

Datations U-Pb effectuées dans les provinces du Supérieur et de Churchill en 2010-2011

Jean David¹, Martin Simard, Daniel Bandyayera, Jean Goutier, Hanafi Hammouche, Pierre Pilote, François Leclerc et Claude Dion²

Coordonnateur : Claude Dion

RP 2012-01

Mots clés : géochronologie, U-Pb, zircon, La Grande, Abitibi, Bienville, Minto, Churchill, Archéen, Protérozoïque

Résumé

Ce rapport présente les résultats de géochronologie U-Pb sur des zircons analysés en 2010 pour 13 échantillons en provenance des provinces géologiques du Supérieur et de Churchill. Les échantillons du Supérieur proviennent des secteurs du lac Kinglet (trois échantillons), du réservoir La Grande 3 (trois échantillons) et de l'Abitibi (quatre échantillons). Trois échantillons ont été prélevés dans le secteur du lac Zeni dans la partie sud-est de la Province de Churchill. Les analyses ont été effectuées par deux méthodes, soit par dilution isotopique (ID-TIMS) ou ablation laser (LA-MC-ICPMS).

Province du Supérieur, sous-provinces de La Grande et de Minto, secteur du lac Kinglet

L'échantillon 2010-MS-0182 (feuillet SNRC 33J03) est une tonalite à biotite de la Suite de Coates. Cette unité tonalitique du nord-est de la Sous-province de La Grande est associée à un événement magmatique tonalitique reconnu entre 2710 et 2720 Ma. L'âge obtenu de $2709,5 \pm 5,6$ Ma confirme l'appartenance de cette tonalite à la Suite de Coates.

Les deux autres échantillons du secteur du lac Kinglet proviennent du Domaine de Bienville de la Sous-province de Minto. L'échantillon 2010-MS-0215 (SNRC 33J15) est une diatexite de la Suite de Kinglet qui a livré un âge de $2705,2 \pm 2,1$ Ma. Ces diatexites proviendraient de la fusion d'anciennes unités de roches volcano-sédimentaires et seraient reliées à la mise en place de grandes intrusions potassiques et charnockitiques. L'échantillon 2010-MP-1228 (SNRC 33J08) est une monzodiorite quartzifère à texture porphyroïde. Cet échantillon, interprété comme appartenant à la Suite de Salleneuve, a donné un âge de $2696,8 +3,5/-2,8$ Ma suggérant qu'il appartienne plutôt à une unité plus jeune, probablement la Suite de Maurel. Les relations observées sur le terrain suggèrent en effet que la Suite de Salleneuve serait plus vieille que 2710 Ma.

Province du Supérieur, Sous-province de La Grande, secteur du réservoir La Grande 3

L'échantillon 2010-DB-1083 (feuillet SNRC 33G09) est un tuf felsique du Groupe de Guyer. L'analyse de ce tuf indique un âge de cristallisation de $2815,9 \pm 3,1$ Ma, comparable aux autres unités volcaniques du Guyer (2820 à 2806 Ma).



La Formation de Magin représente une nouvelle unité sédimentaire située au nord du Groupe de Guyer. L'analyse par ablation laser des zircons détritiques provenant d'un échantillon de conglomérat polygénique (échantillon 2010-DB-1017, SNRC 33G09), a donné des âges $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ variant entre 2688 Ma et 2840 Ma. Un mode principal à $2720,5 \pm 2,7$ Ma correspond à l'âge maximal de sédimentation de cette formation.

L'échantillon 2010-SB-6182 (SNRC 33G15) provient d'une rhyolite lobée de la Formation de Mintisch. L'affleurement échantillonné expose l'indice Ouf, le plus important gîte de sulfures massifs volcanogènes du secteur La Grande 3. Les zircons recueillis montrent une grande variété de formes et une distribution d'âges complexe suggérant des perturbations du système isotopique. L'âge de mise en place de la rhyolite est estimé à $2846,5 \pm 6,5$ Ma. Cet âge est comparable à certains ensembles volcano-sédimentaires de la partie NE de la Sous-province de La Grande, dont le Complexe de Laforge ($2840,7 \pm 0,9$ Ma).

Province de Churchill, secteur du lac Zeni

Dans la région du lac Zeni, trois intrusions mésoprotérozoïques ont été échantillonnées afin de comparer leurs âges avec ceux d'intrusions *a priori* similaires de cette région (1469 Ma et 1459 Ma), associées à la Suite plutonique de Nain (1350 à 1290 Ma) et au granite hyperalcalin du lac Brisson (1240 ± 2 Ma). Les datations obtenues montrent que la Syénite de Juillet (SNRC 23I16, $1479,9 +12,6/-5,4$ Ma) et le Granite de Ramusio (SNRC 13L13, $1481,7 \pm 4,3$ Ma) représentent les plus anciennes intrusions mésoprotérozoïques de la partie SE de la Province de Churchill. D'autre part, l'âge de l'Intrusion syénitique de Misery (SNRC 13M05, $1409,7 \pm 1,2$ Ma), porteuse de minéralisations de terres rares, permet de définir un âge minimum pour le Batholite de Mistastin.

Province du Supérieur, Sous-province de l'Abitibi, secteur de Matagami

Deux échantillons de rhyolite provenant du flanc nord du camp minier de Matagami, une rhyolite bréchique du Groupe du Lac Watson provenant de la mine Radiore (2010-PP-0020, SNRC 32F13), et une rhyolite massive de la Formation de la rivière Allard de la mine du lac Garon (2010-PP-0038, SNRC 32F13), ont été prélevés afin de préciser leur position stratigraphique respective et de les comparer aux unités équivalentes du flanc sud. Des résultats d'analyse incohérents et la piètre qualité des zircons n'ont pas permis d'obtenir des âges fiables pour ces échantillons.

Province du Supérieur, Sous-province de l'Abitibi, secteur de Chapais

L'échantillon de tuf à lapillis et à blocs 2010-JP-0007 (SNRC 32G15) compris dans des unités de roches volcanoclastiques interstratifiées dans des basaltes au sud-ouest du Pluton de Chibougamau a livré un âge de cristallisation de $2729,0 \pm 1,1$ Ma. Cet âge est semblable à celui des roches volcanoclastiques et des rhyolites des membres d'Andy et de Queylus de la Formation de Waconichi (2729 à 2726 Ma).

L'échantillon de tuf à lapillis 2010-PH-2197 (SNRC 32G14) a été daté à $2716,4 \pm 1,0$ Ma, ce qui correspond à l'âge de la Formation de Blondeau déterminée par la datation de l'intrusion contemporaine d'une ferrodiorite quartzifère du Filon-couche de Bourbeau ($2716,7 +1,0/-0,4$ Ma).

1- GEOTOP

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

INTRODUCTION

Ce rapport présente les résultats des travaux de datation géochronologique effectués sur une série d'échantillons prélevés lors des projets de cartographie géologique et de compilation géoscientifique effectués par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). Treize échantillons ont été prélevés et traités en 2010 afin d'en récupérer les minéraux lourds et d'effectuer des travaux de datation isotopique.

Les analyses isotopiques par la méthode ID-TIMS et l'interprétation de l'ensemble des résultats géochronologiques ont été effectuées par le premier auteur (Jean David). Le choix et la récolte des échantillons, la description du contexte géologique et l'interprétation des données analytiques sont la responsabilité des géologues du MRNF.

Quelques analyses géochronologiques effectuées pour le MRNF en 2010 dans la Province du Grenville ont été publiées dernièrement dans Moukhsil *et al.* (2012).

PROCÉDURES ANALYTIQUES

La méthode d'analyse pour les datations effectuées sur les zircons par la méthode de dilution isotopique et spectrométrie de masse par ionisation thermique (ID-TIMS) au GEOTOP est décrite dans les rapports de David *et al.* (2006) et David *et al.* (2010). Une correction de 11 nanosecondes pour le temps mort du détecteur est appliquée au comptage du photomultiplicateur, ce facteur de correction ayant été déterminé en utilisant l'étalon d'uranium NIST SRMU500. Les corrections pour la discrimination thermique des masses et celle du détecteur sont de 0,16 %/AMU pour le Pb. Cette correction a été établie en utilisant les étalons de plomb NIST SRM981 et SRM982. Pour l'uranium, la valeur de fractionnement est en moyenne de 0,18 %/AMU, une valeur obtenue *in situ* pour chacune des analyses à l'aide d'un traceur ^{233}U - ^{235}U . Les facteurs de correction ont été subséquemment confirmés par l'analyse du zircon standard z91500 qui présente un âge de $1066,2 \pm 0,6$ Ma, lequel est comparable à avec l'âge de $1066,37 \pm 0,38$ Ma obtenu par Schoene *et al.* (2006).

Les âges ont été établis à partir des calculs de régression linéaire de Davis (1982), basés sur la méthode modifiée de York (1969). Ces calculs ont été effectués en utilisant le module ISOPLOT ver. 3 (Ludwig, 2003). 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). 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 de l'échantillon de roche sédimentaire 2010-DB-1017 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 (par exemple Fedo *et al.*, 2003). Des analyses complémentaires de zircons provenant des échantillons de volcanites felsiques 2010-DB-1083 et 2010-SB-6182 ont également été effectuées.

Les analyses *in situ* ont été effectuées au « Earth and Atmospheric Sciences Department » de l'Université de l'Alberta à Edmonton à l'aide d'un laser UV à impulsions courtes (4 ns) d'une longueur d'onde de 213 nm couplé à un spectromètre de masse à multicollecteurs muni d'une source d'ionisation au plasma (Nu Plasma HR Multi-collector Mass Spectrometer). Les analyses ont été réalisées par Andrew S. Dufrane, responsable du MC-ICP-MS au laboratoire de géochimie isotopique, sous la responsabilité scientifique du professeur Larry Heaman. La procédure analytique est décrite dans Simonetti *et al.* (2005) et David *et al.* (2009). Le zircon z91500, avec un âge de $1066,4 \pm 0,4$ Ma établi par dilution isotopique, a été utilisé comme standard interne pour la présente étude. Les résultats ($n=21$) d'analyse de ce standard produits par ablation laser durant les trois différentes sessions effectuées pour l'acquisition des données de ce travail sont présentés sur les diagrammes concordia de l'annexe 1. Ces résultats sont reproductibles, mais variablement discordants d'une session à l'autre. Quoi qu'il en soit, les âges obtenus du zircon standard pour chacune des sessions (session 1A = 1052 ± 12 Ma, 1B = 1056 ± 12 Ma, 2C = $1056 +10/-11$ Ma) sont systématiquement plus jeunes de 10 Ma, mais comparables dans la limite des erreurs avec l'âge du même standard établi par dilution isotopique.

Il n'est pas facile *a priori* de reconnaître les populations d'âge à l'intérieur des distributions généralement obtenues par ce type de méthode. La macro Excel « *AgeDisplay* » (Sircombe, 2004) a été utilisée pour mettre en évidence les modes de la distribution des âges. Ces données sont présentées sur un diagramme qui combine l'histogramme de fréquence et la distribution de la densité de probabilité. Dans le cas des résultats d'analyses par ablation laser (LA-MC-ICP-MS), l'estimation des populations d'âges est obtenue par le traitement statistique des âges $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ en fonction de la précision analytique et du pourcentage de discordance des résultats. Quant à l'interprétation de l'âge maximal de

sédimentation à partir de l'âge du plus jeune zircon détritique, Dickinson et Gehrels (2009) présentent une discussion sur quatre différentes méthodes de sélection utilisables en fonction de considérations statistiques.

PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

Le tableau 1 résume les résultats des analyses isotopiques et donne la localisation des échantillons, laquelle est également illustrée aux figures 1, 2, 4 et 5. Les résultats des analyses isotopiques U-Pb obtenus par la méthode ID-TIMS, sont présentés au tableau 2, alors que les résultats provenant des zircons analysés par ablation laser sont donnés au tableau 3. Les résultats sont illustrés sous la forme de diagrammes concordia (figures 6, 7 et 8) et d'histogrammes (figure 8). L'annexe 2 expose les photographies des zircons extraits des différents échantillons.

Province du Supérieur, Sous-province de La Grande, secteur du lac Kinglet

2010-MS-0182 : Tonalite foliée à biotite, Suite de Coates, feuillet SNRC 33J03

Géologie

L'échantillon 2010-MS-0182 est une leucotonalite foliée à biotite appartenant à la Suite de Coates (figure 1b). Il a été prélevé à proximité du contact entre la Sous-province de La Grande et la Sous-province de Minto (Domaine de Bienville). L'objectif de cette datation est de fournir une nouvelle donnée régionale concernant les âges des tonalites du NE de la Sous-province de La Grande. Jusqu'à présent, l'âge de ces tonalites se regroupe selon deux pôles : un âge répandu autour de 2715 Ma (plus typique d'une bonne partie des tonalites du La Grande) et un autre autour de 2740 Ma (plus restreint dans le La Grande, mais très répandu dans les tonalites du sud de la Sous-province de Minto). Pour l'instant, les tonalites de la Suite de Coates sont interprétées comme représentant un événement magmatique majeur qui s'est produit entre 2716 et 2709 Ma (Simard et Lafrance, 2011b) et qui caractérise le NE de la Sous-province de La Grande (Simard et Lafrance, 2011a).

Géochronologie

Les zircons récupérés de cet échantillon de tonalite sont de taille moyenne et constituent une population morphologique homogène. Il s'agit de prismes trapus incolores ou brunâtres. Les terminaisons sont courtes et présentent des faces cristallines relativement simples. Une proportion importante des cristaux brunâtres se caractérisent par la présence de microfractures (photo a, annexe 2).

Les travaux de géochronologie effectués antérieurement

dans les unités tonaliques du NE de la Province du Supérieur indiquent que ces tonalites semblent être, dans une grande proportion, les produits de fusion de roches plus anciennes. Les zircons de ce genre d'échantillons ne sont pas faciles à caractériser en l'absence d'analyse par cathodoluminescence qui permettrait d'observer la structure interne des cristaux. Il est possible que les spécimens qui apparaissent homogènes lors de l'examen à la loupe binoculaire soient plutôt d'origine mixte et formés à la suite de différents épisodes de cristallisation.

Deux analyses sont très discordantes et présentent des rapports Th/U peu élevés (0,270 et 0,208). Les résultats analytiques de six cristaux incolores ou brunâtres ont livré des âges $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ entre 2708 Ma et 2734 Ma (tableau 2). On peut calculer une droite de régression pour les analyses n^{os} 15, 16 et 17 qui, même s'il existe une certaine dispersion des points (MSWD de 6,6), a permis d'obtenir une intersection supérieure représentant un âge de $2709,5 \pm 5,6$ Ma (figure 6a). Cet âge représente la meilleure interprétation que l'on puisse faire pour la mise en place de cette tonalite. L'analyse n^o 19 a livré l'âge le plus ancien $2734,1 \pm 1,9$ Ma qui pourrait indiquer la présence de zircons hérités.

Interprétation

L'âge de $2709,5 \pm 5,6$ obtenu pour cette tonalite confirme son affiliation à un événement magmatique tonalitique qui s'est produit entre 2716 et 2709 Ma dans le NE de la Sous-province de La Grande auquel est associée la Suite de Coates.

2010-MP-1228 : Monzodiorite quartzifère à hornblende (porphyroïde), Suite de Salleneuve, feuillet SNRC 33J08

Géologie

L'échantillon 2010-MP-1228 (figure 1b) est une monzodiorite quartzifère à hornblende et biotite, bien foliée, qui renferme environ 10 % de phénocristaux de feldspath potassique de 1 à 3 cm de longueur. Le pourcentage de quartz est assez élevé (près de 20 %), ce qui donne à cette roche une composition proche d'une granodiorite. Cette roche montre les caractéristiques de la Suite de Salleneuve, une nouvelle unité de roches intrusives potassiques à hornblende introduite en 2009 à l'est de la région (Simard et Lafrance, 2011b). Cette unité correspond à une anomalie aéromagnétique positive et couvre une superficie importante dans le sud du Domaine de Bienville, près de la limite avec la Sous-province de La Grande. Cette unité n'avait pas encore été datée. Simard et Lafrance (2011a) ont assigné le Pluton de Radisson (2712 ± 3 Ma; Mortensen et Ciesielski, 1987) à la Suite de Salleneuve en considérant les ressemblances pétrographiques et géochimiques des deux unités, leur distribution spatiale et leur contact graduel.

Géochronologie

Le traitement de cet échantillon de monzodiorite quartzifère a livré des zircons en abondance. Les cristaux forment une population morphologique plutôt homogène constituée de prismes allongés brun foncé (photo b, annexe 2). Les terminaisons sont simples et asymétriques. Les cristaux sont généralement très fracturés. Quelques cristaux sont d'origine mixte et contiennent des noyaux représentant des xénocristaux équidimensionnels incolores. Une vingtaine de prismes sans trop de fractures et de la meilleure qualité possible ont été sélectionnés pour analyse.

Quatre analyses de cristaux avec des concentrations en uranium relativement élevées (561 à 881 ppm U) présentent des âges $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ identiques (tableau 2). L'analyse de deux terminaisons a donné des résultats plutôt discordants ($\geq 2\%$), ce qui nous a incités à abraser deux fragments de cristaux de manière plus poussée afin de rapprocher les analyses de la courbe concordia. Ces quatre résultats se placent sur une même droite pour laquelle l'intersection supérieure représente un âge de $2696,8 \pm 3,5/-2,8$ Ma (figure 6b). Cet âge de mise en place est caractéristique des nombreuses suites intrusives tardives de composition monzodioritique à granitique qui transcendent la limite entre les sous-provinces de Minto et de La Grande dans le NE de la Province du Supérieur.

Interprétation

L'âge obtenu de $2696,8 \pm 3,5/-2,8$ Ma contredit les observations de terrain qui suggèrent que les roches de la Suite de Salleneuve sont plus vieilles que 2710 Ma (Simard et Lafrance, 2011b). En effet, plusieurs enclaves de monzodiorite quartzifère typique de la Suite de Salleneuve ont été observées dans les granodiorites de la Suite de Desbergères (2720 à 2710 Ma) et dans les diatexites de la Suite de Kinglet (2705 Ma, cette étude). L'âge d'environ 2696 Ma se compare aux âges obtenus dans les granodiorites et monzodiorites quartzifères à texture porphyroïde de la Suite de Maurel (Simard *et al.*, 2001), une unité répandue dans le NE de la Sous-province de La Grande et le SE de la Sous-province de Minto. Des intrusions de la Suite de Maurel ont été retrouvées dans le secteur adjacent à l'est de la région du lac Kinglet (Simard et Lafrance, 2011a). Il est donc possible que certaines intrusions à texture porphyroïde assignées à la Suite de Salleneuve dans la région du lac Kinglet appartiennent plutôt à la Suite de Maurel. Par contre, les enclaves de type Salleneuve observées dans les roches des suites de Desbergères et Kinglet confirment la présence d'intrusions de monzodiorite quartzifère plus vieilles que 2710 Ma, probablement équivalentes au Pluton de Radisson (2712 Ma).

2010-MS-0215 : Diatexite hétérogène, Suite de Kinglet, feuillet SNRC 33J15

Géologie

Cet échantillon provient d'un gros affleurement de diatexite hétérogène et rubanée qui renferme de nombreux schlierens de biotite et plusieurs enclaves de paragneiss et d'amphibolite (figure 1b). Il est représentatif d'une nouvelle unité de diatexite qui couvre une superficie importante du secteur du lac Kinglet (Simard et Lafrance, 2011b). Cette nouvelle unité semble être reliée à un événement de fusion important qui touche le sud du Domaine de Bienville. Cette hypothèse est supportée par la présence d'une importante unité constituée de diatexite et de paragneiss reconnue à l'ouest de la région de Kinglet (Ciesielski, 1998).

