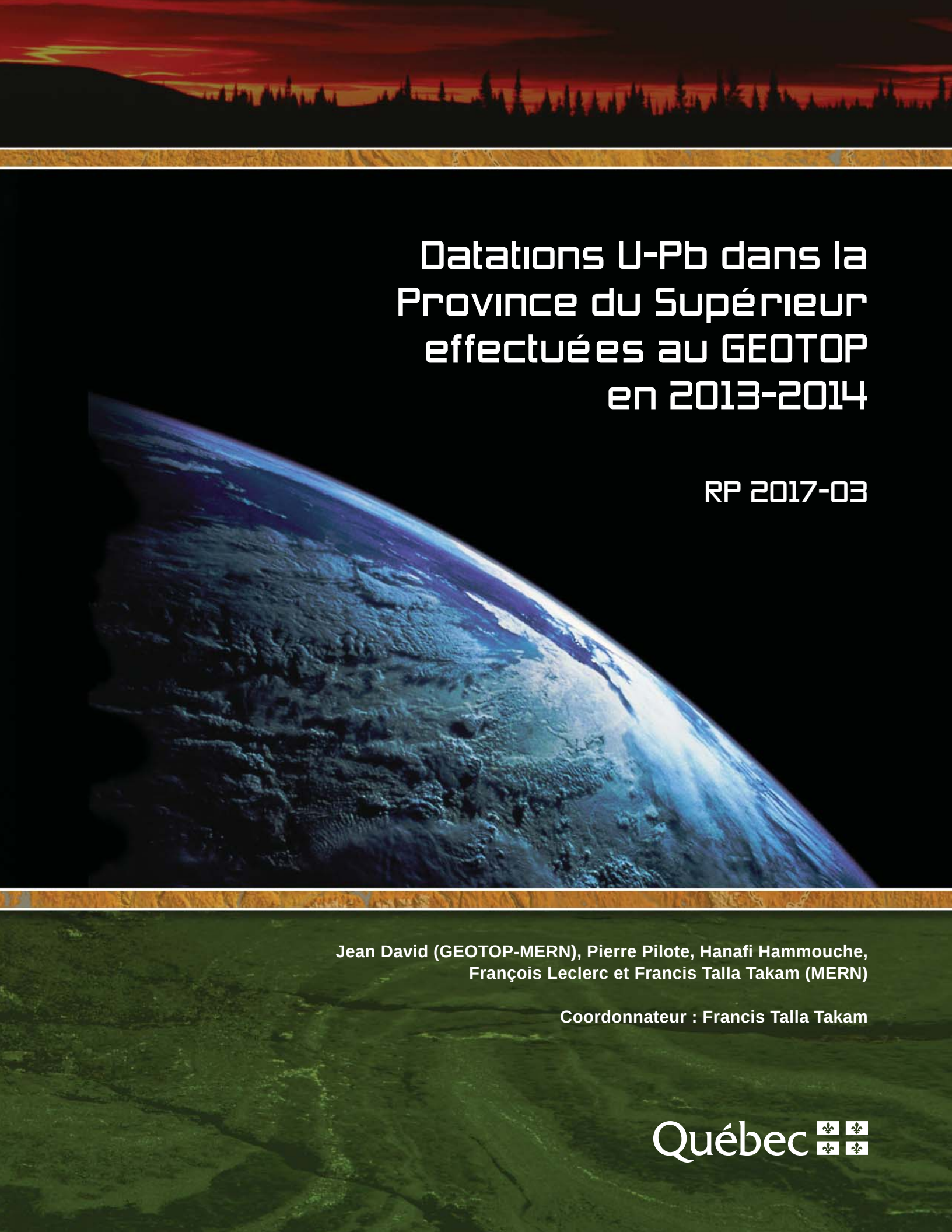




Datations U-Pb dans la Province du Supérieur effectuées au GEOTOP en 2013-2014

RP 2017-03

Jean David (GEOTOP-MERN), Pierre Pilote, Hanafi Hammouche,
François Leclerc et Francis Talla Takam (MERN)

Coordonnateur : Francis Talla Takam

Québec 

DOCUMENT PUBLIÉ PAR LA DIRECTION GÉNÉRALE DE GÉOLOGIE QUÉBEC

Direction générale

Robert Giguère

Bureau de la connaissance géoscientifique du Québec

Patrice Roy, géo.

Direction de l'information géologique du Québec

Jean-Yves Labbé

Direction de la promotion et du soutien aux opérations

Andrea Amórtégui, géo.

Lecture critique

Claude Dion, ing.

Auteurs

Jean David, géo., Pierre Pilote, ing., Hanafi Hammouche, géo., François Leclerc, géo., Francis Talla Takam, géo.

Édition

Claude Dion, ing.

Graphisme

André Tremblay

Datations U-Pb dans la Province du Supérieur effectuées au GEOTOP en 2013-2014

RP 2017-03

Jean David (GEOTOP-MERN), Pierre Pilote, Hanafi Hammouche, François Leclerc et Francis Talla Takam (MERN)

Coordonnateur : Francis Talla Takam

Résumé

Ce rapport présente les résultats de géochronologie U-Pb sur zircons pour 18 échantillons en provenance de la Province du Supérieur analysés en 2013-2014 au GEOTOP. Six échantillons ont été prélevés dans le secteur du lac des Vœux dans la Sous-province de La Grande, alors que ceux de la Sous-province de l'Abitibi proviennent des régions de Malartic (sept échantillons dont un n'a pas donné de zircon) et de Chapais (cinq échantillons dont deux n'ont pas donné de zircon). Les analyses ont été effectuées par dilution isotopique (ID-TIMS). Les zircons détritiques d'un grès conglomératique appartenant au Groupe de Timiskaming ont été analysés par ablation laser (LA-ICP-HR-MS) dans le but de déterminer l'âge des unités sources des sédiments et l'âge maximal de sédimentation.

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

La région du lac des Vœux dans le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James comprend un ensemble d'unités intrusives en contact cisailé avec des unités volcano-sédimentaires. Une tonalite foliée de l'Intrusion d'Orsigny (2013-FM-6160A, feuillet SNRC 33H10) a donné un âge de cristallisation mésoarchéen de $2823,1 \pm 7,4$ Ma. Une granodiorite foliée à grain moyen (2013-PB-1063A, feuillet 33H10) du Batholite de Polaris (unité nApol1) a été datée à 2732 ± 6 Ma. Une monzonite quartzifère à hornblende (2013-HH-2054A, feuillet 33H15) provenant de l'unité Apol4 de la même intrusion a livré un âge de $2697,1 \pm 0,9$ Ma. La datation d'une granodiorite massive (2013-PB-1228A, feuillet 33H10) de l'Intrusion de Carmoy a permis d'obtenir un âge de $2694,8 \pm 2,4$ Ma. La mise en place du Batholite de Polaris s'étend donc sur 30 à 35 Ma et celle de l'Intrusion de Carmoy est comparable à celle de la phase tardive du Batholite de Polaris (nApol4). Une tonalite foliée (2013-HH-2227A, feuillet 33H16) de la Suite de Coates présente un âge de cristallisation de $2719,2 \pm 1,3$ Ma. Une rhyodacite (2013-AK-4332A, feuillet 33H09) a permis de dater le volcanisme de la Formation de l'Escale à $2707,5 \pm 1,0$ Ma.

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

La région de Malartic est située dans la partie sud de la Ceinture de l'Abitibi. L'empilement stratigraphique est constitué d'une alternance d'unités volcaniques et sédimentaires. L'analyse ID-TIMS des zircons d'un tuf à lapillis felsique de la Formation de La Motte-Vassan dans le secteur de Marbridge (2013-VL-0317A, feuillet 32D08) a donné un âge de cristallisation de $2724,2 \pm 1,7$ Ma, lequel apparaît incompatible avec l'évolution géologique de cette région. Un dyke de tonalite coupant les volcanites ultramafiques du Groupe de Piché, exposé dans la fosse à ciel ouvert Buckshot (2013-PL-0663A, feuillet 32D01), présente un âge de mise en place de $2708,8 \pm 1,0$ Ma. Cet âge est ainsi interprété comme l'âge minimal des unités ultramafiques du Groupe de Piché. Un autre dyke felsique coupant la Formation de La Motte-Vassan dans le secteur de Marbridge (2013-VL-0298A, feuillet 32D08) a donné un âge similaire de $2708,2 \pm 2,2$ Ma. Un tuf à lapillis et à blocs dacitiques de la Formation de Héva (2012-PL-1062A, feuillet 32D01) a été daté à $2699,9 \pm 0,9$ Ma, confirmant l'existence d'un épisode volcanique d'importance régionale aux environs de 2700 Ma. L'âge de mise en place d'une tonalite injectée dans la Formation de Dubuisson, sur la rive sud du lac Malartic (2013-PL-0664A, feuillet 32D08), a été déterminé à $2690,7 \pm 6,3$ Ma. Un grès conglomératique du Groupe de Timiskaming (2012-MC-3032A, feuillet 32D01) a donné un âge maximal de sédimentation à $2677,7 \pm 0,9$ Ma. Dans le secteur de Marbridge, un échantillon de gabbro (2013-VL-0268A, feuillet SNRC 32D08) n'a malheureusement fourni aucun minéral propice à une datation.

1- GEOTOP

2- Géologie Québec, Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles

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

Dans ce secteur situé au nord-est de la Sous-province de l'Abitibi, un tuf à lapillis grossiers de composition andésitique et d'affinité calco-alcaline prélevé au nord-est du lac des Deux Originaux (2013-FL-9596A2, feuillet 32G14) a permis de déterminer l'âge du volcanisme à $2726,7 \pm 1,1$ Ma. Cet âge est identique à celui des roches volcanoclastiques des membres de Scott et d'Allard de la Formation de Waconichi reconnues dans le secteur de Chibougamau, plus à l'est. Une granodiorite recueillie dans la partie est du Massif de Berey (2013-YD-2793A2, feuillet 32J04) a donné des âges anciens de $2741,7 \pm 0,8$ Ma et $2737,7 \pm 0,9$ Ma pouvant être associés à un protolite complètement fusionné. Les âges de $2697,5 \pm 0,7$ Ma et de $2692,0 \pm 0,8$ Ma obtenus pour le même échantillon correspondent au pic du métamorphisme régional au faciès des amphibolites affectant les roches à la limite Abitibi-Opatika. Un autre échantillon de granodiorite gneissique provenant de la partie ouest du Massif de Berey (2013-YD-2892A, feuillet 32G13) a livré des âges anciens possiblement associés aux gneiss présents dans cette unité sous la forme d'enclaves ($2730,5 \pm 1,6$ Ma, $2723,6 \pm 0,9$ Ma et $2721,2 \pm 0,8$ Ma). Un âge plus jeune ($2692,0 \pm 1,1$ Ma) correspond lui aussi au pic du métamorphisme régional au faciès des amphibolites typique de ce secteur. Le tuf à lapillis grossiers de composition rhyolitique et d'affinité calco-alcaline du Membre de Pichamobi de la Formation d'Obatogamau (2013-FL-9761B3, feuillet 32G14) n'a livré qu'une dizaine de cristaux ou de fragments de zircons devenus trop fragiles pour analyse à la suite de l'étape d'abrasion chimique. L'arénite arkosique de la Formation de Daubrée (2009-FL-9015A, feuillet SNRC 32G15) a été soumise à un second traitement plus approfondi qui a permis de récupérer une vingtaine de cristaux ou de fragments de cristaux qui n'ont pu être analysés après l'abrasion chimique.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	7
MÉTHODES ANALYTIQUES	7
Récupération des minéraux lourds et sélection des zircons	7
Analyses par dilution isotopique et spectrométrie de masse à ionisation thermique (ID-TIMS).....	7
Analyses par ablation laser (LA-ICP-HR-MS)	8
REMERCIEMENTS.....	8
PRÉSENTATION DES RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION	8
Province du Supérieur, Sous-province de La Grande, secteur du lac des Vœux	8
2013-FM-6160A : Tonalite foliée, Intrusion d’Orsigny, feuillet SNRC 33H10	8
2013-PB-1063A : Granodiorite foliée à grain moyen, Batholite de Polaris, feuillet SNRC 33H10	9
2013-HH-2227A : Tonalite foliée, Suite de Coates, feuillet SNRC 33H16.....	10
2013-AK-4332A : Rhyodacite, Formation de l’Escale, feuillet SNRC 33H09	10
2013-HH-2054A : Monzonite quartzifère à hornblende, Batholite de Polaris, feuillet SNRC 33H15	11
2013-PB-1228A : Granodiorite massive, Intrusion de Carmoy, feuillet SNRC 33H10	12
Province du Supérieur, Sous-province de l’Abitibi, secteur de Malartic	12
Cadre géologique de la région de Malartic	12
2013-VL-0317A : Tuf à lapillis felsique, Formation de La Motte-Vassan, secteur de Marbridge, feuillet SNRC 32D08	13
2013-PL-0663A : Dyke de tonalite coupant le Groupe de Piché, fosse Buckshot, feuillet SNRC 32D01	14
2013-VL-0298A : Dyke felsique coupant la Formation de La Motte-Vassan, secteur de Marbridge, feuillet SNRC 32D08	14
2012-PL-1062A : Tuf à lapillis et à blocs dacitiques, Formation de Héva, feuillet SNRC 32D01	15
2013-PL-0664A : Tonalite coupant la Formation de Dubuisson, indice aurifère Malartic Lake Shore, Malartic, feuillet SNRC 32D08.....	15
2012-MC-3032A : Grès conglomératique, Groupe de Timiskaming, feuillet SNRC 32D01	16
2013-VL-0268A : Intrusion gabbroïque, secteur de Marbridge, feuillet SNRC 32D08	17
Province du Supérieur, Sous-province de l’Abitibi, secteur de Chapais	17
2013-FL-9596A3 : Tuf felsique à lapillis, Formation de Waconichi, feuillet SNRC 32G14	17
2013-YD-2793A2 : Granodiorite, Massif de Berey, feuillet SNRC 32J04	17
2013-YD-2892A : Granodiorite gneissique, Massif de Berey, feuillet SNRC 32G13.....	18
2013-FL-9761B3 : Tuf felsique à lapillis, Formation d’Obatogamau, feuillet SNRC 32G14.....	19
2009-FL-9015A : Arénite arkosique, Formation de Daubrée, feuillet SNRC 32G15.....	19
RÉFÉRENCES	19
FIGURES.....	22
TABLEAUX	28
ANNEXE 1	38
ANNEXE 2	39

INTRODUCTION

Ce rapport fait état des résultats des travaux de géochronologie U-Pb effectués sur dix-huit échantillons en support aux projets réalisés par les géologues du Bureau de la connaissance géoscientifique du Québec (BCGQ) à l'été 2013. L'origine et la localisation des échantillons sont données au tableau 1. Le choix et la récolte des échantillons, la description du contexte géologique et l'interprétation des données analytiques sont la responsabilité des géologues du BCGQ.

Six échantillons ont été recueillis lors des travaux de cartographie dans la région du lac des Vœux dans le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James. Des échantillons ont également été prélevés dans deux secteurs de la Sous-province de l'Abitibi. Sept échantillons proviennent de la région de Malartic, dont trois sont associés à un projet de recherche dans le secteur de l'ancienne mine de Marbridge. Un levé dans la région de Chapais a permis de récupérer quatre échantillons destinés à des datations, dont deux associés à un projet de recherche sur la transition entre les sous-provinces d'Abitibi et d'Opatika. Un échantillon récolté à l'été 2012 dans le même secteur a été traité de nouveau.

En outre, neuf échantillons reliés à un projet de cartographie de la région de Manicouagan dans la Province de Grenville ont été également traités. Les résultats de ces travaux ont été publiés récemment dans Augland *et al.* (2015b).

Les cristaux de zircon pour chacun des échantillons ont été séparés, sélectionnés et leurs caractéristiques typologiques décrites brièvement. Un échantillon n'a pas livré de zircon et les grains de deux échantillons étaient trop fragiles pour être analysés. Cent trente-quatre analyses par dilution isotopique ont été réalisées pour déterminer l'âge de ces roches. Finalement, les zircons d'une douzaine d'échantillons ont été sélectionnés pour être analysés par la méthode d'ablation laser en complément des analyses par dilution isotopique. Ces derniers résultats font l'objet d'une discussion distincte dans le texte en raison du stade de développement peu avancé de cette méthode au GEOTOP et permettent de juger de l'adéquation entre ces résultats et ceux obtenus pour les mêmes échantillons par la méthode de dilution isotopique.

MÉTHODES ANALYTIQUES

Récupération des minéraux lourds et sélection des zircons

Les échantillons sont préalablement nettoyés sous l'eau avec une brosse pour éviter toute contamination. Tous les appareils sont rigoureusement nettoyés afin d'éviter une contamination associée au traitement d'un échantillon précédent. L'échantillon est réduit à l'aide d'un broyeur à mâchoires puis d'un pulvérisateur à disques pour obtenir

une poudre ayant la granulométrie d'un sable fin à très fin. Une première étape de concentration des minéraux lourds est effectuée en utilisant une table à secousses de type Wilfley. Les minéraux de la fraction lourde, après avoir été séchés, sont tamisés pour n'en conserver que le matériel dont la granulométrie est inférieure à 200 µm. La deuxième étape de concentration est effectuée en utilisant une liqueur dense d'iodure de méthylène ($d = 3,33$). Finalement, les minéraux lourds sont séparés en fonction de leur susceptibilité magnétique en utilisant un séparateur isodynamique Frantz. Les zircons non magnétiques et diamagnétiques sont examinés à la loupe binoculaire et sélectionnés en fonction de leur qualité (absence de microfractures, d'évidence d'altération et d'inclusions) pour ensuite être classés suivant leurs caractéristiques typologiques tels la morphologie, le développement des faces cristallines et la couleur. Les photos de l'annexe 2 présentent les zircons sélectionnés à cette étape (loupe binoculaire en lumière transmise, largeur du champ approximativement 1,72 mm).

