oscillatoire typique de roches magmatiques (planche 2). Leur source la plus probable est la Suite magmatique de Lacoste dont l'âge de cristallisation est compris entre 1,45 à 1,37 Ga (Nantel et Pintson, 2002; Nantel *et al.*, 2004; Nantel, 2008). Cette suite, composée de tonalite et de diorite, s'est mise en place dans un contexte d'arc continental (Nantel et Pintson, 2002; Martignole *et al.*, 2006). Compte tenu de l'âge maximal de la sédimentation de la Suite supracrustale de Rabot (1217 Ma) et de l'âge de la source principale probable des zircons détritiques (1427 Ma), il est possible que la Suite magmatique de Lacoste représente le socle sur lequel les sédiments se sont déposés.

1998-SN-1195: Quartzite de la Suite supracrustale de L'Ascension, feuillet SNRC 31J14

Géologie

La Suite supracrustale de L'Ascension fait partie du Domaine uranifère de Baker (Nantel, 2001 et 2008). Ce domaine est séparé du Domaine de Caïn par la zone de cisaillement de Lièvre. Comme la Suite supracrustale de Rabot, la Suite de L'Ascension est constituée de paragneiss quartzofeldspathique à biotite, de paragneiss à biotite-grenat ± sillimanite, de quartzite, de marbre et de roches calcosilicatées, en lits généralement décimétriques. Par contre, la Suite de L'Ascension se distingue par l'abondance de niveaux riches en tourmaline et de paragneiss feldspathique, la présence de paragneiss à nodules de fibrolite et de muscovite, ainsi que de pegmatites uranifères issues de la fusion partielle des métasédiments.

Les zircons provenant d'un échantillon de quartzite ont été datés pour déterminer l'âge maximal de dépôt des sédiments de la Suite supracrustale de L'Ascension. En comparant l'âge maximal de sédimentation et le spectre d'âges des zircons détritiques des domaines de Baker et de Caïn, cette datation devrait également permettre de démontrer l'exis-

tence de deux domaines lithotectoniques distincts dans la partie nord de la Ceinture centrale des métasédiments.

L'échantillon de quartzite à biotite provient d'une séquence sédimentaire formée de quartzite à biotite, en lits de 35 cm à 1,5 m d'épaisseur, de quartzite feldspathique, en lits de 3 à 20 cm d'épaisseur, de paragneiss à feldspath, biotite et grenat ainsi que de paragneiss à biotite et sillimanite. Il a été prélevé à une vingtaine de kilomètres au NE de Val-Viger, en bordure d'un chemin forestier secondaire (figure 1).

Géochronologie

Le traitement de cet échantillon a permis de récupérer des zircons idiomorphes abondants et de petite taille. Il est possible d'identifier une population de cristaux complètement émoussés dont la morphologie varie de sphérique à cylindrique en passant par ovoïde (planche 1j). Les zircons idiomorphes à subidiomorphes sont principalement composés de cristaux prismatiques courts, mais avec des terminaisons de nature variable. Quelques zircons sont tabulaires avec des formes plus ou moins hexagonales.

Des analyses par ablation laser ont été effectuées à partir de 75 grains (tableau 3). Les résultats des âges $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ sont présentés sur un graphique combinant l'histogramme des fréquences et un diagramme de distribution de la densité de probabilité (figure 4b). Le graphique illustre les résultats des 70 zircons ayant produit les résultats les plus concordants. Trois groupes d'âges sont visibles entre 1250-1550 Ma, 1650-2050 Ma et quelques résultats dispersés entre 2350-2850 Ma. De façon plus précise, on retrouve des maxima à 1308, 1371, 1433, 1519, 1671, 1714, 1846, 1917, 1997, 2153, 2335, 2367, 2490, 2549, 2700, 2758 et 2837 Ma (figure 4b). L'âge de la population la plus jeune est de 1308 Ma (figure 4b), alors que l'âge de la population la plus importante se situe à 1846 Ma.

Un test de Kolmogorov-Smirnov a été effectué afin de déterminer si les distributions d'âges pour les zircons des deux échantillons de quartzite diffèrent ou non de façon significative. Le test donne une probabilité p de 0,003 (donc $< 0,05$), ce qui permet de rejeter l'hypothèse nulle d'égalité des distributions avec un intervalle de confiance de 95 %. Conséquemment, ce résultat indique que les deux distributions sont significativement différentes. La valeur D de 0,289 montre que la différence la plus importante entre les deux distributions se situe entre 1450 Ma et 1800 Ma, tel qu'on peut le voir sur le diagramme de la probabilité cumulative (figure 4c).

Signification géologique

L'âge de la population la plus jeune est de 1308 Ma, alors que les zircons les plus vieux sont archéens (2549 à 2837 Ma). L'âge le plus jeune est interprété comme l'âge maximal de sédimentation des roches de la Suite

supracrustale de L'Ascension du Domaine de Baker. Cet âge est proche de la fourchette d'âges obtenue pour les métasédiments du terrane de Morin, soit 1246 à 1275 Ma (Friedman et Martignole, 1995; Martignole *et al.*, 2006). L'âge paléoproterozoïque de 1846 Ma correspond à l'âge de la source dominante, d'origine inconnue, des zircons détritiques de la Suite de L'Ascension. Les zircons indiquent également l'existence de sources d'âge mésoproterozoïque (1308, 1371, 1433 et 1519 Ma), mais elles sont d'importance mineure, contrairement à la Suite de Rabot du Domaine de Caïn dont la source principale est mésoproterozoïque. Cette différence d'âges suggère l'existence de deux domaines lithotectoniques dans la partie nord de la Ceinture centrale des métasédiments, quoique l'âge maximal de la sédimentation dans les deux domaines soit à peu près équivalent (1,2 Ga).

L'âge maximal de la sédimentation et l'âge de la source la plus probable des sédiments de la Suite supracrustale de L'Ascension nous permettent de conclure que la Suite magmatique de Lacoste représente probablement le socle sur lequel ces sédiments se sont déposés. La présence de zircons détritiques d'âge archéen indique également l'existence d'une contribution laurentienne pour ces métasédiments.

RÉFÉRENCES

- BARNES, S.-J. – THERRIEN, M.-C., 1996 – Potentiel de la Province de Grenville pour les gîtes du groupe du platine. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; MB 96-03, 62 pages.
- BERNIER, L.R. – MACLEAN, W.H., 1993 – Litho geochemistry of a metamorphosed VMS alteration zone at Montauban, Grenville Province, Quebec. *Exploration and Mining Geology*; volume 2, pages 367-386.
- CLARK, T., 2000 – Le potentiel en Cu-Ni±Co±EGP du Grenville québécois: exemples de minéralisations magmatiques et remobilisées. *Chronique de la Recherche minière*; volume 539, pages 85-100.
- CLARK, T. – LECLAIR, A. – PUF AHL, P. – DAVID, J., 2008 – Recherche géologique et métallogénique dans les régions de Schefferville (23J15) et du lac Zeni (23I16). Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; RP 2008-01, 17 pages.
- CORFU, F. – HANCHAR, J.M. – HOSKIN, P.W.O. – KINNY, P., 2003 – Atlas of Zircon Textures. *In: Zircon* (J.M. Hanchar and P.W.O. Hoskin, editors). *Reviews in Mineralogy & Geochemistry*, Mineralogical Society of America and Geochemical Society; 53, pages 469-500.
- CORRIGAN, D., 1995 – Mesoproterozoic evolution of the south-central Grenville orogen: structural, metamorphic, and geochronologic constraints from the Mauricie transect. Carleton University (Ottawa, Ontario); Ph. D. thesis, 282 pages.
- CORRIGAN, D. – VAN BREEMEN, O., 1997 – U-Pb age constraints for the lithotectonic evolution of the Grenville Province along the Mauricie transect, Quebec. *Canadian Journal of Earth Science*; volume 34, pages 299-316.
- DAVID, J. – DION, C. – GOUTIER, J. – ROY, P. – BANDYAYERA, D. – LEGAULT, M. – RHÉAUME, P., 2006 – Datations U-Pb effectuées dans la Sous-province de l'Abitibi à la suite des travaux de 2004-2005. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; RP 2006-04, 22 pages.
- DAVIS, D.W., 1982 – Optimum linear regression and error estimation applied to U-Pb data. *Canadian Journal of Earth Sciences*; volume 19, pages 2141-2149.
- FEDO, C.M. – SIRCOMBE, K.N. – RAINBIRD, R.H., 2003 – Detrital Zircon Analysis of the Sedimentary Record. *In: Zircon* (J.M. Hanchar and P.W.O. Hoskin, editors). *Reviews in Mineralogy & Geochemistry*, Mineralogical Society of America and Geochemical Society; volume 53, pages 277-303.
- FRIEDMAN, R. – MARTIGNOLE, J., 1995 – Mesoproterozoic sedimentation, magmatism, and metamorphism in the southern part of the Grenville Province (western Quebec): U-Pb geochronological constraints. *Canadian Journal of Earth Sciences*; volume 32, pages 2103-2114.
- GAUTHIER, E., 1993 – Géochimie et pétrologie du Complexe de La Bostonnais et du gabbro du Lac Lapeyrère. Université Laval (Québec); mémoire de maîtrise, 129 pages.
- GOBEIL, A. – SIMARD, M. – CLARK, T. – HÉBERT, C. – LECLAIR, A., 2006 – Géologie de la région du lac Varin. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; RP 2006-01, 13 pages et 1 carte.
- HÉBERT, C. – BELLEMARE, Y., 2007 – Géologie de la région de la rivière Tourilli (21M04) et d'une partie de la région du lac Batiscan (21M05). Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; RP 2007-02, 9 pages et 2 cartes.
- HÉBERT, C. – NADEAU, L., 1995 – Géologie de la région de Talbot (Portneuf) (31P/01). Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; ET 95-01, 16 pages.
- HÉBERT, C. – VAN BREEMEN, O., 2004 – Mesoproterozoic basement, the Lac-St-Jean anorthosite suite and younger Grenvillian intrusions in the Saguenay region (Quebec): structural relationships and U-Pb geochronology. *In: Proterozoic Tectonic Evolution of the Grenville Orogen in North America* (R.P. Tollo, L. Corriveau, J. McLelland and M.J. Bartholomew, editors). *Geological Society of America*; Memoir 197, pages 65-79.
- JAMES, D.T. – DUNNING, G.R., 2000 – U-Pb geochronological constraints for Paleoproterozoic evolution of the Core Zone, southeastern Churchill Province, northeastern Laurentia. *Precambrian Research*; volume 103, pages 31-54.
- LUDWIG, K.R., 2003a – Isoplot 3.0; A Geochronological Toolkit for Microsoft Excel. Berkeley Geochronological Center; Special Publication no. 4, 71 pages.
- LUDWIG, K.R., 2003b – Mathematical-Statistical Treatment of Data and Errors for ²³⁰Th/U Geochronology. *In: Uranium-Series Geochemistry* (B. Bourdon, G. Henderson, C. Lundstrom and S. Turner, editors). *Reviews in Mineralogy & Geochemistry*, Mineralogical Society of America and Geochemical Society; volume 52, pages 631-656.
- MACLEAN, W.H. – ST-SEYMOUR, K. – PRABHU, M.K., 1982 – Sr, Y, Zr, Nb, Ti, and REE in Grenville amphibolites at Montauban-les-Mines, Québec. *Canadian Journal of Earth Sciences*; volume 19, pages 633-644.