Géochronologie

Le traitement de cet échantillon de diatexite a permis de récupérer des zircons en abondance. Il est possible de distinguer deux types de cristaux avec des morphologies différentes (photo c, annexe 2). Le premier type est constitué de prismes bruns à brun foncé de forme allongée et à section rectangulaire avec des terminaisons asymétriques. Le deuxième type morphologique est représenté par des cristaux trapus, incolores ou brunâtres et à section carrée.

Les âges $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ obtenus pour l'analyse de deux cristaux brun foncé ont livré les âges les plus jeunes, soit $2560,0 \pm 1,2$ Ma et $2679,8 \pm 0,8$ Ma (tableau 2). Par contre, ces résultats sont très discordants (respectivement 10 % et 2 %). Une analyse de la portion centrale d'un cristal allongé a aussi donné un résultat discordant, mais plus ancien avec un âge $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ de $2729,9 \pm 0,9$ Ma. Finalement, trois des cinq analyses de prismes brunâtres ont livré des âges $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ comparables qui varient entre $2703,3 \pm 0,7$ Ma et $2706,1 \pm 0,7$ Ma, des résultats qui affichent une discordance d'environ 0,9 %. Ces analyses ont permis de calculer une droite de régression dont l'intersection supérieure représente un âge de $2705,2 \pm 2,1$ Ma (figure 6c), la meilleure interprétation pour l'âge de mise en place de la diatexite.

Interprétation

Les roches de la Suite de Kinglet renferment de nombreuses enclaves d'amphibolite et de paragneiss suggérant que la diatexite proviendrait de la fusion d'unités volcano-sédimentaires (Simard et Lafrance, 2011b). Il est possible que l'augmentation du gradient géothermique relié à la mise en place des grandes suites intrusives potassiques et charnockitiques dans le Domaine de Bienville entre 2730 et 2704 Ma (Simard, 2008) soit à l'origine de cette fusion. L'âge de $2705,2 \pm 2,1$ Ma indique l'existence d'un épisode de fusion à cette

époque, mais cette seule donnée ne permet pas de connaître la durée du phénomène. Des datations supplémentaires seraient nécessaires pour mieux circonscrire l'évènement de fusion qui a affecté le sud du Domaine de Bienville.

Province du Supérieur, Sous-province de La Grande, secteur du réservoir La Grande 3

2010-DB-1083 : Tuf felsique, Groupe de Guyer, feuillet SNRC 33G09

Géologie

Le nom du Groupe de Guyer a été introduit par St. Seymour *et al.* (1979) et Goutier *et al.* (2002) pour décrire la séquence volcano-sédimentaire de la région du lac Guyer. Il est composé de cinq unités : 1) basalte amphibolitisé (Agy1); 2) tuf felsique et intermédiaire (Agy2); 3) formations de fer et wacke (Agy3); 4) basalte magnésien et komatiite (Agy4); et 5) wacke ultramafique (Agy5). Un tuf felsique de l'unité Agy2 dans le feuillet 33G06 a donné un âge de $2820 \pm 0,8$ Ma (Goutier *et al.*, 2002). Un niveau de rhyolite dans le feuillet 33G07, daté à $2806,1 \pm 2,3$ Ma (David *et al.*, 2011), indique que cette unité du Groupe de Guyer se poursuit vers l'est.

L'échantillon 2010-DB-1083 a été prélevé sur un affleurement de tuf felsique situé à 5 km au sud-est du lac Magin (feuillet 33G09), au sein d'une séquence de basaltes et de formations de fer (figure 2b). Le tuf de composition rhyolitique et d'affinité calco-alkaline est finement grenu et présente des laminations parallèles. La datation de ce niveau felsique devrait permettre de confirmer l'extension du Groupe de Guyer dans cette portion de la bande volcanique de la rivière La Grande. Elle vise également à préciser la chronologie de mise en place des minéralisations aurifères associées à ce centre felsique et aux dykes felsiques porphyriques qui le recoupe.

Géochronologie

Le traitement de cet échantillon de tuf felsique a livré une faible quantité de zircons de petite taille et de qualité passable. Les cristaux sont corrodés, ce qui rend leur caractérisation difficile. Les cristaux ressemblent à des prismes courts incolores à brunâtres (photo d, annexe 2).

L'analyse par ablation laser d'une vingtaine de zircons démontre que les cristaux sélectionnés appartiennent à une population homogène. Les résultats analytiques ont livré des âges $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ pratiquement identiques aux erreurs près et qui varient entre 2796 ± 9 Ma et 2818 ± 7 Ma (tableau 3). La concentration élevée en Pb a permis d'obtenir des analyses présentant une bonne précision. L'intersection supérieure d'une droite de régression correspond à un âge de $2815,9 \pm 3,1$ Ma (figure 8a).

Les deux premières analyses par dilution isotopique (tableau 2), chacune constituée de deux cristaux, ont produit

des résultats discordants et des âges $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ substantiellement plus jeunes ($2794,6 \pm 0,8$ Ma et $2799,7 \pm 0,7$ Ma) que ceux obtenus pour les analyses par ablation laser. Trois autres fractions analytiques (analyses n^{os} 36 à 38), pour lesquelles la période d'abrasion a été plus importante, ont livré des âges entre 2811 Ma et 2818 Ma. Ces résultats présentent passablement de dispersion et aucune de ces analyses ne se positionne sur une même droite. La régression de ces trois résultats analytiques a produit une intersection supérieure représentant un âge de $2815,4 \pm 9,6$ Ma (figure 6d). Cependant, la dispersion importante des analyses (MSWD = 27) ne permet pas de considérer ce résultat comme statistiquement valable. Il permet toutefois de confirmer l'exactitude des analyses par ablation laser et, conséquemment, la validité des corrections apportées aux résultats analytiques. L'âge de $2815,9 \pm 3,1$ Ma est considéré comme la meilleure interprétation pour la mise en place de ce tuf felsique.

Interprétation

L'âge de cristallisation de $2815,9 \pm 3,1$ Ma confirme l'appartenance de ces roches volcaniques au Groupe de Guyer (2820 à 2806 Ma), lequel représenterait une importante unité volcano-sédimentaire s'étendant sur plusieurs dizaines de kilomètres au sud du réservoir La Grande 3. Cet âge et les résultats de nouvelles datations dans les ceintures volcano-sédimentaires au NE de la Sous-province de La Grande (David *et al.*, 2011) mettent en évidence la présence d'au moins quatre épisodes volcaniques dans la partie nord de la sous-province : Gayot (2880-2873 Ma), Laforge-Mintisch (2850 à 2840 Ma), Guyer (2820 à 2806 Ma) et Yasinski (2751 à 2732 Ma).

2010-DB-1017 : Conglomérat polygénique, Formation de Magin, feuillet SNRC 33G09

Géologie

La Formation de Magin est une nouvelle unité de roches sédimentaires introduite par Bandyayera *et al.* (en préparation), localisée au nord de la séquence volcano-sédimentaire du Groupe de Guyer, au sud du lac Magin (feuillet 33G09). Elle s'étend sur plus de 29 km de longueur et présente une épaisseur apparente de 4 km. La Formation de Magin est constituée de conglomérat à fragments jointifs, interstratifié avec des niveaux lenticulaires de wacke. L'échantillon de conglomérat polygénique 2010-DB-1017 a été prélevé sur un affleurement situé au SE du feuillet 33G09, à 750 m du contact tectonique avec les basaltes du Groupe de Guyer, et à 5 km au SE du lac Magin (figure 2b). Le conglomérat présente des fragments jointifs, étirés et subarrondis, composés de granitoïdes (75 à 89 %), de paragneiss (10 à 20 %) et de chert-quartz (1 %). Cette datation vise à établir des corrélations avec les formations sédimentaires de Marbot ($<2702 \pm 2$ Ma) ou de Brune ($<2841 \pm 3$ Ma) reconnues dans le feuillet 33G07, au sud-ouest du secteur cartographié en 2010 (Bandyayera *et al.*, 2011; David *et al.*, 2011).

Géochronologie

L'échantillon de conglomérat polygénique a permis de récupérer des zircons en abondance. On trouve des cristaux prismatiques brunâtres et incolores qui présentent des caractéristiques morphologiques très variables (photo e, annexe 2). Outre les prismes, on remarque de nombreux zircons xénomorphes incolores qui se distinguent par la présence de faces cristallines plus ou moins complexes et même des évidences de résorption et de dissolution. Des analyses par ablation laser ont été réalisées sur 60 cristaux.

La presque totalité des résultats affiche une discordance inférieure à 10 % et des âges $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ qui varient entre 2688 Ma et 2840 Ma (tableau 3). Ces résultats sont présentés sur le diagramme concordia de la figure 8b où l'on distingue deux groupes d'âge. Deux analyses, non présentées sur le diagramme, ont livré des âges $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ nettement plus anciens autour de 2968 Ma.

Quatre modes ont été définis à la suite du traitement statistique des données (Sambridge et Compston, 1994). Ces résultats sont présentés sur le diagramme de probabilité-densité (figure 8d). Le mode à $2720,5 \pm 2,7$ Ma est le plus jeune et représente l'âge de la source principale des zircons analysés. Les zircons qui constituent ce premier mode ont des caractéristiques morphologiques très variées, ce qui reflète une source dont l'évolution géologique doit être complexe. Cet âge correspond probablement à l'âge maximal de dépôt de ces sédiments. Le traitement statistique des résultats associés au deuxième groupe de zircons a permis d'identifier deux modes à 2788 ± 6 Ma et 2827 ± 10 Ma.

Interprétation

L'âge maximal de sédimentation de la Formation de Magin, estimé à $2720,5 \pm 2,7$ Ma, se situe à mi-chemin entre les âges plus jeunes obtenus pour la Formation de Marbot ($<2702 \pm 2$ Ma; David *et al.*, 2011) et les âges plus vieux de la Formation de Brune ($<2841 \pm 3$ Ma; David *et al.*, 2011). Il se rapproche des âges obtenus pour la Formation d'Eko-miak localisée plus à l'ouest dans le secteur du lac Yasinski (<2747 Ma, >2712 Ma; Davis *et al.*, 2005; Goutier *et al.*, 2002; Goutier *et al.*, 2003).

Contrairement à la Formation de Brune, la Formation de Magin contient des populations de zircons dont l'âge reflète l'érosion des roches volcaniques du Groupe de Guyer (2820 à 2806 Ma). Les âges nettement plus anciens (2788 Ma et 2968 Ma) sont interprétés comme provenant de zircons issus du socle représenté par certaines intrusions tonalitiques plus anciennes assignées au Complexe de Langelier. Dans le secteur au sud du réservoir La Grande 3, ces âges suggèrent la présence d'au moins trois épisodes de sédimentation. Le premier est représenté par le dépôt des sédiments de la Formation de Brune (<2841 Ma) et précède la mise en place du Guyer (2820 à 2806 Ma). Le second, représenté par la Formation de Magin (<2720 Ma), est associé à l'érosion du Guyer et de différentes unités du

Complexe de Langelier, mais aussi de roches plus jeunes que ces unités. Le troisième est représenté par la Formation de Marbot (<2702 Ma) située à la limite des sous-provinces d'Opinaca et de La Grande.

2010-SB-6182 : Rhyolite, Formation de Mintisch, feuillet SNRC 33G15

Géologie

La Formation de Mintisch est une unité de roches volcano-sédimentaires (Bandyayera *et al.*, en préparation) localisée au sud-est de la colline Captel (33G15), au NE du réservoir La Grande 3. Elle s'étend sur 30 km de longueur et 2 à 8 km de largeur. La Formation de Mintisch est constituée de trois unités : 1) basalte amphibolitisé, amphibolite rubanée et gneiss mafique (Amnt1); 2) rhyolite, marbre, wacke feldspathique et formation de fer (Amnt2); et 3) wacke à biotite et hornblende, formation de fer et paragneiss localement migmatitisé (Amnt3). L'échantillon 2010-SB-6182 a été prélevé sur un affleurement de rhyolite calco-alcaline de l'unité Amnt2, localisé au bord du réservoir La Grande 3 (figure 2b). Cet affleurement expose l'indice Ouf, le plus important gîte de sulfures massifs volcanogènes du secteur cartographié (Blanchet, 2001). L'échantillon de datation provient de la bordure d'un lobe métrique de rhyolite à structures d'écoulement laminaire. La rhyolite montre également des brèches autoclastiques et se caractérise par une forte altération en chlorite.

Géochronologie

Les zircons récupérés de cet échantillon de rhyolite sont de forme et de couleur très variables (photo f, annexe 2). On trouve des prismes courts brun foncé à brun pâle, incolores ou translucides, quelques cristaux prismatiques allongés brunâtres et des cristaux équidimensionnels incolores. On observe aussi une grande quantité de cristaux xénomorphes émoussés (photo g, annexe 2). Cette variété dans la forme des cristaux pourrait suggérer que cette roche est d'origine sédimentaire. Il est difficile d'identifier des zircons formant une population morphologiquement homogène qui pourrait être interprétée comme étant associée à la mise en place de cette lithologie.

Trente analyses ont été effectuées par la méthode d'ablation laser dans le but de mieux comprendre la distribution des âges et ainsi aider à caractériser les zircons. Les résultats analytiques sont présentés sur le diagramme concordia de la figure 8c. Dans l'ensemble, les résultats sont moyennement discordants avec des âges $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ s'étalant entre 2727 Ma et environ 2900 Ma (tableau 3). Les prismes trapus et brunâtres ont livré les âges les plus anciens, alors que les zircons translucides ont produit des résultats très variés. Le traitement statistique de l'ensemble des résultats, sans tenir compte spécifiquement des caractéristiques des cristaux, a fait ressortir quatre modes (figure 8e). L'âge de

2846,5 ±6,2 Ma est le mieux circonscrit et regroupe les résultats analytiques des cristaux prismatiques plus ou moins émousés brunâtres à incolores. L'âge le plus ancien de 2888 ±12 Ma a été déterminé à partir de l'analyse des cristaux prismatiques bruns. Les âges plus jeunes proviennent de cristaux incolores ayant des caractéristiques très variées. Il est possible de reconnaître deux modes correspondant à des âges plus jeunes, soit 2744 ±7 Ma et 2803 ±16 Ma. Par contre, un traitement statistique plus poussé semble indiquer que l'âge de 2744 ±7 Ma représente en fait la somme de deux composantes et suggère l'existence d'un âge plus jeune aux environs de 2720 Ma.

Des analyses par dilution isotopique ont été effectuées sur des cristaux prismatiques incolores et trapus les plus idiomorphes afin de confirmer le mode le plus important correspondant à un âge de 2846,5 ±6,2 Ma. Les résultats sont peu discordants et ont livré des âges $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ très variés (tableau 2). Deux analyses sont plus jeunes avec des âges $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ de 2701,6 ±3,1 Ma et 2733,1 ±1,8 Ma. Ces derniers résultats montrent des concentrations faibles en uranium, des rapports Th/U peu élevés (0,034 et 0,196), ainsi que des rapports $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ faibles. Ces zircons présentent les caractéristiques de cristaux affectés ou ayant cristallisé à partir de fluides métamorphiques. Sur le diagramme de la figure 6e, quatre analyses se positionnent près de la courbe concordia entre 2,80 Ga et 2,84 Ga. Ces analyses plus anciennes avec des âges $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ à 2817,0 ±2,2 Ma, 2832,7 ±1,2 Ma, 2842,5 ±1,2 Ma et 2849,7 ±0,8 Ma sont interprétées comme étant reliées à un même événement de cristallisation, vraisemblablement la mise en place de la rhyolite. Une régression calculée à partir de trois de ces résultats a permis d'obtenir un âge peu précis de 2847 ±44 Ma (figure 6e). Nous considérons donc que l'âge de mise en place de la rhyolite est de 2846,5 ±6,2 Ma, correspondant à l'âge obtenu par ablation laser.

Interprétation

L'étroite association de lobes de rhyolite avec des niveaux de wacke feldspathique, de marbre et de formation de fer pourrait expliquer la variété morphologique des zircons observée dans l'échantillon analysé et à la diversité des âges obtenus. L'altération hydrothermale associée à la minéralisation de sulfures massifs volcanogènes et la forte recristallisation métamorphique représentent également des événements qui ont probablement contribué à perturber le système isotopique.

L'âge de 2846,5 ±6,2 Ma est interprété ici comme étant la meilleure estimation pour la mise en place de la rhyolite de la Formation de Mintisch. Un âge de 2888 ±12 Ma, quoique moins bien circonscrit, a été également obtenu sur des zircons prismatiques bruns. Ces âges sont comparables à ceux du Complexe de Laforge (2840,7 ±0,9 Ma; David *et al.*, 2011) et du Complexe de Gayot (2880 ±2 Ma et 2873 ±10 Ma; David *et al.*, 2009) situés plus au NE. Les datations obtenues dans la Sous-province de La Grande

suggèrent que les ensembles volcano-sédimentaires de la partie NE de cette sous-province sont plus anciens que ceux situés plus au sud et à l'ouest assignés aux groupes de Guyer (2820 à 2806 Ma, Goutier *et al.*, 2002) et de Yasinski (2751 à 2732 Ma; Goutier *et al.*, 2003).

Province de Churchill, secteur du lac Zeni

Les intrusions mésoprotérozoïques de la région du lac Zeni (figures 3 et 4) coupent les roches archéennes et paléoprotérozoïques. Elles sont peu déformées et sont considérées comme anorogéniques. Certaines de ces intrusions contiennent des minéralisations en terres rares, en Zr, en Nb, en Y et en Be.

La datation ces intrusions devrait permettre de comparer leurs âges avec ceux du granite hyperalcalin du lac Brisson, des intrusions de la Suite plutonique de Nain au Labrador porteuse de la minéralisation en Ni-Cu-Co de Voisey's Bay (1350 à 1290 Ma, Ryan, 2001) et certaines intrusions du secteur datées entre 1469 et 1459 Ma. Le granite hyperalcalin du lac Brisson, désigné sous le nom de *Strange Lake peralkaline complex* par Miller (1996), contient deux importants gisements de terres rares (Daigle *et al.*, 2011). Il a été daté à 1240 ±2 Ma (Miller *et al.*, 1997).

2010-JG-1566 : Syénite à feldspath alcalin et clinopyroxène, Syénite de Juillet, feuillet SNRC 23I16

Géologie

Un échantillon de syénite à feldspath alcalin et clinopyroxène a été prélevé dans l'unité principale de la Syénite de Juillet, une intrusion circulaire d'un diamètre de 9 km (Hammouche *et al.*, en préparation). Cette syénite est située dans la partie méridionale de la région du lac Zeni (feuilles 23I09 et 23I16) et se prolonge du côté du Labrador (figure 4). L'échantillon provient d'un affleurement typique de cette intrusion. La syénite est à grain moyen, homogène, non déformée, à patine blanche à brun orangé et à cassure fraîche blanc verdâtre à vert brunâtre. Un indice de terres rares a été mis en évidence dans cette intrusion (Hammouche *et al.*, en préparation).

Géochronologie

Le traitement de l'échantillon de syénite a permis de récupérer des zircons de grande taille. Ils ont l'aspect de prismes trapus à section carrée avec des terminaisons courtes à faces cristallines simples. On trouve aussi quelques cristaux de qualité gemme équidimensionnels avec des faces cristallines bien développées. Les cristaux sont très limpides, incolores ou légèrement dorés et ne présentent aucune inclusion (photo h, annexe 2).