Analyses par dilution isotopique et spectrométrie de masse à ionisation thermique (ID-TIMS)

Les analyses effectuées par mise en solution exigent que les zircons sélectionnés soient préalablement traités par la méthode d'abrasion à l'air (Krogh, 1982) ou d'abrasion chimique (Mattinson, 2005) afin de retirer la portion métamictique souvent affectée par une perte en Pb. Après avoir nettoyé les zircons à l'acide nitrique (HNO_3 4N) dans un bain ultrasonique, les cristaux abrasés sont placés dans des capsules en téflon dans lesquelles on ajoute de l'acide fluorhydrique concentré (HF) et quelques milligrammes d'un traceur isotopique de $^{202-205}\text{Pb}$ et $^{233-235}\text{U}$, pour être mis au four à 200 °C. Les produits de décomposition sont traités avec de l'acide chlorhydrique (HCl) pour assurer une dissolution complète. Les solutions sont subséquentement purifiées pour le plomb et l'uranium grâce à l'utilisation de colonnes chromatographiques utilisant des résines d'échange anionique en mode chlorhydrique. Cette méthode présentée par Krogh (1973) a été modifiée pour des capsules de dissolution et des colonnes de taille réduite afin de minimiser la contamination. Les niveaux de contamination ont été stabilisés et sont généralement inférieurs à 4 pg Pb.

Pour être ionisés, le plomb et l'uranium sont déposés sur un même filament de rhénium dans un mélange de gel de silice et d'acide phosphorique (Gerstenberger et Haase, 1997). Les analyses sont effectuées en mode dynamique à l'aide du compteur d'ions Daly d'un spectromètre de masse VG Sector 54. 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. Les facteurs de correction ont été subséquentement confirmés par l'analyse du zircon standard z91500 pour lequel un âge de $1066,2 \pm 0,6$ Ma a été obtenu, ce qui se compare à l'âge

de $1066,37 \pm 0,38$ Ma obtenu par Schoene *et al.* (2006). Pour l'uranium, les valeurs de fractionnement obtenues *in situ* pour chacune des analyses à l'aide du traceur $^{233}\text{-}^{235}\text{U}$ varient entre 0,12 et 18 %/AMU. Une correction de 11 ns pour le temps mort est appliquée au comptage du photomultiplicateur. Ce facteur de correction a été déterminé en utilisant l'étalon d'uranium NIST SRMU500.

Les âges ont été établis à partir des calculs de régression linéaire selon la méthode modifiée de York (1969) et Davis (1982) et effectués en utilisant le logiciel ISOPLOT v3.72 (Ludwig 2009). La validité statistique de ces calculs s'exprime par un indice de probabilité qui devrait normalement se situer autour de 0,50. On considère cependant qu'une valeur de 0,10 à 0,15 est statistiquement acceptable. Les incertitudes sur les rapports isotopiques sont présentées à 1σ (intervalle de confiance de 65 %), alors que les incertitudes sur les âges sont présentées à 2σ (intervalle de confiance de 95 %).

Analyses par ablation laser (LA-ICP-HR-MS)

Un protocole pour la méthode d'analyse par ablation laser et spectrométrie de masse à haute résolution au plasma par couplage inductif est en cours de développement. Deux nouveaux appareils dédiés à cette fin sont maintenant disponibles dans les laboratoires du GEOTOP. Un spectromètre de masse à source plasma muni d'un secteur magnétique (Nu Atom HR) est couplé à un système d'ablation laser Photon Machine G2. Ce dernier est équipé d'une cellule d'ablation Helix à double chambre et d'un laser Excimer de 193 nm ayant une impulsion de 4 ns. Le traitement des résultats analytiques est effectué avec le logiciel Iolite 2.5 (Paton *et al.* 2010), un programme spécialement conçu pour les analyses assujetties aux variations temporelles lors de l'acquisition des données (*time resolved acquisition*) alors que le faisceau laser pénètre dans le cristal et que les conditions analytiques sont modifiées. Le travail se poursuit pour obtenir une méthode pleinement fonctionnelle et au point. Par contre, les âges $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ sont exacts comme le démontrent les résultats obtenus à partir des analyses du standard interne de zircon KLO1125 pendant les différentes sessions de mesure. L'âge de $2759,7 \pm 5,3$ Ma (annexe 1) ainsi mesuré est comparable à celui de 2761 ± 1 Ma établi par les analyses par dilution isotopique. Cependant, le travail de calibration des facteurs de fractionnement entre l'uranium et le plomb se poursuit, car les résultats sont inversement discordants, avec des âges $^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ et $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ plus anciens que les âges $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$.

REMERCIEMENTS

Le premier auteur tient à remercier Pierre Lacoste (MERN) et Julien Gogot (GEOTOP) pour leur aide précieuse au cours du traitement des échantillons et pour le fonctionnement du laboratoire.

PRÉSENTATION DES RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION

Le tableau 1 résume les résultats des analyses isotopiques et donne la localisation des échantillons, laquelle est également illustrée aux figures 1, 2 et 3. Les résultats des analyses ID-TIMS sont présentés au tableau 2 (erreurs à 2σ) et ceux des analyses LA-ICP-HR-MS au tableau 3 (erreurs à 1σ). Les résultats sont illustrés sous la forme de diagrammes concordia et d'histogrammes (figures 4, 5 et 6). L'annexe 2 expose les photographies des zircons extraits des différents échantillons. Le tableau 4 présente une compilation des âges obtenus récemment pour des échantillons prélevés au Québec par des scientifiques non affiliés au BCGQ.

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

2013-FM-6160A : Tonalite foliée, Intrusion d'Orsigny, feuillet SNRC 33H10

Géologie

L'unité « Intrusion d'Orsigny » a été introduite par Hammouche *et al.* (2017) lors des travaux de cartographie réalisés à l'été 2013 dans la région du lac des Vœux. Elle est localisée dans la partie sud du feuillet 33H10 (figure 1). L'intrusion est limitée au nord par le Batholite de Polaris et par la Formation de Dalmas, à l'est par la Formation de l'Escale et à l'ouest par l'Intrusion de Carmoy et les roches du Complexe de Langelier. Elle est constituée principalement de tonalite à biotite légèrement à très foliée, couramment injectée par des dykes, des filons-couches ou des amas de granite massif à grain moyen à grossier.

L'échantillon de tonalite foliée 2013-FM-6160A est représentatif de l'unité. La roche blanc grisâtre est à grain moyen. La foliation est soulignée par l'alignement de la biotite et, de façon moins prononcée, par l'étirement des cristaux de quartz. La biotite constitue 10 % de la roche. La tonalite contient aussi de l'épidote (3 %), de la magnétite (1 %) et de la titanite. La roche est recristallisée et le quartz présente une extinction ondulante.

Cette analyse a pour but de déterminer l'âge de cristallisation de l'Intrusion d'Orsigny et de définir ses relations chronologiques avec les unités adjacentes.

Géochronologie

Une population homogène de zircons de taille moyenne a été récupérée à la suite du traitement de cet échantillon. Les cristaux sont prismatiques, brunâtres, subanguleux et tabulaires ou à section carrée (photo 1, annexe 2). Les terminaisons sont très simples. Quelques cristaux présentent une structure interne caractérisée par une zonation magmatique.

Des petits cristaux incolores de forme ovoïde et à multifacettes pourraient représenter des zircons hérités. Les images en cathodoluminescence (CL) de la structure interne d'une vingtaine de cristaux tabulaires montrent qu'ils sont peu luminescents et caractérisés par une zonation « oscillatoire » concentrique fine. À part quelques spécimens légèrement plus luminescents, les cristaux présentent dans l'ensemble des structures internes relativement similaires.

Les fractions analytiques regroupaient deux à trois cristaux moyennement allongés et limpides, sauf une constituée d'un seul zircon tabulaire et brunâtre. Les résultats analytiques montrent des rapports Th/U à peu près semblables compris entre 0,37 et 0,50, bien que les concentrations en uranium montrent des variations relativement importantes (100 à 312 ppm U). Pour l'ensemble des résultats, les précisions analytiques sont bonnes. Par contre, les âges $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ présentent un peu de dispersion et s'étendent de $2800,4 \pm 0,7$ Ma à $2825,4 \pm 0,7$ Ma. Les analyses n°s 1, 4 et 5 ont donné des résultats comparables et ont été utilisées pour calculer une discordia ancrée à 0 ± 200 Ma avec une intersection supérieure à $2823,1 \pm 7,4$ Ma interprétée comme l'âge de mise en place de la tonalite (figure 4a). L'analyse n° 4, qui a livré un âge $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ de $2825,4 \pm 0,7$ Ma, se positionne à droite de la discordia, ce qui indique la présence de zircons plus anciens. Les résultats des analyses n°s 2 et 3, qui ont donné des âges plus jeunes, semblent indiquer des conditions de recristallisation à l'état solide ou de perte en Pb possiblement associées à un épisode métamorphique qui aurait suivi de peu la mise en place de la tonalite.

Interprétation

Les relations de recoupement entre l'Intrusion d'Orsigny et les unités intrusives adjacentes n'ont pas été observées sur le terrain. Le contact avec les unités volcano-sédimentaires encaissantes étant cisailé, il est difficile d'établir la chronologie de mise en place de ces différentes unités.

L'âge de cristallisation obtenu ici ($2823,1 \pm 7,4$ Ma) permet de conclure que l'Intrusion d'Orsigny est plus vieille que le Batholite de Polaris (2732 à $2697,1$ Ma; Augland *et al.*, 2015a, ce rapport) et l'Intrusion de Carmoy ($2694,8 \pm 2,4$ Ma; ce rapport) et qu'elle s'est injectée dans le socle tonalitique du Complexe de Langelier (3452 à 2788 Ma; Goutier *et al.*, 1999b; Davis *et al.*, 2014a). Il ressort aussi que les unités volcano-sédimentaires encaissantes des formations de Dalmas et de l'Escale ($2707,5 \pm 1,0$ Ma; ce rapport) sont plus récentes et se seraient probablement mises en place dans une dépression formée entre les grandes masses plutoniques.

2013-PB-1063A : Granodiorite foliée à grain moyen, Batholite de Polaris, feuillet SNRC 33H10

Géologie

Le Batholite de Polaris (figure 1) représente une grande masse intrusive associée à une forte anomalie magnétique positive. Il est situé à l'est du réservoir La Grande 4 (feuilles 33H11 et 33H14) et s'étend vers l'est jusque dans le nord de la région du lac Thier (33H09 et 33H16). Le Batholite de Polaris se compose de quatre unités informelles : 1) l'unité nApol1, formée d'un assemblage de granodiorite, de tonalite et de granite; 2) l'unité nApol2, constituée de monzodiorite quartzifère, de monzodiorite et de granodiorite porphyriques à phénocristaux de feldspath potassique; 3) l'unité nApol3, qui regroupe quelques niveaux de diorite et de monzodiorite localisés en bordure du batholite; et 4) l'unité nApol4, un ensemble de petites intrusions de monzonite quartzifère, de granite et de monzodiorite quartzifère à hornblende $\pm$ biotite dispersées à l'intérieur du Polaris. Une datation U-Pb effectuée sur une monzodiorite quartzifère de l'unité nApol2 a donné un âge de cristallisation de $2700,4 \pm 2,4$ Ma (Augland *et al.*, 2015a). Dans l'unité nApol4, une datation U-Pb a donné un âge de cristallisation de $2697,1 \pm 0,9$ Ma (ce rapport).

L'échantillon analysé a été prélevé dans l'unité nApol1 dans le but d'établir la chronologie de mise en place des différentes phases du batholite. L'échantillon analysé est une granodiorite à granulométrie moyenne, légèrement foliée. Elle contient de la biotite (10 %) et de la magnétite (1 %). En lame mince, on observe un peu d'épidote (2 %) et une altération en séricite-chlorite.

Géochronologie

Cet échantillon a livré des zircons prismatiques aux terminaisons courtes, mais qui présentent des caractéristiques diverses, ce qui donne à l'ensemble une impression d'hétérogénéité morphologique. Essentiellement, les cristaux brunâtres à rouges sont prismatiques et moyennement allongés. Ils sont idiomorphes, subanguleux avec des sections prismatiques hexagonales ou carrées montrant des faces cristallines de type (100) ou (110) (photo 2, annexe 2). La structure interne des cristaux est très variable. On distingue des cristaux peu luminescents, homogènes et caractérisés par des zonations concentriques, mais également des cristaux mixtes avec des noyaux très luminescents souvent caractérisés par une zonation en secteur et entourés de surcroissances généralement non luminescentes.

Cinq analyses ont été effectuées par dilution isotopique. Trois ont été réalisées sur des cristaux à section hexagonale et aux terminaisons légèrement émoussées, et deux à partir de terminaisons. Les résultats obtenus pour les cristaux entiers montrent des variations de composition importantes, mais les âges $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ sont semblables à $2730,7 \pm 4,7$ Ma, $2733,9 \pm 1,0$ Ma et $2730,0 \pm 0,8$ Ma. L'analyse n° 1, avec une

concentration très élevée en Pb commun (93 pg), a produit le résultat le plus discordant (4,7 %) associé à une incertitude élevée. Les résultats se distribuent sur une même droite dont l'intersection inférieure a été forcée à 0 ± 100 Ma et dont l'intersection supérieure représente un âge de 2732 ± 6 Ma (figure 4b) qui constitue la meilleure estimation de l'âge de mise en place de la granodiorite. Les terminaisons ont livré des âges $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ de $2708,6 \pm 1,2$ Ma et de $2697,1 \pm 0,7$ Ma. Cette dernière analyse affiche un rapport Th/U relativement bas (0,24) et est interprétée comme un indice que la déformation tardive était associée à des conditions métamorphiques suffisamment importantes pour modifier la partie externe des zircons.

Interprétation

L'âge de cristallisation de 2732 ± 6 Ma indique que la phase nApol1 constitue l'unité la plus ancienne du Batholite de Polaris, comparativement aux unités nApol2 ($2700,4 \pm 2,4$ Ma) et nApol4 ($2697,1 \pm 0,9$ Ma). La mise en place du Batholite de Polaris s'étend donc sur 30 à 35 Ma durant le Néorarchéen et est contemporaine de plusieurs autres grandes intrusions felsiques de la région, comme le Pluton de Nochet (2726 ± 7 Ma; Davis *et al.*, 2015) et les phases précoces de la Suite de Coates ($2742,9 \pm 5,6/-3,8$ Ma; David *et al.*, 2011).

2013-HH-2227A : Tonalite foliée, Suite de Coates, feuillet SNRC 33H16

Géologie

La Suite de Coates regroupe un ensemble d'intrusions de tonalite localisé dans le nord-est de la Sous-province de La Grande. Elle comprend une unité principale (nAco1), composée de tonalite leucocrate à biotite $\pm$ hornblende, et une sous-unité (nAco1a) hétérogène constituée d'une tonalite semblable à l'unité principale montrant une structure complexe liée à un mélange de phases et à la présence d'enclaves diverses. Les unités nAco1 et nAco1a ont été datées respectivement à $2742,9 \pm 5,6/-3,8$ Ma et à $2716 \pm 2,8/-1,9$ Ma (Simard et Lafrance, 2011; David *et al.*, 2011).

L'échantillon analysé provient du nord-est du feuillet 33H16 (figure 1) et est issu d'un massif de tonalite assigné à l'unité nAco1 en raison de sa ressemblance avec le faciès de la Suite de Coates observé antérieurement dans le feuillet 33H14 (Hammouche *et al.*, 2015). La datation permettra de vérifier si l'âge de cristallisation de cette intrusion est comparable à ceux déjà connus.

La tonalite homogène est foliée, à grain moyen et présente une couleur grisâtre à blanchâtre en cassure fraîche et une teinte plus claire en surface altérée. Elle contient près de 10 % de biotite et des traces de hornblende, d'épidote, de titanite et de magnétite. La roche est légèrement recristallisée et faiblement altérée en séricite.

Géochronologie

Les zircons extraits de cet échantillon forment une population morphologiquement homogène. Il s'agit de cristaux incolores, idiomorphes et subanguleux. Les cristaux de petite dimension montrent des sections prismatiques moyennement développées, des faces cristallines de type (110) et des terminaisons très courtes (photo 3, annexe 2). Les zircons sont de bonne qualité, limpides et présentent très peu de microinclusions. Les sections prismatiques sont typiquement rectangulaires. L'examen à la loupe binoculaire ne permet pas de distinguer des noyaux, mais les images en CL démontrent leur présence dans de nombreux cristaux. On constate également que les zircons présentent une structure interne caractérisée par des bandes d'épaisseur variable organisées de façon concentrique.

Quatre analyses ont été effectuées à partir de cristaux uniques ayant subi un traitement par abrasion à l'air. Les résultats se projettent près de la courbe concordia, à l'exception de ceux de l'analyse n° 2 qui sont inversement discordants (-1 %). Ces données ont permis de calculer un âge jeune à $2708,6 \pm 1,5$ Ma et trois âges $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ similaires à environ 2718 Ma. Une droite de régression a été calculée en utilisant ces derniers résultats et en forçant l'intersection inférieure à 0 ± 100 Ma. L'âge de $2719,2 \pm 1,3$ Ma obtenu à partir de l'intersection supérieure (figure 4c) est interprété comme la meilleure estimation pour la mise en place de la tonalite. L'âge légèrement plus jeune provenant de l'analyse n° 2 est interprété comme un âge mixte qui résulte d'une perte en Pb ou d'une recristallisation partielle associée à un épisode thermique vers 2,69 Ga.

Interprétation

Les analyses indiquent un âge de cristallisation de $2719,2 \pm 1,3$ Ma pour cette intrusion de tonalite appartenant à la Suite de Coates, ce qui se situe dans la plage des âges connus (2743 à 2716 Ma) pour cette unité. De plus la signature géochimique correspond bien à celle des tonalites de cette suite (Hammouche *et al.*, 2015 et 2017). Cela démontre que cette suite s'étend sur plusieurs dizaines de kilomètres à l'est du réservoir La Grande 4, où elle est injectée par le Batholite de Polaris, et qu'elle se poursuit jusque dans l'est du feuillet 33H16 et le nord-ouest du feuillet 33H12.