- MARTIGNOLE, J. – JI, S. – NANTEL, S., 2006 – A section through the Morin terrane. Réunion annuelle de l'Association géologique du Canada-Association minéralogique du Canada, Montréal 2006; Excursion A2, 21 pages.
- MOUKHSIL, A. – LACOSTE, P. – SIMARD, M. – PERREAULT, S., 2008 – Géologie de la région septentrionale de Baie-Comeau (feuillet 22F07, 22F08, 22F09, 22F15, 22F16). Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; RP 2007-04, 16 pages et 5 cartes.
- NADEAU, L. – VAN BREEMEN, O., 1994 – Do the 1,45-1,39 Ga Montauban Group and La Bostonnais Complex constitute a Grenvillian accreted terrane? *In*: Program with Abstracts. Geological Association of Canada/Mineralogical Association of Canada; volume 19, page A81.
- NADEAU, L. – VAN BREEMEN, O. – HÉBERT, C., 1992 – Géologie, âge et extension géographique du Groupe de Montauban et du Complexe de la Bostonnais. *Dans* : Un rendez-vous avec la qualité. Séminaire d'information 1992. Résumés des conférences. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; DV 92-03, pages 35-39.
- NADEAU, L. – BROUILLETTE, P. – HÉBERT, C., 1999 – New observations on relict volcanic features in medium-grade gneiss in the Montauban group, Grenville Province, Quebec. *In*: Current Research 1999-E. Geological Survey of Canada; pages 149-160.
- NANTEL, S., 2001 – Géologie de la région de Sainte-Anne-du-Lac (SNRC 31J/14). Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; RG 2000-06, 43 pages et 1 carte.
- NANTEL, S., 2008 – Géologie et aperçu de la géochronologie et des indices métalliques découverts entre 1996 et 2007 dans la partie nord de la Ceinture centrale des métasédiments, région de Mont-Laurier, Province de Grenville. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; DV 2008-04, 17 pages.
- NANTEL, S. – DAVIS, D.W., 2006 – Timing and metamorphism in the Northern part of the Central Metasedimentary Belt, Grenville Province, Québec. *In*: Montréal 2006, Planète Terre à Montréal; Congrès annuel de l'AGC-AMC, Résumés. Association géologique du Canada-Association minéralogique du Canada; volume 31, pages 108-109.
- NANTEL, S. – PINTSON, H., 2002 – Géologie de la région du lac Dieppe. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; RG 2001-16, 36 pages et 1 carte.
- NANTEL, S. – GIGUÈRE, E. – CLARK, T., 2004 – Géologie de la région du lac Duplessis (31O/06). Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; RG 2003-01, 51 pages et 1 carte.
- NUNN, G.A.G. – HEAMAN, L.M. – KROGH, T.E., 1990 – U-Pb geochronological evidence for Archean crust in the continuation of the Rae Province (eastern Churchill Province), Grenville Front Tectonic Zone, Labrador. *Geoscience Canada*; volume 17, pages 259-265.
- POIRIER, G., 1988 – Étude métallogénique de gîtes de nickel, cuivre et platinoïdes de l'ouest de la province de Grenville, Québec. Université du Québec à Montréal (Montréal, Québec); mémoire de maîtrise, 299 pages.
- RIVERS, T. – MARTIGNOLE, J. – GOWER, C. – DAVIDSON, T., 1989 – New tectonic divisions of the Grenville province, southeast Canadian Shield. *Tectonics*; volume 8, pages 63-84.
- SAPPIN, A.-A. – CONSTANTIN, M. – CLARK, T. – VAN BREEMEN, O., 2004 – Géologie des indices de Ni-Cu-EGP des lacs Nadeau et Long, Région de Portneuf. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; RP 2004-03, 11 pages.
- SIMONETTI, A. – HEAMAN, L.M. – HARTLAUB, R.P. – CREASER, R.A. – MACHATTIE, T.G. – BOHM, C., 2005 – U-Pb zircon dating by laser ablation-MC-ICP-MS using a new multiple ion counting Faraday collector array. *Journal of Analytical Atomic Spectrometry*; volume 20, pages 677-686.
- SIRCOMBE, K.N., 2000 – The usefulness and limitations of binned frequency histograms and probability density distributions for displaying absolute age data. *In* Radiometric Age and Isotopic Studies: Report 13. Geological Survey of Canada; Current Research 2000-F2.
- SIRCOMBE, K.N., 2004 – AgeDisplay: an EXCEL workbook to evaluate and display univariate geochronological data using binned frequency histograms and probability density distributions. *Computers & Geosciences*; volume 30, pages 21-31.
- STACEY, J.S. – KRAMERS, J.D., 1975 – Approximation of Terrestrial Lead Isotope Evolution by a Two Stage Model. *Earth and Planetary Science Letters*; volume 6, pages 15-25.
- TANER, M.F., 1992 – Reconnaissance géologique de la région du lac Juillet, Territoire du Nouveau-Québec. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; MB 91-19, 132 pages.
- WARES, R., 1998 – Final report on the 1997 exploration program, Bourgeois Property (Fortin option), St-Maurice region, Quebec. Troymin Resources Ltd. Rapport statutaire déposé au Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; GM 56660, 86 pages et 6 plans.
- WYNNE-EDWARDS, H.R., 1972 – The Grenville Province. *In*: Variations in tectonic styles in Canada (R.A. Price and R.J.W. Douglas, editors). Geological Association of Canada; special paper 11, pages 263-334.

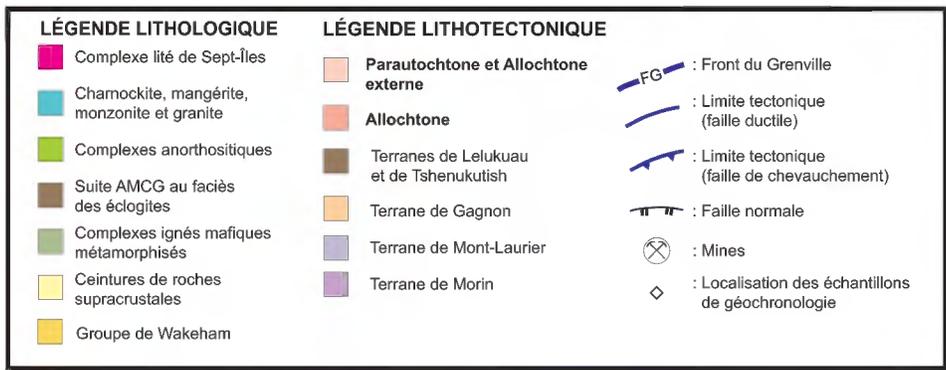
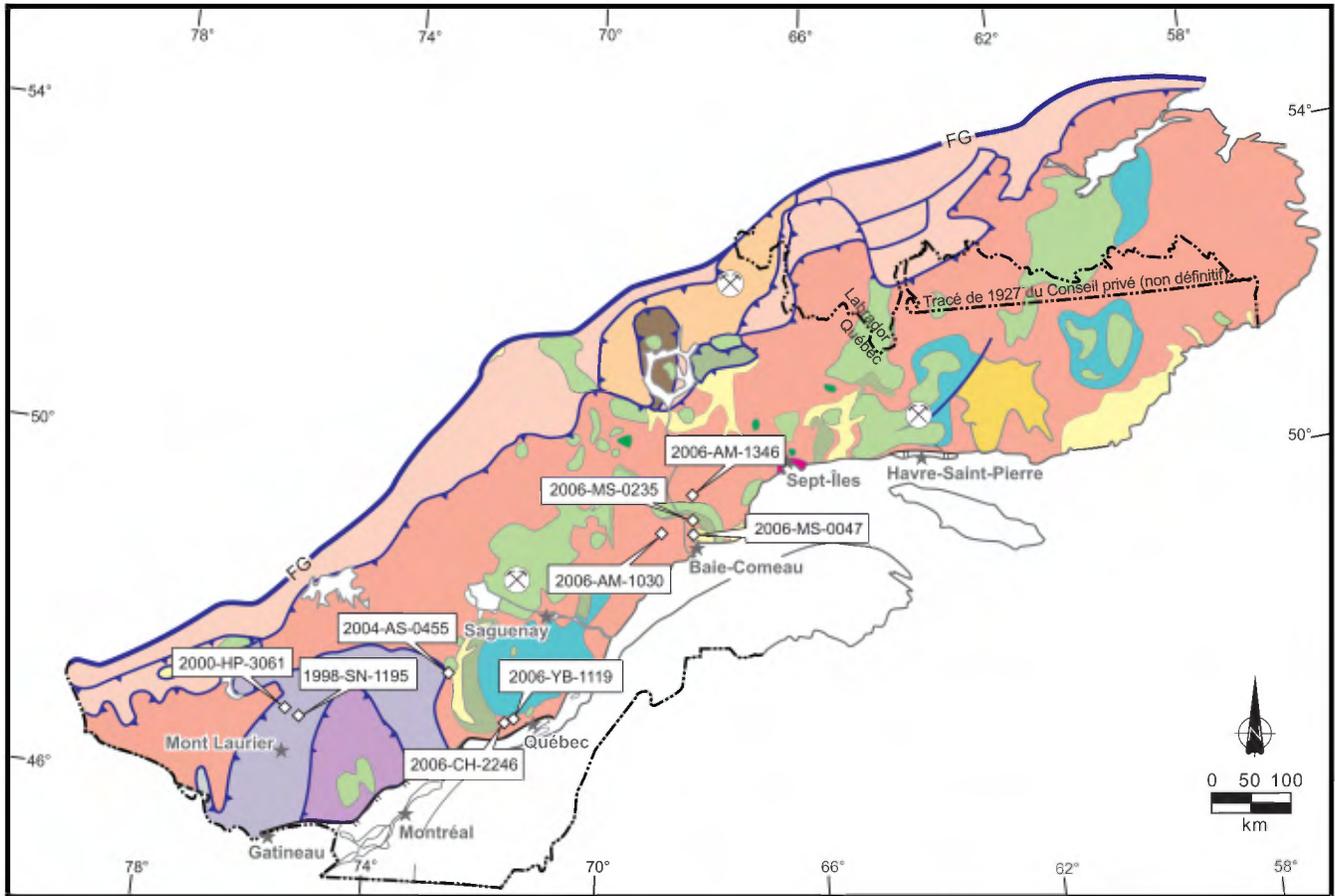


FIGURE 1 - Géologie simplifiée de la Province de Grenville avec la position des échantillons de géochronologie.