Cinq fractions analytiques constituées de plusieurs cristaux ont été analysées. Les résultats obtenus démontrent

que les zircons ont des concentrations faibles en uranium (≤ 114 ppm) et des rapports Th/U supérieurs à 0,51. Les résultats ont livré des âges $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ qui varient entre $1461,2 \pm 1,0$ Ma et $1473,4 \pm 2,1$ Ma (tableau 2). Les deux âges les plus jeunes ont été obtenus à partir de fragments de cristaux non abrasés, alors que l'âge le plus ancien provient d'un fragment unique issu de la partie centrale d'un cristal. Les résultats sont peu étalés et se distribuent sur une même droite. Un calcul de régression linéaire ne prenant pas en considération le résultat le plus ancien a été effectué et a permis d'établir une intersection supérieure représentant un âge de $1479,9 +12,6/-5,4$ Ma pour la mise en place de la syénite (figure 6f). L'âge de 838 ± 40 Ma obtenu pour l'intersection inférieure, même s'il n'est pas associé à un événement géologique connu, suggère que le système a été affecté lors de l'orogénie grenvillienne.

Interprétation

L'âge de $1479,9 +12,6/-5,4$ Ma obtenu pour cette syénite est similaire à celui du Granite de Ramusio ($1481,7 \pm 4,3$ Ma, cette étude) en tenant compte des erreurs analytiques. Ces deux intrusions sont plus anciennes que l'Intrusion de Michikamau (1469 ± 1 Ma; Kerr et McNicoll, 2010) située à l'est, que le Granite de Michikamats (1459 ± 2 Ma; James et Mahoney, 1994), situé à 2 km au SW au Labrador, et que l'Intrusion syénitique de Misery ($1409,7 \pm 1,2$ Ma, cette étude), située plus au nord (figure 4). Toutes ces intrusions sont manifestement plus anciennes que le granite peralcalin du lac Brisson (1240 ± 2 Ma; Miller *et al.*, 1997).

2010-JG-1733 : Granite à biotite, Granite de Ramusio, feuillet SNRC 13L13

Géologie

Un échantillon de granite à biotite a été prélevé dans l'unité mPram2 du Granite de Ramusio (Hammouche *et al.*, en préparation). Ce granite, une intrusion circulaire d'un diamètre de 12 km, est situé dans la partie centrale de la région du lac Zeni et se prolonge du côté du Labrador (figure 4). Il coupe de manière évidente le grain structural paléoprotérozoïque. L'échantillon provient d'un granite hétérogranulaire passant graduellement à un granite porphyrique à feldspath potassique. La roche est à patine rosée, à grain moyen, et contient environ 5 % de biotite.

Bien qu'en affleurement la roche ne présente pas de déformation évidente, de nombreux kinks, de l'extinction ondulante, des contacts suturés et de multiples fractures ont été observés dans les minéraux en lame mince. Aucun indice de terres rares et de zirconium n'a été trouvé jusqu'à maintenant dans ce granite (Hammouche *et al.*, en préparation).

Géochronologie

Le traitement de cet échantillon de granite à biotite a permis de récupérer des zircons en abondance. Les cristaux sont incolores et ont une section prismatique moyennement allongée avec des terminaisons pyramidales très courtes. La presque totalité des cristaux contiennent des inclusions translucides sphériques ou allongées (photo i, annexe 2).

Les résultats analytiques de trois terminaisons et de trois fractions analytiques constituées chacune de deux ou trois cristaux ont livré des âges similaires entre $1465,8 \pm 1,4$ Ma et $1473,8 \pm 2,5$ Ma (tableau 2). Les analyses se positionnent près de la courbe concordia (discordance entre 0,9 % et -0,4 %) et se distribuent sur une même droite. Le calcul de régression de cette droite avec l'intersection inférieure fixée à 1 Ga a permis d'établir une intersection supérieure représentant un âge de cristallisation de $1481,7 \pm 4,3$ Ma (figure 7a).

Interprétation

Cet âge de $1481,7 \pm 4,3$ Ma est identique à celui obtenu pour l'échantillon de la Syénite de Juillet (ce rapport), ce qui permet de confirmer que les deux lithologies appartiennent à un même épisode magmatique. Par contre, les deux échantillons présentent des rapports Th/U significativement différents (0,58 à 0,81 pour le granite en comparaison de 0,51 à 0,64 pour la syénite), ce qui indique qu'il s'agit de deux phases magmatiques distinctes.

Ces nouvelles datations indiquent que le magmatisme mésoprotérozoïque dans la partie SE du Churchill a commencé dans la région du lac Zeni et qu'il est plus ancien que celui de la Suite plutonique de Nain (1350 à 1290 Ma; Ryan, 2001).

2010-LP-6738 : Syénite pegmatitique à arfvedsonite, Intrusion syénitique de Misery, feuillet SNRC 13M05

Géologie

L'Intrusion syénitique de Misery est une nouvelle unité définie lors des travaux de terrain de l'été 2010 réalisés dans le cadre d'un projet de maîtrise sur les nouvelles minéralisations de terres rares de ce secteur (Petrella, 2011). Cette intrusion se situe à l'intérieur du Batholite de Mistastin, dans la partie nord-est de la région du lac Zeni (figure 4). Ce batholite contient aussi des minéralisations de terres rares nouvellement découvertes (Hammouche *et al.*, en préparation).

L'échantillon provient de l'unité de syénite pegmatitique située près de la bordure ouest de l'intrusion. Cette unité est caractérisée par des faciès magmatiques hétérogènes dont certains sont riches en terres rares (Petrella, 2011). La syénite pegmatitique est riche en cristaux d'arfvedsonite centimétriques et en zircons millimétriques, ce qui explique le choix du site d'échantillonnage.

Géochronologie

Cet échantillon de syénite à arfvedsonite à structure pegmatitique contient une quantité importante de zircons. Les cristaux de grande dimension (>200 µm) présentent un clivage bien développé et sont conséquemment très altérés. Le traitement de l'échantillon a permis de récupérer des zircons formant une population morphologique simple et très homogène. Il s'agit de cristaux incolores et très limpides ayant une section prismatique carrée et relativement courte. Les terminaisons sont pyramidales et simples. Les inclusions sphériques sont omniprésentes, mais peu abondantes (photo j, annexe 2).

Cinq analyses ont été effectuées à partir d'une terminaison et de quatre fragments de prismes dont deux n'ont pas été abrasés, alors qu'un fragment a été abrasé plus de 48 heures. Les résultats ont livré des âges comparables qui varient entre 1407,4 ±1,3 Ma et 1412,8 ±1,7 Ma (tableau 2). Malgré les différences dans le traitement des zircons, les résultats analytiques se positionnent très près de la courbe concordia et présentent pratiquement le même pourcentage de discordance (0,4 à 0,5 %). La répartition des analyses suggère que le système isotopique a été perturbé par un événement autre que la simple perte en plomb récente. De plus, même si les résultats sont équivalents aux erreurs près, le pourcentage de discordance observé ne permet pas de calculer un âge concordia.

Deux solutions peuvent être envisagées pour évaluer l'âge de cristallisation des zircons. Le calcul de régression tenant compte de l'ensemble des résultats permet d'obtenir une droite dont les intersections avec la concordia correspondent à des âges de 1285 ±740 Ma et 1450 ±270 Ma. Les erreurs importantes obtenues pour ces âges sont principalement attribuables au peu d'étalement des résultats, ce qui nous amène à ne pas considérer cette solution comme valable. La deuxième solution est basée sur le fait que l'analyse des différentes fractions a donné des résultats équivalents considérant les erreurs, ce qui permet de croire que la moyenne des âges obtenus représente l'âge de cristallisation du zircon et ainsi celui de mise en place de la syénite pegmatitique. Conséquemment, un âge de 1409,7 ±1,2 Ma (MSWD de 2,1) a été établi en calculant l'intersection supérieure d'une droite de régression en forçant l'intersection inférieure à 0 ±100 Ma (figure 7b).

Interprétation

L'âge de 1409,7 ±1,2 Ma indique que l'Intrusion syénitique de Misery est plus jeune que la Syénite de Juillet et le Granite de Ramusio (cette étude), mais plus ancienne que le granite peralcalin du lac Brisson (1240 ±2 Ma; Miller *et al.*, 1997). Elle permet aussi de définir un âge minimum pour le Batholite de Mistastin dont l'âge est encore mal défini. La cristallisation du batholite a en effet été datée approximativement à 1,4 Ga en 1990 par J.C. Roddick à partir de trois zircons provenant de trois sites différents du batholite (V. McNicoll, communication personnelle, 2011).

Les minéralisations en terres rares de la région ne sont donc pas restreintes aux seules phases mésoproterozoïques tardives, comme celle du granite peralcalin du lac Brisson.

Province du Supérieur, Sous-province de l'Abitibi, secteur de Matagami

Les deux datations suivantes visaient à mieux définir le contexte stratigraphique des unités volcaniques encaissantes des minéralisations de sulfures massifs volcanogènes du flanc nord du camp minier de Matagami et de faire le parallèle avec les unités équivalentes du flanc sud.

2010-PP-0020 : Rhyolite bréchique, mine Radiore, Groupe du Lac Watson, feuillet SNRC 32F13

Géologie

L'échantillon 2010-PP-0020 est une rhyolite bréchique (figure 5) provenant de l'ancienne mine de sulfures massifs volcanogènes de Radiore exploitée par Noranda à la fin des années 1970. Cette rhyolite est située dans l'éponte inférieure du gisement. Elle constitue la base de la séquence des mines du flanc nord du camp de Matagami. Il est important de mentionner que l'ensemble du gisement de Radiore et des volcanites adjacentes constituent une vaste enclave de 300 à 400 m de longueur par plus de 200 m d'épaisseur contenue dans la Suite gabbroïque de Radiore (Pilote, 2010), datée à 2720,0 ±1,0 Ma (Mortensen, 1993).

MacGeehan (1979) situe la rhyolite de Radiore à la base du Groupe du Lac Watson, daté par Mortensen (1993) à 2724,5 ±1,8 Ma. Cette dernière datation provient de la localité-type, soit une rhyolite située directement à l'est du lac Watson, sur le flanc sud du camp de Matagami. La rhyolite de Radiore, et les flancs sud et nord du camp de Matagami, sont recoupés par le Complexe anorthositique-gabbroïque de la Rivière Bell (âge U-Pb des zircons du sommet granophyrique à 2724,6 +2,5/-1,9 Ma et âge sur titanite de 2721,2 ±2,0 Ma; Mortensen, 1993).

McNicoll (communication personnelle, 2010) a daté plusieurs autres unités rhyolitiques du Groupe du Lac Watson sur les flancs sud et ouest du camp de Matagami. Parmi celles-ci, la rhyolite encaissant le gîte Persévérance (nommée localement « rhyolite de Dumagami ») a livré un âge U-Pb sur zircons de 2725,4 ±0,7 Ma.

Géochronologie

Le traitement d'un échantillon de rhyolite très siliceuse n'a permis de récupérer que quelques fragments de zircon incolores sous la forme de grains xénomorphes de très petite taille (photo k, annexe 2). Comme il s'agit d'une roche très dure, le passage à la table de Wilfley a permis de récupérer plusieurs kilogrammes de matériel ayant une granulométrie supérieure à 200 µm. Cette dernière fraction a été passée

une seconde fois au pulvérisateur et a été traitée pour en récupérer la fraction de minéraux lourds. Seulement deux petits cristaux supplémentaires ont été récupérés à la suite de cette fastidieuse opération.

Quatre analyses ont été réalisées à partir de cristaux tabulaires et incolores. Deux analyses ont livré des résultats très discordants (5,4 % et 25,1 %) avec des âges $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ plus anciens à $2697,4 \pm 0,9$ Ma et $2712,7 \pm 1,0$ Ma. Le seul résultat pratiquement concordant a livré un âge de $2651,2 \pm 1,7$ Ma, mais avec un faible rapport $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ de 475 (tableau 2). Aucun des résultats obtenus ne représente vraisemblablement l'âge de mise en place de la rhyolite. Considérant l'incohérence des premiers résultats et la piètre qualité des quelques zircons restants, aucun travail supplémentaire n'a été effectué.

2010-PP-0038 : Rhyolite massive à structures d'écoulement laminaire, mine du lac Garon, Formation de la rivière Allard, Groupe de Wabasee, feuillet SNRC 32F13

Géologie

L'échantillon 2010-PP-0038 (figure 5) a été prélevé dans l'éponte inférieure du gisement de sulfures massifs volcanogènes du lac Garon, exploité par Noranda dans les années 1970. Cette rhyolite massive a été désignée « GLR » (« Garon Lake Rhyolite ») par MacGeehan (1979). Elle constitue l'éponte supérieure de la séquence des mines du flanc nord du camp de Matagami, une bande d'environ 1500 m d'épaisseur, recoupée et disséquée par plusieurs failles E-W. Cette rhyolite a également été nommée « rhyolite de Dumagami » par Piché (1991). MacGeehan (1979) situe la rhyolite du lac Garon au sommet du Groupe du Lac Watson. Elle a par contre été assignée à la Formation de la rivière Allard (Groupe de Wabasee) par Pilote (2010). La rhyolite du lac Garon se situe à l'intérieur de l'aurole de métamorphisme de contact associée au Pluton d'Olga (âge de $2693,2 \pm 1,6$ Ma, Mortensen, 1993).

Mortensen (1993) a daté une rhyolite (échantillon 15, « Dumagami Rhyolite », $2723,1 \pm 1,0$ Ma) située à 2,6 km à l'ouest du site d'échantillonnage, qui pourrait se retrouver dans la continuité stratigraphique de la rhyolite du lac Garon, si on néglige l'importance de grandes failles E-W observées sur le terrain. Cet âge est par contre légèrement trop jeune (de 2 à 3 Ma) si on considère l'âge du Complexe de la Rivière Bell ($2724,6 \pm 2,5$ Ma) qui recoupe ce flanc.

Géochronologie

Comme pour l'échantillon précédent, très peu de fragments de zircon ont été récupérés à la suite du traitement de cet échantillon. Il s'agit essentiellement de grains xénomorphes incolores (photo 1, annexe 2).

Quatre analyses par dilution isotopique ont été effectuées à partir des fragments de zircon xénomorphes. Les résultats

ont livré des âges néo- et mésoprotérozoïques (tableau 2). Force est de conclure que les quelques zircons récupérés de cet échantillon proviennent d'un phénomène de contamination lors du passage de l'échantillon sur la table de Wilfley. Aucun travail supplémentaire n'a été effectué pour cet échantillon.

**Province du Supérieur,
Sous-province de l'Abitibi,
secteur de Chapais**

2010-JP-0007 : Tuf à lapillis et à blocs, Membre d'Andy, Formation de Waconichi, feuillet SNRC 32G15

Géologie

Les roches volcanoclastiques de composition mafique à felsique interlitées avec les basaltes massifs, coussinés et bréchiés au sud-ouest du lac Scott et du Pluton de Chibougamau (figure 5) sont actuellement assignées à la Formation de Gilman (Morin, 1994). Toutefois, ces roches avaient antérieurement été attribuées au Membre d'Andy de la Formation de Waconichi (Daigneault et Allard, 1990). Par ailleurs, les spectres d'éléments traces et des terres rares observés sur des diagrammes multiéléments ressemblent à ceux des roches volcanoclastiques des membres d'Allard et de Queylus de la Formation de Waconichi (Leclerc *et al.*, 2011). La datation d'un échantillon de volcanoclastite de ce secteur vise à vérifier cette hypothèse.

L'échantillon 10-JP-0007 est un tuf à lapillis et à blocs avec une composition de basalte andésitique. Il possède une matrice riche en séricite et en chlorite, à grain fin et foliée, brun rouge en surface altérée et gris moyen en surface fraîche. Les lapillis et les blocs sont beiges à gris foncé en surface altérée.

Géochronologie

Le traitement de ce tuf à lapillis et à blocs très siliceux a permis de récupérer une centaine de zircons. Les cristaux incolores sont idiomorphes et présentent une surface givrée comme s'ils avaient subi une légère dissolution par des fluides tardifs. Ils se caractérisent aussi par la présence d'inclusions sphériques incolores ou, plus rarement, opaques. Morphologiquement, ce sont des prismes courts de taille variable et aux terminaisons pyramidales très simples (photo m, annexe 2). Une vingtaine de cristaux ont été sélectionnés pour être analysés. On trouve aussi quelques zircons xénomorphes brunâtres.

Les résultats analytiques de quatre cristaux sont peu discordants et ceux-ci montrent des âges $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ similaires entre $2727,8 \pm 0,8$ Ma et $2730,9 \pm 1,3$ Ma (tableau 2). L'intersection supérieure d'une droite calculée passant par l'origine représente un âge de $2729,0 \pm 1,1$ Ma, lequel est interprété comme l'âge de cristallisation du tuf (figure 7c).

Une analyse inversement discordante montrant un rapport $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ faible a livré un âge légèrement plus jeune de $2721,6 \pm 2,2$ Ma. Ce résultat caractérisé par une concentration en Pb commun élevé n'a pas été pris en considération dans le calcul de régression. Les résultats obtenus d'un cristal morphologiquement semblable a livré un âge $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ de $2695,7 \pm 1,0$ Ma. Ce cristal montre un rapport Th/U de 1,30, beaucoup plus élevé que les autres analyses, et s'apparente aux zircons provenant de lithologie d'affinité alcaline. Ce résultat unique est difficile à interpréter, mais il pourrait être associé à un épisode tardif d'altération ou de silicification qui a affecté cette roche.

Interprétation

L'âge de cristallisation de $2729,0 \pm 1,1$ Ma pour ce tuf à lapillis et à blocs est légèrement plus vieux que celui obtenu pour les roches volcanoclastiques du Membre d'Allard de la Formation de Waconichi dans le secteur de la ville de Chibougamau ($2727,4 \pm 0,9$ Ma, $2726,6 \pm 0,7$ Ma et $2726,7 \pm 0,7$ Ma; Leclerc *et al.*, 2011). Il est pratiquement identique à celui des rhyolites du Waconichi incluses dans le Membre de Chevrier ($2729,9 \pm 1,6/-1,3$ Ma; Legault, 2003) et le Membre de Lemoine ($2729,7 \pm 1,9/-1,6$ Ma; Mortensen, 1993), ainsi qu'à celui des tufs du Membre de Queylus ($2728,7 \pm 1,0$ Ma; Leclerc *et al.*, 2011) au sud du Pluton de Chibougamau. Si l'on considère les marges d'erreur, ce tuf à lapillis et à blocs est donc contemporain à la Formation de Waconichi et confirme l'interprétation originale de Daigneault et Allard (1990) quant à l'assignation de ces roches au Membre d'Andy.

2010-PH-2197 : Tuf à lapillis, Formation de Blondeau, feuillet SNRC 32G14

Géologie

Les roches du secteur localisé à l'ouest du lac Sunrise (feuillet 32G14) étaient jusqu'à maintenant assignées à la Formation de La Trève, une unité constituée de conglomérat, de grès, de siltstone et de basalte (Charbonneau *et al.*, 1991). L'échantillon 2010-PH-2197 (figure 5) a été recueilli en bordure d'une nouvelle route forestière dans ce secteur qui affleure peu et qui expose de nouveaux affleurements de tufs à lapillis grossiers à fins et de rhyolites. Le tuf à lapillis fins possède une matrice feldspathique gris moyen. Les lapillis de composition dacitique sont anguleux à subanguleux (<1cm), alors que ceux formés de roches volcaniques mafiques sont gris foncé avec une forme tabulaire (<1 mm). Quelques rares fragments mafiques grossiers (environ 4 cm) sont également visibles. Les cristaux de quartz (<0,5 mm) sont gris foncé et vitreux.