2013-AK-4332A : Rhyodacite, Formation de l'Escale, feuillet SNRC 33H09

Géologie

La Formation de l'Escale a été identifiée dans la région du lac Thier (33H09) et se prolonge un peu vers l'ouest dans les feuillets 33H10 et 33H07. Elle se compose de six unités informelles : 1) l'unité nAec1, formée de basaltes; 2) l'unité nAec2, qui rassemble des andésites et des diorites; 3) l'unité nAec3, constituée d'un ensemble de basaltes et

d'intrusions ultramafiques et felsiques; 4) l'unité nAec4, composée de volcanites felsiques à intermédiaires; 5) l'unité nAec5, regroupant des formations de fer au faciès des oxydes; et, 6) l'unité nAec6 de paragneiss issu de wacke.

L'échantillon analysé (figure 1) a été prélevé dans un niveau interprété comme une rhyodacite fortement recristallisée (Aec4) intercalé dans des metabasites et des métasédiments. La roche est finement recristallisée et à granulométrie très fine à fine. En lame mince, la roche contient près de 40 % de biotite, environ 5 % de hornblende, des grains d'épidote, de minéraux opaques et des veinules de calcite. La microstructure est lépidogranoblastique.

Géochronologie

Le traitement de cet échantillon a permis de récupérer des zircons en abondance, une situation peu courante pour ce type de lithologie. Les cristaux idiomorphes forment une seule population morphologique de prismes trapus et tabulaires. Les cristaux incolores à légèrement roses et limpides (photo 4, annexe 2) se caractérisent par le développement de faces cristallines complexes, tant pour la partie prismatique (100) et (110) que pour les terminaisons. On remarque également un groupe de prismes allongés aux arêtes tronquées qui contiennent des inclusions incolores et des microfractures. Les images en CL montrent des cristaux moyennement luminescents et permettent de distinguer une structure interne généralement caractérisée par plusieurs zones de croissances toujours parallèles les unes aux autres, et cela malgré les variations d'habitats cristallin.

Douze petits cristaux limpides ont été traités par abrasion à l'air et ont permis de constituer cinq fractions analytiques. Pendant l'analyse au spectromètre de masse, les signaux des différents isotopes sont demeurés stables et intenses, ce qui a permis d'obtenir des résultats de haute précision. Les résultats indiquent des concentrations en uranium relativement faibles. Inversement, les rapports Th/U sont élevés, relativement homogènes et varient de 0,797 à 0,968. Les analyses ont livré des âges identiques compris entre $2705,1 \pm 0,7$ Ma et $2707,7 \pm 0,7$ Ma. Les résultats ne se superposent pas, mais se répartissent sur une droite discordia dont l'intersection supérieure représente un âge précis de $2707,5 \pm 1,0$ Ma (MSWD de 1,1; figure 4d), interprété comme l'âge de mise en place de la rhyodacite.

Interprétation

L'âge obtenu ($2707,5 \pm 1,0$ Ma) représente l'âge du volcanisme de la Formation de l'Escale. Cette formation constitue donc l'unité volcanique la plus jeune de la région. Comparativement aux unités volcaniques localisées à proximité, cet épisode est plus jeune que celui associé à la Formation de Rouget (2845 ± 6 Ma; Davis *et al.*, 2015), au Groupe de Guyer (2820 à 2806 Ma; Goutier *et al.*, 2002; David *et al.*, 2011 et 2012) et à la Formation de Corvette (2742 ± 28 Ma; Davis *et al.*, 2014).

2013-HH-2054A : Monzonite quartzifère à hornblende, Batholite de Polaris, feuillet SNRC 33H15

Géologie

L'échantillon 2013-HH-2054A a été prélevé dans l'unité nApol4 du Batholite de Polaris (figure 1). Cette intrusion a été décrite précédemment (voir échantillon 2013-PB-1063A). L'unité nApol4 regroupe un ensemble de petites intrusions de monzonite quartzifère, de granite et de monzodiorite quartzifère à hornblende $\pm$ biotite dispersées à l'intérieur du batholite.

La roche échantillonnée est une monzonite quartzifère massive à grain moyen. Elle présente un aspect moucheté conféré par la répartition homogène des minéraux clairs et foncés. La roche contient près de 15 % de hornblende, 10 % de biotite, un peu d'épidote et des traces de magnétite. En lame mince, le quartz est légèrement recristallisé et on observe des perthites. Le plagioclase est faiblement séricitisé.

Géochronologie

Cet échantillon a livré des zircons de grande taille en abondance comportant un pourcentage important de zircons mixtes. Le type de zircon le plus abondant est représenté par des cristaux incolores, tabulaires et très courts. Ces cristaux idiomorphes présentent une section prismatique rectangulaire avec des arêtes tronquées. Les terminaisons sont courtes avec des faces cristallines bien développées de type (101) égales à (211) (photo 5, annexe 2). Ces zircons contiennent des inclusions incolores et arrondies. La structure interne des cristaux idiomorphes est simple. Les zircons moyennement luminescents présentent une zonation concentrique oscillatoire typique des cristaux d'origine magmatique. Certains grains présentent des noyaux qui ne sont pas apparents à la loupe binoculaire. Ces noyaux ont une luminescence d'intensité très similaire à celle des autres cristaux et une structure interne caractérisée par des zonations par secteur ou complexes.

Quatre fractions, chacune constituée de deux petits prismes tabulaires, ont été analysées. Les rapports Th/U obtenus sont variables et compris entre 0,42 et 0,81. Les résultats de la première analyse sont discordants à près de 1 % et ont livré un âge $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ de 2703 Ma, alors que les trois autres analyses ont donné des âges pratiquement identiques à $2697,6 \pm 0,7$ Ma, $2696,1 \pm 0,7$ Ma et $2697,5 \pm 0,7$ Ma. Les résultats qui présentent une discordance de moins de 0,7 % ont été utilisés pour calculer une droite de régression ancrée à 0 ± 100 Ma et dont l'intersection supérieure a permis de déterminer un âge de $2697,1 \pm 0,9$ Ma pour la mise en place de cette monzonite quartzifère non foliée (figure 4e). Les résultats de la première analyse reflètent la présence d'une inclusion de zircon plus ancien.

Interprétation

Les résultats montrent que l'unité nApol4 a cristallisé vers $2697,1 \pm 0,9$ Ma. Cet épisode pourrait marquer la phase finale de mise en place du Batholite de Polaris. Ce faciès est légèrement plus jeune que l'unité porphyrique nApol2 ($2700,4 \pm 2,4$ Ma; Augland *et al.*, 2015a). Il est utile de rappeler que ces deux unités ne diffèrent que par la structure porphyrique qui caractérise l'unité nApol2. Elles sont de composition identique (granodiorite, monzodiorite, monzodiorite quartzifère) et montrent une minéralogie (hornblende dominante et biotite) et des signatures géochimiques proches. Elles pourraient donc être comagmatiques.

2013-PB-1228A : Granodiorite massive, Intrusion de Carmoy, feuillet SNRC 33H10

Géologie

L'Intrusion de Carmoy a été introduite à la suite du levé géologique réalisé à l'été 2012 dans la région du lac Carmoy (Hammouche *et al.*, 2015) pour désigner un ensemble de granodiorite à biotite $\pm$ hornblende $\pm$ magnétite et de tonalite à biotite-magnétite $\pm$ hornblende massives à peu foliées qui affleurent dans le coin SW du feuillet 33H11. Les travaux de l'été 2013 (Hammouche *et al.*, 2017) confirment l'extension de cette unité dans le feuillet 33H10 et montrent que le faciès granodioritique domine dans la partie ouest de l'intrusion, alors que le faciès tonalitique est plus commun à l'est. Ce lithodème a été divisé en deux unités informelles en fonction de la lithologie dominante : 1) l'unité nAcar1, composée de granodiorite à biotite $\pm$ hornblende et, 2) l'unité nAcar2, formée de tonalite à biotite-magnétite $\pm$ hornblende massive à peu foliée.

L'Intrusion de Carmoy est en contact avec l'Intrusion d'Orsigny ($2823,1 \pm 7,4$ Ma, ce rapport) plus à l'est. Cette datation a pour but d'établir la chronologie de mise en place de ces deux unités qui présentent des relations de recoupement mal définies.

L'échantillon prélevé pour la datation (figure 1) est de composition granodioritique et a été prélevé dans l'unité nAcar1. La roche homogène et à grain moyen contient de 8 à 10 % de biotite, un peu de hornblende (1 %) et de l'épidote (3 %). En lame mince, on observe des traces de muscovite, de magnétite et de titanite. Une faible altération en séricite et en chlorite est perceptible. La roche a subi une recrystallisation moyenne à faible.

Géochronologie

Cet échantillon a permis de récupérer une abondance de zircons de grande taille. On distingue une première population de zircons mixtes formée de cristaux prismatiques idiomorphes avec des noyaux importants. Cette population comprend également de plus petits cristaux prismatiques et incolores entourés d'une surcroissance de zircon brunâtre d'épaisseur variable (photo 6, annexe 2).

La deuxième population est constituée de cristaux prismatiques brunâtres à grisâtres. Les cristaux sont idiomorphes et très bien formés avec une section carrée et des terminaisons courtes aux faces cristallines simples de type (101) à (211) (photo 7, annexe 2). La partie centrale des cristaux est très fracturée, ce qui correspond généralement à des zones présentant des concentrations en uranium plus élevées. Les images en CL permettent de reconnaître dans tous les cristaux deux zones très distinctes. La partie centrale des deux populations est entourée d'une zone externe non luminescente et massive. La partie centrale des zircons mixtes est constituée de noyaux anciens très luminescents, alors que les cristaux homogènes présentent des zones ovoïdes plus ou moins allongées légèrement plus luminescentes. Les terminaisons de cristaux ont été sélectionnées afin d'obtenir des portions de cristaux moins affectés par une éventuelle perte en Pb en vue d'obtenir des résultats analytiques plus concordants.

Six petites fractions analytiques ont été constituées à partir d'une ou de deux terminaisons. Contrairement à ce que pouvaient laisser croire les observations rapportées au paragraphe précédent, les résultats des analyses isotopiques n'indiquent pas des concentrations en uranium très élevées. Les rapports Th/U sont relativement semblables et peu élevés entre 0,077 et 0,167. Ces résultats ont permis de calculer des âges $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ qui varient entre $2683,0 \pm 2,0$ Ma et $2696,2 \pm 0,8$ Ma. Trois résultats sont discordants ($>2,4$ %), alors que trois autres résultats sont pratiquement concordants ($<0,5$ %). Les résultats de cinq analyses ont été utilisés pour calculer une droite discordia forcée à 0 ± 100 Ma qui a livré un âge de $2694,8 \pm 2,4$ Ma (figure 4f). Cet âge est interprété comme celui de la mise en place de la tonalite qui, en considérant les rapports Th/U faibles, pourrait être associé à un épisode métamorphique.

Interprétation

La datation de l'Intrusion de Carmoy à $2694,8 \pm 2,4$ Ma confirme que ce massif intrusif forme une unité nettement distincte de l'Intrusion d'Orsigny ($2823,1 \pm 7,4$ Ma, ce rapport). L'âge de mise en place du Carmoy se compare à celui des phases tardives du Batholite de Polaris (unité nApol4, $2697,1 \pm 0,9$ Ma; voir plus haut). Il n'est pas exclu que ces intrusions soient comagmatiques.

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

Cadre géologique de la région de Malartic

La région de Malartic (figure 2; portions des feuillets 32D01 et 32D08) est située dans la partie méridionale de la Ceinture de l'Abitibi (Imreh, 1984, 1991a et 1991b; Pilote, 2013 et 2014). Cette région est constituée d'une alternance d'unités volcaniques (groupes de Malartic, de Blake River

et de Piché) et sédimentaires (groupes de Cadillac et de Pontiac, Formation de Mont-Brun) d'âge archéen. L'orientation générale de ces bandes est ESE. Cette région correspond à l'extension ouest des unités volcaniques des groupes de Malartic (formations de La Motte-Vassan, de Dubuisson et de Jacola) et de Louvicourt (formations de Val d'Or et de Héva) du secteur de Val-d'Or réputées pour leur fertilité en minéralisations de sulfures massifs volcanogènes et en gîtes aurifères. Les datations géochronologiques disponibles indiquent que la Formation de La Motte-Vassan (2714 ± 2 Ma; Pilote, 2000) est probablement contemporaine à la partie supérieure de l'assemblage Kidd Munro en Ontario (Thurston *et al.*, 2008). Cet empilement volcano-sédimentaire est bordé sur son flanc sud par la Zone tectonique de Cadillac. Elle est de plus affectée par les zones de cisaillement de Norbenite, de Marbenite et de Rivière Héva. Toutes ces failles sont spatialement associées à de nombreux indices aurifères et à des dykes et des stocks de tonalite et de monzonite d'âges variés, de synvolcaniques à tarditectoniques jusqu'à post-tectoniques. La région de Malartic compte six mines d'or d'importance ayant produit chacune plus d'une tonne d'or : Canadian Malartic (actuellement en production), Barnat-Sladen, East Malartic, Malartic Goldfields, Camflo (Zweng *et al.*, 1993) et Malartic Hygrade (Trudel et Sauvé, 1992; Sauvé *et al.*, 1993; Fallara *et al.*, 2000). D'autres gisements du côté est de la région, sur la rive ouest du lac De Montigny, ont également produit des quantités d'or appréciables (First Canadian, Marban, Kiena et Norlartic).

2013-VL-0317A : Tuf à lapillis felsique, Formation de La Motte-Vassan, secteur de Marbridge, feuillet SNRC 32D08

Géologie

La mine de Marbridge et les secteurs environnants se situent dans la Formation de La Motte-Vassan (figure 2), à la base du Groupe de Malartic. Les lithologies rencontrées sont principalement constituées de volcanites ultramafiques, mafiques et, plus localement, felsiques. La mine de Marbridge, une minéralisation de Cu-Ni associée aux komatiites, a été exploitée de 1962 à 1968 par deux compagnies, soit Falconbridge Nickel Mines et Marchant Mining Company. Ces sociétés ont extrait un total de plus de 700 000 t de minerai à 2,28 % Ni et 0,17 % Cu provenant de quatre lentilles minéralisées.

La cartographie détaillée a permis de préciser le contexte géologique du secteur de Marbridge et d'établir le contexte stratigraphique et structural (Lafrance *et al.*, 2015). La géologie de ce secteur se compose essentiellement de coulées et d'intrusions ultramafiques et mafiques (Lafrance *et al.*, 2015). À quelques endroits, des unités de volcanites felsiques, de schistes quartzofeldspathiques à biotite et hornblende, ainsi que des intrusions mafiques à felsiques sont également observées. À l'intérieur du schiste à biotite et hornblende, un niveau fragmentaire identifié comme un

tuf à lapillis et à blocs (Amv7) a été échantillonné pour une datation U-Pb (échantillon 2013-VL-0317A).

Les roches du secteur de Marbridge ont été affectées par une zone de déformation intense qui se caractérise par des linéations d'étirement fortement développées qui plongent modérément vers l'est. Le secteur a subi deux phases de déformation (D_1 et D_2). La schistosité principale (S_p) est de direction générale NW-SE et est reprise par des plis P_2 . Un clivage de crénulation de plan axial (S_2) de direction E-W est reconnu localement (Lafrance *et al.*, 2015). Le métamorphisme atteint le faciès des amphibolites.

Géochronologie

Le traitement de cet échantillon a permis de récupérer des cristaux incolores présentant des caractéristiques typologiques variables que l'on peut regrouper en trois populations. Les grains les plus typiques sont des cristaux xénomorphes, incolores et très limpides. Ils sont de grande taille avec des faces cristallines distribuées de façon plus ou moins aléatoire. Le deuxième type forme des grains xénomorphes, incolores et très émoussés. La surface de ces grains est souvent givrée. Finalement, on trouve de petits fragments de prisme idiomorphes, incolores et très courts (photo 8, annexe 2).

Trois analyses ont été effectuées à partir de fragments de cristaux idiomorphes préalablement traités par abrasion à l'air. Les résultats analytiques démontrent que les zircons ont des concentrations en uranium faibles (< 36 ppm), mais des rapports Th/U typiques des cristaux d'origine magmatique. Ils ont livré des âges $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ de $2720,0 \pm 0,5$ Ma, $2720,4 \pm 0,7$ Ma et $2722,8 \pm 2,5$ Ma. Ce dernier résultat, le plus ancien, est concordant (0,2 %), mais la concentration plus élevée en Pb commun entraîne une erreur plus importante. L'ensemble de ces résultats permet de calculer une droite de régression (MSWD de 0,036) dont les intersections inférieure et supérieure représentent des âges de 800 ± 200 Ma (aucune signification géologique) et $2724,2 \pm 1,7$ Ma (figure 5a).

Interprétation

L'âge de $2724,2 \pm 1,7$ Ma, interprété comme l'âge de cristallisation du tuf felsique, nous apparaît trop ancien et incompatible avec l'évolution géologique de la région et l'âge obtenu précédemment pour un échantillon de la Formation de La Motte-Vassan provenant du site même de la mine de Marbridge (2714 ± 2 Ma; voir Pilote, 2000). Cet âge de 2724 Ma pourrait possiblement représenter un héritage provenant de lithologies fragmentaires plus anciennes. Il est bon de rappeler que Labbé (1999) avait obtenu un âge de 2727 ± 2 Ma pour certaines volcanites felsiques de la Formation de Landrienne, situées à une dizaine de kilomètres au NE de la mine de Marbridge. Des analyses supplémentaires seront nécessaires afin de préciser l'âge de la mise en place de cette unité volcanoclastique.