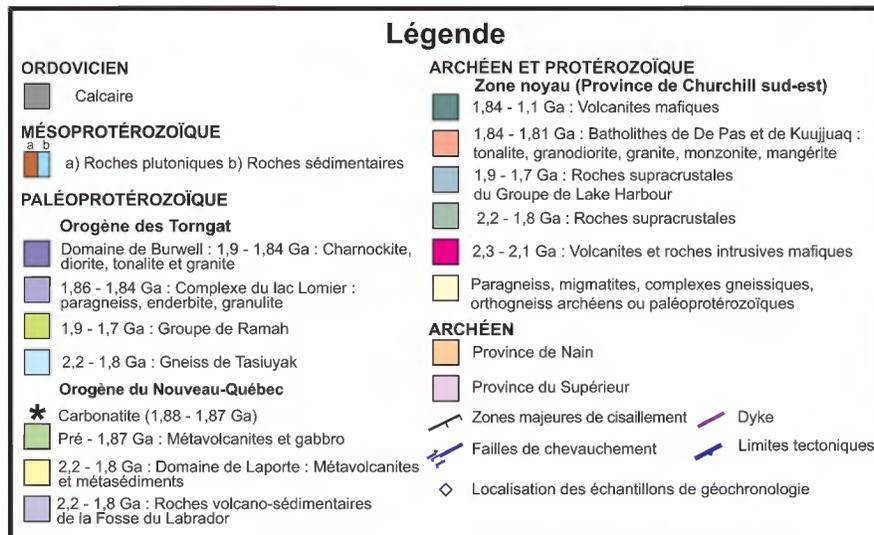
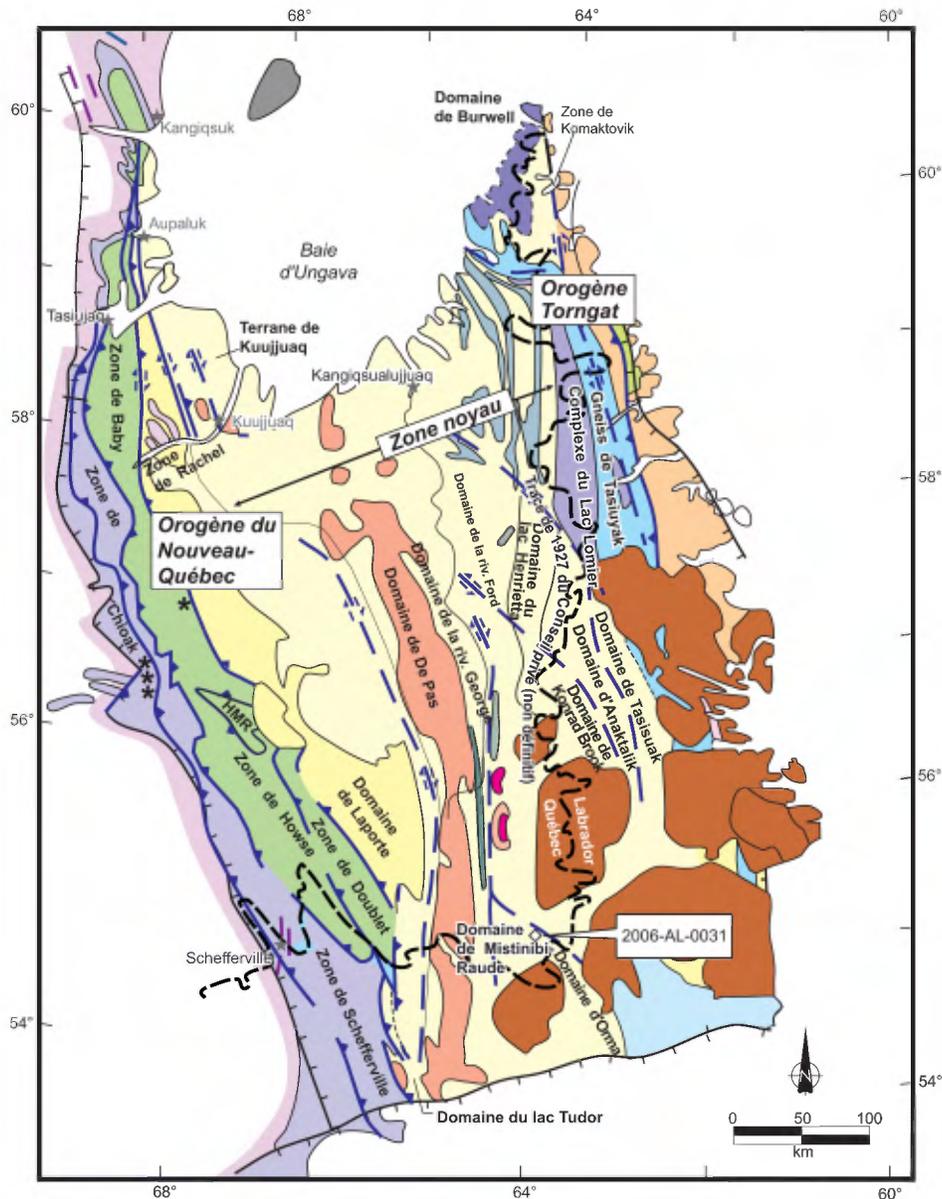


FIGURE 2 - Géologie simplifiée de la Fosse du Labrador et de son arrière-pays avec la position de l'échantillon de géochronologie 2006-AL-0031.

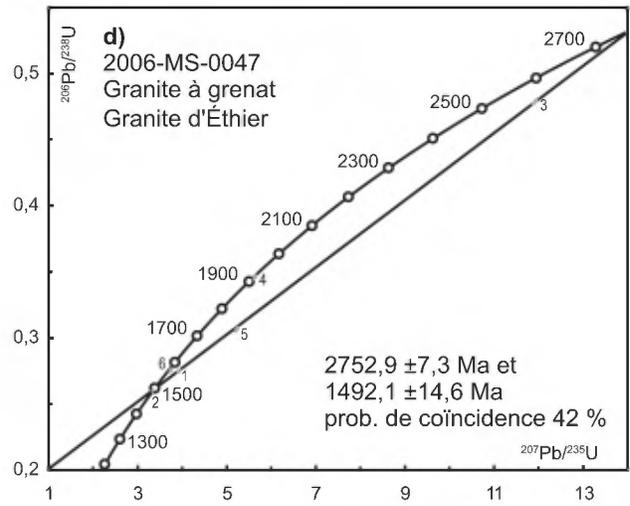
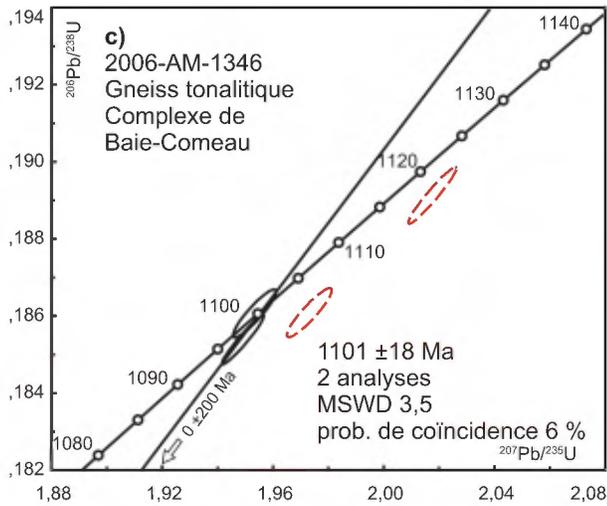
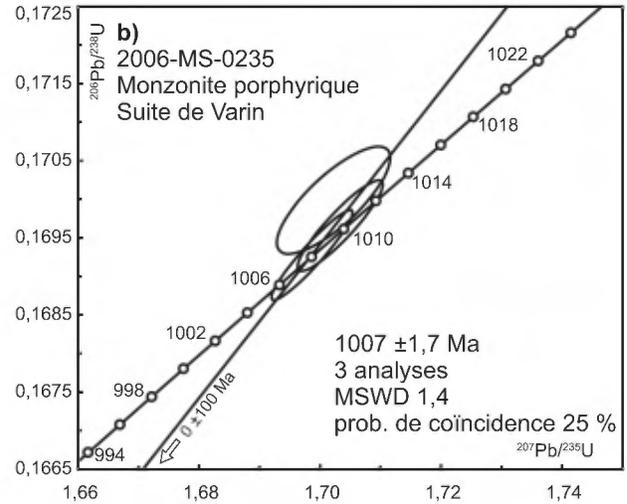
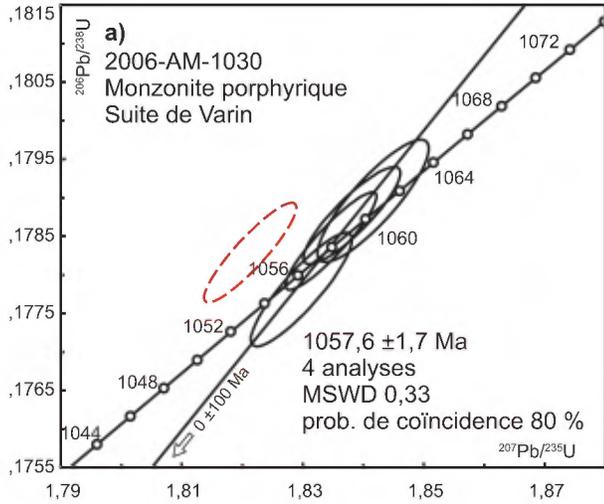


FIGURE 3 - Diagrammes concordia des analyses des zircons effectuées par la méthode ID-TIMS et dont les résultats sont présentés au tableau 2. MSWD = « Mean Squared Weighted Deviates ». Les analyses représentées par des ellipses rouges en tireté ne sont pas utilisées dans le calcul des âges.