Les roches volcanoclastiques du secteur ne correspondent pas à la description de la Formation de La Trève telle

que définie par Charbonneau *et al.* (1991). Cette datation devrait permettre de déterminer si l'âge de ce tuf à lapillis est similaire à celui des roches volcanoclastiques de la Formation de Blondeau ou à celui de la Formation (suscjacente) de Scorpion (non datée). Les grès de la Formation de Blondeau ont un âge maximal de sédimentation établi à 2721 ± 3 Ma (Leclerc *et al.*, 2012). Au contact du Filon-couche de Bourbeau ($2716,7 \pm 1,0/-0,4$ Ma; Mortensen, 1993), les roches sédimentaires de la Formation de Blondeau montrent des structures pépéritiques, ce qui suggère que le Bourbeau s'est mis en place peu de temps après la déposition de ces sédiments et que ces deux unités pourraient être contemporaines.

Géochronologie

Cet échantillon de tuf à lapillis a fourni une bonne quantité de zircons idiomorphes de très bonne qualité. Les cristaux sont de petite taille et peuvent être regroupés en trois types morphologiques plus ou moins distincts. Le plus abondant regroupe des cristaux prismatiques courts à section carrée avec des terminaisons à facettes multiples. Le deuxième groupe est constitué de petits zircons équidimensionnels incolores et à faces cristallines multiples. Finalement, on trouve quelques spécimens de cristaux incolores à brunâtres aux terminaisons allongées (photo n, annexe 2). Une trentaine de zircons de la population principale ont été sélectionnés pour analyse.

Les résultats (tableau 2) de quatre des cinq analyses produites à partir de fractions constituées de deux petits zircons se positionnent près de la courbe concordia, mais ne permettent pas de calculer un âge. Le calcul d'une droite de régression effectué en forçant l'intersection inférieure vers 0 Ma indique un âge de $2716,4 \pm 1,0$ Ma (figure 7d). Le résultat d'une cinquième analyse est plus discordant (1,3 %) et a livré un âge $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ plus jeune à $2706,8 \pm 0,9$ Ma. Un calcul de régression utilisant l'ensemble des analyses donnerait un âge plus ancien de 6 Ma par rapport aux résultats mentionnés précédemment et est statistiquement non valable. La meilleure estimation de l'âge du volcanisme représenté par le tuf est donc de $2716,4 \pm 1,0$ Ma.

Interprétation

L'âge de cristallisation de $2716,4 \pm 1,0$ Ma obtenu pour l'échantillon de tuf à lapillis 2010-PH-2197 est pratiquement identique à celui de la ferrodiorite quartzifère du Filon-couche de Bourbeau ($2716,7 \pm 1,0/-0,4$ Ma; Mortensen, 1993), dont l'intrusion est contemporaine à la sédimentation de la Formation de Blondeau. Cette datation permet de préciser la limite supérieure de la Formation de Blondeau, qui inclut maintenant une mince bande de roches volcanoclastiques orientée E-W auparavant attribuée à la Formation de La Trève.

RÉFÉRENCES

- BANDYAYERA, D. – BURNIAUX, P. – MORFIN, S., 2011 – Géologie de la région du lac Brune (33G07) et de la baie Gavaudan (33G10). Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; RG 2011-01, 25 pages et 2 plans.
- BANDYAYERA, D. – BURNIAUX, P. – CHAPON, B., en préparation – Géologie de la région des lacs Magin (33G09), Fontay (33G16) et de la colline Captel (33G15), secteur ouest du réservoir La Grande 3. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec.
- BLANCHET, C., 2001 – Programme été 2001, Projet LG-3.5. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; GM 59051, 64 pages et 5 cartes.
- CHARBONNEAU, J.-M. – PICARD, C. – DUPUIS-HÉBERT, L., 1991 – Synthèse géologique de la région de Chapais-Branssat (Abitibi). Ministère des Ressources naturelles, Québec; MM 88-01, 200 pages et 13 plans.
- CIESIELSKI, A., 1998 – Compilation géologique de la partie orientale de la Province du Supérieur, Québec. Commission géologique du Canada. Dossier public 3580, 1 carte annotée.
- DAIGLE, P. – ROBINSON, J. – BAUGHMANN, D., 2011 – Strange Lake B zone resource model update. Wardrop; Rapport technique soumis à Quest Rare Minerals, 127 pages. <http://www.questrareminerals.com> (page consultée le 13 décembre 2011).
- DAIGNEAULT, R. – ALLARD, G.O., 1990 – Le Complexe du Lac Doré et son environnement géologique (Région de Chibougamau - Sous-province de l'Abitibi). Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; MM 89-03, 286 pages, 2 microfiches.
- 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.
- DAVID, J. – MAURICE, C. – SIMARD, M., 2009 – Datations isotopiques effectuées dans le nord-est de la Province du Supérieur, travaux de 1999, 2000 et 2001. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; DV 2008-05, 92 pages.
- DAVID, J. – MOUKHSIL, A. – GOBEIL, A. – SAPPIN, A.-A., 2010 – Datations U-Pb effectuées dans la Province de Grenville en 2007-2008. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; RP 2010-02, 19 pages.
- DAVID, J. – McNICOLL, V. – SIMARD, M. – BANDYAYERA, D. – HAMMOUCHE, H. – GOUTIER, J. – PILOTE, P. – RHÉAUME, P. – LECLERC, F. – DION, C., 2011 – Datations U-Pb effectuées dans les provinces du Supérieur et de Churchill en 2009-2010. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; RP 2011-02, 37 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.
- DAVIS, D.W. – DAVID, J. – DION, C. – GOUTIER, J. – BANDYAYERA, D. – RHÉAUME, P. – ROY, P., 2005 – Datations U-Pb effectuées en support aux travaux de cartographie géologique et de compilation géoscientifique du SGNO (2003-2004). Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; RP 2005-02, 20 pages.
- DICKINSON, W.R. – GEHRELS, G.E., 2009 – Use of U-Pb ages of detrital zircons to infer maximum depositional ages of strata: A test against a Colorado Plateau Mesozoic database. *Earth and Planetary Science Letters*; volume 288, pages 115-125. <http://dx.doi.org/doi:10.1016/j.epsl.2009.09.013>
- FEDO, C.M. – SIRCOMBE, K.N. – RAINBIRD, R.H., 2003 – Detrital Zircon Analysis of the Sedimentary Record. *In: Zircon* (Hanchar, J.M. and Hoskin, P.W.O., editors). Mineralogical Society of America and Geochemical Society; *Reviews in Mineralogy & Geochemistry*, volume 53, pages 277-303.
- GOUTIER, J. – DION, C. – OUELLET, M.-C. – DAVIS, D.W. – DAVID, J. – PARENT, M., 2002 – Géologie de la région du lac Guyer (33G/05, 33G/06 et 33G/11). Ministère des Ressources naturelles, Québec; RG 2001-15, 53 pages, 3 plans.
- GOUTIER, J. – OUELLET, M.-C. – DION, C. – HOULÉ, M. – BOILY, M., 2003 – Synthèse géologique de la région des lacs Sakami (33F) et Guyer (33G), Baie-James. *In: Études en cours 2001-2002*. Ministère des Ressources naturelles, Québec, DV 2002-12, pages 11-13.
- HAMMOUCHE, H. – LEGOUIX, C. – GOUTIER, J. – DION, C. – PETRELLA, L., en préparation – Géologie de la région du lac Zeni. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec.
- JAFFEY, A.H. – FLYNN, K.F. – GLENDENIN, L.E. – BENTLEY, W.C. – ESSLING, A.M., 1971 – Precision Measurement of Half-Lives and Specific Activities of ^{235}U and ^{238}U . *Physical Review*; volume 4, pages 1889-1906.
- JAFFEY, A.H. – FLYNN, K.F. – GLENDENIN, L.E. – BENTLEY, W.C. – ESSLING, A.M., 1971 – Precision Measurement of Half-Lives and Specific Activities of ^{235}U and ^{238}U . *Physical Review*; volume 4, pages 1889-1906.
- JAMES, D.T. – MAHONEY, K.L., 1994 – Geology of the eastern Churchill Province in the NTS 23I map area, Western Labrador. *In: Current Research*. Newfoundland Department of Mines and Energy, Geological Survey Branch; Report 94-1, pages 371-385.
- KERR, A. – McNICOLL, V., 2010 – U-Pb ages from mafic rocks associated with orthomagmatic Ni-Cu-Co sulphide mineralization in west-central Labrador. *In: Current Research* (2010). Newfoundland Department of Mines and Energy, Geological Survey; Report 10-1, pages 23-39.
- LECLERC, F. – HOULE, P., 2011 – Géologie de la région du lac Barlow (32G15-200-0202). Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; RP 2010-07, 17 pages, 1 plan.
- LECLERC, F. – BÉDARD, J.H. – HARRIS, L.B. – McNICOLL, V.J. – GOULET, N. – ROY, P. – HOULE, P., 2011 – Tholeiitic to calc-alkaline cyclic volcanism in the Roy Group, Chibougamau area, Abitibi Greenstone Belt – Revised stratigraphy and implications for VHMS exploration. *Canadian Journal of Earth Sciences*; volume 48, pages 661-694. <http://dx.doi.org/10.1139/E10-088>
- LECLERC, F. – HARRIS, L.B. – BÉDARD, J.H. – VAN BREEMEN, O. – GOULET, N., 2012 – Structural and stratigraphic controls on magmatic, volcanogenic, and shear zone-hosted mineralization in the Chapais-Chibougamau mining camp, northeastern Abitibi, Canada. *Economic Geology*.
- LEGAULT, M., 2003 – Environnement métallogénique du couloir de Fancamp avec emphase sur les gisements aurifères de Chevrier, région de Chibougamau, Québec. Thèse de doctorat, Université du Québec à Chicoutimi (Chicoutimi, Québec), 488 pages. <http://dx.doi.org/doi:10.1522/17603747>

- LUDWIG, K.R., 2003 – Isoplot 3.0; A Geochronological Toolkit for Microsoft Excel. Berkeley Geochronological Center; Special Publication no. 4, 71 pages.
- MacGEEHAN, P.J., 1979 – The Petrology and Geochemistry of Volcanic Rocks at Matagami, Quebec, and their Relationship to Massive Sulphide Mineralization. Thèse de doctorat, McGill University (Montréal, Québec), 414 pages.
- MILLER, R.R., 1996 – Structural and textural evolution of the Strange Lake peralkaline rare-element (NYF) granitic pegmatite, Quebec-Labrador. *Canadian Mineralogist*; volume 34, pages 349-371.
- MILLER, R.R. – HEAMAN, L.M. – BIRKETT, T.C., 1997 – U-Pb zircon age of the Strange Lake peralkaline complex: implications for Mesoproterozoic peralkaline magmatism in north-central Labrador. *Precambrian Research*; volume 81, pages 67-82. [http://dx.doi.org/10.1016/S0301-9268\(96\)00024-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0301-9268(96)00024-1)
- MORIN, R., 1994 – Géologie et compilation géologique de la région de Chapais. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; MM 91-02, 62 pages, 6 cartes.
- MORTENSEN, J.K. – CIESIELSKI, A., 1987 – U-Pb zircon and sphene geochronology of Archean plutonic and orthogneiss rocks of the James Bay region and Bienville Domain, Quebec. *In: Radiometric Age and Isotopic Studies: Rapport 1. Geological Survey of Canada; Paper 87-2*, pages 129-134.
- MORTENSEN, J.K., 1993 – U-Pb geochronology of the eastern Abitibi Subprovince. Part 1: Chibougamau-Matagami-Joutel region. *Canadian Journal of Earth Sciences*; volume 30, pages 11-28.
- MOUKHSIL, A. – SOLGADI, F. – LACOSTE, P. – GAGNON, M. – DAVID, J., en préparation – Géologie de la région du lac du Milieu (SNRC 22O03, 22O04, 22O06, 22J13 et 22J14). Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec.
- PETRELLA, L., 2011 – Caractérisation lithologique et pétrographique de l'Intrusion syénitique de Misery (Québec). Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; GM 65518, 34 pages.
- PICHÉ, M., 1991 – Synthèse géologique et métallogénique du camp minier de Matagami, Québec. thèse de doctorat, Université du Québec à Chicoutimi (Chicoutimi, Québec), 249 pages. <http://dx.doi.org/doi:10.1522/1465568>
- PILOTE, P., 2010 – Géologie du flanc nord de la région de Matagami - Phase 3. *In: Québec Exploration 2010. Résumés des conférences et des photoprésentations.* Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; DV 2010-06, pages 35.
- RYAN, B., 2001 – A provisional subdivision of the Nain Plutonic Suite in its type-area, Nain, Labrador (NTS MAP AREA 14C/12). *In: Current Research. Newfoundland Department of Mines and Energy, Geological Survey; Report 2001-1*, pages 127-157.
- SAMBRIDGE, M.S. – COMPSTON, W., 1994 – Mixture modeling of multi-component data sets with the application to ion-probe zircons ages. *Earth and Planetary Science Letters*; volume 128, pages 373-390. [http://dx.doi.org/doi:10.1016/0012-821-X\(94\)90157-0](http://dx.doi.org/doi:10.1016/0012-821-X(94)90157-0)
- SCHOENE, B. – CROWLEY, J.L. – CONDON, D.C. – SCHMITZ, M.D. – BOWRING, S.A., 2006 – Reassessing the uranium decay constants for geochronology using ID-TIMS U-Pb data. *Geochimica et Cosmochimica Acta*; volume 70, pages 426-445. <http://dx.doi.org/doi:10.1016/j.gca.2005.09.007>
- SIMARD, M., 2008 – Stratigraphie et géochronologie du nord-est de la Province du Supérieur. *In: Synthèse du nord-est de la Province du Supérieur* (Simard, M., coordonnateur, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; MM 2008-02, pages 23-86.
- SIMARD, M. – GOSSELIN, C. – DAVID, J., 2001 – Géologie de la région de Maricourt (SNRC 24D). Ministère des Ressources naturelles, Québec; RG 2000-07, 50 pages.
- SIMARD, M. – LAFRANCE, I., 2011a – Géologie de la région du réservoir Laforge 1 (SNRC 33I). Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; RG 2011-01, 49 pages, 1 carte.
- SIMARD, M. – LAFRANCE, I., 2011b – Géologie de la région du lac Kinglet (33J, 33K01 et 33K02). Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; RG 2011-05, 47 pages, 1 carte.
- 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. <http://dx.doi.org/doi:10.1039/B504465K>
- 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. <http://dx.doi.org/doi:10.1016/j.cageo.2003.09.006>
- ST. SEYMOUR, K. – WOUSSEN, G. – SHARMA, K.N.M., 1979 – La séquence de komatiite archéenne du Lac Guyer, région de la Baie James, Québec. *In: Program with Abstracts - Geological Association of Canada; Mineralogical Association of Canada; Canadian Geophysical Union, Joint Annual Meeting*; volume 4, pages 80.
- STACEY, J.S. – KRAMERS, J.D., 1975 – Approximation of Terrestrial Lead Isotope Evolution by a Two-Stage Model. *Earth and Planetary Science Letters*; volume 26, pages 207-221.
- YORK, D., 1969 – Least-squares fitting of a straight line with correlated errors. *Earth and Planetary Science Letters*; volume 5, pages 320-324.

a)



b)

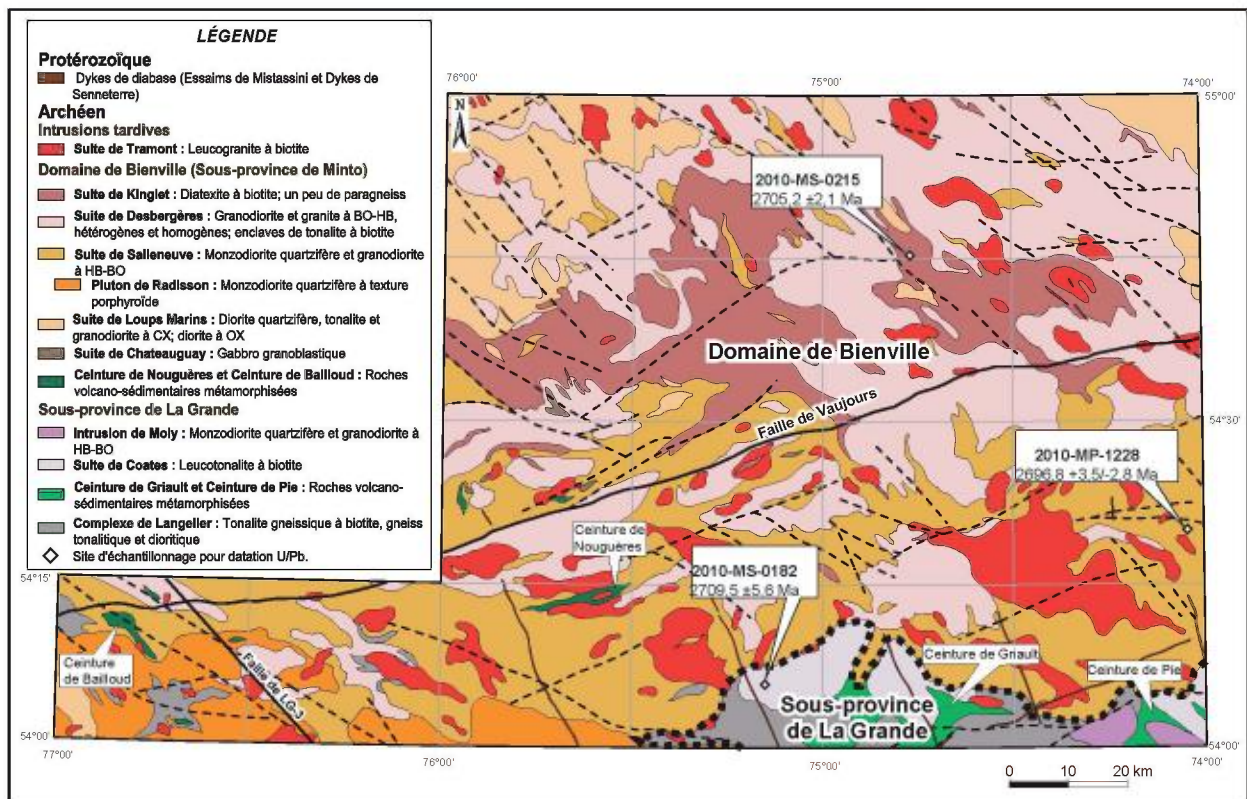
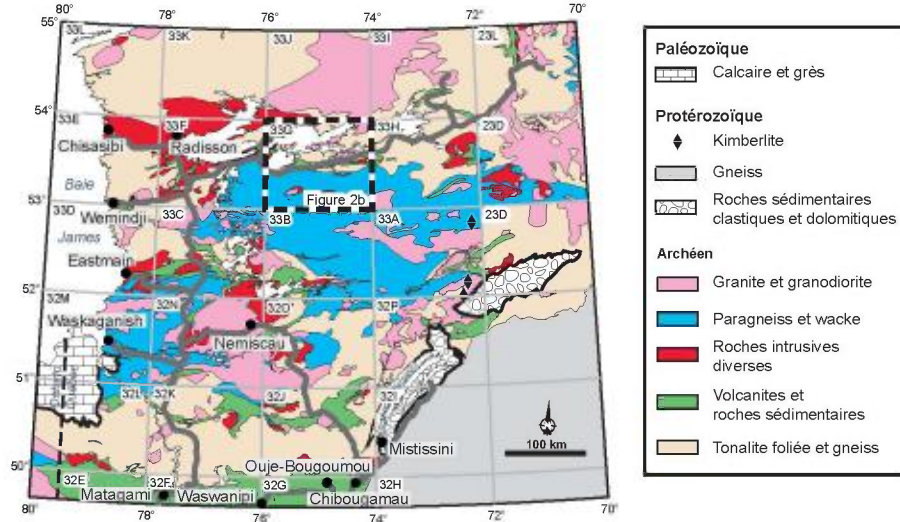