2013-PL-0663A : Dyke de tonalite coupant le Groupe de Piché, fosse Buckshot, feuillet SNRC 32D01

Géologie

La lithologie échantillonnée (figure 2) consiste en un dyke de tonalite coupant les volcanites ultramafiques du Groupe de Piché dans la fosse à ciel ouvert Buckshot (Fallara *et al.*, 2000), située immédiatement au nord-est de la mine Canadian Malartic. Les veines et les intrusions minéralisées en or coupent ce dyke. La détermination de l'âge des unités komatiitiques du Groupe de Piché représente depuis longtemps un défi technique important. La datation de ce dyke devrait permettre d'obtenir l'âge minimal de ces volcanites encaissantes.

Géochronologie

Le traitement de cet échantillon riche en silice n'a permis de récupérer qu'une très petite quantité de zircons, environ 30 au total. Il s'agit de cristaux idiomorphes très simples, incolores à brunâtres. La section prismatique des cristaux est mince et allongée et les terminaisons sont très courtes avec des faces cristallines simples (110). Les cristaux sont passablement fracturés et métamictisés (photo 9, annexe 2).

Les cristaux sélectionnés présentaient tous des zones métamictes et des microfractures et ont été traités par abrasion chimique pour réduire l'effet de perte de Pb. Cinq analyses ont été effectuées à partir des fragments récupérés à la suite de ce traitement. Les quatre premières analyses ont livré des âges $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ similaires qui varient entre $2707,5 \pm 0,8$ Ma et $2710,8 \pm 1,2$ Ma, mais trois de ces résultats sont inversement discordants. Les rapports Th/U sont semblables et sont compris entre 0,46 et 0,49. Les résultats de l'analyse n° 5 ont donné un âge $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ légèrement plus ancien à $2719,7 \pm 0,8$ Ma. Les quatre premiers résultats sont colinéaires et ont permis de faire un calcul de régression à partir duquel un âge de $2708,8 \pm 1,0$ Ma a été obtenu pour l'intersection supérieure (figure 5b). Ce dernier représente la meilleure estimation pour la mise en place de ce dyke de tonalite.

Interprétation

L'âge de ce dyke de tonalite, $2708,8 \pm 1,0$ Ma, est interprété ici comme l'âge minimal des unités ultramafiques du Groupe de Piché dans le secteur de Malartic. Ces volcanites ultramafiques doivent donc être contemporaines ou plus vieilles que ce dyke. La valeur obtenue pourrait correspondre à l'âge du volcanisme ultramafique dans les formations de Dubuisson et de La Motte-Vassan du Groupe de Malartic (Pilote *et al.*, 2009). Il est aussi possible que le Groupe de Piché soit constitué d'écaillés structurales provenant du démembrement de lithologies composant originalement la base du Groupe de Malartic. Imreh (1984) avait déjà proposé de corréliser certaines coulées ultramafiques du Groupe

de Piché et de la Formation de Dubuisson, en se basant sur des similitudes morphologiques, volcanologiques et géochimiques.

2013-VL-0298A : Dyke felsique coupant la Formation de La Motte-Vassan, secteur de Marbridge, feuillet SNRC 32D08

Géologie

Le secteur de Marbridge a été décrit brièvement dans une section précédente (Lafrance *et al.*, 2015). L'échantillon daté (figure 2) provient d'un dyke tonalitique qui coupe des basaltes coussinés déformés en molaires de la Formation de La Motte-Vassan. Ce dyke est également déformé, mais de façon moins intense que les volcanites mafiques encaissantes.

Géochronologie

Les zircons récupérés sont peu abondants et exhibent des caractéristiques morphologiques très variables. Plus de la moitié des cristaux sont incolores, xénomorphes et très émoussés (photo 10, annexe 2). Les images de la structure interne d'une douzaine de cristaux ont été obtenues par cathodoluminescence. Les cristaux xénomorphes sont constitués d'un noyau montrant une zonation en larges plages non organisées entouré d'une surcroissance. De leur côté, les prismes à section hexagonale se distinguent par de multiples épisodes de cristallisation indiqués par des zonations oscillatoires.

Des analyses ont été réalisées sur quatre prismes uniques à section hexagonale. Trois résultats ont livrés des âges $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ légèrement différents de $2701,1 \pm 0,8$ Ma, $2702,6 \pm 1,1$ Ma et $2706,1 \pm 0,7$ Ma. Les résultats discordants se répartissent sur une même ligne, ce qui permet d'effectuer un calcul de régression linéaire. Les âges obtenus des intersections inférieure et supérieure sont de 700 ± 200 Ma et $2708,2 \pm 2,2$ Ma respectivement (figure 5c). Le plus jeune âge n'a aucune signification géologique et témoigne d'une série d'événements de perte en Pb, alors que le plus ancien est interprété comme l'âge de mise en place du dyke. Les résultats d'une quatrième analyse ont donné un âge $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ de $2718,9 \pm 0,9$ Ma, intermédiaire entre l'âge de cristallisation du dyke et celui d'un noyau ancien.

Interprétation

L'âge de $2708,2 \pm 2,2$ Ma est interprété comme l'âge de mise en place du dyke felsique. Cet âge est comparable à celui obtenu pour le dyke de tonalite de la fosse Buckshot décrit précédemment ($2708,8 \pm 1,0$ Ma, ce rapport). Il démontre l'envergure et la distribution régionale de cette famille de dykes qui se sont injectés dans les lithologies ultramafiques situées à la base du Groupe de Malartic.

2012-PL-1062A : Tuf à lapillis et à blocs dacitiques, Formation de Héva, feuillet SNRC 32D01

Géologie

La lithologie échantillonnée (figure 2) consiste en un tuf à lapillis et à blocs dacitiques. Les fragments sont typiquement porphyriques à phénocristaux de plagioclase et, par endroits, de quartz. Cette unité est trouvée sur plusieurs îles situées dans la partie sud du lac Malartic. Le but de cette datation était de confirmer l'âge relativement jeune du volcanisme (environ 2700 Ma) interprété pour ce secteur.

Géochronologie

Plus de la moitié des zircons récupérés de cet échantillon est formée de petits cristaux brunâtres, ovoïdes et subarrondis. Un deuxième type de cristaux est constitué de prismes incolores allongés ou courts. Les cristaux ont des terminaisons courtes relativement simples (photo 11, annexe 2). La particularité de ces cristaux est la présence d'inclusions incolores, arrondies ou allongées parallèlement à l'allongement des prismes qui sont interprétées comme des inclusions de liquide magmatique trappé lors de la cristallisation du zircon. Ces cristaux, considérés comme étant associés au volcanisme, montrent une structure interne de type zonation oscillatoires.

L'analyse de quatre cristaux uniques ayant préalablement été traités par abrasion chimique a été effectuée. Les résultats montrent des concentrations en uranium variables et peu élevées (entre 84 et 317 ppm), alors que les rapports Th/U sont similaires, entre 0,41 et 0,46. Les résultats indiquent des âges identiques et colinéaires. Un calcul de régression linéaire (MSWD de 0,47; probabilité de 0,71) a permis de déterminer une intersection supérieure avec la courbe concordia correspondant à un âge de $2699,9 \pm 0,9$ Ma, interprété comme l'âge du volcanisme (figure 5d).

Interprétation

Cette unité volcanoclastique, importante et relativement étendue à l'échelle régionale, a également fait l'objet de deux datations dans les laboratoires de la Commission géologique du Canada (Vicki McNicoll, 2013-2014, résultats non publiés cités dans Pilote *et al.*, 2014) avec des résultats identiques. Ces âges confirment l'existence d'un épisode de volcanisme à 2700 ± 1 Ma correspondant à la Formation de Héva, laquelle constitue la partie sommitale du Groupe de Louvicourt. La présence d'une unité de tuf de la Formation de Héva (Ahe7) intercalée dans les formations sous-jacentes du Groupe de Malartic peut être expliquée par un plissement local ou encore par des jeux de failles, la plus importante étant la Faille de la Rivière Héva. Ces observations impliquent que ces failles ont joué un rôle fondamental dans l'agencement des assemblages lithologiques du secteur de

Malartic et qu'elles sont à l'origine de répétitions et/ou de juxtapositions stratigraphiques régionalement significatives et inattendues.

2013-PL-0664A : Tonalite coupant la Formation de Dubuisson, indice aurifère Malartic Lake Shore, Malartic, feuillet SNRC 32D08

Géologie

La lithologie datée (figure 2) consiste en la phase tonalitique principale d'une intrusion tonalitique multiphasée de forme subcirculaire qui se situe entre les décapages Est et Ouest de l'indice aurifère *Malartic Lake Shore*, un gîte filonien synvolcanique (voir Guay *et al.*, 2016, 2017). Cet indice est situé dans la zone d'influence de la Faille de Rivière Héva (Pilote *et al.*, 2014). Cette intrusion non affleurante est encaissée dans les volcanites mafiques et ultramafiques de la Formation de Dubuisson. L'échantillon qui fait l'objet de cette datation provient du forage ML-08-04 dans l'intervalle compris entre 105 à 120 m (Bousquet et Carrier, 2009). Cette intrusion montre une foliation variant de modérée à faible.

Géochronologie

Deux populations morphologiques de zircons ont été reconnues. La première, la plus abondante, est représentée par des cristaux prismatiques à section hexagonale, incolores et limpides. Les terminaisons présentent un développement moyen et sont caractérisées par des faces cristallines complexes. La seconde population est constituée de cristaux trapus à section rectangulaire très simple et aux terminaisons très simples et asymétriques (photo 12, annexe 2). Les images en CL des cristaux de la première population permettent de constater qu'une grande partie des cristaux à section hexagonale montrent une zonation oscillatoire fine qui résulte de plusieurs épisodes de cristallisation. Quelques cristaux présentent cependant un noyau avec une structure interne caractérisée par une succession d'épaisses bandes très simples. Pour les analyses, une trentaine de terminaisons ont été sélectionnées et traitées par abrasion chimique.

Cinq fractions constituées de deux à trois terminaisons ont été analysées. Les résultats démontrent des concentrations en uranium inférieures à 100 ppm et des rapports Th/U très variables. Deux résultats sont inversement discordants et deux autres sont très discordants (8,8 % et 16,9 %). Les âges $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ obtenus varient entre $2658,8 \pm 0,8$ Ma et $2696,3 \pm 2,5$ Ma. Il est possible de calculer une droite de régression linéaire pour l'ensemble des résultats. L'intersection supérieure de cette droite avec la courbe concordia correspond à un âge de $2690,7 \pm 6,3$ Ma (figure 5e), la meilleure estimation de mise en place de la tonalite. La précision relativement faible de cet âge s'explique par la faible dispersion des résultats de part et d'autre de la droite calculée.

Interprétation

L'âge de $2690,7 \pm 6,3$ Ma confirme que cette intrusion est nettement plus jeune que les volcanites mafiques et felsiques encaissantes. À noter que la Formation de Héva, située immédiatement à quelques dizaines de mètres au nord de cette intrusion, a été datée à $2698,2 \pm 0,8$ Ma (voir Pilote *et al.*, 2014). La Formation de Dubuisson, qui constitue l'unité encaissante de cette tonalite, a livré un âge de 2708 ± 2 Ma dans le secteur du lac Preissac (Pilote *et al.*, 2007, 2009). La présence de cette tonalite déformée d'âge syntectonique peut expliquer la bifurcation importante de la trajectoire de la schistosité principale, laquelle tend à se mouler aux bordures de l'intrusion (voir Guay *et al.*, 2016 et 2017).

2012-MC-3032A : Grès conglomératique, Groupe de Timiskaming, feuillet SNRC 32D01

Géologie

La lithologie datée (figure 2) est un grès conglomératique polygénique attribué au Groupe de Timiskaming (*Ati1*) échantillonné sur le décapage 10-01 de la propriété Héva réalisé par la société Ressources d'Arianne en 2010 (Néron, 2011). Ce grès conglomératique contient de nombreux cailloux de granitoïdes de compositions variées, ainsi que de fragments de veines de quartz non minéralisées. Cette unité conglomératique était historiquement assignée au Groupe de Cadillac. L'abondance de cailloux granitoïdes est caractéristique des unités conglomératiques d'âge Timiskaming et permet de les distinguer de celles contenant peu ou pas de fragments comparables du Groupe de Cadillac.

Géochronologie

Les zircons provenant du traitement de cet échantillon sont très variés. Une population constituée de grains xénomorphes arrondis caractérisés par des surfaces givrées forme plus de 25 à 30 % des zircons récupérés. Les autres zircons sont généralement idiomorphes et très peu émoussés. Parmi ceux-ci, on distingue un pourcentage élevé de cristaux prismatiques de grande taille, limpides et de couleur brun rougeâtre foncé. Ces cristaux montrent des faces cristallines bien développées formant des prismes trapus à section carrée avec des terminaisons très simples. On reconnaît aussi des prismes allongés brun pâle à section hexagonale. Finalement, le concentré de zircons contient des cristaux incolores et trapus à section carrée contenant des inclusions aciculaires très distinctives (photo 13, annexe 2). Le traitement de cet échantillon a aussi permis de récupérer des grains d'or.

Une soixantaine de cristaux ont été analysés par la technique d'ablation laser (LA-ICP-HR-MS). Les résultats, dont plus de la moitié sont très discordants (> 6 %), ont livré des âges $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ compris entre 2660 ± 13 Ma et 2764 ± 43 Ma (figure 5f). Les résultats de deux analyses ont

livré des âges $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ très anciens d'environ 3,04 Ma. Les résultats moins discordants ont fait l'objet d'un traitement statistique de déconvolution des âges en utilisant les équations de modélisation bayésienne proposées par Sambridge et Compston (1994).

La modélisation statistique permet de mettre en évidence trois populations principales caractérisées par des modes à 2712 ± 4 Ma, 2686 ± 4 Ma et 2668 ± 3 Ma. L'âge de la population de cristaux les plus jeunes correspond à l'âge maximal de mise en place du bassin sédimentaire. Cette population regroupe des cristaux morphologiquement homogènes et distincts de zircons idiomorphes brun rougeâtre (paragraphe précédent). Quatre cristaux ont été sélectionnés pour des analyses par dilution isotopique afin de confirmer la justesse de l'âge obtenu par ablation laser. Les résultats de la première analyse ont livré un âge de $2628,0 \pm 6,6$ Ma (discordance de 2,3 %). Les résultats des trois autres analyses sont pratiquement concordants (discordance de 0,3 %) et ont livrés des âges similaires compris entre $2670,1 \pm 7,0$ Ma et $2672,2 \pm 7,3$ Ma. Les rapports Th/U (0,65 à 0,81) démontrent que les cristaux ont une même origine. Les résultats sont colinéaires et permettent de calculer une droite de régression dont l'intersection supérieure avec la courbe concordia représente un âge de $2677,7 \pm 0,9$ Ma (MSWD 1,5, probabilité de 0,21).

Interprétation

L'âge maximal de $2677,7 \pm 0,9$ Ma confirme que ce grès conglomératique appartient effectivement au Groupe de Timiskaming (Gunning et Ambrose, 1939; Hyde, 1980; Corfu *et al.*, 1991; Mueller *et al.*, 1994; Bleeker, 2012). Cette unité conglomératique se poursuit jusqu'au nord-est de la ville de Malartic (Pilote, 2013), ce qui implique la présence d'un large bassin sédimentaire d'âge Timiskaming au nord de la Zone tectonique de Cadillac (ZTC), entre les localités de Malartic et de Rivière-Héva. L'existence de ce bassin du côté nord de la ZTC implique que le compartiment nord de cette structure s'est abaissé par rapport au compartiment sud représenté par le Groupe de Pontiac lors de la sédimentation. Cet âge signifie également que des portions de bassins sédimentaires anciens ou préexistants (Groupe de Cadillac par exemple) ont pu être réactivées le long de certains segments de faille et recevoir des matériaux plus jeunes. Les contacts présumés entre les groupes de Cadillac et de Timiskaming n'affleurent malheureusement pas. La population de zircons avec un mode à 2712 Ma provient fort probablement des roches volcaniques du Groupe de Malartic, situées immédiatement au nord du Groupe de Timiskaming, tandis que celle à 2686 Ma est peut-être associée à l'émergence des phases précoces d'importantes unités granitoïdes, telles les unités des batholites de Preissac et de La Corne et certaines intrusions de la Sous-province d'Opatika, au nord, ou dans la sous-province de Pontiac, au sud (Batholite du Réservoir Decelles).

2013-VL-0268A : Intrusion gabbroïque, secteur de Marbridge, feuillet SNRC 32D08

Géologie

L'échantillon choisi provient d'une intrusion gabbroïque située dans le secteur de la mine de Marbridge (voir Lafrance *et al.*, 2015 et ce rapport). Ce gabbro est considéré comme contemporain de l'activité volcanique et sa datation devrait permettre d'estimer l'âge de cet épisode.

Géochronologie

Dans un premier temps, l'échantillon de gabbro a été traité en utilisant le protocole standard afin de récupérer les minéraux pouvant être datés. Cette étape n'a donné aucun résultat. Un deuxième traitement plus spécifique a été effectué en utilisant la méthode proposée par Söderlund et Johansson (2002) afin de séparer la baddeleyite, un oxyde de zirconium se présentant sous la forme de minces baguettes microscopiques. Le gabbro a été pulvérisé plus finement et la farine de roche ainsi obtenue a été passée à la table Wilfley une petite quantité à la fois afin de récupérer les minéraux lourds à grain très fin. Ce traitement n'a pas permis de récupérer de fraction minérale utile.

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

2013-FL-9596A3 : Tuf felsique à lapillis, Formation de Waconichi, feuillet SNRC 32G14

Géologie

L'échantillon (figure 3) est un tuf à lapillis grossiers de composition andésitique et d'affinité calco-alkaline recueilli au nord-est du lac des Deux Originaux. La roche foliée contient de la pyrite et de la pyrrhotite disséminées. Ce niveau volcanoclastique est recouvert par une unité de siltstone et de mudstone lités et pyriteux.