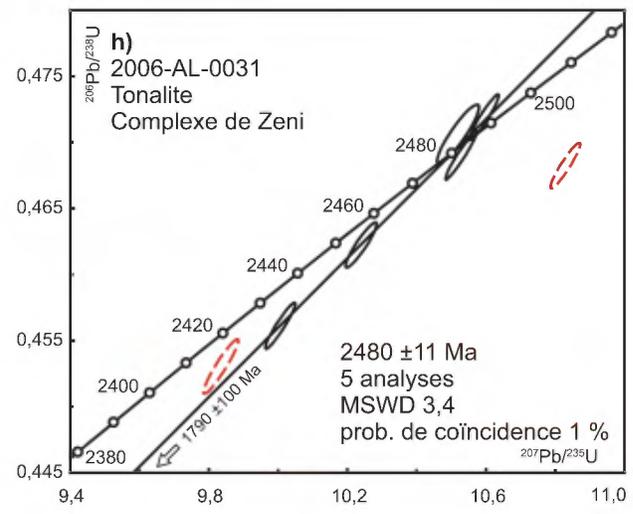
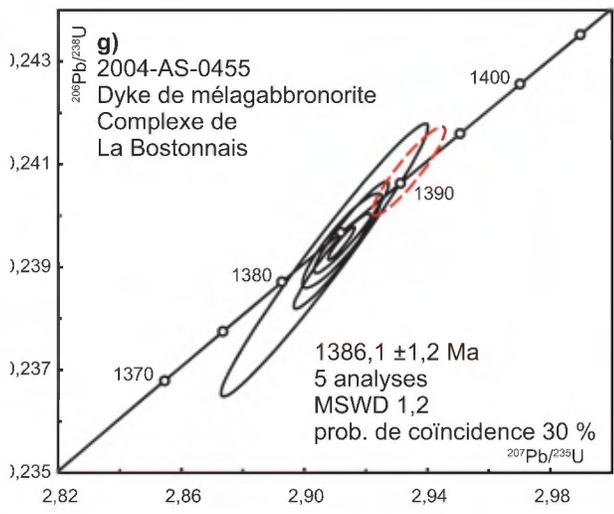
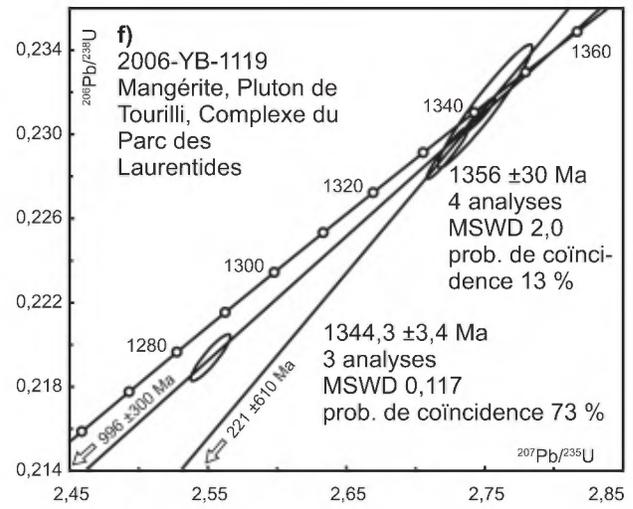
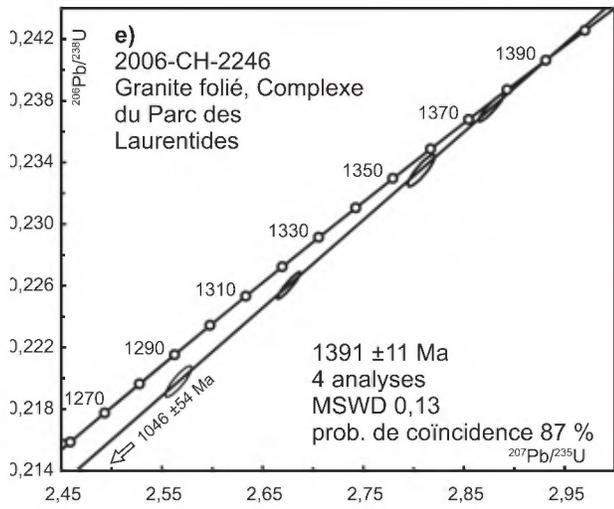


FIGURE 3 (suite et fin) - Diagrammes concordia des analyses des zircons effectuées par la méthode ID-TIMS et dont les résultats sont présentés au tableau 2. MSWD = « Mean Squared Weighted Deviates ». Les analyses représentées par des ellipses rouges en tireté ne sont pas utilisées dans le calcul des âges.

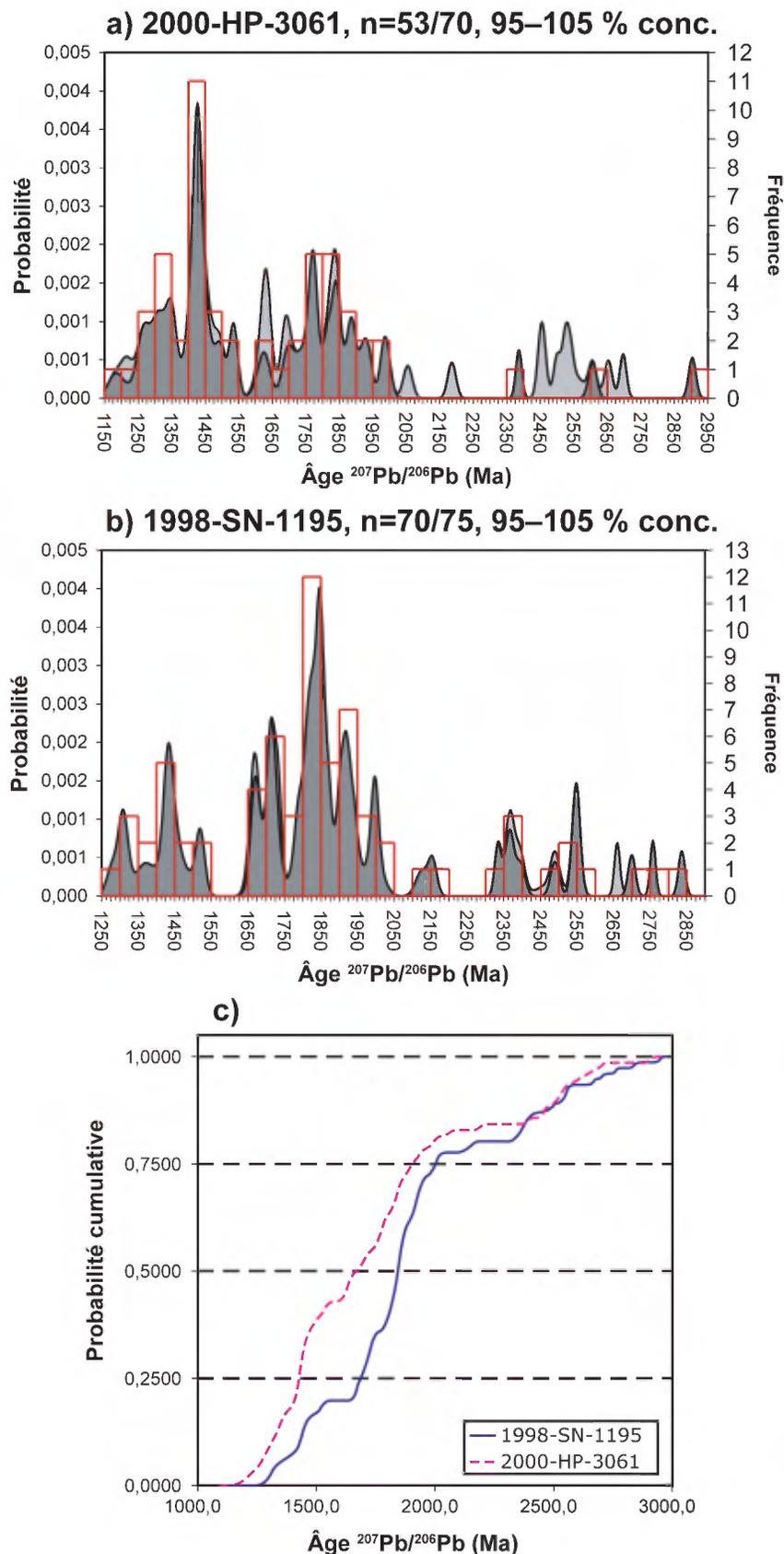


FIGURE 4 - a) et b) Graphiques combinant l’histogramme des fréquences et le diagramme de distribution de la densité de probabilité (Sircombe, 2000 et 2004) des âges $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ obtenus par la méthode LA-MC-ICPMS à partir des échantillons de quartzite 2000-HP-3061 et 1998-SN-1195. Ces résultats sont présentés en détail au tableau 3. **c)** Diagramme de la probabilité cumulative pour ces deux échantillons.



PLANCHE 1 (a à f) - Photographies de zircons avant abrasion provenant des échantillons prélevés dans le cadre de cette étude.

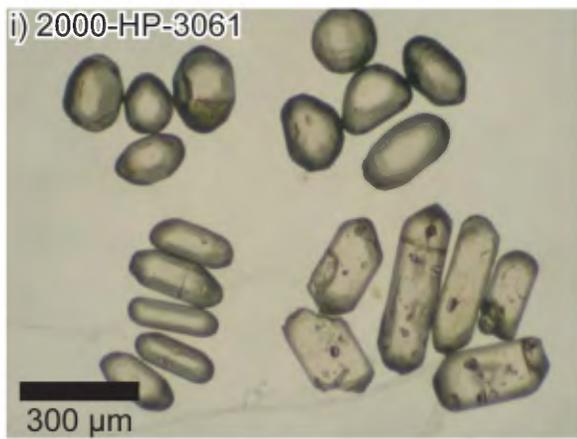
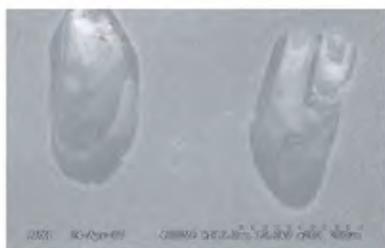


PLANCHE 1 (g à j) - Photographies de zircons avant abrasion provenant des échantillons prélevés dans le cadre de cette étude.