FIGURE 1 - a) Géologie régionale montrant les limites des grands ensembles lithotectoniques du nord-est de la Province du Supérieur et la localisation de la région du lac Kinglet. b) Géologie simplifiée de la région du lac Kinglet avec la position des échantillons de géochronologie (modifiée de Simard et Lafrance, 2011a).

a)



b)

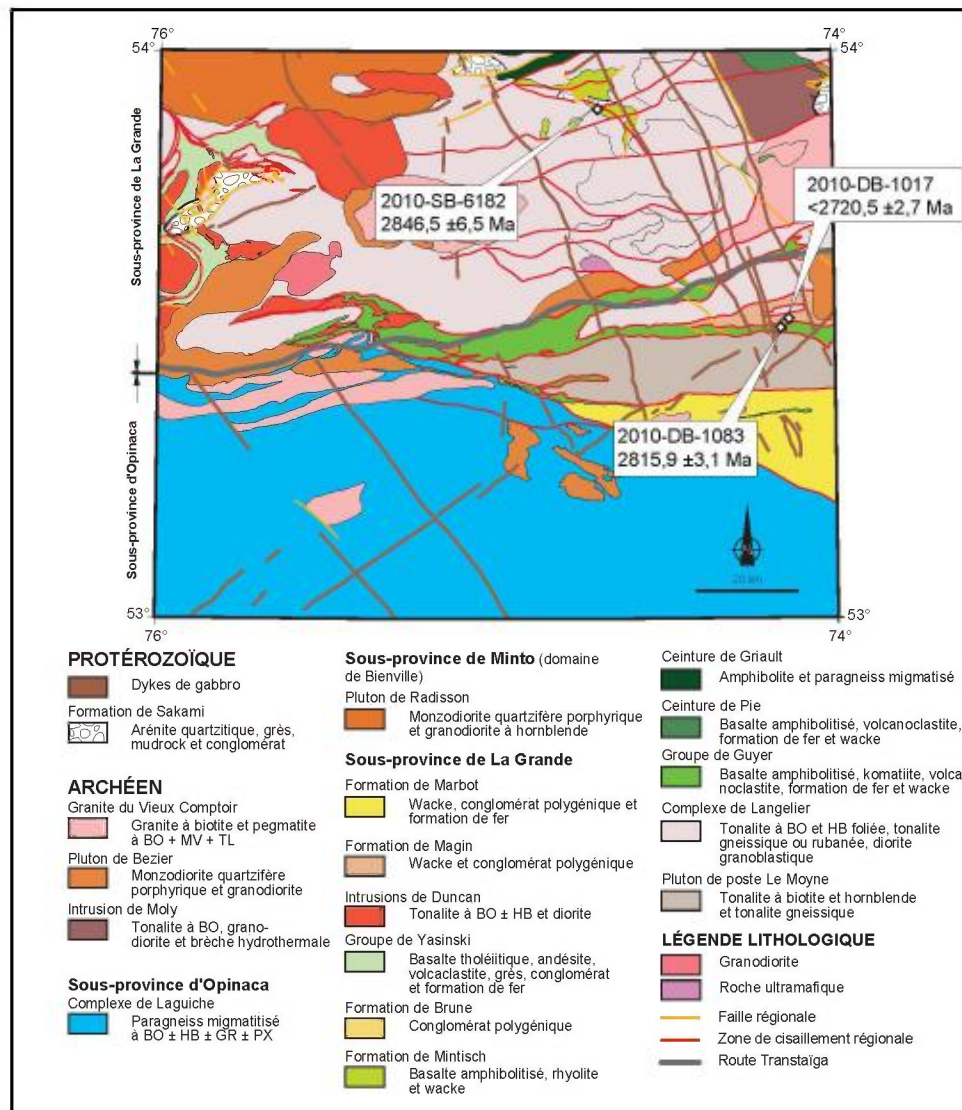
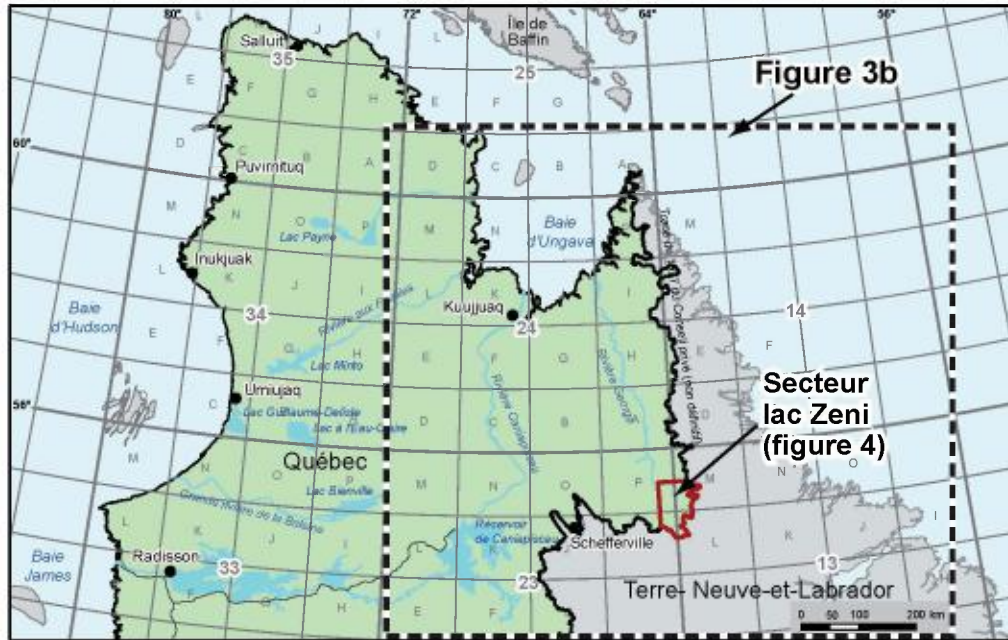


FIGURE 2 - a) Géologie régionale du territoire de la Baie-James et localisation du secteur couvert par la carte de la figure 2b. b) Géologie simplifiée du secteur du lac de la Frégate (SNRC 33G) avec la position des échantillons de géochronologie (modifiée de Bandyayera *et al.*, en préparation).

a)



b)

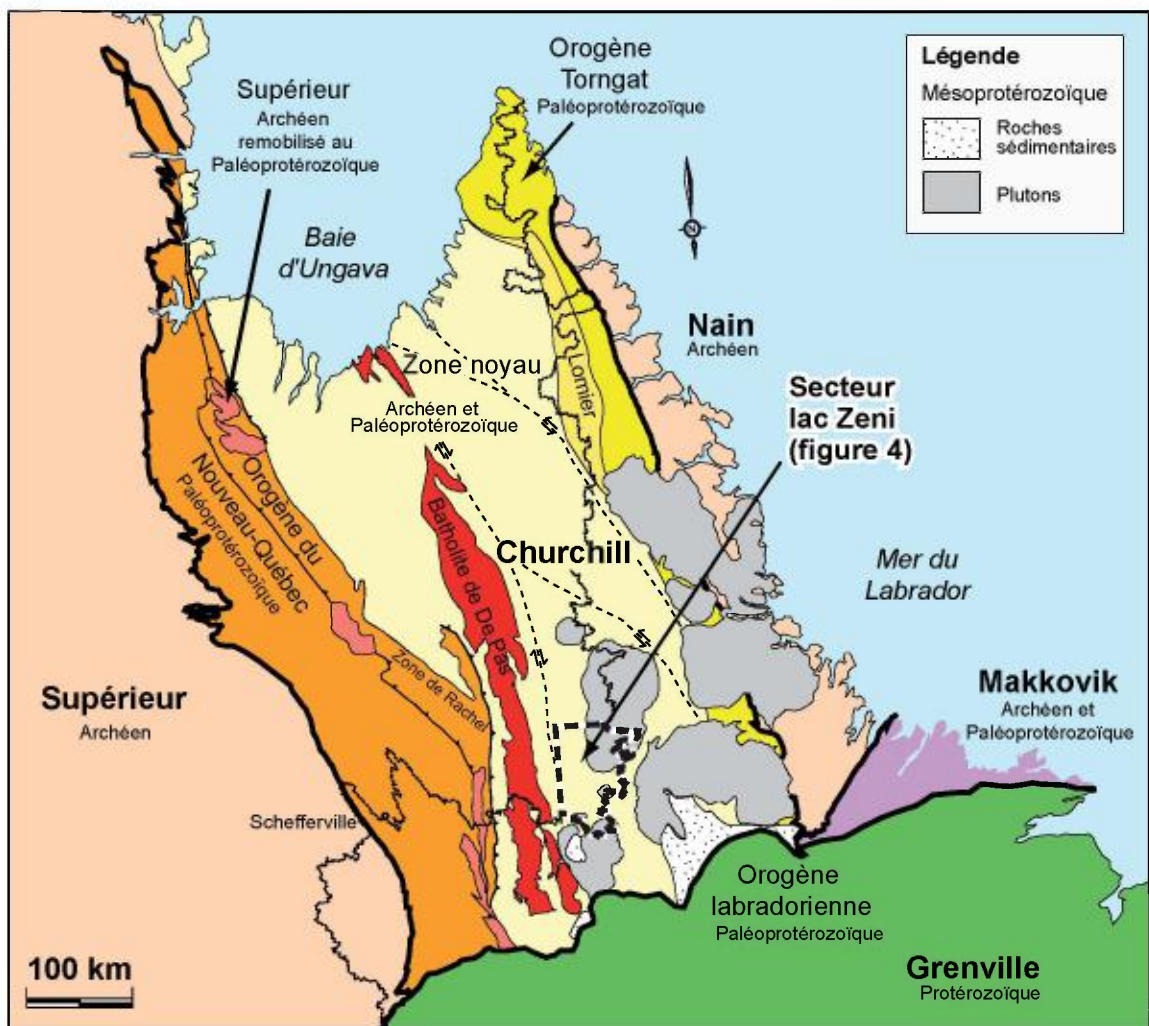


FIGURE 3 - a) Localisation du secteur du lac Zeni. b) Géologie régionale de la portion sud-est de la Province de Churchill et localisation du secteur du lac Zeni (figure 4).

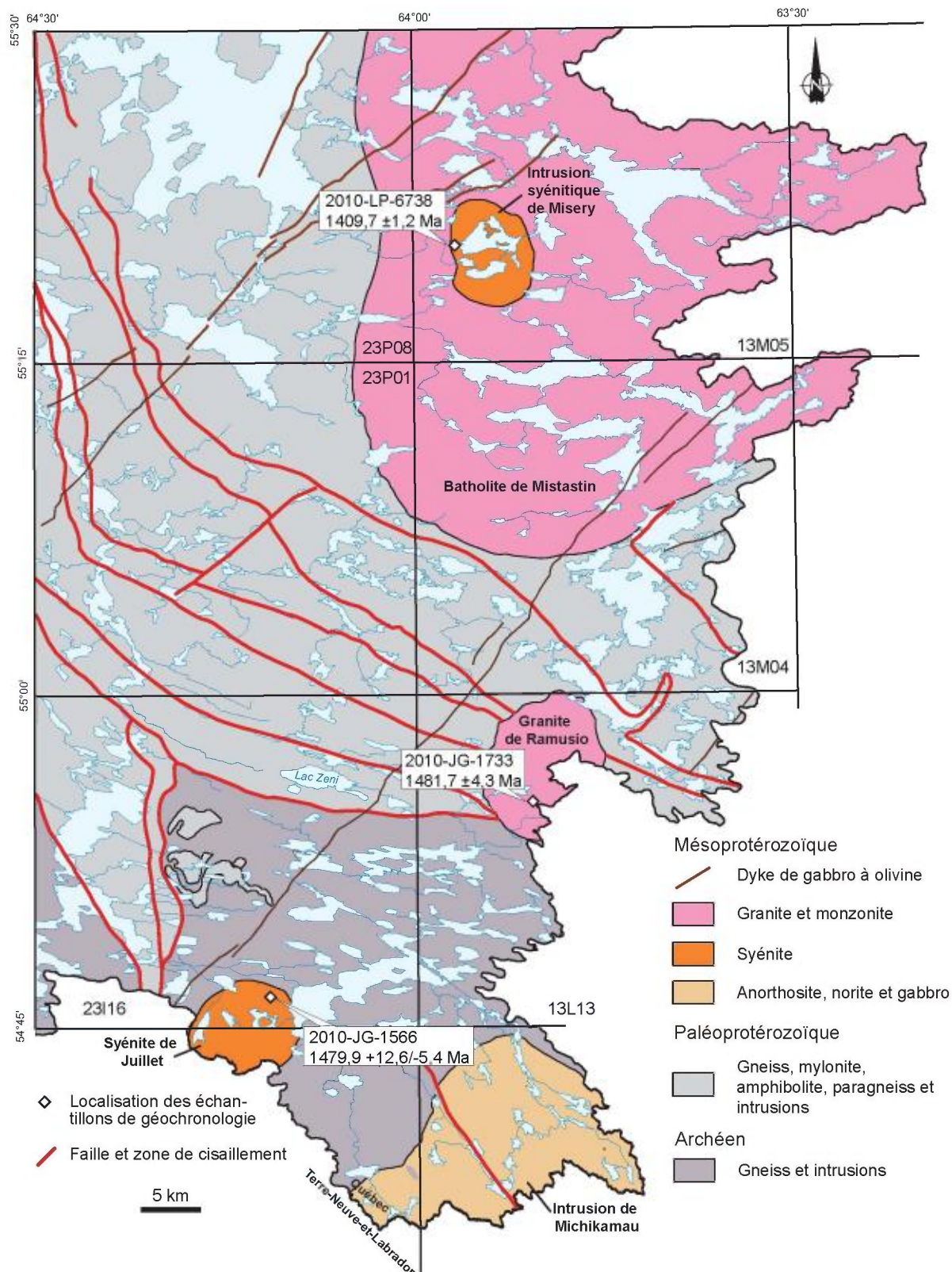


FIGURE 4 - Géologie simplifiée du secteur du lac Zeni avec la position des échantillons de géochronologie (modifiée de Hammouche *et al.*, en préparation).

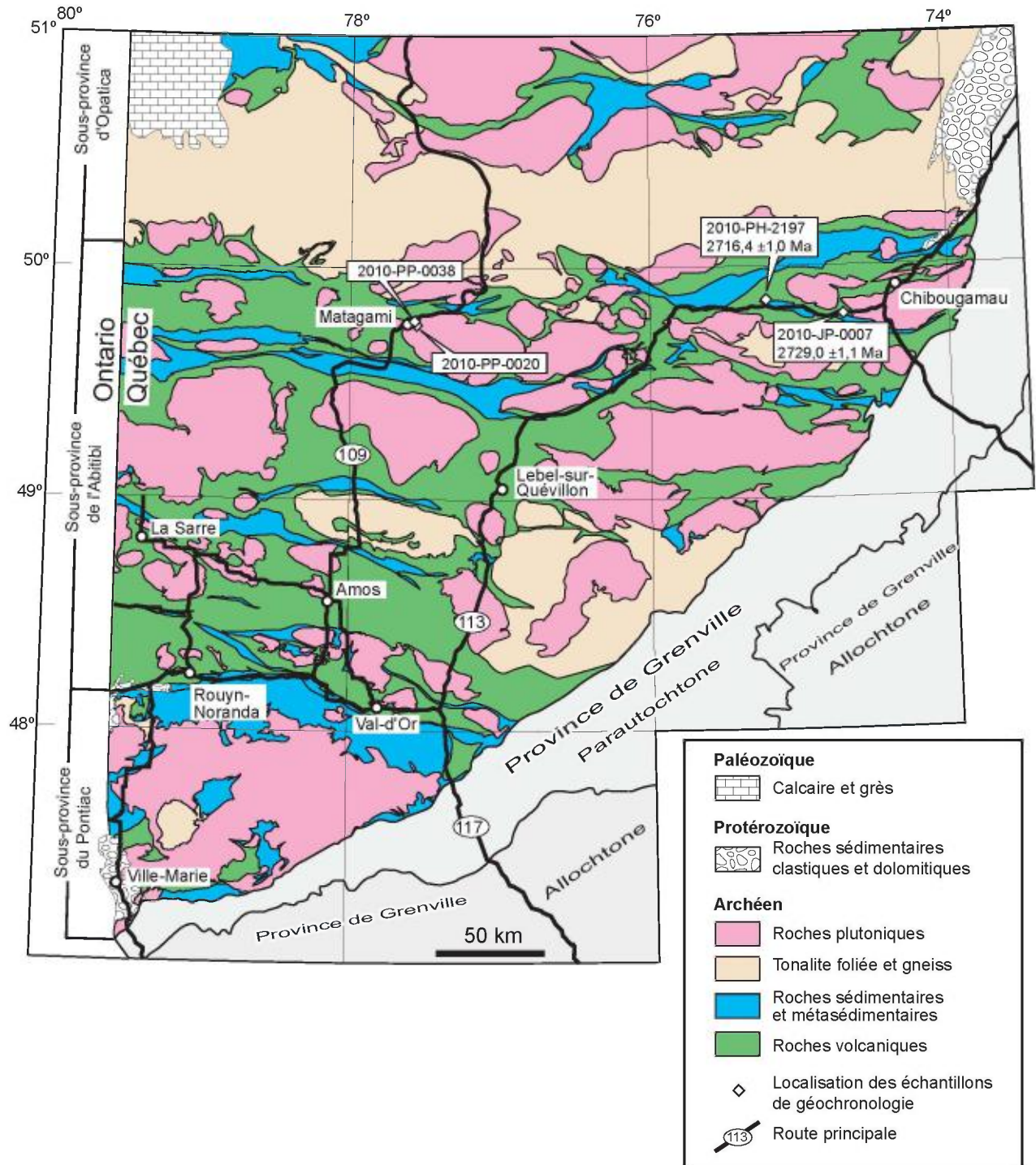


FIGURE 5 - Géologie simplifiée d'une partie de la Sous-province de l'Abitibi et de la Province du Grenville avec la position des échantillons de géochronologie.