Géochronologie

Une quarantaine de grains de zircon ont pu être récupérés à la suite du traitement d'un échantillon de tuf d'environ 40 kg. Les zircons présentent des caractéristiques morphologiques variées. On trouve des cristaux ou des fragments de cristaux prismatiques courts, incolores à brun pâle. Les cristaux sont généralement idiomorphes à subanguleux et se caractérisent par des faces cristallines simples. Ils présentent généralement des inclusions incolores. On peut reconnaître une deuxième population de fragments xénomorphes et incolores comprenant des fragments de plus grande dimension. Ces cristaux très émoussés semblent être d'origine détritique (photo 14, annexe 2).

Quatre fractions analytiques ont été constituées en utilisant deux à quatre petits cristaux prismatiques incolores et à terminaisons asymétriques. Afin de réduire la discordance des résultats analytiques, les cristaux ont été traités par abrasion chimique. Les résultats démontrent des concentrations moyennement élevées en uranium et des rapports Th/U variables entre 0,44 et 0,78. Les résultats des analyses n^{os} 1, 3 et 4 se superposent, mais sont trop éloignés de la courbe pour permettre de calculer un âge concordia. Un calcul de régression linéaire a été effectué en utilisant les résultats de toutes les analyses et en forçant l'intersection inférieure à 0 ± 100 Ma. L'intersection supérieure de la droite (MSWD de 0,91; probabilité de 0,46) correspond à un âge de $2726,7 \pm 1,1$ Ma qui représente l'âge du volcanisme (figure 6a).

Interprétation

Les roches volcanoclastiques localisées à l'est de la Zone de cisaillement de Lamarck et dans la partie nord du lac des Deux Originaux forment le cœur d'un dôme structural identifié par Charbonneau *et al.* (1991). Cette structure correspond à l'extrémité ouest de l'Anticlinal de Chibougamau. L'âge du volcanisme obtenu à partir de l'échantillon de tuf felsique à lapillis 2013-FL-9596A3 ($2726,7 \pm 1,1$ Ma) est similaire aux âges obtenus des tufs à lapillis du Membre d'Allard ($2726,7 \pm 0,7$ et $2727,4 \pm 0,9$ Ma; Leclerc *et al.*, 2011) et du Membre de Scott ($2728,2 \pm 0,8$ Ma; Leclerc *et al.*, 2011) de la Formation de Waconichi, permettant ainsi de confirmer que ces roches volcanoclastiques appartiennent bel et bien à cette unité.

2013-YD-2793A2 : Granodiorite, Massif de Berey, feuillet SNRC 32J04

Géologie

L'échantillon recueilli (figure 3) dans la partie est du Massif de Berey est une granodiorite à biotite moyennement grenue, homogène et foliée, contenant jusqu'à 5 % d'enclaves d'amphibolite. Une altération superficielle en hématite est visible localement. L'examen en lames minces révèle la présence de chlorite, de titanite, de zircon et d'une faible quantité de minéraux opaques (magnétite). Le feldspath potassique montre des microstructures perthitiques et on note la présence de myrmékites.

Géochronologie

Deux types de zircons distingués d'après leur morphologie ont été récupérés à la suite du traitement de cet échantillon. Le premier type, le plus abondant, est constitué de prismes courts à section rectangulaire, incolores à brun pâle. Ces cristaux limpides sont idiomorphes et peuvent aussi être subanguleux. Dans les fractions plus magnétiques, il est possible de distinguer des cristaux du même type présentant des surcroissances superposées aux terminaisons; malheu-

reusement ces cristaux sont de mauvaise qualité. Le second type est représenté par des cristaux incolores très limpides à section hexagonale. Les terminaisons sont allongées avec des faces cristallines plus complexes (photo 15, annexe 2). Les images en cathodoluminescence démontrent que tous ces cristaux sont peu luminescents et présentent des structures internes de type zonation oscillatoire caractéristiques des zircons d'origine magmatique. Seuls quelques cristaux exhibent des zonations en secteurs et, dans certains cas, il s'agit de noyaux anciens. On note la présence de fragments de titanite légèrement dorée qui pourraient éventuellement faire l'objet d'analyse géochronologique afin de mieux comprendre l'évolution géologique de cette unité.

Cinq analyses par dilution isotopique ont été réalisées à partir de zircons uniques sélectionnés de la première population après un traitement par abrasion chimique. Les résultats obtenus montrent une forte dispersion et ont livré des âges $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ variant entre $2741,7 \pm 0,8$ Ma et $2692,0 \pm 0,8$ Ma (figure 6b). L'interprétation des résultats obtenus n'est pas simple et des analyses additionnelles seraient nécessaires pour avoir une meilleure compréhension de l'évolution tectonique de ces terrains. Les deux résultats les plus anciens à $2741,7 \pm 0,8$ Ma et $2737,7 \pm 0,9$ Ma pourraient représenter l'âge d'un protolite ancien complètement fusionné. Les deux âges les plus jeunes de $2697,5 \pm 0,7$ Ma et $2692,0 \pm 0,8$ Ma pourraient être associés à l'épisode de fusion et de mise en place de l'intrusion antérieur à la déformation.

Interprétation

La biotite définit une foliation minérale tectonométamorphique impliquant une mise en place antérieure ou synchrone à la déformation régionale. Les âges de $2697,5 \pm 0,7$ Ma et $2692,0 \pm 0,8$ Ma correspondent aux âges obtenus pour plusieurs plutons de composition similaire de la région de Chibougamau : Pluton de Barlow au nord de Chibougamau à 2697 ± 3 Ma (Gariépy et Allègre, 1985); Pluton d'Opémisca au nord de Chapais à 2697 ± 2 Ma (Farey et Krogh, 1986); Pluton de Boisvert au sud de Chibougamau à 2697 ± 3 Ma (Davis *et al.*, 2005); Pluton de Muscocho au sud de Chibougamau à $2701,2 \pm 1,7/-1,3$ Ma (Mortensen, 1993). Ces âges sont à peu près contemporains du pic du métamorphisme au faciès des amphibolites débutant vers 2685 Ma à la limite Abitibi-Opatica au nord de Chapais (Daoudene *et al.*, 2016).

2013-YD-2892A : Granodiorite gneissique, Massif de Berey, feuillet SNRC 32G13

Géologie

L'échantillon recueilli (figure 3) est une granodiorite gneissique à biotite, épidote, magnétite, hématite et pyrite. La roche est à grain grossier et localement pegmatitique. Elle comprend localement des enclaves de gneiss gris, une

lithologie typique de la Sous-province d'Opatica (Sawyer et Benn, 1993). Ces enclaves gneissiques sont mésocrates à mélanocrates et sont composées de hornblende, de biotite, de plagioclase et d'épidote. L'intrusion est coupée par des aplites de composition granodioritique.

Géochronologie

La population de zircons la plus abondante est constituée de cristaux idiomorphes incolores avec des sections prismatiques très courtes, ce qui leur donne un aspect trapu. Ils ont des terminaisons simples principalement de type (101). On reconnaît également des cristaux subanguleux de plus grande dimension caractérisés par la présence de noyaux incolores importants (photo 16, annexe 2). Ces noyaux pourraient provenir des nombreuses enclaves de gneiss contenues dans cette roche. Les images en cathodoluminescence de la structure interne des cristaux indiquent qu'une grande partie des cristaux sont mixtes, même ceux qui semblent homogènes à la loupe binoculaire.

Quatre des six fractions analytiques préparées à partir de prismes trapus uniques ont donné des résultats corrects qui sont présentés ici. Trois analyses ont livré des âges $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ différents de $2721,2 \pm 0,8$ Ma et de $2723,6 \pm 0,9$ Ma, ainsi qu'un âge plus ancien de $2730,5 \pm 1,6$ Ma dont les résultats sont relativement discordants (2,6 %; figure 6c). Ce dernier âge pourrait être interprété de deux façons : soit il représente l'âge minimal de l'intrusion, soit une partie des zircons proviennent de l'assimilation des enclaves de gneiss gris et il s'agirait d'un âge d'héritage. Les résultats d'une quatrième analyse sont caractérisés par un rapport Th/U plus bas de 0,17 et ont donné un âge $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ plus jeune de $2692,0 \pm 1,1$ Ma. Cet âge se compare aux âges jeunes obtenus pour l'échantillon 2013-YD-2793A2 provenant de la même unité (ce rapport). Par contre le rapport Th/U faible laisse croire que les zircons jeunes de cette granodiorite gneissique se sont développés à partir de fluides d'origine métamorphique.

Interprétation

Tout comme la granodiorite prélevée dans la partie est du Massif de Berey (2013-YD-2793A2, ce rapport), le présent échantillon a livré un âge jeune de $2692,0 \pm 1,1$ Ma, synchrone à l'âge minimal du pic du métamorphisme régional au faciès amphibolite (environ 2685 Ma) le long du contact Abitibi-Opatica (Daoudene *et al.*, 2016). Les âges anciens obtenus pour les échantillons 2013-YD-2793A2 ($2741,7 \pm 0,8$ Ma et $2737,7 \pm 0,9$ Ma) et 2013-YD-2892A ($2721,2 \pm 0,8$ Ma, $2723,6 \pm 0,9$ Ma et $2730,5 \pm 1,6$ Ma) du Massif de Berey pourraient provenir des enclaves d'amphibolite et de gneiss gris incluses dans ces roches, ce qui laisse croire que l'épisode de fusion à l'origine des gneiss gris dans l'Opatica (partie profonde de la croûte; Daoudene *et al.*, 2016) est peut-être contemporain du volcanisme dans la région de Chibougamau (Leclerc *et al.*, 2017).

**2013-FL-9761B3 : Tuf felsique à lapillis,
Formation d'Obatogamau, feuillet SNRC 32G14**

Géologie

L'échantillon 2013-FL-9761B3 (figure 3) est un tuf à lapillis grossiers de composition rhyolitique et d'affinité calco-alcaline. Il a été recueilli dans le Membre de Pichamobi de la Formation d'Obatogamau, au nord-ouest du lac des Deux Originaux. Le Membre de Pichamobi est dominé par des roches volcanoclastiques de composition mafique à felsique et affleure essentiellement sur les rives de la baie Pichamobi du lac La Trêve. Cette unité forme une bande d'environ 15 km sur 1 km à l'intérieur des coulées de roches volcaniques mafiques de la Formation d'Obatogamau.

Géochronologie

Une dizaine de cristaux de zircon ou de fragments de cristaux de petite taille (<30 µm) ont été séparés de cet échantillon. Les fragments sont limpides et incolores à rose pâle. Quatre très petits cristaux prismatiques brun grisâtre ont aussi été récupérés. L'attaque associée à l'étape d'abrasion chimique a toutefois rendu les cristaux trop fragiles pour être analysés. Par conséquent, aucune analyse n'a été effectuée.

**2009-FL-9015A : Arénite arkosique,
Formation de Daubrée, feuillet SNRC 32G15**

Géologie

L'échantillon provient d'une arénite arkosique massive faisant partie de la séquence turbiditique de la Formation de Daubrée. La roche est beige à orange en surface altérée et gris verdâtre en surface fraîche. La matrice est riche en chlorite et contient des cristaux de feldspath (jusqu'à 4 mm). Les unités adjacentes se composent de siltstone et de mudstone avec des structures sédimentaires typiques d'une séquence de Bouma (Ta-Td). Le granoclassement, les chenaux et les structures convolutées sont compatibles avec une séquence à polarité vers le sud. La datation de cet échantillon devait permettre de préciser la position stratigraphique de cette unité. L'âge d'un tuf à lapillis moyens de la Formation de Scorpion sous-jacente est de $2716,4 \pm 1,0$ Ma (David *et al.*, 2012) et l'âge maximal de dépôt d'un grès conglomératique de la Formation de Stella sus-jacente est de $< 2704 \pm 2$ Ma (Leclerc *et al.*, 2012).

Géochronologie

Le traitement de cet échantillon en 2012 n'avait pas donné de zircon. Un nouveau traitement plus approfondi a permis de récupérer une vingtaine de petits cristaux ou fragments de cristaux. Les cristaux incolores sont idiomorphes à subanguleux et certains présentent des microfractures.

Une dizaine de cristaux prismatiques présentent des faces cristallines bien développées et semblent avoir une origine commune. Ils ont été sélectionnés pour être analysés par dilution isotopique. Toutefois, les cristaux ont été fragilisés au cours du traitement chimique et, par conséquent, aucune analyse n'a été effectuée.

RÉFÉRENCES

- AUGLAND, L.E. – DAVID, J. – PILOTE, P. – LECLERC, F. – GOUTIER, J. – HAMMOUCHE, H. – LAFRANCE, I. – TALLA TAKAM, F. – DESCHÊNES, P.-L. – GUEMACHE, M., 2015a – Datations U-Pb dans les provinces de Churchill et du Supérieur effectuées au GEOTOP en 2012-2013. Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Québec; RP 2015-01, 44 pages.
- AUGLAND, L. E. – MOUKHSIL, A. – SOLGADI, F. – INDARES, A., 2015b – Pinwarian to Grenvillian magmatic evolution in the central Grenville Province: new constraints from ID-TIMS U-Pb ages and coupled Lu-Hf S-MC-ICP-MS data. *Canadian Journal of Earth Sciences*; volume 52, pages 701-721.
- BLEEKER, W., 2012 – Targeted Geoscience Initiative (TGI-4), Lode gold deposits in ancient deformed and metamorphosed terranes: the role of extension in the formation of Timiskaming basins and large gold deposits, Abitibi greenstone belt - A discussion. In *Summary of Field Work and Other Activities*, 2012. Ontario Geological Survey; Open File Report 6280, pages 47-1 to 47-12.
- BOUSQUET, D. – CARRIER, A., 2009 – Programme de forage 2008 sur l'indice aurifère « RLM », propriété Malartic Lake Shore. Corporation Minière Golden Share, travaux statutaires soumis au ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles du Québec; GM 64938, 932 pages, 20 plans.
- CHARBONNEAU, J.-M. – PICARD, C. – DUPUIS-HÉBERT, L., 1991 – Synthèse géologique de la région de Chapais-Brassat (Abitibi). Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; MM 88-01, 200 pages, 13 plans.
- CORFU, F. – JACKSON, S.J. – SUTCLIFFE, R.H., 1991 – U-Pb ages and tectonic significance of late Archean alkali magmatism and nonmarine sedimentation: Timiskaming Group, southern Abitibi belt, Ontario. *Canadian Journal of Earth Sciences*; volume 28, pages 489-503.
- DAOUDENE, Y. – TREMBLAY, A. – LECLERC, F., 2016 – Une histoire tectonométamorphique commune et de longue durée pour les sous-provinces d'Abitibi et d'Opatika, Province du Supérieur, Québec, Canada. Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Québec; MB 2016-01, 43 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.
- DAVID, J. – SIMARD, M. – BANDYAYERA, D. – GOUTIER, J. – HAMMOUCHE, H. – PILOTE, P. – LECLERC, F. – DION, C., 2012 – Datations U-Pb effectuées dans les provinces du Supérieur et de Churchill en 2010-2011. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; RP 2012-01, 33 pages.

- DAVIS, D.W., 1982 – Optimum linear regression and errors estimation applied to U-Pb data. *Canadian Journal of Earth Sciences*; volume 19, pages 2124-2149.
- 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.
- DAVIS, D.W. – MOUKHSIL, A. – LAFRANCE, I. – HAMMOUCHE, H. – GOUTIER, J. – PILOTE, P. – TALLA TAKAM, F., 2015 – Datations U-Pb dans les provinces du Supérieur, de Churchill et de Grenville effectuées au JSGL en 2012-2013. Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Québec; RP 2014-07, 56 pages.
- DAVIS, D.W. – SIMARD, M. – HAMMOUCHE, H. – BANDYAYERA, D. – GOUTIER, J. – PILOTE, P. – LECLERC, F. – DION, C., 2014 – Datations U-Pb dans les provinces du Supérieur et de Churchill en 2011-2012. Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Québec; RP 2014-05, 62 pages.
- FALLARA, F. – ROSS, P.-S. – SANSFAÇON, R., 2000 – Caractérisation géochimique, pétrographique et structurale : nouveau modèle métallogénique du camp minier de Malartic. Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Québec; MB 2000-15, 155 pages, 2 plans.
- FRAREY, M.J. – KROGH, T.E., 1986 – U-Pb zircon ages of late internal plutons of the Abitibi and eastern Wawa subprovinces, Ontario and Quebec. *In*: Current Research, Part A. Geological Survey of Canada; Paper 86-1A, pages 43-48.
- GARIÉPY, C. – ALLÈGRE, C.J., 1985 – The lead isotope geochemistry and geochronology of late-kinematic intrusives from the Abitibi greenstone belt, and the implications for late Archean crustal evolution. *Geochimica et Cosmochimica Acta*; volume 49, pages 2371-2383.
- GERSTENBERGER, H. – HAASE, G., 1997 – A highly effective emitter substance for mass spectrometric Pb isotope ratio determinations. *Chemical Geology*; volume 136, pages 309-312.
- 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.
- GUAY, F. – PILOTE, P. – DAIGNEAULT, R., 2016 – Minéralisation aurifère et filonienne et déformation de l'indice rive du lac Malartic, Sous-province de l'Abitibi, Québec. Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Québec; MB 2017-03, 78 pages.
- GUAY, F. – PILOTE, P. – DAIGNEAULT, R. – McNICOLL, V., 2017 – The “Malartic Lake Shore” gold showing and the Rivière-Héva Fault Zone, Abitibi, Québec, Canada. *In*: Precious- and base-metal deposits of the southern Abitibi greenstone belt, Superior Province, Ontario and Quebec: 14th Biennial Society for Geology Applied to Mineral Deposits meeting field trip guidebook (Mercier-Langevin, P., Goutier, J. and Dubé, B., editors). Geological Survey of Canada; Open File 8317, pages 67-74.
- GUNNING, H.C. – AMBROSE, J.W., 1939 – The Timiskaming-Keewatin problem in the Rouyn-Harricana region, north-western Québec. *Transactions of the Royal Society of Canada*; volume 33, pages 19-49.
- HAMMOUCHE, H. – BURNIAUX, P. – KHARIS, A., 2015 – Géologie de la région du lac Carmoy, Baie-James, Québec. Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Québec; RG 2015-02, 44 pages, 3 plans.
- HAMMOUCHE, H. – BURNIAUX, P. – KHARIS, A., 2017 – Géologie de la région du lac des Voeux, Eeyou Istchee, Baie-James, Québec. Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Québec; RG 2016-01, 39 pages, 1 plan.
- HYDE, R.S., 1980 – Sedimentary facies in the archaean Timiskaming Group and their tectonic implications, Abitibi Greenstone-Belt, Northeastern Ontario, Canada. *Precambrian Research*; volume 12, pages 161-195.
- IMREH, L., 1984 – Sillon de La Motte-Vassan et son avant-pays méridional : synthèse volcanologique, lithostratigraphique et gîtologique. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; MM 82-04, 72 pages.
- IMREH, L., 1991a – Cartes préliminaires au 1:15 840 de l'Abitibi-Est méridional, coupure 32D01. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; MB 90-37, plans annotés.
- IMREH, L., 1991b – Cartes préliminaires au 1:15 840 de l'Abitibi-Est méridional, coupure 32D08. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; MB 90-38, 21 pages, 2 plans annotés.
- 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.
- KROGH, T.E. 1973 – A low contamination method for hydrothermal decomposition of zircon and extraction of U and Pb for isotopic age determinations. *Geochimica et Cosmochimica Acta*; volume 37, pages 485-494.
- KROGH, T.E., 1982 – Improved accuracy of U-Pb ages by the creation of more concordant systems using an air abrasion technique. *Geochimica et Cosmochimica Acta*; volume 46, pages 637-649.
- LABBÉ, J.-Y., 1999 – Évolution stratigraphique et structurale dans la région d'Amos-Barraute. Ministère des Ressources naturelles, Québec; ET 98-04, pages 5-18.
- LAFRANCE, V. – PILOTE, P. – PAGÉ, P. – DAIGNEAULT, R., 2015 – Caractérisation de l'environnement géologique de la mine Marbridge, Abitibi, Québec. Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Québec; MB 2015-12, 75 pages.
- 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.
- LECLERC, F. – HARRIS, L.B. – BÉDARD, J.H. – VAN BREEMEN, O. – GOULET, N., 2012 – Structural and stratigraphic controls on magmatic, volcanogenic and syn-tectonic mineralization in the Chapais-Chibougamau mining camp, northeastern Abitibi, Canada. *Economic Geology*; volume 107, pages 963-989.
- LECLERC, F. – ROY, P. – HOULE, P. – PILOTE, P. – BÉDARD, J.H. – HARRIS, L.B. – McNICOLL, V.J. – VAN BREEMEN, O. – DAVID, J. – GOULET, N., 2017 – Géologie de la région de Chibougamau. Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Québec; RG 2015-03, 97 pages, 3 plans.