47 et 46: 1428 et 1181 Ma



60 et 59: 1292 et 2055 Ma



45 1346 Ma



65 1217 Ma



7 1303 Ma



51 1390 Ma



12 1237 Ma



58 1316 Ma



57 1410 Ma



21 1257 Ma



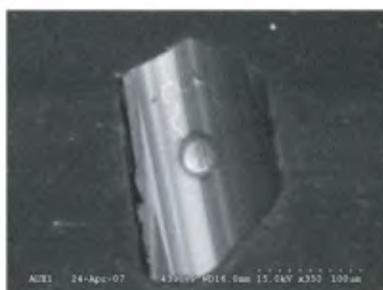
2 1316 Ma



56 1417 Ma



39 1270 Ma



1 1344 Ma



30 1421 Ma

PLANCHE 2 - Photographies en cathodoluminescence des zircons de l'échantillon de quartzite 2000-HP-3061. Le premier numéro sous chaque photo correspond à l'analyse correspondante du tableau 3. Il est suivi de l'âge $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ obtenu pour ce grain par la méthode LA-MC-ICPMS.



20 1425 Ma



61 1465 Ma



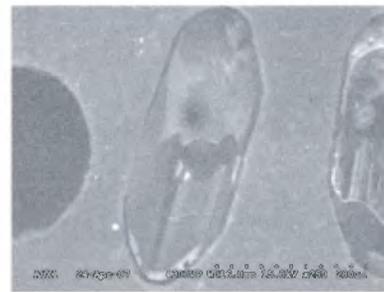
32 1631 Ma



27 1428 Ma



68 1494 Ma



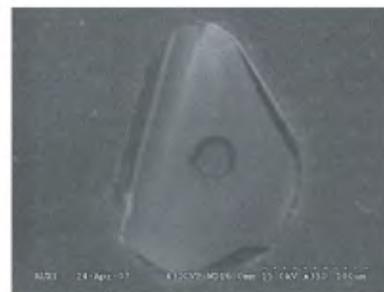
38 1770 Ma



26 1430 Ma



25 1532 Ma



11 1841 Ma



54 1432 Ma



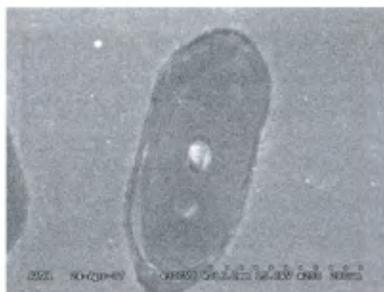
3 1619 Ma



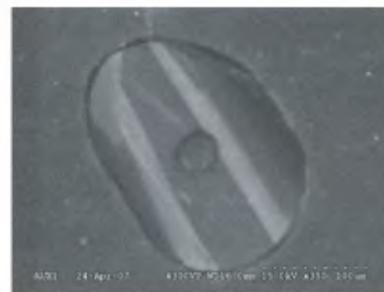
42 1874 Ma



4 1432Ma



70 1628 Ma



10 1887 Ma

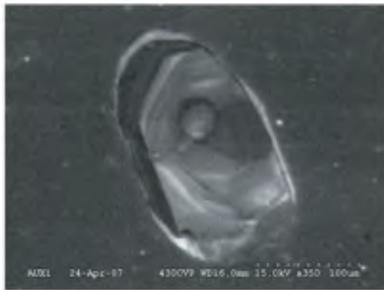
PLANCHE 2 (suite) - Photographies en cathodoluminescence des zircons de l'échantillon de quartzite 2000-HP-3061. Le premier numéro sous chaque photo correspond à l'analyse correspondante du tableau 3. Il est suivi de l'âge $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ obtenu pour ce grain par la méthode LA-MC-ICPMS.



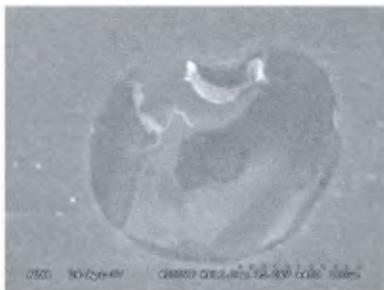
64 2451 Ma



14 2459 Ma



5 2606Ma



34 2653 Ma



6 2904Ma

PLANCHE 2 (suite et fin) - Photographies en cathodoluminescence des zircons de l'échantillon de quartzite 2000-HP-3061. Le premier numéro sous chaque photo correspond à l'analyse correspondante du tableau 3. Il est suivi de l'âge $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ obtenu pour ce grain par la méthode LA-MC-ICPMS.



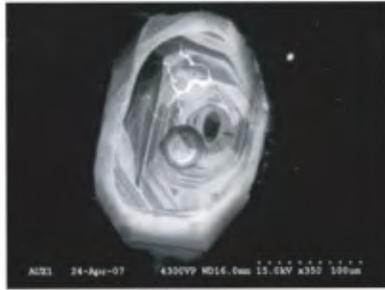
70 1280 Ma



59 1421 Ma



8 1520 Ma



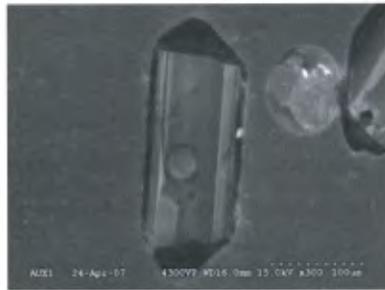
49 1312 Ma



2 1428 Ma



67 1667 Ma



52 1315 Ma



58 1434 Ma



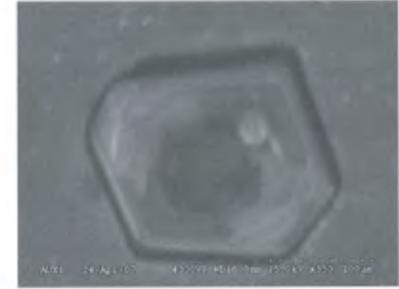
66 1671 Ma



19 1366 Ma



24 1441 Ma



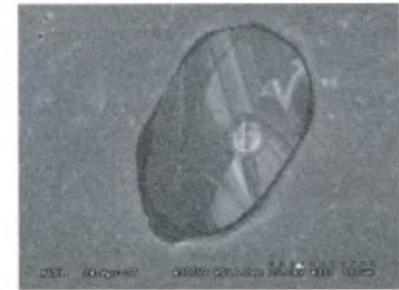
17 1775 Ma



53 1396 Ma



72 1456 Ma



42 1792 Ma

PLANCHE 3 - Photographies en cathodoluminescence des zircons de l'échantillon de quartzite 1998-SN-1195. Le premier numéro sous chaque photo correspond à l'analyse correspondante du tableau 3. Il est suivi de l'âge $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ obtenu pour ce grain par la méthode LA-MC-ICPMS.



27 1813 Ma



34 1902 Ma



65 2010 Ma



30 1816 Ma



38 1919 Ma



71 2125 Ma



15 et 16: 1846 et 1852 Ma



13 1947 Ma



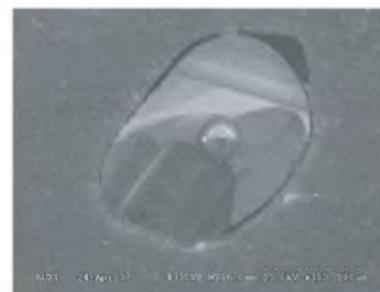
39 2333 Ma



11 1863 Ma



4 1951 Ma



40 2368 Ma



73 1902 Ma



25 1984 Ma



64 2395 Ma

PLANCHE 3 (suite) - Photographies en cathodoluminescence des zircons de l'échantillon de quartzite 1998-SN-1195. Le premier numéro sous chaque photo correspond à l'analyse correspondante du tableau 3. Il est suivi de l'âge $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ obtenu pour ce grain par la méthode LA-MC-ICPMS.



63 2477 Ma



68 2944 Ma



74 2490 Ma



61 2555 Ma



51 2700 Ma



28 2837 Ma

PLANCHE 3 (suite et fin) - Photographies en cathodoluminescence des zircons de l'échantillon de quartzite 1998-SN-1195. Le premier numéro sous chaque photo correspond à l'analyse correspondante du tableau 3. Il est suivi de l'âge $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ obtenu pour ce grain par la méthode LA-MC-ICPMS.

TABLEAU 1 - Description, localisation et âge des échantillons.

N° laboratoire	Affleurement	Feuillet SNRC	Zone	Localisation (UTM NAD 83)	Unité stratigraphique/ lithodémique	Lithologie	Âge
2006-AM-1030	2006-AM-1030A	22F07	19	514755 m E 5466170 m N	Suite de Varin	Monzonite porphyrique	1057,6 ±1,7 Ma (âge de cristallisation)
2006-MS-0235	2006-MS-0235A	22F09	19	563317 m E 5486790 m N	Suite de Varin	Monzonite porphyrique (mangérite)	1007,7 ±1,7 Ma (âge de cristallisation)
2006-AM-1346	2006-AM-1346A	22F16	19	557746 m E 5523003 m N	Complexe de Baie-Comeau	Gneiss tonalitique	1101 ±18 Ma (âge maximal)
2006-MS-0047	2006-MS-0047A	22F08	19	561952 m E 5461322 m N	Granite de Éthier	Granite à grenat	1492,1 ±14,6 Ma (perturbation) 2752,9 ±7,3 Ma (héritage)
2006-CH-2246	2006-CH-2246	21M04	19	284000 m E 5218450 m N	Complexe du Parc des Laurentides	Granite folié	1391 ±11 Ma (âge de cristallisation) 1046 ±54 Ma (métamorphisme)
2006-YB-1119	2006--YB-1119	21M04	19	3040211 m E 5234982 m N	Pluton de Tourilli Complexe du Parc des Laurentides	Mangérite	1344,3 ±3,4 Ma (âge de cristallisation)
2004-AS-0455	2004-AS-0455A	31P07	18	685865 m E 5262908 m N	Complexe de La Bostonnais	Dyke de mélagabbronorite	1386,1 ±1,2 Ma (âge de cristallisation)
2006-AL-0031	2006-AL-0031A	23I16	20	430687 m E 6093894 m N	Complexe de Zeni	Tonalite	2480 ±11 Ma (âge de cristallisation) 1790 ±100 Ma (métamorphisme)
2000-HP-3061	2000-HP-3061C	31O03	18	470426 m E 5214412 m N	Suite supracrustale de Rabot	Quartzite	1184 Ma (âge maximal de sédimentation)
1998-SN-1195	1998-SN-1195C	31J14	18	496985 m E 5182494 m N	Suite supracrustale de L'Ascension	Quartzite	1308 Ma (âge maximal de sédimentation)