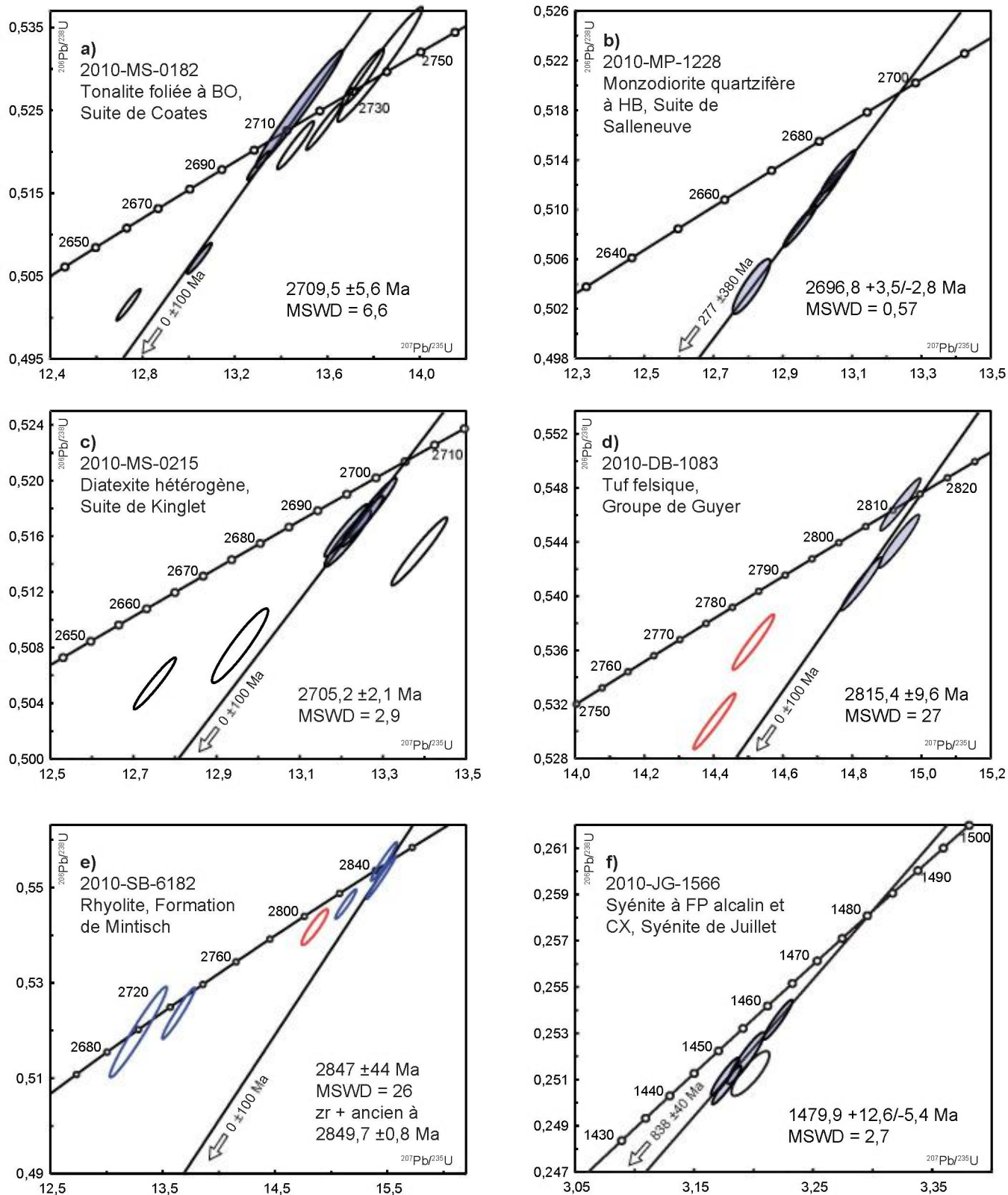


FIGURE 6 - Diagrammes concordia des analyses des zircons pour les échantillons en provenance des secteurs du lac Kinglet, du réservoir La Grande 3 et du lac Zeni effectuées par la méthode ID-TIMS. Les résultats analytiques sont présentés au tableau 2. MSWD = « Mean Squared Weighted Deviates ». Les analyses représentées par des ellipses rouges ne sont pas utilisées dans le calcul des âges.

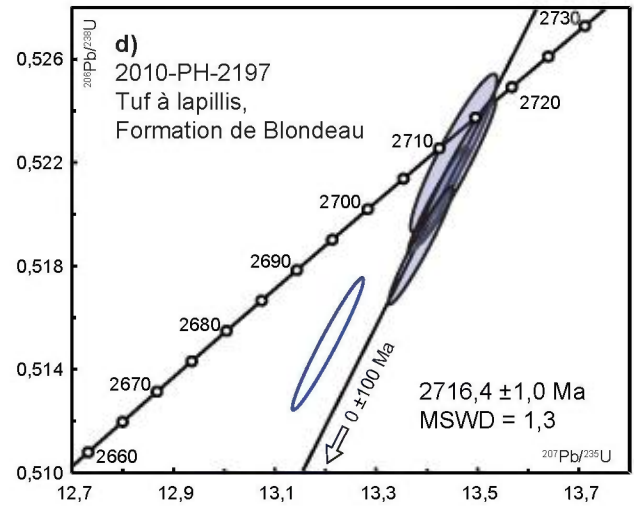
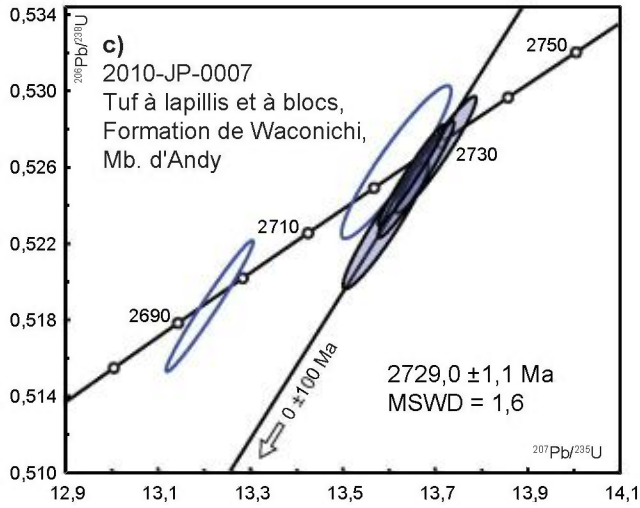
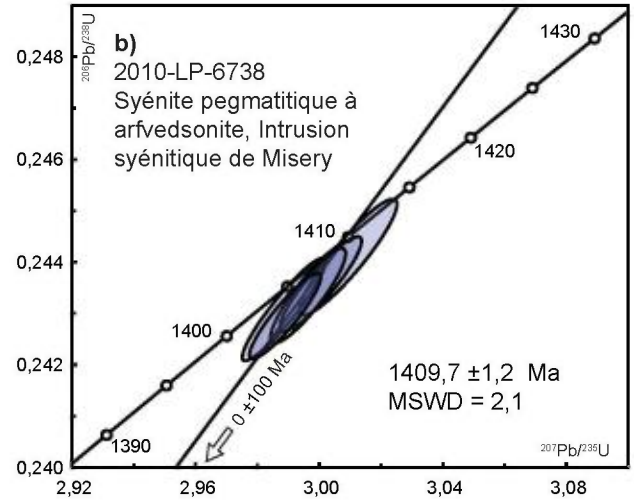
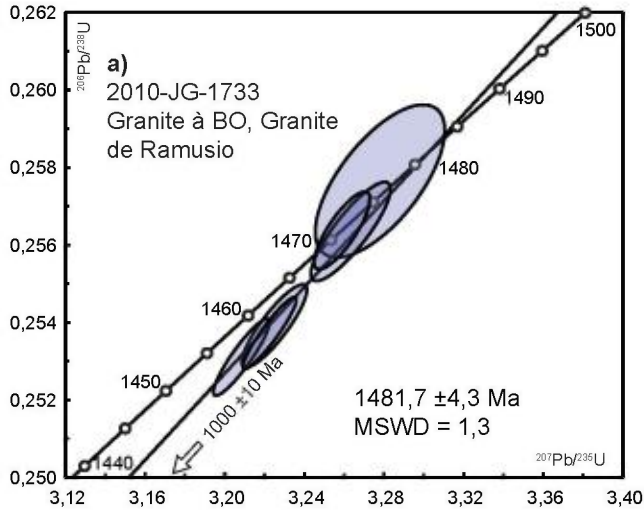


FIGURE 7 - Diagrammes concordia des analyses des zircons pour les échantillons en provenance des secteurs du lac Zeni et de Chapais effectuées par la méthode ID-TIMS. Les résultats analytiques sont présentés au tableau 2. MSWD = « Mean Squared Weighted Deviates ». Les analyses représentées par des ellipses rouges ne sont pas utilisées dans le calcul des âges.

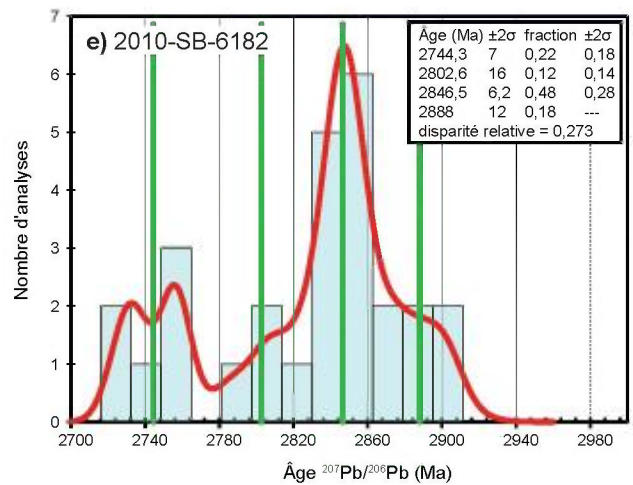
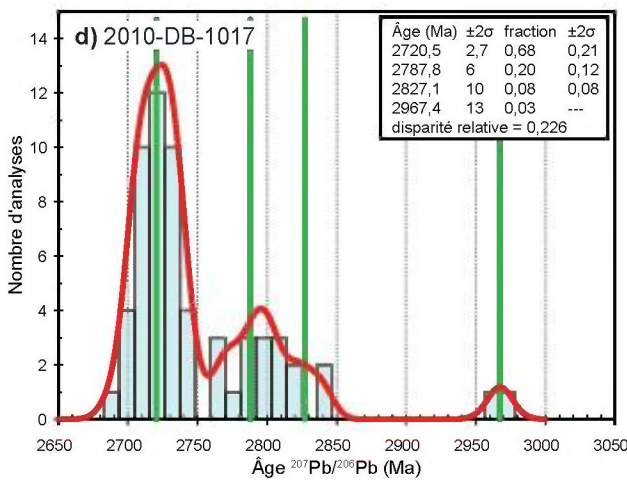
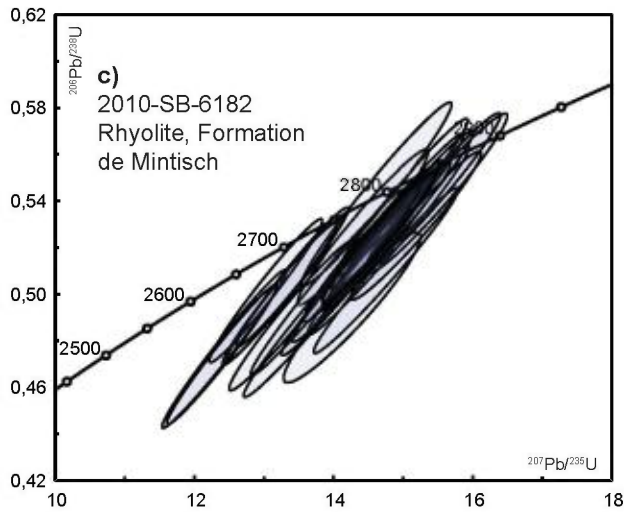
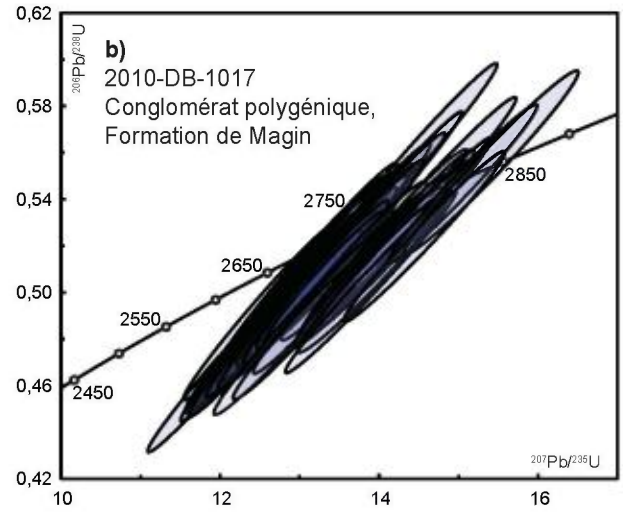
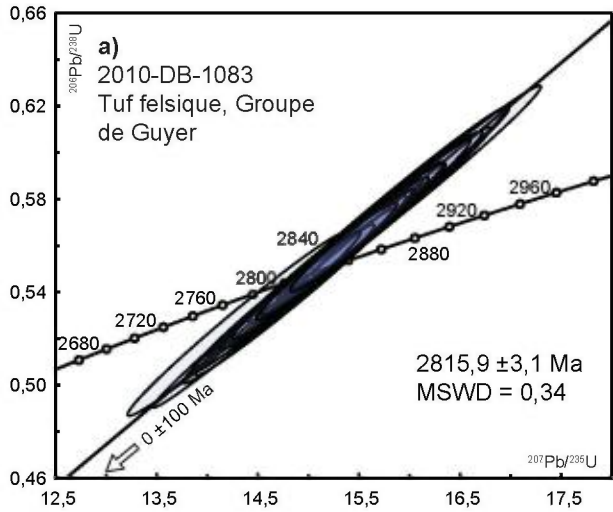


FIGURE 8 - Diagrammes concordia des analyses des zircons analysés par la méthode LA-MC-ICPMS pour des échantillons en provenance du secteur du réservoir La Grande 3 : **a)** pour l'échantillon 2010-DB-1083; **b)** pour l'échantillon 2010-DB-1017; et **c)** pour l'échantillon 2010-SB-6182. Graphiques combinant l'histogramme des fréquences, le diagramme de distribution de la densité de probabilité (Sircombe, 2000 et 2004) et la modélisation statistique des âges $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ obtenus par la méthode LA-MC-ICPMS : **d)** pour l'échantillon 2010-DB-1017; et **e)** pour l'échantillon 2010-SB-6182 (résultats présentés au tableau 3).

TABLEAU 1 - Résumé des résultats des analyses isotopiques et localisation des échantillons.

N° de laboratoire	N° d'échantillon	Feuillet SNRC	Zone	Localisation (UTM NAD 83)	Unité stratigraphique/ lithodémique (code)	Lithologie	Âge
2010-MS-0182	2010-MS-0182-A	33J03	18	489913 m E 5995309 m N	Suite de Coates (Acoa1)	Tonalite foliée à biotite	2709,5 ±5,6 Ma (âge de cristallisation) 2734,1 ±1,9 Ma (héritage)
2010-MP-1228	2010-MP-1228-A	33J08	18	564388 m E 6021150 m N	Suite de Salleneuve (Asin1)	Monzodiorite quartzifère à hornblende (porphyroïde)	2696,8 +3,5/-2,8 Ma (âge de cristallisation)
2010-MS-0215	2010-MS-0215-A	33J15	18	515026 m E 6067817 m N	Suite de Kinglet (Akin)	Diatexite hétérogène	2705,2 ±2,1 Ma (âge de cristallisation)
2010-DB-1083	2010-DB-1083-C	33G09	18	555715 m E 5929534 m N	Groupe de Guyer (Agy2)	Tuf felsique	2815,9 ±3,1 (âge de cristallisation)
2010-DB-1017	2010-DB-1017-A	33G09	18	556043 m E 5930805 m N	Formation de Magin (Amag)	Conglomérat polygénique	2720,5 ±2,7 Ma (âge maximal de sédimentation)
2010-SB-6182	2010-SB-6182-A	33G15	18	519759 m E 5972961 m N	Formation de Mintisch (Amnt2)	Rhyolite	2846,5 ±6,5 Ma (âge de cristallisation)
2010-JG-1566	2010-JG-1566-A	23I16	20	424027 m E 6069853 m N	Syénite de Juillet (mPju1)	Syénite à feldspath alcalin et clinopyroxène	1479,9 +12,6/-5,4 Ma (âge de cristallisation)
2010-JG-1733	2010-JG-1733-A	13L13	20	445943 m E 6085755 m N	Granite de Ramusio (mPram 1)	Granite à biotite	1481,7 ±4,3 Ma (âge de cristallisation)
2010-LP-6738	2010-LP-6738-A	13M05	20	440084 m E 6132778 m N	Intrusion syénitique de Misery	Syénite pegmatitique à arfvedsonite	1409,7 ±1,2 Ma (âge de cristallisation)
2010-PP-0020	2010-PP-0020-A	32F13	18	315555 m E 5514289 m N	Groupe du Lac Watson (Awt1)	Rhyolite bréchique Mine Radiore	(données insuffisantes et/ou non fiables)
2010-PP-0038	2010-PP-0038-B	32F13	18	314675 m E 5516224 m N	Groupe du Wabasse (Aws) Formation de la rivière Allard (Avv)	Rhyolite massive à structures d'écoulement laminaire Mine du lac Garon	(données insuffisantes et/ou non fiables)
2010-JP-0007	2010-JP-0007-A	32G15	18	521345 m E 5515652 m N	Formation de Gilman (Agi) Membre d'Andy (Aan)	Tuf à lapillis et à blocs	2729,0 ±1,1 Ma (âge de cristallisation)
2010-PH-2197	2010-PH-2197-A	32G14	18	484162 m E 5522627 m N	Formation de Blondeau (Abl)	Tuf à lapillis	2716,4 ±1,0 Ma (âge de cristallisation)