- LUDWIG, K.R., 2009 – Isoplot 3.71, A Geochronological Toolkit for Microsoft Excel. Berkeley Geochronological Center; Special Publication No.4.
- MATTINSON, J., 2005 – Zircon U-Pb chemical abrasion (CA-TIMS) method. Combined annealing and multi-step partial dissolution analysis for improved precision and accuracy of zircon ages. *Chemical Geology*; volume 220, pages 47-66.
- 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.
- MUELLER, W. – DONALDSON, J.A. – DOUCET, P., 1994 – Volcanic and tectono-plutonic influences on sedimentation in the Archean Kirkland Lake Basin, Abitibi greenstone belt, Canada; *Precambrian Research*; volume 68, pages 201-230.
- NÉRON, P., 2011 – Rapport des travaux d'exploration de 2010, Propriété Héva. Ressources d'Arianne, travaux statutaires soumis au ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles; GM 65666, 61 pages, 1 plan.
- PATON, C. – WOODHEAD, J.D. – HELLSTROM, J.C. – HERGT, J.M. – GREIG, A. – MAAS, R., 2010 – Improved laser ablation U-Pb zircon geochronology through robust downhole fractionation correction. *Geochemistry Geophysics Geosystems*; volume 11, Q0AA06, doi:10.1029/2009GC002618.
- PILOTE, P. (éditeur), 2000 – Géologie de la région de Val-d'Or, Sous-province de l'Abitibi volcanologie physique et évolution métallogénique. Ministère des Ressources naturelles, Québec; MB 2000-09, 110 pages.
- PILOTE, P., 2013 – Géologie, Malartic. Ministère des Ressources naturelles, Québec; CG-32D01D-2013-01, 1 carte, échelle 1/20 000.
- PILOTE, P., 2014 – Géologie, La Motte. Ministère des Ressources naturelles, Québec; CG-32D08B-2014-01, 1 carte, échelle 1/20 000.
- PILOTE, P. – McNICOLL, V. – DAIGNEAULT, R. – MOORHEAD, J., 2007 – Géologie de la partie Ouest du Groupe de Malartic et corrélations à l'échelle de la Ceinture de l'Abitibi. Résumés des conférences et des photoprésentations, Québec Exploration 2007. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; DV 2007-04, pages 16-17.
- PILOTE, P. – McNICOLL, V. – DAIGNEAULT, R. – MOORHEAD, J., 2009 – Géologie et nouvelles corrélations dans la partie Ouest du Groupe de Malartic et dans le Groupe de Kinojévis, Québec. Dans : Programme de conférences, congrès Abitibi cuivre 2009. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; MB 2009-09, pages 55-59.
- PILOTE, P. – DAIGNEAULT, R. – DAVID, J. – McNICOLL, V., 2014 – Architecture des Groupes de Malartic, de Piché et de Cadillac et de la Faille de Cadillac, Abitibi. Révision géologique, nouvelles datations et interprétations. Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Québec; DV 2015-03, page 37.
- SAMBRIDGE, S.M. – COMPSTON, W., 1994 – Mixture modeling of multi-component data sets with application to ion-probe zircons ages. *Earth and Planetary Science Letters*; volume 128, pages 373-390.
- SAUVÉ, P. – IMREH, L. – TRUDEL, P., 1993 – Description des gîtes d'or de la région de Val-d'Or. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; MM 91-03, 178 pages.
- SAWYER, E.W. – BENN, K., 1993 – Structure of the high-grade Opatika Belt and adjacent low-grade Abitibi Subprovince, Canada: an Archean mountain front. *Journal of Structural Geology*; volume 15, pages 1443-1458.
- 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.
- SIMARD, M. – LAFRANCE, I., 2011 – Géologie de la région du réservoir Laforge 1 (SNRC 331). Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; RG 2011-01, 49 pages, 1 plan.
- SÖDERLUND, U. – JOHANSSON, L., 2002 – A simple way to extract baddeleyite. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*; volume 3, 7 pages. doi: 10.1029/2001GC000212
- THÉRIAULT, R. – BEAUSÉJOUR, S., 2012 – Carte géologique du Québec. Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Québec; DV 2012-06, 8 pages, carte hors texte.
- THURSTON, P. – AYER, J. – GOUTIER, J. – HAMILTON, M.A., 2008 – Depositional gaps in Abitibi Greenstone Belt stratigraphy: a key to exploration for syngenetic mineralization. *Economic Geology*; volume 103, pages 1097-1134.
- TRUDEL, P. – SAUVÉ, P., 1992 – Synthèse des caractéristiques géologiques des gisements d'or du district de Malartic, Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; MM 89-04, 113 pages.
- YORK, D., 1969 – Least-square fitting of a straight line with correlated errors. *Earth and Planetary Sciences Letters*; volume 5, pages 320-324.
- ZWENG, P.L. – MORTENSEN, J.K. – DALRYMPLE, G.B., 1993 – Thermochronology of the Camflo gold deposit, Malartic, Quebec: implications for magmatic underplating and the formation of gold-bearing quartz veins. *Economic Geology*; volume 88, pages 1700-1721.

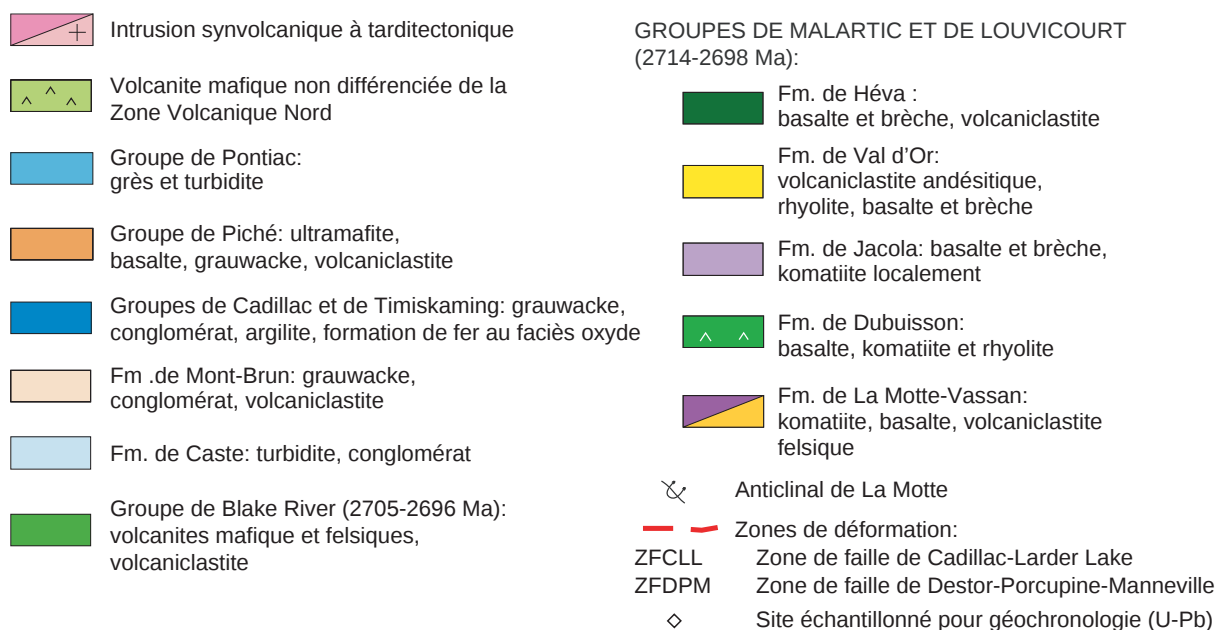
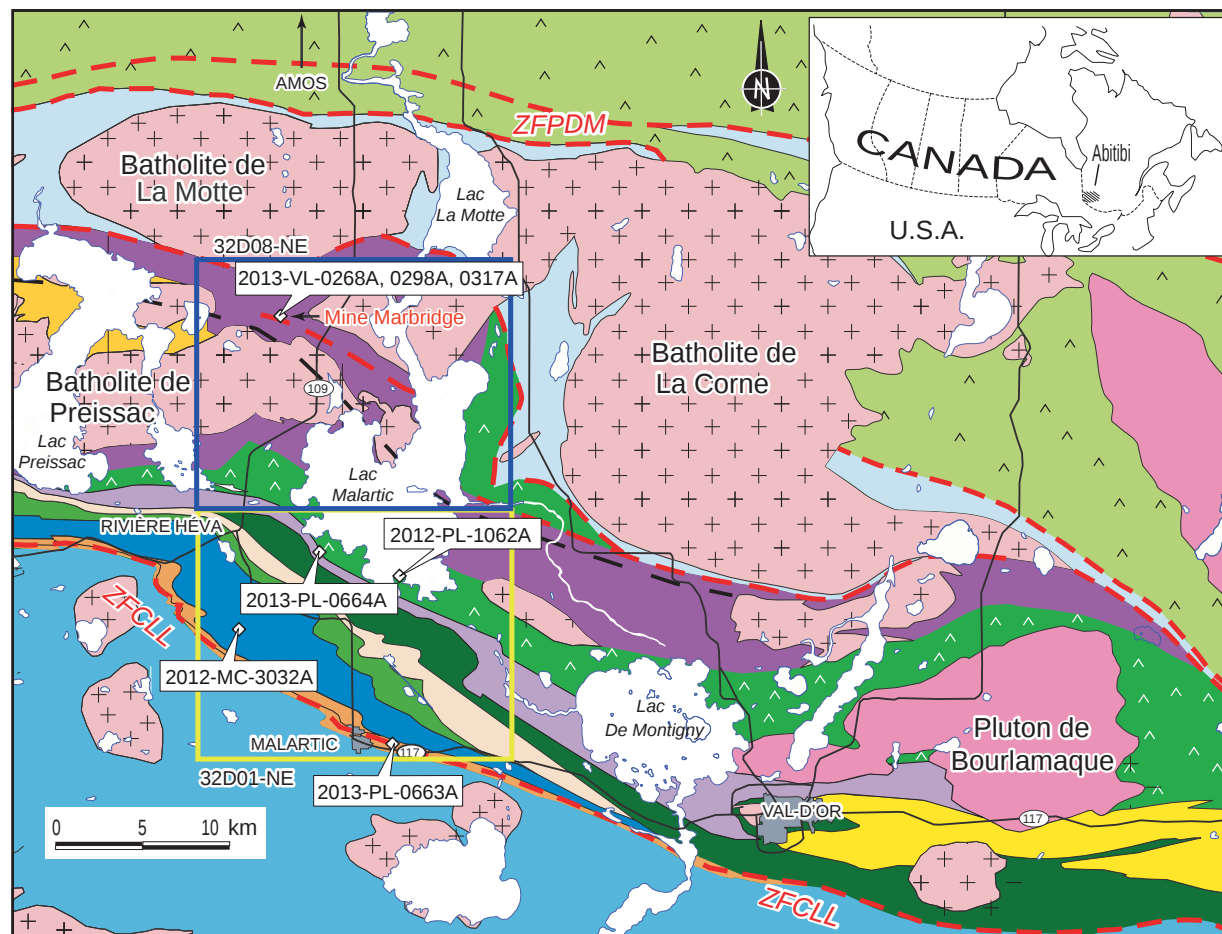
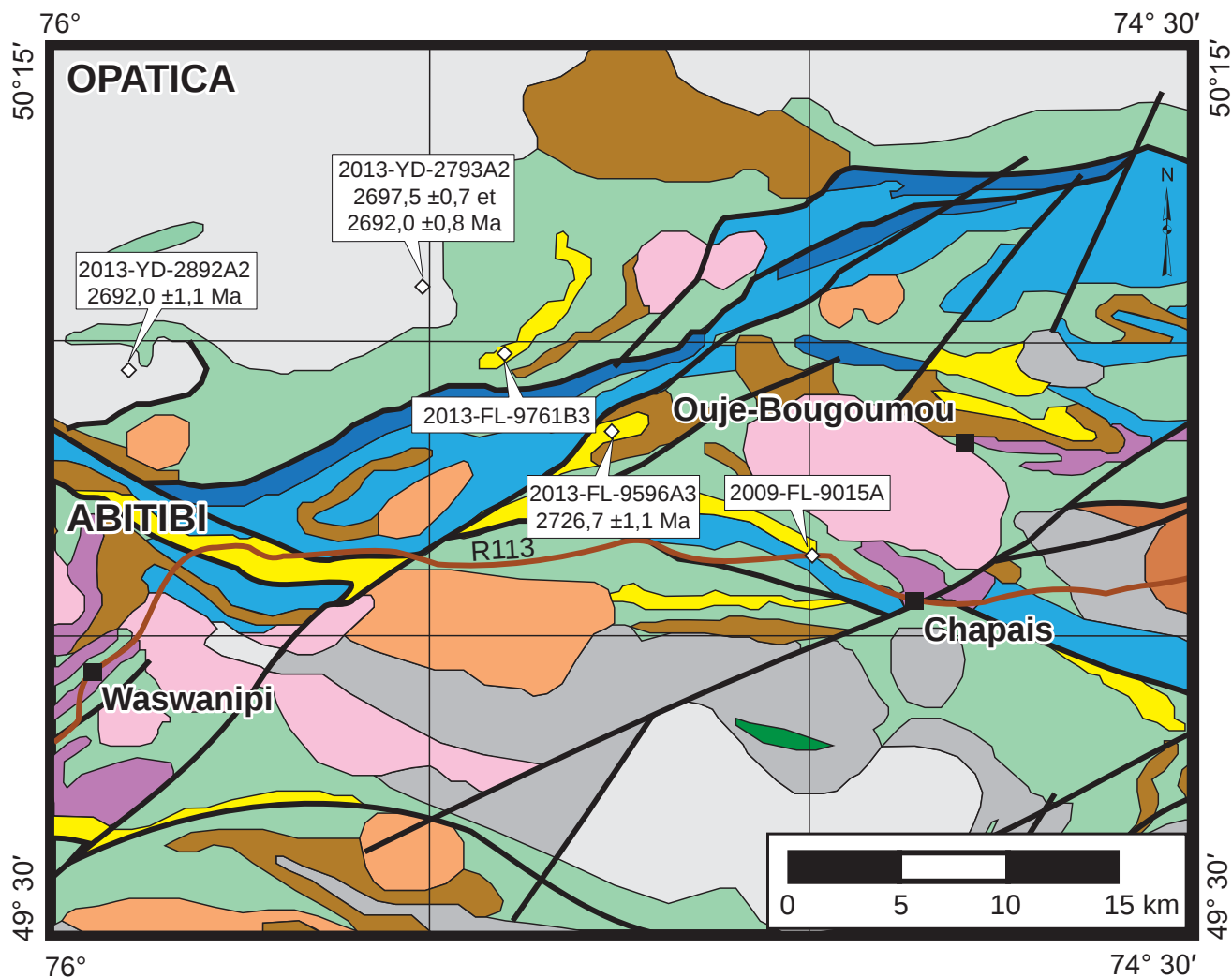


FIGURE 2 – Géologie simplifiée de la région de Malartic (feuilles SNRC 32D01 et 32D08) et localisation des sites d'échantillonnage pour la géochronologie.