TABLEAU 2 - Résultats des analyses U-Pb par dilution isotopique (ID-TIMS)

N°	Description ¹	Poids (mg)	U (ppm)	Pb com ² (pg)	Th/U	²⁰⁶ Pb/ ²⁰⁴ Pb ³	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U ⁴	Erreur 1s (%)	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U ⁴	Erreur 1s (%)	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb ⁴	Erreur 1s (%)	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	Erreur 2s (%)	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U	Erreur 2s (%)	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	Erreur 2s (%)	Disc. (%)
2006-AM-1030 Monzonite porphyrique, Suite de Varin																			
1	2 z, t, ic, pl	0,0040	538	7,1	0,599	3405	0,17829	0,1	1,8213	0,2	0,07409	0,1	1057,6	2,9	1053,1	2,2	1043,9	3,0	-1,4
2	2 z, t, ic, pl	0,0028	270	2,7	0,379	3377	0,17844	0,1	1,8346	0,2	0,07457	0,1	1058,4	2,8	1057,9	2,2	1056,9	2,8	-0,2
3	1 z, t, ic, incl	0,0019	430	8,5	0,473	1172	0,17877	0,1	1,8381	0,2	0,07457	0,1	1060,3	2,8	1059,2	2,3	1057,0	3,5	-0,3
4	1 z, t, ic,	0,0011	682	1,4	0,470	5459	0,17781	0,2	1,8298	0,2	0,07464	0,1	1055,0	3,3	1056,2	2,5	1058,7	3,5	0,4
5	1 z, t, ic, incl	0,0024	230	3,2	0,498	1607	0,17896	0,2	1,8416	0,2	0,07464	0,1	1061,3	3,5	1060,4	2,7	1058,7	4,2	-0,3
2006-MS-0235 Monzonite porphyrique, Suite de Varin																			
1	1 z, t, ic, pl	0,0020	402	2,4	0,384	3477	0,16966	0,1	1,7033	0,2	0,07281	0,1	1010,2	2,7	1009,8	2,2	1008,8	2,9	-0,2
2	1 z, t, ic, pl	0,0012	462	2,6	0,505	1872	0,16999	0,2	1,7022	0,2	0,07263	0,1	1012,1	3,1	1009,4	2,9	1003,5	5,6	-0,9
3	1 z, t, ic, pl	0,0024	666	3,2	0,444	4458	0,16928	0,1	1,6987	0,2	0,07278	0,1	1008,1	2,6	1008,0	2,1	1007,7	2,2	0,0
2006-AM-1346 Gneiss tonalitique, Complexe de Baie-Comeau																			
1	1 z, b, pc	0,0030	401	5,6	0,328	2535	0,18609	0,1	1,9731	0,2	0,07690	0,1	1100,2	2,8	1106,4	2,2	1118,6	2,8	1,8
2	1 z, b, pc	0,0022	1168	6,9	0,273	3968	0,18607	0,1	1,9533	0,2	0,07613	0,1	1100,1	2,8	1099,6	2,2	1098,6	2,7	-0,1
3	1 z, ic, pc, incl	0,0045	2133	8,4	0,038	12178	0,18913	0,2	2,0175	0,2	0,07737	0,1	1116,7	3,2	1121,4	2,4	1130,7	2,0	1,3
4	1 z, ic, pc	0,0041	1536	3,0	0,015	29282	0,18539	0,1	1,9491	0,2	0,07625	0,0	1096,4	2,8	1098,1	2,1	1101,7	1,8	0,5
2006-MS-0047 Granite à grenat, Granite de Éthier																			
1	1 z, ic, pc, sub-id	0,0011	508	9,0	0,242	829	0,27691	0,2	3,9807	0,2	0,10426	0,1	1575,8	4,4	1630,3	3,5	1701,3	4,4	8,3
2	1 z, ic, pc, sub-id	0,0008	496	2,0	0,192	4093	0,26236	0,1	3,3941	0,2	0,09383	0,1	1501,9	3,9	1503,0	2,6	1504,6	2,0	0,2
3	1 z, ic, pc, sub-id	0,0010	547	1,8	0,484	8997	0,47897	0,2	11,9337	0,2	0,18070	0,0	2522,8	6,6	2599,2	3,2	2659,3	1,6	6,2

TABLEAU 2 (suite) - Résultats des analyses U-Pb par dilution isotopique (ID-TIMS)

N°	Description ¹	Poids (mg)	U (ppm)	Pb com ² (pg)	Th/U	²⁰⁶ Pb/ ²⁰⁴ Pb ³	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U ⁴	Erreur 1s (%)	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U ⁴	Erreur 1s (%)	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb ⁴	Erreur 1s (%)	²⁰⁸ Pb/ ²³⁸ U	Erreur 2s (%)	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U	Erreur 2s (%)	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	Erreur 2s (%)	Disc. (%)
4	1 z, ic, pc, sub-id	0,0009	289	3,1	0,426	1926	0,34720	0,2	5,6750	0,2	0,11854	0,1	1921,2	5,8	1927,6	3,5	1934,4	3,3	0,8
5	1 z, ic, pc, sub-id	0,0012	209	6,4	0,316	1295	0,30831	0,2	5,2729	0,2	0,12404	0,1	1732,4	5,3	1864,5	3,7	2015,1	4,0	16,0
6	1 z, ic, pc, sub-id	0,0010	197	5,1	0,369	1132	0,27777	0,2	3,7947	0,3	0,09908	0,1	1580,1	5,6	1591,6	4,2	1606,9	5,5	1,9
2006-CH-2246 Granite folié, Complexe du Parc des Laurentides																			
1	1 z, ic, pl, incl, sub-id	0,0028	253	5,4	0,338	2108	0,23758	0,2	2,8777	0,2	0,08785	0,1	1374,1	3,8	1376,1	2,7	1379,2	2,6	0,4
2	1 z, ic, pl, frc	0,0013	949	8,4	0,270	1592	0,21996	0,2	2,5691	0,2	0,08471	0,1	1281,7	4,3	1291,9	3,0	1308,9	3,9	2,3
3	1 z, ic, pl, sub-id	0,0015	580	2,5	0,288	4934	0,22613	0,2	2,6774	0,2	0,08587	0,1	1314,2	3,7	1322,2	2,5	1335,3	2,3	1,7
4	1 z, ic, pl, sub-id	0,0011	716	4,8	0,347	1972	0,23353	0,2	2,8089	0,2	0,08723	0,1	1353,0	4,3	1357,9	2,8	1365,6	3,5	1,0
2006-YB-1119 Mangérite, Complexe du Parc des Laurentides																			
1	2 z, f, ic, pc	0,0028	456	3,6	0,216	5569	0,23135	0,5	2,7501	0,5	0,08621	0,1	1341,6	12,5	1342,1	7,5	1343,0	5,8	0,1
2	1 z, ic, pc	0,0042	554	4,7	0,234	8481	0,22913	0,2	2,7231	0,2	0,08620	0,1	1329,9	5,3	1334,8	3,4	1342,6	2,8	1,0
4	1 z, ic, pc	0,0018	199	7,4	0,241	5874	0,23096	0,1	2,7467	0,2	0,08625	0,1	1339,5	3,4	1341,2	2,4	1343,9	2,0	0,4
5	1 z, ic, pc	0,0021	478	6,5	0,271	1883	0,21949	0,2	2,5536	0,2	0,08438	0,1	1279,2	4,7	1287,5	3,3	1301,4	3,8	1,9
2004-AS-0455 Dyke de mélagabronorite, Complexe de La Bostonnais																			
1	1 z, ic, pc, id	0,0015	628	5,9	0,275	2452	0,24087	0,1	2,9338	0,2	0,08834	0,1	1391,2	3,7	1390,7	2,5	1389,8	2,5	-0,1
2	1 z, ic, pc, sub-id	0,0011	1340	3,6	0,255	5657	0,23978	0,2	2,9152	0,2	0,08818	0,1	1385,6	3,8	1385,9	2,6	1386,4	2,2	0,1
3	1 z, ic, pc, id	0,0009	1583	1,8	0,206	11984	0,23912	0,2	2,9090	0,2	0,08823	0,1	1382,1	3,9	1384,2	2,6	1387,6	2,2	0,4
4	1 z, ic, pc, sub-id	0,0013	1422	28,5	0,072	807	0,23914	0,5	2,9065	0,5	0,08815	0,1	1382,2	11,3	1383,6	7,1	1385,7	4,0	0,3
5	2 z, ic, pc, sub-id, frc	0,0020	356	6,1	0,304	3600	0,23952	0,2	2,9122	0,2	0,08818	0,1	1384,2	3,9	1385,1	2,7	1386,5	3,0	0,2

TABLEAU 2 (suite et fin) - Résultats des analyses U-Pb par dilution isotopique (ID-TIMS)

N°	Description ¹	Poids (mg)	U (ppm)	Pb com ² (pg)	Th/U	²⁰⁶ Pb/ ²⁰⁴ Pb ³	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U ⁴	Erreur 1s (%)	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U ⁴	Erreur 1s (%)	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb ⁴	Erreur 1s (%)	²⁰⁸ Pb/ ²³⁸ U	Erreur 2s (%)	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U	Erreur 2s (%)	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	Erreur 2s (%)	Disc. (%)
2006-AL-0031 Tonalite, Complexe de Zeni																			
1	1 z, f, ic, pl, sub-id	0,0019	199	4,2	0,543	2748	0,46225	0,2	10,2393	0,2	0,16065	0,1	2449,5	6,2	2456,6	3,3	2462,5	2,4	0,6
2	1 z, f, b, pc, frc	0,0021	677	8,7	0,458	4631	0,47192	0,1	10,5946	0,2	0,16282	0,1	2492,0	6,2	2488,2	3,0	2485,2	1,8	-0,3
3	1 z, f, b, pc, sub-id	0,0052	403	2,5	0,531	28490	0,46825	0,2	10,8289	0,2	0,16773	0,1	2475,9	6,2	2508,5	3,0	2535,1	1,9	2,8
4	1 z, f, ic, pl, sub-id	0,0013	331	4,3	1,088	2229	0,45614	0,2	10,0062	0,2	0,15910	0,1	2422,5	6,3	2435,4	3,3	2446,1	2,0	1,2
5	1 z, f, ic, pl	0,0016	304	8,7	0,725	1015	0,45306	0,2	9,8349	0,2	0,15744	0,1	2408,8	7,4	2419,4	3,8	2428,3	2,4	1,0
6	1 z, f, b, pc, frc	0,0012	246	18,6	1,178	285	0,47063	0,2	10,5189	0,2	0,16210	0,1	2486,3	8,0	2481,6	4,4	2477,7	3,4	-0,4
7	1 z, f, ic, pc, sub-id	0,0010	290	2,2	1,018	4087	0,46905	0,2	10,5286	0,2	0,16280	0,0	2479,4	6,7	2482,4	3,3	2484,9	1,6	0,3

Remarques

1- Description du minéral analysé: nombre de grains, z = zircon, ic = incolore, b = brun, id = idiomorphe, sub-id = sub-idiom., f=fragment, pc = prisme court, pl = prisme long, frc = fracture, t = terminaison, incl = présence d'inclusions.