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

N°	Description ¹	Poids (mg)	U (ppm)	Pb rad (pg)	Pb com ² (pg)	Th/U	²⁰⁶ Pb/ ²⁰⁴ Pb ³	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U ⁴	Erreur 1σ (%)	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U ⁴	Erreur 1σ (%)	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb ⁴	Erreur 1σ (%)	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U Âge (Ma)	Erreur 2σ	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U Âge (Ma)	Erreur 2σ	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb Âge (Ma)	Erreur 2σ	Disc. (%)
2010-MS-0182 Tonalite foliée à biotite, Suite de Coates																				
14	1 pl br	0,001	503	270	4,0	0,208	4003	0,502	0,15	12,740	0,17	0,184	0,05	2621,0	6,6	2680,6	3,2	2690,8	0,8	3,2
15	2 pl br	0,002	530	308	3,1	0,412	11162	0,518	0,14	13,301	0,15	0,186	0,04	2692,3	6,0	2701,3	2,9	2708,0	0,7	0,7
16	1 pl ic	0,001	337	186	3,0	0,270	4270	0,507	0,15	13,045	0,16	0,187	0,05	2644,9	6,4	2682,9	3,1	2711,7	0,8	3,0
17	1 pl ic	0,001	54	31	5,6	0,373	340	0,525	0,55	13,478	0,58	0,186	0,10	2720,9	24,3	2713,7	10,9	2708,4	1,7	-0,6
18	1 pl µf ic	0,001	146	85	7,3	0,360	937	0,521	0,23	13,463	0,24	0,187	0,07	2702,4	10,0	2712,7	4,6	2720,3	1,1	0,8
19	1 pl br	0,001	52	30	4,3	0,344	425	0,530	0,53	13,828	0,54	0,189	0,11	2743,3	23,7	2738,0	10,2	2734,1	1,9	-0,4
20	1 pl ic	0,002	82	47	2,6	0,297	2068	0,523	0,22	13,584	0,23	0,188	0,05	2711,9	9,7	2721,1	4,4	2728,0	0,9	0,7
21	1 pl fg ic	0,001	112	67	3,2	0,445	1528	0,529	0,26	13,755	0,27	0,189	0,09	2736,9	11,6	2733,0	5,1	2730,1	1,4	-0,3
2010-MP-1228 Monzodiorite quartzifère à hornblende (porphyroïde), Suite de Salleneuve																				
22	1 pl t µf br	0,002	561	331	6,3	0,610	5903	0,504	0,18	12,809	0,18	0,184	0,09	2630,4	7,6	2665,7	3,3	2692,5	1,4	2,8
23	1 pl t br	0,001	790	468	3,7	0,580	10289	0,509	0,14	12,949	0,15	0,185	0,04	2651,1	6,0	2676,0	2,9	2694,8	0,7	2,0
24	1 pl fg µf br	0,002	657	389	4,7	0,551	10236	0,513	0,14	13,060	0,16	0,185	0,05	2669,5	6,1	2684,0	2,9	2695,0	0,7	1,2
25	1 pl fg µf br	0,002	881	520	5,5	0,544	10352	0,511	0,15	13,023	0,16	0,185	0,04	2662,7	6,4	2681,3	3,1	2695,3	0,7	1,5
2010-MS-0215 Diatexite hétérogène, Suite de Kinglet																				
26	1 brf	0,002	277	136	2,6	0,393	6054	0,439	0,23	10,295	0,23	0,170	0,07	2344,3	8,9	2461,6	4,3	2560,0	1,2	10,0
27	1 brf	0,001	319	183	4,1	0,369	3556	0,516	0,16	13,215	0,17	0,183	0,05	2681,4	7,0	2695,2	3,2	2678,6	0,9	-0,1
28	1 pl µf br	0,001	522	295	6,2	0,400	3788	0,505	0,15	12,751	0,16	0,183	0,05	2637,3	6,4	2661,4	3,1	2679,8	0,8	1,9
29	1 pl µf br	0,001	440	246	4,7	0,328	3627	0,508	0,21	12,956	0,22	0,185	0,08	2648,9	9,2	2676,4	4,1	2697,3	1,3	2,2
30	1 pl µf br	0,002	298	172	3,8	0,398	5023	0,516	0,15	13,213	0,16	0,186	0,05	2683,9	6,5	2695,0	3,1	2703,3	0,7	0,9
31	1 fg pl br	0,001	230	130	2,3	0,282	4470	0,518	0,17	13,275	0,18	0,186	0,05	2690,7	7,3	2699,4	3,4	2705,9	0,8	0,7
32	1 fg pl br	0,001	680	398	2,9	0,453	6778	0,517	0,14	13,251	0,16	0,186	0,04	2686,5	6,3	2697,7	3,0	2706,1	0,7	0,9
33	1 fg pl br	0,002	134	77	3,1	0,340	3258	0,515	0,19	13,388	0,21	0,189	0,05	2677,4	8,4	2707,4	3,9	2729,9	0,9	2,3
2010-DB-1083 Tuf felsique, Groupe de Guyer																				
34	2 pc fg br	0,003	198	119	4,4	0,380	3947	0,537	0,15	14,516	0,17	0,196	0,05	2769,5	6,9	2784,0	3,2	2794,6	0,8	1,1
35	2 pc fg br	0,003	252	153	3,1	0,439	8297	0,531	0,16	14,404	0,17	0,197	0,04	2745,1	7,0	2776,7	3,3	2799,7	0,7	2,4
36	2 pc fg br	0,002	206	124	6,6	0,395	4246	0,547	0,14	14,939	0,16	0,198	0,05	2811,7	6,5	2811,4	3,0	2811,2	0,7	-0,0
37	2 pc fg ic	0,006	100	62	4,1	0,461	4985	0,541	0,15	14,827	0,16	0,199	0,04	2787,3	6,7	2804,2	3,1	2816,4	0,7	1,3
38	2 pc fg ic	0,003	192	121	3,4	0,512	5954	0,544	0,15	14,936	0,16	0,199	0,05	2800,4	6,6	2811,2	3,0	2818,1	0,8	0,8
2010-SB-6182 Rhyolite, Formation de Mintisch																				
39	1 pc ic	0,001	36	19	5,4	0,034	245	0,520	0,75	13,283	0,78	0,185	0,19	2697,9	33,0	2700,0	14,7	2701,6	3,1	0,2
40	1 pc ic	0,002	42	24	4,4	0,196	524	0,524	0,42	13,642	0,44	0,189	0,11	2714,5	18,6	2725,2	8,3	2733,1	1,8	0,8
41	1 pc ic	0,001	115	72	4,7	0,520	854	0,542	0,28	14,854	0,32	0,199	0,13	2790,6	12,9	2805,9	6,1	2817,0	2,2	1,2
42	1 pc ic	0,001	98	60	3,8	0,381	1249	0,547	0,23	15,131	0,25	0,201	0,08	2810,7	10,6	2823,5	4,8	2832,7	1,2	1,0
43	1 pc ic	0,002	47	29	3,7	0,339	970	0,555	0,30	15,471	0,31	0,202	0,07	2847,8	13,8	2844,7	5,9	2842,5	1,2	-0,2
44	1 pc ic	0,001	66	41	2,4	0,395	1230	0,552	0,34	15,447	0,35	0,203	0,05	2834,0	15,5	2843,2	6,6	2849,7	0,8	0,7

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

N°	Description ¹	Poids (mg)	U (ppm)	Pb rad (pg)	Pb com ² (pg)	Th/U	²⁰⁶ Pb/ ²⁰⁴ Pb ³	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U ⁴	Erreur 1σ (%)	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U ⁴	Erreur 1σ (%)	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb ⁴	Erreur 1σ (%)	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U Âge (Ma)	Erreur 2σ	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U Âge (Ma)	Erreur 2σ	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb Âge (Ma)	Erreur 2σ	Disc. (%)
2010-JG-1566 Syénite à feldspath alcalin et clinopyroxène, Syénite de Juillet																				
45	4 fg nAb ic	0,015	83	22	4,4	0,512	4240	0,251	0,13	3,175	0,15	0,092	0,05	1444,2	3,4	1451,1	2,4	1461,2	1,0	1,3
46	5 fg nAb ic	0,017	105	28	8,3	0,509	3021	0,251	0,14	3,176	0,16	0,092	0,05	1442,2	3,5	1451,4	2,4	1464,8	1,0	1,7
47	1 pc fg ic	0,004	91	25	3,6	0,644	1606	0,252	0,18	3,192	0,20	0,092	0,07	1448,3	4,7	1455,3	3,1	1465,6	1,4	1,3
48	3 t pc ic	0,012	71	20	2,9	0,593	4649	0,254	0,14	3,220	0,16	0,092	0,05	1456,9	3,6	1461,9	2,4	1469,3	1,0	0,9
49	1 pc fg ic	0,003	114	32	2,9	0,615	1870	0,251	0,16	3,197	0,20	0,092	0,11	1445,0	4,1	1456,5	3,2	1473,4	2,1	2,2
2010-JG-1733 Granite à biotite, Granite de Ramusio																				
50	4 eq incl ic	0,015	68	19	4,5	0,612	3611	0,253	0,16	3,209	0,18	0,092	0,07	1454,8	4,2	1459,3	2,8	1465,8	1,4	0,8
51	1 pl t ic	0,004	110	31	3,9	0,576	1777	0,254	0,15	3,223	0,17	0,092	0,06	1457,9	3,9	1462,7	2,6	1469,6	1,2	0,9
52	3 pl incl ic	0,011	35	10	7,3	0,805	876	0,254	0,17	3,225	0,21	0,092	0,10	1458,9	4,5	1463,2	3,2	1469,6	2,0	0,8
53	3 pl ic	0,011	60	17	3,8	0,742	2161	0,256	0,16	3,259	0,17	0,092	0,10	1471,4	4,2	1471,3	2,7	1471,2	2,0	-0,0
54	1 pl incl ic	0,004	64	19	23,1	0,762	200	0,258	0,31	3,278	0,40	0,092	0,30	1478,0	8,2	1475,9	6,3	1472,9	5,8	-0,4
55	2 fg incl ic	0,005	40	12	4,2	0,722	782	0,256	0,20	3,263	0,25	0,092	0,13	1471,3	5,4	1472,3	3,9	1473,8	2,5	0,2
2010-LP-6738 Syénite pegmatitique à arvedsonite, Intrusion syénitique de Misery																				
56	2 nAb pc fg d	0,012	121	32	5,2	0,533	4274	0,243	0,17	2,988	0,18	0,089	0,07	1402,8	4,2	1404,7	2,8	1407,4	1,3	0,4
57	2 nAb fg d	0,008	167	45	9,2	0,671	2243	0,243	0,14	2,989	0,16	0,089	0,07	1402,2	3,5	1404,7	2,4	1408,6	1,3	0,5
58	2 fg d	0,007	74	20	1,7	0,530	4505	0,243	0,16	2,996	0,17	0,089	0,08	1404,2	3,9	1406,6	2,5	1410,3	1,5	0,5
59	1 pc t d	0,002	78	21	14,8	0,625	1317	0,244	0,15	3,000	0,18	0,089	0,08	1405,4	3,9	1407,7	2,8	1411,2	1,5	0,5
60	2 nAb pc fg d	0,005	42	11	2,8	0,513	1126	0,244	0,19	3,009	0,22	0,089	0,09	1408,1	4,8	1410,0	3,3	1412,8	1,7	0,4
2010-PP-0020 Rhyolite bréchique, Mine Radiore, Groupe du Lac Watson																				
72	1 tab ic	0,001	42	23	3,5	0,305	475	0,508	0,20	12,594	0,20	0,180	0,10	2647,8	8,6	2649,7	3,7	2651,2	1,7	0,2
73	1 tab ic	0,002	238	137	3,6	0,312	3295	0,525	0,16	13,200	0,17	0,182	0,05	2720,1	7,0	2694,1	3,3	2674,6	0,8	-2,1
74	1 tab ic	0,002	58	34	3,2	0,669	1192	0,491	0,26	12,526	0,27	0,185	0,06	2576,3	10,9	2644,7	5,1	2697,4	0,9	5,4
75	1 fg pl ic	0,002	263	114	3,4	0,270	3202	0,392	0,16	10,083	0,17	0,187	0,06	2131,2	5,7	2442,4	3,1	2712,7	1,0	25,1
2010-PP-0038 Rhyolite massive à structures d'écoulement laminaire, Mine du lac Garon, Formation de la rivière Allard, Groupe de Wabasse																				
76	1 xe ic	0,001	99	10	3,8	0,232	189	0,099	0,34	0,849	0,64	0,063	0,51	606,8	3,9	624,2	6,0	695,0	10,9	13,3
77	1 xe ic	0,002	121	21	4,0	0,361	521	0,173	0,27	1,772	0,38	0,074	0,30	1027,0	5,0	1035,2	4,9	1052,3	6,0	2,6
78	1 xe ic	0,001	241	44	3,2	0,276	898	0,186	0,19	1,989	0,22	0,078	0,10	1097,7	3,8	1111,7	3,0	1139,3	2,0	4,0
79	1 xe ic	0,001	92	20	2,5	0,371	630	0,215	0,55	2,477	0,58	0,084	0,31	1257,5	12,5	1265,4	8,4	1295,1	6,0	3,2

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

N°	Description ¹	Poids (mg)	U (ppm)	Pb rad (pg)	Pb com ² (pg)	Th/U	²⁰⁶ Pb/ ²⁰⁴ Pb ³	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U ⁴	Erreur 1σ (%)	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U ⁴	Erreur 1σ (%)	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb ⁴	Erreur 1σ (%)	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U Âge (Ma)	Erreur 2σ	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U Âge (Ma)	Erreur 2σ	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb Âge (Ma)	Erreur 2σ	Disc. (%)
2010-JP-0007 Tuf à lapillis et à blocs, Membre d'Andy, Formation de Waconichi																				
61	1 id pc ic	0,003	50	35	6,5	1,300	705	0,519	0,27	13,212	0,29	0,185	0,06	2693,8	11,9	2694,9	5,5	2695,7	1,0	0,1
62	1 id pc ic	0,001	119	72	18,9	0,504	228	0,526	0,31	13,616	0,36	0,188	0,13	2725,7	13,8	2723,3	6,7	2721,6	2,2	-0,2
63	1 id pc ic	0,002	89	54	4,3	0,594	1388	0,526	0,20	13,649	0,22	0,188	0,05	2722,8	9,0	2725,7	4,1	2727,8	0,8	0,2
64	1 id pc ic	0,002	73	45	2,4	0,598	1712	0,523	0,26	13,594	0,28	0,189	0,09	2711,8	11,4	2721,8	5,3	2729,3	1,5	0,8
65	1 id pc ic incl	0,002	86	53	15,4	0,655	402	0,527	0,23	13,702	0,26	0,189	0,08	2727,3	10,4	2729,4	4,9	2730,9	1,3	0,2
66	1 id pc ic	0,004	35	21	4,2	0,493	1167	0,525	0,24	13,659	0,25	0,189	0,06	2721,8	10,4	2726,3	4,6	2729,7	1,1	0,4
2010-PH-2197 Tuf à lapillis, Formation de Blondeau																				
67	2 id pc br	0,003	53	31	4,4	0,433	1349	0,515	0,20	13,205	0,22	0,186	0,06	2677,9	8,9	2694,4	4,1	2706,8	0,9	1,3
68	2 id pc br	0,003	63	37	3,4	0,415	1595	0,522	0,24	13,453	0,26	0,187	0,10	2709,2	10,6	2712,0	4,9	2714,1	1,6	0,2
69	2 id pc br	0,002	121	72	3,0	0,508	2910	0,521	0,16	13,422	0,18	0,187	0,05	2701,6	7,2	2709,8	3,4	2716,0	0,8	0,7
70	3 id pc br	0,004	37	22	1,9	0,470	2590	0,522	0,22	13,458	0,24	0,187	0,06	2706,2	9,8	2712,3	4,5	2716,9	1,0	0,5
71	2 id pc br	0,003	79	45	3,2	0,294	2495	0,519	0,18	13,388	0,19	0,187	0,06	2694,0	7,9	2707,4	3,7	2717,4	0,9	1,1

Remarques :

Les analyses pour chacun des échantillons sont ordonnées selon les âges ²⁰⁷Pb/²⁰⁶Pb.

1- nAb=non abrasé, pc=prisme court, pl=prisme long, eq=équidimensionnel, id=idiomorphe, xe=xénomorphe, t=terminaison, fg=fragment, tab=tabulaire, xtal=cristal, ic=incolore, br=brunâtre, brf=brun foncé, d=doré,

µf=microfracture, incl=inclusion

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 (GEOTOP Pb=4 pg, U=0,5 pg), le traceur ²⁰⁵Pb-²³³U-²³⁵U et le Pb commun initial

Les erreurs sont présentées à 1σ. 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°	N° d'analyse	Rapports isotopiques										Âge (Ma)						
		²⁰⁶ Pb (cps)	²⁰⁴ Pb (cps)	²⁰⁶ Pb/ ²⁰⁴ Pb	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	±2σ	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U	±2σ	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	±2σ	ρ	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	±2σ	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U	±2σ	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	±2σ	Disc. (%)
2010-DB-1083 Tuf felsique, Groupe de Guyer																		
71	1B-1	251477	22	11262	0,581	0,030	15,950	0,828	0,199	0,002	0,987	2792	124	2804	52	2812	7	0,9
72	1B-2	193361	31	6139	0,543	0,028	14,932	0,774	0,200	0,002	0,987	2642	118	2741	51	2815	7	7,5
73	1B-3	254780	13	18883	0,597	0,033	16,437	0,908	0,200	0,002	0,989	2854	134	2832	55	2817	7	-1,6
74	1B-4	184175	20	9306	0,587	0,033	16,121	0,906	0,199	0,002	0,989	2818	135	2814	56	2811	7	-0,3
75	1B-5	191105	23	8148	0,557	0,024	15,291	0,662	0,199	0,002	0,981	2698	100	2764	43	2812	7	4,9
76	1B-6	263268	23	11683	0,564	0,023	15,507	0,643	0,199	0,002	0,981	2727	97	2777	42	2814	7	3,8
77	1B-7	455081	11	40794	0,556	0,027	15,295	0,737	0,199	0,002	0,986	2697	112	2764	48	2813	7	5,1
78	1B-8	248834	8	32169	0,555	0,026	15,235	0,718	0,199	0,002	0,985	2690	109	2760	47	2812	7	5,3
79	1B-9	205701	11	18222	0,559	0,027	15,343	0,749	0,199	0,002	0,985	2707	113	2767	49	2811	7	4,5
80	1B-10	354240	13	27714	0,562	0,029	15,395	0,793	0,199	0,002	0,987	2718	120	2770	51	2808	7	3,9
81	1B-11	307454	10	31577	0,576	0,023	15,830	0,630	0,199	0,002	0,979	2773	94	2796	40	2814	7	1,8
82	1B-12	438881	13	34639	0,581	0,026	15,953	0,726	0,199	0,002	0,984	2795	108	2804	46	2810	7	0,6
83	1B-13	61968	6	10843	0,534	0,032	14,522	0,886	0,197	0,002	0,986	2607	137	2715	60	2796	9	8,2
84	1B-14	122811	12	9944	0,548	0,029	15,108	0,814	0,200	0,002	0,988	2663	124	2752	54	2818	7	6,7
85	1B-15	250885	7	38036	0,570	0,027	15,650	0,759	0,199	0,002	0,985	2752	114	2786	48	2810	7	2,5
86	1B-16	266391	5	49791	0,548	0,040	15,053	1,113	0,199	0,002	0,994	2662	170	2749	73	2813	7	6,5
87	1B-17	257164	8	32773	0,543	0,025	14,906	0,685	0,199	0,002	0,984	2644	105	2739	46	2810	7	7,2
88	1B-18	284793	4	68718	0,582	0,030	16,025	0,833	0,200	0,002	0,987	2798	124	2808	52	2816	7	0,8
89	1B-19	227299	10	22705	0,581	0,038	15,937	1,046	0,199	0,002	0,992	2794	157	2803	65	2809	7	0,6
90	1B-20	388676	7	54445	0,568	0,024	15,601	0,673	0,199	0,002	0,982	2741	101	2783	43	2813	7	3,1
2010-DB-1017 Conglomérat polygénique, Formation de Magin																		
91	2C-7	64902	18	3702	0,492	0,031	12,466	0,792	0,184	0,002	0,985	2578	132	2640	58	2688	9	5,0
92	2C-10	107045	28	3805	0,507	0,032	12,927	0,825	0,185	0,002	0,985	2642	135	2674	58	2699	9	2,6
93	2C-34	77288	44	1739	0,520	0,029	13,299	0,743	0,185	0,002	0,983	2699	120	2701	51	2702	9	0,1
94	2C-17	190888	28	6905	0,487	0,027	12,458	0,699	0,186	0,002	0,982	2557	115	2640	51	2704	9	6,6
95	2C-49	60056	50	1204	0,469	0,031	12,020	0,797	0,186	0,002	0,987	2481	133	2606	60	2704	9	9,9
96	2C-2	345259	38	9112	0,507	0,032	12,976	0,830	0,186	0,002	0,987	2643	136	2678	59	2705	8	2,8
97	2C-36	75889	46	1633	0,514	0,030	13,162	0,779	0,186	0,002	0,984	2673	126	2691	54	2705	9	1,5
98	2C-25	71182	32	2202	0,490	0,029	12,565	0,746	0,186	0,002	0,984	2572	123	2648	54	2706	9	6,0
99	2C-35	92234	49	1893	0,506	0,037	12,988	0,970	0,186	0,002	0,990	2638	158	2679	68	2709	9	3,2
100	2C-30	56266	33	1709	0,482	0,028	12,391	0,722	0,186	0,002	0,983	2538	119	2635	53	2710	9	7,7
101	2C-19	471636	38	12383	0,492	0,033	12,639	0,852	0,186	0,002	0,988	2579	140	2653	62	2710	9	5,9