Légende

◇ Site échantillonné pour géochronologie U-Pb

- Granite, granodiorite
- Monzonite, monzonite quartzifère, syénite, monzodiorite, monzodiorite quartzifère, diorite
- Tonalite, granodiorite et granite; gneiss tonalitique et granodioritique
- Tonalite, diorite, diorite quartzifère, granodiorite; gneiss tonalitique
- Roche intrusive mafique: gabbro, gabbroïte, diorite
- Roche intrusive ultramafique: pyroxénite, péridotite, dunite, hornblende, serpentinite, carbonatite
- Conglomérat et localement roche volcanique alcaline
- Wacke, mudrock, conglomérat, formation de fer, arénite arkosique
- Complexe stratiforme: gabbro, pyroxénite, péridotite
- Roche volcanique felsique: rhyolite, rhyodacite, dacite, roche volcanoclastique, intrusion felsique porphyrique
- Roche volcanique mafique à intermédiaire: basalte, andésite, roche volcanoclastique
- Amphibolite, metabasalte, gneiss mafique d'origine volcanique

FIGURE 3 – Géologie simplifiée de la région de Chapais dans le sud-est de la Province du Supérieur et localisation des sites d'échantillonnage pour la géochronologie (modifié de Thériault et Beauséjour, 2012).

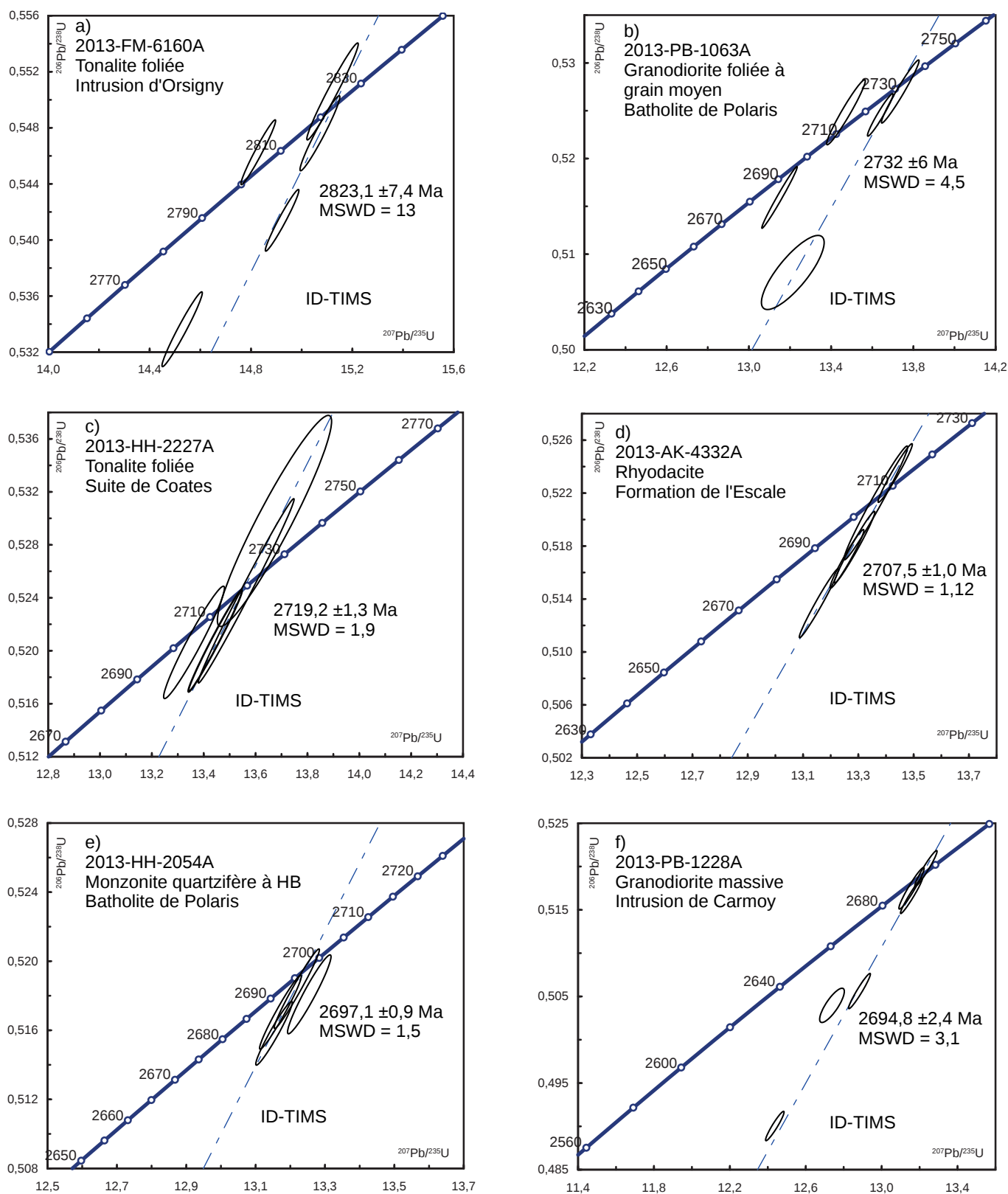


FIGURE 4 – Diagrammes concordia des analyses de zircons pour les échantillons en provenance de la région du lac des Voeux effectuées par la méthode ID-TIMS. Les résultats analytiques sont présentés au tableau 2.

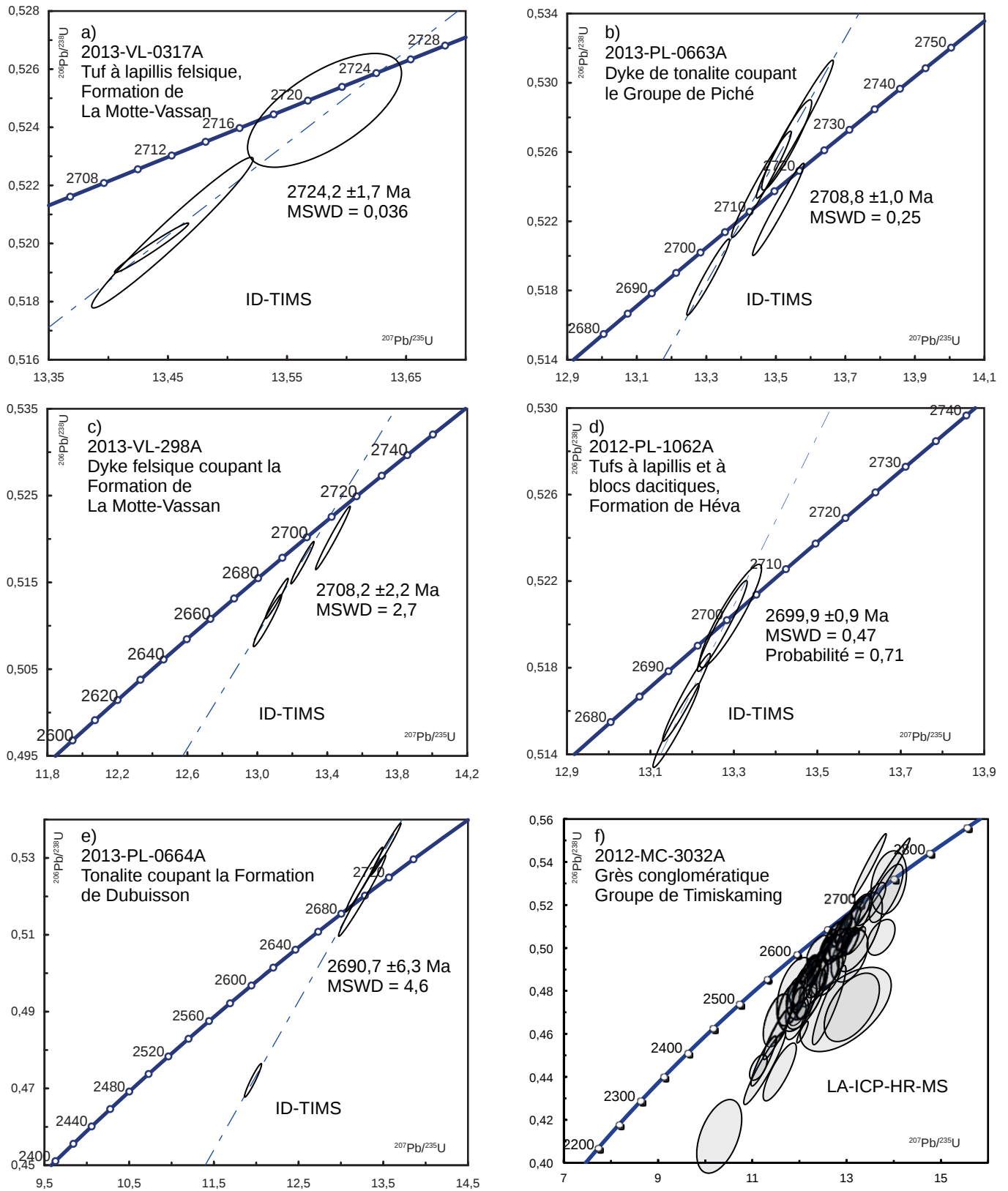


FIGURE 5A – Diagrammes concordia et diagramme de probabilité cumulative (figure 5g) des analyses de zircons pour les échantillons en provenance de la région de Malartic effectuées par les méthodes ID-TIMS et LA-ICP-HR-MS. Les résultats analytiques sont présentés aux tableaux 2 et 3.

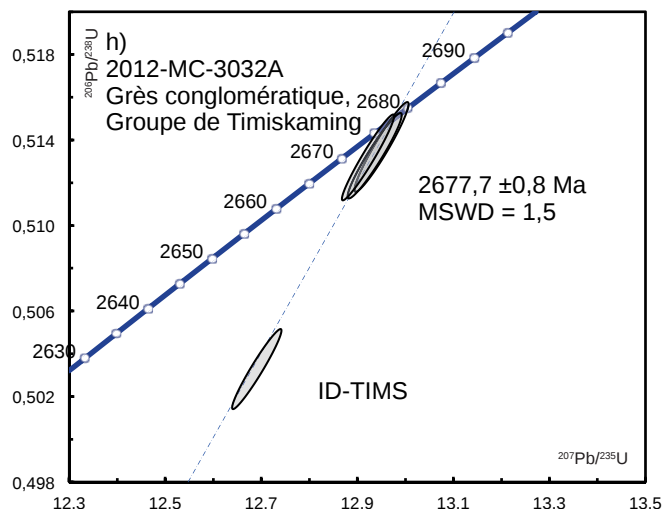
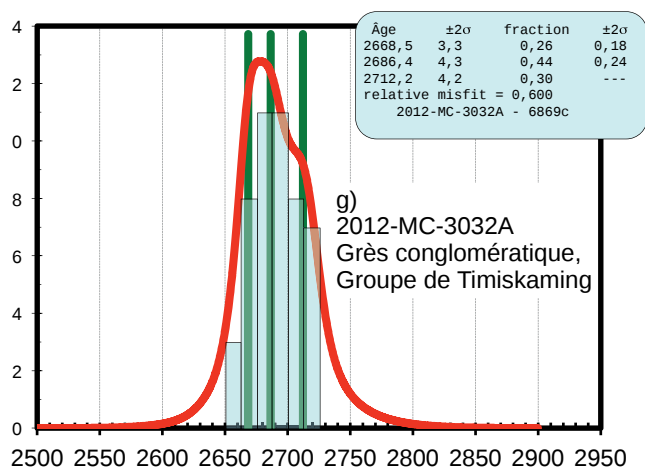


FIGURE 5B – Diagrammes concordia et diagramme de probabilité cumulative (figure 5g) des analyses de zircons pour les échantillons en provenance de la région de Malartic effectuées par les méthodes ID-TIMS et LA-ICP-HR-MS. Les résultats analytiques sont présentés aux tableaux 2 et 3.

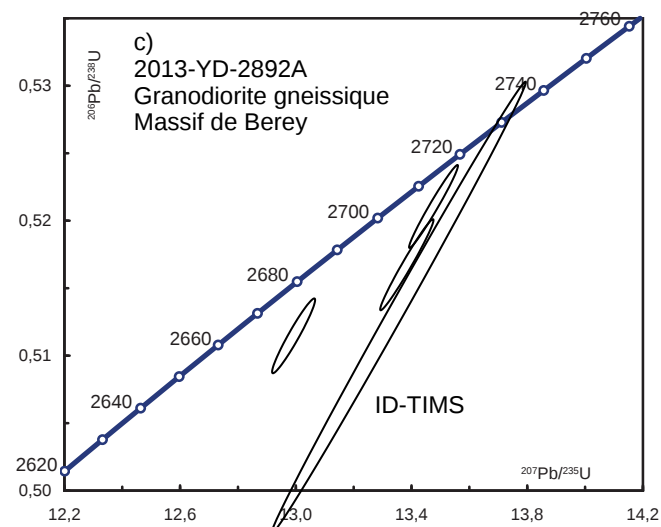
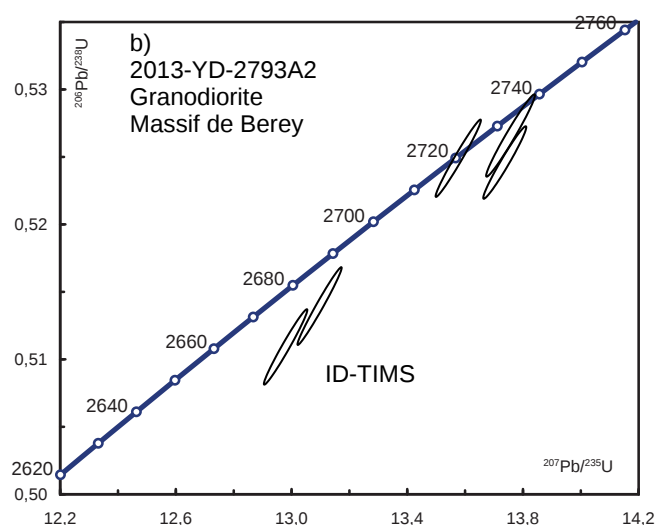
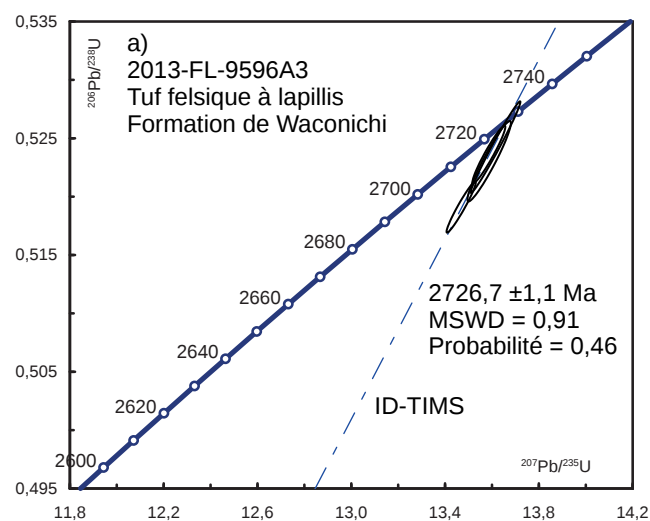


FIGURE 6 – Diagrammes concordia des analyses de zircons pour les échantillons en provenance de la région de Chapais effectuées par la méthode ID-TIMS. Les résultats analytiques sont présentés au tableau 2.

TABLEAU 1 - Résumé des résultats des analyses U-Pb et localisation des échantillons.									
No de laboratoire	No d'échantillon	Feuille SNRC	Zone	Localisation (UTM NAD 83)	Unité stratigraphique/ lithodémique (code)	Lithologie	Méthode d'analyse	Âge de cristallisation	Âge maximal de sédimentation
2013-FM-6160A	2013-FM-6160A	33H10	18	656774 m E 5939184 m N	Intrusion d'Origny (mAors)	Tonalite foliée	ID-TIMS sur zircons	2823,1 ± 7,4 Ma	2825,4 ± 0,7 Ma
2013-PB-1063A	2013-PB-1063A	33H10	18	633367 m E 5945682 m N	Batholite de Polaris (nApol2)	Granodiorite foliée à grain moyen	ID-TIMS sur zircons	2732 ± 6 Ma	
2013-HH-2227A	2013-HH-2227A	33H16	18	685133 m E 5980139 m N	Suite de Coates (nAcoat1)	Tonalite foliée	ID-TIMS sur zircons	2719,2 ± 1,3 Ma	
2013-AK-4332A	2013-AK-4332A	33H09	18	666977 m E 5939148 m N	Formation de l'Escale (nAec4)	Rhyodacite	ID-TIMS sur zircons	2707,5 ± 1,0 Ma	
2013-HH-2054A	2013-HH-2054A	33H15	18	661210 m E 5974157 m N	Batholite de Polaris (nApol4)	Monzonite quartzifère à hornblende	ID-TIMS sur zircons	2697,1 ± 0,9 Ma	
2013-PB-1228A	2013-PB-1228A	33H10	18	638856 m E 5940777 m N	Intrusion de Carmoy (nAcar1)	Granodiorite massive	ID-TIMS sur zircons	2694,8 ± 2,4 Ma	
2013-VL-0317A	2013-VL-0317A	32D08	17	708072 m E 5358833 m N	Formation de La Motte-Vassan (Amv7) Groupe de Malartic	Tuf à lapillis felsique	ID-TIMS sur zircons	2724,2 ± 1,7 Ma (âge incohérent avec l'histoire géologique régionale)	
2013-PL-0663A	2013-PL-0663A	32D01	17	715680 m E 5335292 m N		Dyke de tonalite coupant le Groupe de Piché	ID-TIMS sur zircons	2708,8 ± 1,0 Ma	
2013-VL-0298A	2013-VL-0298A	32D08	17	708184 m E 5358665 m N		Dyke felsique coupant la Formation de La Motte-Vassan	ID-TIMS sur zircons	2708,2 ± 2,2 Ma	
2012-PL-1062A	2012-PL-1062A	32D01	17	716041 m E 5344832 m N	Formation de Héva (Ahe7) Groupe de Louvicourt	Tuf à lapillis et à blocs dacitiques	ID-TIMS sur zircons	2699,9 ± 0,9 Ma	
2013-PL-0664A	2013-PL-0664A	32D08	17	711519 m E 5345971 m N		Tonalite coupant la Formation de Dubuisson	ID-TIMS sur zircons	2690,7 ± 6,3 Ma	
2012-MC-3032A	2012-MC-3032A	32D01	17	708334 m E 53411151 m N	Groupe de Timiskaming (At11)	Grès conglomératique	ID-TIMS sur zircons LA-ICP-HR-MS sur zircons	> 2677,7 ± 0,9 Ma	
2013-VL-0268A	2013-VL-0268A	32D08	17	707853 m E 5358815 m N		Gabbro	Pas de phase minérale appropriée (pas daté)		
2013-FL-9596A3	2013-FL-9596A3	33G14	18	480796 m E 5530052 m N	Formation de Waco- nichi (nAwa) Groupe de Roy	Tuf felsique à lapillis	ID-TIMS sur zircons	2726,7 ± 1,1 Ma	
2013-YD-2793A2	2013-YD-2793A2	32J04	18	462469 m E 5544203 m N	Massif de Berey (nAber)	Granodiorite	ID-TIMS sur zircons	2697,5 ± 0,7 et 2692,0 ± 0,8 Ma	2741,7 à 2737,7 Ma
2013-YD-2892A	2013-YD-2892A	32G13	18	435585 m E 5536520 m N	Massif de Berey (nAber)	Granodiorite gneissique	ID-TIMS sur zircons	2692,0 ± 1,1 Ma	2730,5 à 2721,2 Ma
2013-FL-9761B3	2013-FL-9761B3	32G14	18	470987 m E 5538000 m N	Membre de Pichamobi (nApm) Formation d'Obatoga- mau (nAob)	Tuf felsique à lapillis	Zircons trop fragiles (pas daté)		
2009-FL-9015A	2009-FL-9015A	32G15	18	500280 m E 5518537 m N	Formation de Daubrée (nAda)	Arénite arkosique	Zircons trop fragiles (pas daté)		