2- Plomb commun total (étalon, contamination et minéral).

3- Corrigé pour la discrimination de masse.

4- Corrigé pour la discrimination de masse, la contamination générale (Pb = 5 pg, U = 1 pg), le traceur ²⁰⁵Pb-²³³U-²³⁵U et le Pb commun initial.

Les erreurs sont présentées à 1s.

La composition isotopique du Pb commun initial a été calculée selon le modèle d'évolution à deux stades de Stacey et Kramers (1975).

Constantes de désintégration de Jaffrey *et al.* (1971).

TABLEAU 3 - Résultats des analyses U-Pb in situ par ablation laser (LA-MC-ICP-MS).

N°	Rapports isotopiques								Âge (Ma)				
	²⁰⁶ Pb (cps)	²⁰⁶ Pb/ ²⁰⁴ Pb mesuré	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U corrigé	±1σ (%)	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U calculé	±1σ (%)	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb corrigé	±1σ (%)	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	±2σ	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	±2σ	Disc. (%)
2000-HP-3061 Quartzite, Suite supracrustale de Rabot													
46	249255	4154	0,1968	1,44	2,190	1,51	0,07937	0,50	1158	36	1181	21	1,9
65	152550	∞	0,1962	1,31	2,187	1,35	0,08082	0,40	1155	32	1217	17	5,1
12	64928	9275	0,2172	1,32	2,449	1,65	0,08163	1,01	1267	36	1237	42	-2,5
21	134409	12219	0,2195	1,35	2,491	1,38	0,08250	0,39	1279	37	1257	16	-1,7
39	118492	∞	0,2100	1,52	2,403	1,55	0,08303	0,37	1229	40	1270	16	3,3
60	37982	∞	0,2254	1,30	2,605	1,39	0,08400	0,53	1310	37	1292	22	-1,4
7	24293	∞	0,2304	1,30	2,677	1,36	0,08443	0,46	1337	37	1303	19	-2,6
58	26036	∞	0,2265	1,30	2,674	1,38	0,08503	0,51	1316	37	1316	21	0,0
2	43239	∞	0,2315	1,33	2,705	1,38	0,08504	0,42	1342	38	1316	17	-2,0
1	38802	∞	0,2312	1,43	2,767	1,47	0,08626	0,39	1341	41	1344	16	0,2
45	49509	∞	0,2328	1,31	2,760	1,34	0,08634	0,37	1349	38	1346	15	-0,2
28	443291	4716	0,2458	1,43	2,944	1,45	0,08673	0,32	1417	44	1355	13	-4,6
51	79882	∞	0,2397	1,26	2,903	1,30	0,08834	0,42	1385	37	1390	17	0,3
57	94985	∞	0,2436	1,32	2,991	1,35	0,08925	0,37	1406	40	1410	15	0,3
56	77109	∞	0,2492	1,25	3,079	1,27	0,08959	0,35	1435	38	1417	14	-1,2
30	90513	∞	0,2492	1,32	3,092	1,35	0,08978	0,37	1434	41	1421	15	-0,9
20	82091	∞	0,2539	1,33	3,171	1,35	0,08996	0,31	1459	42	1425	13	-2,4
47	209043	∞	0,2462	1,36	3,073	1,37	0,09010	0,26	1419	42	1428	11	0,6
27	100250	∞	0,2500	1,32	3,093	1,34	0,09010	0,33	1439	41	1428	14	-0,8
26	77395	∞	0,2512	1,31	3,124	1,34	0,09022	0,34	1444	41	1430	14	-1,0
54	124487	∞	0,2550	1,32	3,159	1,34	0,09030	0,31	1464	42	1432	13	-2,2
4	68654	∞	0,2521	1,47	3,126	1,55	0,09030	0,54	1449	46	1432	22	-1,2
19	325649	4071	0,2403	1,29	3,017	1,36	0,09074	0,49	1388	38	1441	20	3,7
63	148421	1579	0,2547	1,36	3,172	1,54	0,09090	0,76	1462	43	1444	31	-1,2
33	104934	∞	0,2550	1,34	3,206	1,37	0,09137	0,35	1464	42	1454	14	-0,7
61	33317	∞	0,2843	1,39	3,584	1,46	0,09188	0,50	1613	48	1465	20	-10,1
66	423125	3440	0,2549	1,22	3,282	1,32	0,09328	0,56	1464	38	1494	23	2,0
68	77484	∞	0,2596	1,37	3,340	1,39	0,09330	0,35	1488	44	1494	14	0,4
25	75024	∞	0,2751	1,33	3,614	1,34	0,09519	0,29	1567	45	1532	12	-2,3
50	99419	∞	0,2684	1,31	3,528	1,33	0,09555	0,30	1533	43	1539	12	0,4
3	51074	17025	0,2958	1,38	4,075	1,47	0,09972	0,54	1670	50	1619	22	-3,2
70	300973	1967	0,3028	1,21	4,182	1,26	0,10019	0,41	1705	44	1628	16	-4,8
23	288056	18003	0,2639	1,52	3,654	1,53	0,10032	0,34	1510	49	1630	14	7,4
32	326844	3143	0,2683	1,58	3,703	1,66	0,10037	0,55	1532	52	1631	22	6,1
22	308445	19278	0,2615	1,54	3,630	1,55	0,10059	0,31	1497	50	1635	12	8,4
41	433675	7608	0,2522	1,41	3,596	1,43	0,10351	0,31	1450	44	1688	12	14,1
48	391688	5293	0,2962	1,37	4,222	1,41	0,10391	0,41	1672	49	1695	16	1,3
62	239596	2786	0,3018	1,62	4,346	1,67	0,10426	0,48	1700	59	1701	19	0,1
16	272007	4533	0,2939	1,44	4,307	1,49	0,10613	0,43	1661	51	1734	17	4,2
37	592417	10971	0,3047	1,23	4,484	1,33	0,10732	0,55	1714	45	1754	22	2,3
43	460088	7798	0,3197	1,35	4,758	1,37	0,10801	0,31	1788	52	1766	12	-1,3
38	207329	5183	0,3091	1,55	4,587	1,60	0,10824	0,43	1736	58	1770	17	1,9
9	396950	3609	0,3281	1,36	4,899	1,37	0,10852	0,29	1829	53	1775	12	-3,1
36	299962	7499	0,3196	1,48	4,749	1,50	0,10857	0,30	1788	57	1775	12	-0,7
52	344240	6039	0,3325	1,62	5,051	1,64	0,11089	0,33	1850	64	1814	13	-2,0
49	512080	12192	0,3237	1,26	4,955	1,36	0,11161	0,56	1808	49	1826	22	1,0
18	314258	6162	0,3192	1,21	4,912	1,28	0,11163	0,46	1786	46	1826	18	2,2
53	190089	∞	0,3087	1,28	4,761	1,30	0,11193	0,30	1734	48	1831	12	5,3
11	142803	∞	0,3371	1,31	5,229	1,32	0,11253	0,28	1873	53	1841	11	-1,7

TABLEAU 3 (suite) - Résultats des analyses U-Pb in situ par ablation laser (LA-MC-ICP-MS).