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

N°	N° d'analyse	Rapports isotopiques										Âge (Ma)						
		²⁰⁶ Pb (cps)	²⁰⁴ Pb (cps)	²⁰⁶ Pb/ ²⁰⁴ Pb	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	±2σ	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U	±2σ	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	±2σ	ρ	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	±2σ	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U	±2σ	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	±2σ	Disc. (%)
2010-DB-1017 Conglomérat polygénique, Formation de Magin																		
102	2C-16	45334	17	2617	0,500	0,030	12,837	0,781	0,186	0,002	0,981	2612	127	2668	56	2710	10	4,4
103	2C-47	84875	54	1565	0,497	0,026	12,766	0,669	0,186	0,002	0,980	2600	109	2663	48	2710	9	4,9
104	2C-32	65777	51	1293	0,518	0,027	13,321	0,717	0,187	0,002	0,980	2690	115	2703	50	2713	9	1,0
105	2C-26	90957	43	2129	0,501	0,024	12,917	0,638	0,187	0,002	0,974	2620	103	2674	45	2714	9	4,2
106	2C-56	54947	61	904	0,482	0,030	12,431	0,784	0,187	0,002	0,984	2537	129	2638	58	2716	9	8,0
107	2C-8	155906	21	7463	0,483	0,028	12,465	0,731	0,187	0,002	0,983	2542	120	2640	54	2716	9	7,7
108	2C-43	56036	43	1314	0,475	0,025	12,271	0,661	0,187	0,002	0,979	2507	109	2625	49	2718	9	9,4
109	2C-59	130824	85	1532	0,509	0,025	13,147	0,651	0,187	0,002	0,976	2652	104	2690	46	2719	9	3,0
110	2C-27	73919	34	2174	0,494	0,026	12,758	0,690	0,187	0,002	0,978	2586	112	2662	50	2720	9	6,0
111	2C-38	392037	57	6922	0,515	0,026	13,315	0,695	0,188	0,002	0,980	2677	111	2702	48	2721	9	2,0
112	2C-11	266368	28	9609	0,507	0,028	13,112	0,747	0,188	0,002	0,984	2643	120	2688	52	2722	8	3,5
113	2C-13	684443	29	23540	0,555	0,034	14,385	0,902	0,188	0,002	0,987	2847	141	2775	58	2724	8	-5,6
114	2C-57	62988	48	1303	0,479	0,026	12,413	0,690	0,188	0,002	0,981	2523	113	2636	51	2724	9	8,9
115	2C-60	69737	58	1194	0,488	0,026	12,638	0,681	0,188	0,002	0,981	2560	111	2653	49	2724	9	7,3
116	2C-50	501833	99	5093	0,528	0,029	13,687	0,777	0,188	0,002	0,983	2733	123	2728	52	2725	9	-0,4
117	2C-23	132265	35	3749	0,483	0,022	12,514	0,594	0,188	0,002	0,977	2538	96	2644	44	2726	8	8,3
118	2C-14	730838	78	9415	0,509	0,038	13,214	0,985	0,188	0,002	0,989	2651	158	2695	68	2728	9	3,5
119	2C-53	95042	51	1864	0,498	0,029	12,942	0,771	0,189	0,002	0,985	2604	125	2675	55	2730	8	5,6
120	2C-12	175145	24	7351	0,502	0,028	13,065	0,730	0,189	0,002	0,982	2624	117	2684	51	2730	9	4,8
121	2C-28	526050	103	5098	0,525	0,043	13,675	1,120	0,189	0,002	0,992	2720	178	2727	75	2733	8	0,6
122	2C-21	470287	48	9867	0,507	0,031	13,198	0,828	0,189	0,002	0,986	2642	133	2694	58	2733	9	4,1
123	2C-44	353040	53	6682	0,504	0,025	13,124	0,666	0,189	0,002	0,980	2630	106	2689	47	2733	8	4,6
124	2C-48	579668	70	8291	0,515	0,029	13,410	0,772	0,189	0,002	0,984	2676	123	2709	53	2733	8	2,5
125	2C-5	38738	27	1447	0,496	0,031	12,934	0,814	0,189	0,002	0,981	2598	131	2675	58	2734	10	6,0
126	2C-54	251803	70	3603	0,526	0,035	13,701	0,917	0,189	0,002	0,988	2723	145	2729	61	2734	8	0,5
127	2C-24	181349	27	6671	0,498	0,023	13,017	0,614	0,189	0,002	0,976	2607	98	2681	44	2737	8	5,8
128	2C-18	77047	20	3769	0,513	0,035	13,409	0,938	0,189	0,002	0,988	2670	149	2709	64	2738	9	3,0
129	2C-51	178675	59	3006	0,508	0,026	13,268	0,685	0,190	0,002	0,980	2647	109	2699	48	2738	8	4,0
130	2C-40	188095	55	3396	0,411	0,026	10,764	0,695	0,190	0,002	0,983	2221	118	2503	58	2741	10	22,4
131	2C-33	178492	44	4024	0,506	0,024	13,274	0,637	0,190	0,002	0,976	2638	101	2699	44	2746	9	4,8
132	2C-22	34274	24	1430	0,486	0,032	12,933	0,857	0,193	0,002	0,982	2555	136	2675	61	2766	10	9,2
133	2C-15	38525	22	1658	0,514	0,028	13,666	0,757	0,193	0,002	0,978	2672	117	2727	51	2768	10	4,3
134	2C-58	161764	72	2260	0,498	0,027	13,277	0,727	0,193	0,002	0,982	2607	114	2700	50	2770	9	7,2
135	2C-52	171265	107	1604	0,485	0,025	12,961	0,675	0,194	0,002	0,977	2547	106	2677	48	2776	9	10,0
136	2C-4	83384	23	3609	0,529	0,026	14,232	0,715	0,195	0,002	0,977	2738	109	2765	47	2785	9	2,1

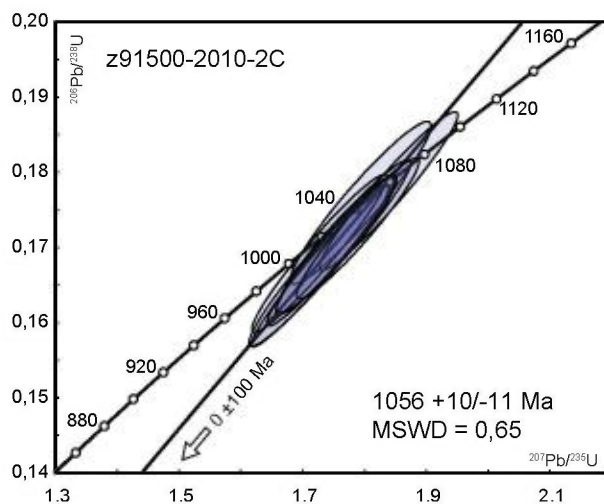
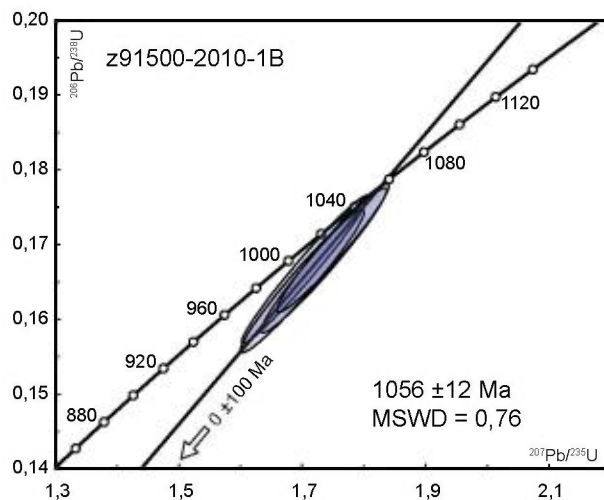
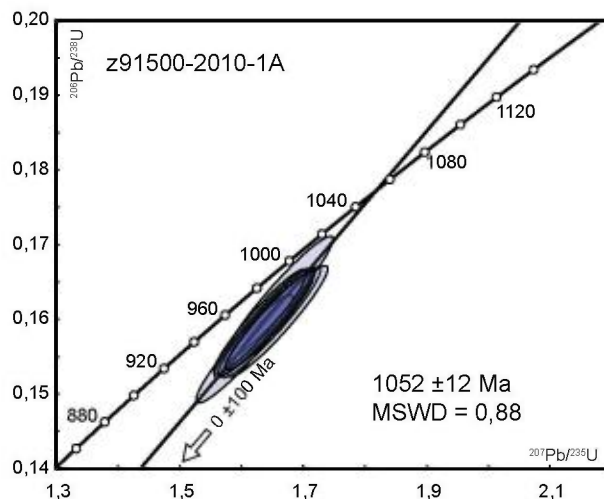
TABLEAU 3 (Suite) - Résultats des analyses U-Pb *in situ* par ablation laser (LA-MC-ICP-MS).

N°	N° d'analyse	Rapports isotopiques										Âge (Ma)						
		²⁰⁶ Pb (cps)	²⁰⁴ Pb (cps)	²⁰⁶ Pb/ ²⁰⁴ Pb	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	±2σ	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U	±2σ	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	±2σ	ρ	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	±2σ	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U	±2σ	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	±2σ	Disc. (%)
2010-DB-1017 Conglomérat polygénique, Formation de Magin																		
137	2C-20	87283	23	3742	0,541	0,034	14,578	0,940	0,195	0,002	0,986	2788	142	2788	59	2788	9	0,0
138	2C-29	63627	44	1447	0,516	0,028	13,931	0,767	0,196	0,002	0,977	2684	117	2745	51	2790	10	4,7
139	2C-3	155220	30	5112	0,528	0,027	14,287	0,745	0,196	0,002	0,980	2733	113	2769	48	2795	9	2,7
140	2C-42	113709	43	2659	0,516	0,024	13,976	0,655	0,196	0,002	0,974	2682	99	2748	43	2797	9	5,0
141	2C-55	267299	58	4633	0,506	0,024	13,715	0,668	0,197	0,002	0,977	2640	102	2730	45	2798	9	6,8
142	2C-39	148944	53	2813	0,524	0,034	14,261	0,949	0,197	0,002	0,988	2716	144	2767	61	2805	9	3,9
143	2C-45	42540	48	895	0,521	0,029	14,194	0,806	0,198	0,002	0,981	2704	122	2763	52	2806	9	4,4
144	2C-9	37765	19	1957	0,509	0,028	13,924	0,796	0,198	0,002	0,977	2653	120	2745	53	2813	10	6,9
145	2C-46	86362	51	1708	0,504	0,032	13,878	0,888	0,200	0,002	0,987	2633	135	2741	59	2822	9	8,2
146	2C-31	604592	57	10545	0,546	0,028	15,041	0,777	0,200	0,002	0,981	2809	114	2818	48	2824	8	0,7
147	2C-37	89478	60	1490	0,555	0,032	15,410	0,903	0,201	0,002	0,980	2847	131	2841	54	2837	9	-0,5
148	2C-6	340891	38	9004	0,524	0,030	14,560	0,839	0,202	0,002	0,984	2715	125	2787	53	2840	8	5,4
149	2C-1	453349	79	5753	0,532	0,029	16,009	0,905	0,218	0,003	0,972	2751	122	2877	53	2967	11	8,9
150	2C-41	160298	58	2775	0,555	0,028	16,706	0,846	0,218	0,002	0,979	2847	113	2918	47	2968	8	5,0
2010-SB-6182 Rhyolite, Formation de Mintisch																		
151	2E-11	4959	36	139	0,533	0,040	13,095	1,034	0,178	0,004	0,955	2752	167	2687	72	2637	20	-5,4
152	2E-23	16100	27	601	0,527	0,028	13,118	0,741	0,181	0,003	0,951	2727	118	2688	52	2659	14	-3,2
153	2E-4	40446	35	1156	0,502	0,025	13,018	0,667	0,188	0,002	0,978	2621	107	2681	47	2727	9	4,7
154	2E-24	40595	32	1259	0,477	0,028	12,416	0,731	0,189	0,002	0,983	2514	119	2636	54	2732	9	9,6
155	2E-29	132795	36	3669	0,474	0,024	12,386	0,650	0,189	0,002	0,981	2503	106	2634	48	2736	8	10,3
156	2E-10	142775	37	3836	0,508	0,024	13,402	0,659	0,192	0,002	0,978	2646	104	2708	45	2755	8	4,8
157	2E-30	162607	23	7120	0,500	0,025	13,218	0,669	0,192	0,002	0,979	2615	106	2695	47	2756	9	6,3
158	2E-13	142514	41	3517	0,503	0,025	13,285	0,679	0,192	0,002	0,980	2625	107	2700	47	2757	8	5,8
159	2E-17	107526	46	2319	0,543	0,032	14,609	0,883	0,195	0,003	0,977	2796	133	2790	56	2786	11	-0,5
160	2E-26	38459	31	1260	0,529	0,027	14,417	0,770	0,198	0,003	0,968	2737	114	2778	49	2807	11	3,0
161	2E-19	30731	40	760	0,491	0,026	13,390	0,736	0,198	0,002	0,975	2576	113	2708	51	2807	10	10,0
162	2E-22	47885	23	2097	0,506	0,033	13,922	0,916	0,200	0,002	0,984	2638	139	2744	61	2824	9	8,0
163	2E-6	105978	34	3117	0,542	0,028	14,973	0,777	0,201	0,002	0,979	2790	114	2814	48	2830	9	1,8
164	2E-15	66548	44	1499	0,518	0,024	14,389	0,682	0,202	0,002	0,973	2689	101	2776	44	2839	9	6,4
165	2E-14	107425	26	4140	0,527	0,024	14,670	0,693	0,202	0,002	0,974	2729	102	2794	44	2841	9	4,8
166	2E-5	223548	40	5598	0,535	0,027	14,911	0,776	0,202	0,002	0,980	2764	114	2810	48	2843	9	3,4
167	2E-18	103927	132	789	0,493	0,030	13,754	0,863	0,202	0,002	0,982	2585	130	2733	58	2844	10	11,0
168	2E-12	155245	36	4293	0,524	0,023	14,639	0,661	0,202	0,002	0,974	2717	97	2792	42	2846	8	5,5
169	2E-25	78397	34	2331	0,515	0,029	14,413	0,827	0,203	0,002	0,982	2679	122	2777	53	2850	9	7,3

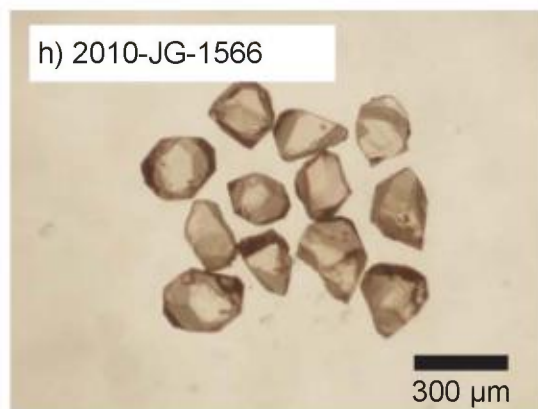
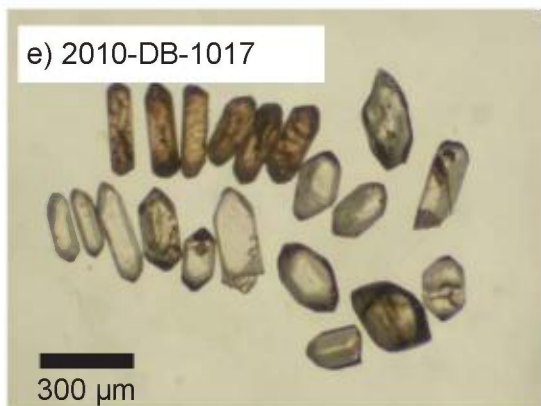
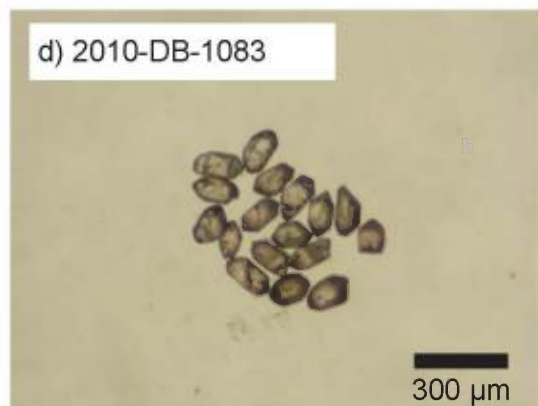
TABLEAU 3 (Suite et fin) - Résultats des analyses U-Pb *in situ* par ablation laser (LA-MC-ICP-MS).

Rapports isotopiques												Âge (Ma)							
N°	N° d'analyse	²⁰⁶ Pb (cps)	²⁰⁴ Pb (cps)	²⁰⁶ Pb/ ²⁰⁴ Pb	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	±2σ	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U	±2σ	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	±2σ	ρ	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	±2σ	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U	±2σ	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	±2σ	Disc. (%)	
2010-SB-6182 Rhyolite, Formation de Mintisch																			
170	2E-28	64833	35	1853	0,511	0,030	14,286	0,852	0,203	0,002	0,984	2659	127	2769	55	2850	9	8,2	
171	2E-20	129581	47	2781	0,506	0,026	14,165	0,755	0,203	0,002	0,978	2640	112	2761	49	2850	9	9,0	
172	2E-9	73124	42	1762	0,537	0,027	15,059	0,775	0,203	0,002	0,978	2771	112	2819	48	2853	9	3,5	
173	2E-16	96311	39	2487	0,525	0,026	14,761	0,750	0,204	0,002	0,979	2721	110	2800	47	2857	9	5,8	
174	2E-27	60149	44	1375	0,523	0,033	14,782	0,954	0,205	0,002	0,983	2713	139	2801	60	2865	10	6,5	
175	2E-7	416671	200	2084	0,544	0,028	15,420	0,801	0,206	0,002	0,974	2800	114	2842	48	2871	10	3,1	
176	2E-2	336596	174	1936	0,543	0,028	15,488	0,820	0,207	0,003	0,970	2798	115	2846	49	2880	11	3,5	
177	2E-8	692590	692	1001	0,530	0,026	15,180	0,766	0,208	0,003	0,970	2739	108	2827	47	2889	10	6,4	
178	2E-1	343698	250	1376	0,495	0,026	14,261	0,806	0,209	0,004	0,940	2591	112	2767	52	2899	16	12,9	
179	2E-21	192068	128	1502	0,510	0,029	14,750	0,852	0,210	0,002	0,981	2658	122	2799	54	2903	9	10,3	
180	2E-3	683694	1722	397	0,504	0,027	15,411	1,018	0,222	0,009	0,807	2631	114	2841	61	2993	31	14,7	

ANNEXE 1 - Diagrammes concordia des analyses du zircon standard interne z91500 effectuées au « *Earth and Atmospheric Sciences Department* » de l'Université de l'Alberta à Edmonton par la méthode LA-MC-ICP-MS. MSWD = « *Mean Squared Weighted Deviates* ».



ANNEXE 2 - Photographies de zircons avant abrasion provenant des échantillons prélevés dans le cadre de cette étude.



ANNEXE 2 (Suite et fin) - Photographies de zircons avant abrasion provenant des échantillons prélevés dans le cadre de cette étude.