N°	Rapports isotopiques								Âge (Ma)				
	²⁰⁶ Pb (cps)	²⁰⁶ Pb/ ²⁰⁴ Pb mesuré	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U corrigé	±1σ (%)	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U calculé	±1σ (%)	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb corrigé	±1σ (%)	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	±2σ	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	±2σ	Disc. (%)
13	350659	12092	0,3266	1,40	5,085	1,42	0,11281	0,31	1822	55	1845	12	1,3
42	148600	3715	0,3391	1,66	5,355	1,72	0,11464	0,49	1882	67	1874	19	-0,4
10	148685	∞	0,3400	1,36	5,405	1,38	0,11544	0,31	1887	55	1887	12	0,0
24	275496	13775	0,3389	1,27	5,375	1,33	0,11576	0,44	1881	52	1892	17	0,6
55	430131	10491	0,3450	1,41	5,589	1,42	0,11768	0,29	1911	58	1921	11	0,5
29	469683	5161	0,3573	1,32	5,844	1,34	0,11884	0,29	1969	56	1939	11	-1,6
8	168203	28034	0,3634	1,25	6,122	1,27	0,12180	0,34	1998	54	1983	13	-0,8
40	281248	4261	0,3630	1,40	6,122	1,43	0,12246	0,36	1996	60	1992	14	-0,2
59	70017	∞	0,3336	1,37	5,782	1,39	0,12683	0,36	1856	55	2055	14	9,7
35	393142	4053	0,3278	1,50	6,190	1,52	0,13672	0,33	1828	59	2186	12	16,4
44	687569	12063	0,4215	1,43	8,918	1,44	0,15358	0,25	2267	70	2386	9	5,0
64	100453	∞	0,4338	1,26	9,592	1,27	0,15956	0,30	2323	63	2451	11	5,2
14	244198	5427	0,4229	1,35	9,351	1,37	0,16029	0,30	2274	66	2459	11	7,5
15	337077	7661	0,4451	1,37	10,092	1,38	0,16427	0,29	2374	70	2500	11	5,1
69	504336	3192	0,4250	1,42	9,707	1,42	0,16653	0,26	2283	70	2523	9	9,5
17	420994	7386	0,4134	1,38	9,582	1,39	0,16801	0,29	2231	66	2538	10	12,1
31	266197	2488	0,4230	1,24	9,950	1,36	0,17027	0,60	2274	61	2560	22	11,2
5	182885	2055	0,4990	1,37	12,053	1,39	0,17502	0,34	2610	77	2606	12	-0,1
34	354462	7385	0,4775	1,53	11,869	1,54	0,18002	0,33	2516	83	2653	12	5,2
67	423550	2768	0,4836	1,48	12,353	1,49	0,18490	0,28	2543	81	2697	10	5,7
6	202532	2532	0,5376	1,59	15,567	1,60	0,20978	0,31	2773	95	2904	11	4,5
1998-SN-1195 Quartzite, Suite supracrustale de L'Ascension													
70	51865	∞	0,2218	1,50	2,544	1,53	0,08347	0,37	1291	42	1280	16	-0,9
49	18964	∞	0,2260	1,55	2,645	1,68	0,08484	0,67	1314	44	1312	28	-0,1
52	124557	∞	0,2214	1,54	2,594	1,55	0,08497	0,27	1289	43	1315	11	1,9
19	52247	∞	0,2333	1,45	2,815	1,52	0,08723	0,48	1352	42	1366	20	1,0
53	118120	10738	0,2450	1,51	2,997	1,70	0,08862	0,80	1412	46	1396	33	-1,2
59	83209	13868	0,2489	1,53	3,084	1,64	0,08979	0,64	1433	47	1421	26	-0,8
2	98547	∞	0,2430	1,51	2,999	1,53	0,09013	0,30	1402	46	1428	12	1,8
46	166678	∞	0,2410	1,54	2,990	1,55	0,09019	0,28	1392	46	1429	11	2,6
58	33977	∞	0,2449	1,50	3,050	1,52	0,09040	0,32	1412	46	1434	13	1,5
24	94376	∞	0,2449	1,53	3,048	1,55	0,09072	0,30	1412	47	1441	12	2,0
72	69243	∞	0,2553	1,61	3,210	1,63	0,09144	0,35	1466	51	1456	14	-0,7
26	123594	20599	0,2594	1,57	3,301	1,63	0,09263	0,46	1487	50	1480	19	-0,4
37	43980	∞	0,2658	1,51	3,465	1,53	0,09454	0,34	1519	49	1519	14	0,0
8	58078	∞	0,2726	1,56	3,562	1,58	0,09458	0,29	1554	52	1520	12	-2,3
45	210311	∞	0,2610	1,44	3,661	1,46	0,10193	0,32	1495	46	1659	13	9,9
67	153788	∞	0,2942	1,50	4,123	1,50	0,10234	0,24	1663	53	1667	10	0,3
66	160146	5166	0,2940	1,53	4,152	1,59	0,10257	0,45	1662	55	1671	18	0,6
23	295030	2049	0,3077	1,64	4,366	1,66	0,10279	0,33	1729	61	1675	13	-3,2
29	372467	2024	0,3049	1,65	4,305	1,68	0,10280	0,36	1716	61	1675	14	-2,4
56	412305	3585	0,3124	1,57	4,508	1,59	0,10460	0,30	1753	59	1707	12	-2,7
41	969558	∞	0,2977	1,51	4,301	1,51	0,10469	0,21	1680	54	1709	8	1,7
1	306127	2337	0,3186	1,49	4,609	1,54	0,10485	0,43	1783	57	1712	17	-4,2
75	1342503	12786	0,3144	1,52	4,562	1,53	0,10522	0,25	1762	58	1718	10	-2,6
55	400247	3127	0,3098	1,63	4,518	1,64	0,10566	0,30	1740	61	1726	12	-0,8
57	375169	2864	0,3135	1,56	4,574	1,58	0,10568	0,33	1758	59	1726	13	-1,8
47	530623	∞	0,2853	1,57	4,177	1,57	0,10616	0,21	1618	54	1734	8	6,7
17	114637	8188	0,3179	1,72	4,785	1,78	0,10854	0,51	1780	66	1775	20	-0,3
18	595236	37202	0,3048	1,58	4,600	1,59	0,10931	0,26	1715	58	1788	10	4,1

TABLEAU 3 (suite et fin) - Résultats des analyses U-Pb in situ par ablation laser (LA-MC-ICP-MS).

N°	Rapports isotopiques								Âge (Ma)				
	²⁰⁶ Pb (cps)	²⁰⁶ Pb/ ²⁰⁴ Pb mesuré	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U corrigé	±1σ (%)	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U calculé	±1σ (%)	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb corrigé	±1σ (%)	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	±2σ	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	±2σ	Disc. (%)
42	97274	∞	0,3228	1,52	4,857	1,54	0,10953	0,32	1803	59	1792	12	-0,7
54	430130	3555	0,3180	1,57	4,846	1,57	0,11041	0,26	1780	60	1806	10	1,5
27	159017	∞	0,3197	1,63	4,885	1,63	0,11083	0,24	1788	62	1813	10	1,4
30	145698	∞	0,3271	1,52	4,989	1,53	0,11103	0,25	1825	60	1816	10	-0,4
6	220251	2271	0,3348	1,58	5,145	1,61	0,11144	0,35	1861	63	1823	14	-2,1
31	248791	∞	0,3256	1,61	5,016	1,61	0,11162	0,22	1817	63	1826	9	0,5
62	336169	16808	0,3165	1,53	4,869	1,54	0,11167	0,27	1773	58	1827	11	3,0
5	379038	3753	0,3381	1,53	5,241	1,56	0,11241	0,35	1878	62	1839	14	-2,1
69	700473	19458	0,3214	1,58	4,987	1,58	0,11260	0,24	1796	61	1842	9	2,5
14	363526	10098	0,3256	1,51	5,066	1,52	0,11272	0,25	1817	59	1844	10	1,4
15	153996	15400	0,3239	1,64	5,045	1,67	0,11287	0,35	1809	64	1846	14	2,0
12	662674	82834	0,3363	1,49	5,232	1,49	0,11303	0,21	1869	60	1849	8	-1,1
60	316974	3202	0,3272	1,69	5,106	1,71	0,11304	0,29	1825	66	1849	11	1,3
16	113680	37893	0,3198	1,70	5,001	1,71	0,11325	0,29	1789	65	1852	11	3,4
9	317592	3343	0,3395	1,53	5,317	1,56	0,11335	0,37	1884	62	1854	14	-1,6
11	327892	32789	0,3284	1,48	5,161	1,50	0,11390	0,29	1831	58	1863	11	1,7
33	316180	∞	0,3332	1,55	5,274	1,56	0,11449	0,24	1854	62	1872	9	1,0
36	347599	15800	0,3381	1,55	5,403	1,61	0,11555	0,45	1877	63	1889	17	0,6
73	106210	775	0,3517	1,56	5,607	1,70	0,11639	0,69	1943	65	1902	27	-2,2
34	212735	∞	0,3372	1,59	5,410	1,59	0,11640	0,22	1873	64	1902	9	1,5
7	264197	8006	0,3336	1,63	5,384	1,64	0,11696	0,30	1856	65	1910	12	2,8
10	312423	19526	0,3270	1,57	5,301	1,58	0,11749	0,29	1824	62	1918	11	4,9
38	183072	∞	0,3397	1,58	5,489	1,59	0,11754	0,24	1885	64	1919	9	1,8
13	139062	46354	0,3360	1,60	5,477	1,61	0,11809	0,28	1867	64	1927	11	3,1
50	185016	∞	0,3352	1,63	5,496	1,63	0,11889	0,24	1863	65	1940	9	3,9
4	97814	∞	0,3405	1,51	5,612	1,54	0,11965	0,33	1889	61	1951	13	3,2
25	88342	∞	0,3525	1,58	5,867	1,61	0,12189	0,34	1946	66	1984	13	1,9
20	1183298	19085	0,3792	1,49	6,416	1,50	0,12263	0,23	2072	67	1995	9	-3,9
48	162958	∞	0,3521	1,53	5,980	1,54	0,12314	0,25	1945	64	2002	9	2,9
65	136428	5247	0,3630	1,79	6,188	1,84	0,12369	0,48	1996	77	2010	18	0,7
71	228817	11441	0,3679	1,51	6,697	1,56	0,13205	0,44	2020	66	2125	16	5,0
3	297375	2342	0,3839	1,62	7,116	1,63	0,13433	0,31	2094	73	2155	12	2,8
39	298260	∞	0,4147	1,58	8,523	1,59	0,14890	0,24	2236	76	2333	9	4,2
35	166997	1064	0,4465	1,52	9,311	1,56	0,15119	0,40	2380	78	2359	15	-0,9
40	121825	∞	0,4176	1,57	8,751	1,58	0,15193	0,28	2250	76	2368	10	5,0
21	156810	2119	0,3894	1,88	8,182	1,94	0,15276	0,51	2120	86	2377	19	10,8
64	462412	6422	0,4291	2,28	9,078	2,30	0,15440	0,35	2302	113	2395	13	3,9
63	56256	2250	0,4144	1,99	9,277	2,21	0,16204	0,99	2235	96	2477	36	9,8
74	192839	2472	0,4758	1,70	10,653	1,72	0,16328	0,33	2509	92	2490	12	-0,8
22	796359	5856	0,4673	1,49	10,847	1,50	0,16822	0,24	2472	79	2540	9	2,7
32	380076	∞	0,4688	1,58	10,940	1,58	0,16922	0,22	2478	84	2550	8	2,8
61	165982	12768	0,4786	1,54	11,187	1,56	0,16976	0,28	2521	84	2555	10	1,3
44	653981	∞	0,4717	1,54	11,768	1,54	0,18082	0,22	2491	82	2660	8	6,4
51	252456	2020	0,5111	1,69	13,013	1,70	0,18523	0,28	2661	97	2700	10	1,4
43	351351	∞	0,5140	1,52	13,596	1,52	0,19185	0,21	2674	87	2758	7	3,1
28	75119	∞	0,5342	1,57	14,883	1,57	0,20133	0,26	2759	93	2837	9	2,7
68	140333	70166	0,5312	1,44	15,768	1,45	0,21502	0,23	2747	85	2944	8	6,7