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

N°	Description	Poids (mg)	U (ppm)	Pb rad (ppm)	Pb com (pg)	Th/U	Rapports isotopiques					Âge (Ma)							
							206Pb/204Pb	207Pb/206Pb	Erreur 1σ (%)	207Pb/235U	Erreur 1σ (%)	206Pb/238U	Erreur 1s (%)	ρ	207Pb/206Pb	Erreur 2σ	206Pb/238U	Erreur 2σ	Disc. (%)
2013-FM-6160A Tonalite foliée, Intrusion d'Orsigny																			
1	2, pp, ic, aa	0,001	118	73	6,6	0,402	0,06	15,121	0,27	0,551	0,26	0,98	2819,3	0,9	2822,9	5,2	2827,8	11,8	-0,4
2	2 tab, ic, aa	0,001	162	96	7,4	0,346	0,05	14,530	0,22	0,534	0,21	0,97	2805,5	0,9	2784,9	4,2	2756,6	9,2	2,1
3	2, pp, ic, aa	<0,001	221	135	3,5	0,370	0,05	14,829	0,19	0,546	0,17	0,97	2800,4	0,7	2804,3	3,6	2809,7	7,7	3,6
4	1, tab, br, aa	<0,001	312	196	3,1	0,500	0,04	14,923	0,18	0,541	0,17	0,97	2825,4	0,7	2810,3	3,4	2789,3	7,6	-0,4
5	3, pp, ic, ac	0,002	102	64	3,6	0,475	0,05	15,071	0,21	0,548	0,20	0,97	2822,9	0,9	2819,8	4,0	2815,3	9,1	0,3
2013-PB-1063A Granodiorite foliée à grain moyen, Batholite de Polaris																			
1	1, pm, ic, aa	0,003	52	31	93,0	0,628	0,28	13,217	0,47	0,508	0,31	0,81	2730,7	4,7	2695,2	8,8	2648,3	13,6	3,7
2	1, tip, ic, aa	0,002	58	32	0,9	0,241	0,04	13,150	0,27	0,516	0,26	0,99	2697,1	0,7	2690,5	5,0	2681,7	11,2	0,7
3	1, pm, br p, aa	0,001	119	70	6,5	0,347	0,06	13,738	0,27	0,527	0,26	0,97	2733,9	1,0	2731,8	5,1	2728,9	11,4	0,2
4	1, tip, pl, ac	0,001	111	65	14,3	0,381	0,08	13,472	0,29	0,525	0,27	0,97	2708,6	1,2	2713,3	5,4	2719,6	11,8	-0,5
5	1, pm, ic, aa	0,001	158	91	5,9	0,301	0,05	13,641	0,19	0,525	0,17	0,96	2730,0	0,8	2725,1	3,6	2718,5	7,6	0,5
2013-HH-2227A Tonalite foliée, Suite de Coates																			
1	1, pm, ic, incl, aa	0,002	42	26	9,0	0,592	0,09	13,364	0,36	0,521	0,34	0,97	2708,6	1,5	2705,7	6,7	2701,9	14,8	0,3
2	1, pp, ic, aa	0,001	45	27	7,2	0,561	0,22	13,672	0,66	0,530	0,62	0,94	2717,3	3,6	2727,3	12,4	2740,8	27,5	-1,1
3	1, pp, ic, aa	0,001	49	30	2,7	0,656	0,06	13,564	0,55	0,525	0,54	0,99	2720,8	1,1	2719,8	10,4	2718,4	24,1	0,1
4	1, pp, ic, aa	0,001	95	56	2,4	0,439	0,05	13,446	0,31	0,521	0,30	0,99	2718,3	0,9	2711,5	5,9	2702,4	13,4	0,7
2013-AK-4332A Rhyodacite, Formation de l'Escale																			
1	2 tab, ic, aa	0,001	152	98	0,9	0,949	0,05	13,286	0,23	0,518	0,21	0,98	2707,5	0,8	2700,2	4,2	2690,4	9,4	0,8
2	1 tab, ic, aa	0,001	165	101	1,0	0,908	0,04	13,158	0,22	0,514	0,21	0,98	2705,1	0,7	2691,0	4,1	2672,4	9,1	1,5
3	1 tab, ic, aa	<0,001	220	145	1,5	0,968	0,04	13,432	0,19	0,524	0,17	0,97	2707,7	0,7	2710,5	3,6	2714,3	7,7	-0,3
4	2 tab, ic, incl, aa	0,002	83	53	2,1	0,797	0,07	13,362	0,35	0,521	0,34	0,98	2706,2	1,1	2705,6	6,6	2704,7	14,9	0,1
5	2 tab, ic, aa	0,002	148	96	1,8	0,955	0,05	13,259	0,19	0,517	0,18	0,97	2706,9	0,8	2698,3	3,5	2686,7	7,7	0,9
2013-HH-2054A Monzonite quartzifère à hornblende, Batholite de Polaris																			
1	1, eq, ic, aa	0,002	117	74	1,4	0,814	0,06	13,255	0,19	0,518	0,18	0,95	2703,1	0,9	2698,0	3,6	2691,1	8,0	0,5
2	1, eq, ic, aa	0,003	134	81	1,8	0,621	0,04	13,153	0,16	0,516	0,15	0,96	2697,6	0,7	2690,7	3,1	2681,5	6,4	0,7
3	1 tab, incl, ac	<0,001	236	137	2,6	0,419	0,05	13,171	0,19	0,517	0,17	0,97	2696,1	0,7	2692,0	3,5	2686,7	7,5	0,4
4	1 tab, incl, ac	0,001	207	131	10,5	0,809	0,04	13,218	0,20	0,518	0,18	0,98	2697,5	0,7	2695,4	3,8	2692,4	8,0	0,2
2013-PB-1228A Granodiorite massive, Intrusion de Carnoy																			
2	2, tip, ic, aa	0,003	166	88	44,0	0,135	0,12	12,738	0,21	0,504	0,16	0,81	2683,0	2,0	2660,4	4,0	2630,9	7,0	2,4
1	2, tip, br p, aa	0,002	156	81	4,0	0,117	0,05	12,437	0,16	0,490	0,14	0,95	2690,0	0,9	2638,0	3,0	2570,7	6,0	5,4
3	1, tip, br p, incl, aa	0,001	285	158	4,7	0,127	0,05	12,882	0,18	0,506	0,17	0,96	2696,2	0,8	2671,1	3,4	2638,1	7,1	2,6
4	1, tip, br p, incl, aa	0,002	260	139	3,8	0,077	0,04	13,155	0,18	0,517	0,16	0,97	2695,1	0,7	2690,8	3,4	2685,1	7,2	0,5
5	1, tip, ic, incl, aa	0,001	244	134	6,3	0,167	0,06	13,154	0,21	0,518	0,19	0,96	2692,3	1,0	2690,8	3,9	2688,7	8,4	0,2
6	1, tip, ic, aa	0,001	272	148	3,3	0,129	0,05	13,231	0,18	0,520	0,16	0,96	2694,6	0,8	2696,3	3,4	2698,5	7,2	-0,2
2013-VL-0317A Tuf à lapillis felsique, Formation de La Motte-Vassan																			
1	2, pm, frg, ic, aa	0,002	36	24	5,0	0,567	0,15	13,582	0,20	0,525	0,15	0,65	2722,8	2,5	2721,0	3,7	2718,48	6,7	0,2
2	3, pm, frg, ic, aa	0,004	30	18	2,0	0,491	0,05	13,453	0,21	0,520	0,20	0,98	2720,4	0,7	2712,0	3,9	2700,70	9,0	0,9
3	3, pp, tip, ic, aa	0,005	28	17	2,3	0,576	0,03	13,436	0,10	0,520	0,07	0,98	2720,0	0,5	2710,8	1,8	2698,47	3,0	1,0
2013-PL-0663A Dyke de tonalite coupant le Groupe de Piché																			
1	2, pp, ic, incl, aa	0,003	42	25	6,0	0,472	0,06	13,458	0,26	0,524	0,24	0,97	2709,1	1,0	2712,4	4,9	2716,7	10,6	-0,3
2	3, pp, pp, ic, aa	0,004	45	27	2,1	0,462	0,07	13,555	0,33	0,527	0,31	0,98	2710,8	1,1	2719,1	6,3	2730,2	13,8	-0,9
3	2, pp, mf, aa	0,002	129	77	3,5	0,487	0,08	13,532	0,22	0,526	0,20	0,94	2710,8	1,2	2717,5	4,1	2726,4	9,0	-0,7
4	4, pp, ic, mf, aa	0,002	111	65	3,1	0,466	0,05	13,307	0,19	0,519	0,17	0,97	2707,5	0,8	2701,7	3,6	2693,9	7,7	0,6
5	1, pp, br, mf, aa	0,001	158	97	4,0	0,641	0,05	13,507	0,22	0,523	0,21	0,98	2719,7	0,8	2715,8	4,2	2710,6	9,2	0,4
2013-VL-0298A Dyke felsique coupant la Formation de La Motte-Vassan																			
1	1, pl, brp, aa	0,001	101	59	3,1	0,417	0,06	13,434	0,30	0,520	0,29	0,98	2718,9	0,9	2710,6	5,6	2699,5	12,7	0,9
2	2, pl, ic, aa	0,002	90	51	2,3	0,321	0,05	13,257	0,21	0,517	0,19	0,98	2706,1	0,7	2698,1	3,9	2687,5	8,4	0,8
3	1, pl, frag, br, aa	<0,001	219	126	4,5	0,404	0,05	13,112	0,20	0,513	0,18	0,97	2701,1	0,8	2687,7	3,8	2670,0	8,0	1,4
4	1, pl, frag, ic, aa	<0,001	165	88	5,3	0,113	0,07	13,058	0,25	0,511	0,24	0,97	2702,6	1,1	2683,9	4,7	2659,1	10,5	2,0

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

N°	Description	Poids (mg)	U (ppm)	Pb rad (ppm)	Pb com (pg)	Th/U	Rapports isotopiques					Âge (Ma)				Disc. (%)			
							²⁰⁶ Pb/ ²⁰⁴ Pb	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	Erreur 1σ (%)	Erreur ²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U 1s (%)	Erreur 2σ	ρ	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U	Erreur 2σ	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U				
2012-PL-1062A Tuf à lapillis et à blocs dacitiques, Formation de Héva																			
1	1.p.m.tab.ic.ac	0,002	135	78	10,4	0,426	0,05	13,273	0,18	0,520	0,17	0,96	2699,6	0,9	2699,3	3,5	2698,9	7,3	0,0
2	2.p.p.tab.br.p.ac	0,002	84	49	17,1	0,408	0,09	13,293	0,23	0,520	0,19	0,92	2700,5	1,5	2700,7	4,3	2700,9	8,3	-0,0
3	1.p.p.tab.tip.ic.ac	0,001	138	80	4,1	0,459	0,05	13,187	0,18	0,517	0,16	0,97	2699,4	0,7	2693,2	3,3	2684,8	7,1	0,7
4	1.p.m.tip.ic.ac	0,001	317	185	3,9	0,465	0,05	13,163	0,17	0,515	0,15	0,97	2700,5	0,7	2691,4	3,2	2679,3	6,8	1,0
2013-PL-0664A Tonalite coupant la Formation de Dubuisson																			
1	3.pl.tip.incl.ac	0,003	17	10	5,6	0,314	0,09	13,537	0,54	0,533	0,52	0,99	2692,6	1,4	2717,9	10,1	2752,0	23,4	-2,7
2	3.pl.frg.incl.ac	0,004	62	27	4,3	0,101	0,05	10,560	0,19	0,424	0,17	0,97	2658,8	0,8	2485,2	3,5	2278,6	6,5	16,9
3	2.pl.tip.ic.ac	0,002	14	9	7,6	0,799	0,15	13,256	0,85	0,520	0,83	0,98	2696,3	2,5	2698,0	16,0	2700,4	36,6	-0,2
4	1.pl.tip.br.p.aa	0,001	41	24	8,3	0,363	0,11	13,279	0,67	0,525	0,66	0,99	2685,8	1,9	2699,7	12,6	2718,4	29,1	-1,5
5	2.pl.tip.aa	0,002	102	52	3,3	0,228	0,06	11,970	0,17	0,472	0,19	0,95	2688,3	0,9	2602,1	3,2	2492,7	7,7	8,8
2012-MC-3032A Grès conglomératique, Groupe de Timiskaming																			
1	2.p.p.br.f.aa	0,004	104	64	10,7	0,686	0,06	12,932	0,18	0,513	0,16	0,95	2678,0	0,9	2674,7	3,4	2670,4	7,0	0,34
2	2.p.p.br.f.aa	0,003	179	112	4,2	0,813	0,05	12,947	0,18	0,514	0,17	0,95	2678,5	0,9	2675,8	3,4	2672,2	7,3	0,29
3	1.e.q.br.f.aa	0,002	206	127	2,6	0,719	0,05	12,919	0,17	0,513	0,16	0,96	2676,5	0,8	2673,7	3,3	2670,1	7,0	0,29
4	1.e.q.tip.br.f.aa	0,002	266	164	5,1	0,653	0,05	12,686	0,17	0,503	0,15	0,96	2678,5	0,8	2656,7	3,1	2628,0	6,6	2,30
2013-FL-9596A Tuf felsique à lapillis, Formation de Waconichi																			
3	4.p.p.ic.ac	0,002	98	63	2,4	0,777	0,05	13,613	0,32	0,524	0,31	0,99	2727,4	0,9	2723,1	6,0	2717,3	13,6	0,5
1	2.p.p.tip.ic.ac	0,001	136	90	3,6	0,809	0,09	13,586	0,28	0,523	0,27	0,95	2727,9	1,4	2721,3	5,2	2712,3	12,0	0,7
4	1.p.p.ic.ac	<0,001	193	114	6,3	0,439	0,06	13,584	0,21	0,524	0,19	0,95	2725,9	1,0	2721,2	3,9	2714,7	8,5	0,5
5	3.p.p.frg.ic.ac	0,002	159	91	5,3	0,584	0,05	13,467	0,19	0,519	0,17	0,96	2726,0	0,9	2713,0	3,6	2695,5	7,6	1,4
2013-YD-2793A2 Granodiorite, Massif de Béréy																			
1	1.p.p.tab.ic.ac	0,001	79	47	4,0	0,442	0,05	13,740	0,22	0,525	0,21	0,97	2741,7	0,8	2731,9	4,2	2718,7	9,3	1,0
2	1.p.p.tab.br.p.ac	0,001	137	80	2,1	0,360	0,05	13,759	0,25	0,527	0,24	0,98	2737,7	0,9	2733,3	4,7	2727,3	10,5	0,5
3	1.p.p.br.p.ac	0,001	145	85	2,6	0,366	0,05	13,579	0,24	0,525	0,22	0,98	2721,3	0,8	2720,8	4,4	2720,1	9,9	0,1
5	1.p.p.ic.ac	0,001	69	39	2,0	0,319	0,04	13,101	0,24	0,514	0,23	0,98	2697,5	0,7	2687,0	4,5	2673,4	10,1	1,1
6	1.p.p.tab.ic.ac	<0,001	124	81	1,9	0,387	0,05	12,984	0,24	0,511	0,22	0,98	2692,0	0,8	2678,5	4,4	2660,6	9,8	1,4
2013-YD-2892A Granodiorite gneissique, Massif de Béréy																			
2	1.p.m.tab.ic.aa	0,002	65	37	1,9	0,283	0,05	13,478	0,25	0,521	0,24	0,98	2721,2	0,8	2713,8	4,8	2703,8	10,6	0,8
1	1.p.m.tab.ic.aa	0,002	56	32	1,4	0,349	0,06	13,386	0,28	0,517	0,27	0,98	2723,6	0,9	2707,3	5,3	2685,5	11,8	1,7
3	1.p.m.tab.ic.aa	0,003	21	13	2,5	0,336	0,10	13,359	1,34	0,514	1,34	1,00	2730,5	1,6	2705,4	25,2	2671,8	58,4	2,6
5	1.p.m.tip.ic.aa	0,001	102	56	3,3	0,170	0,07	12,998	0,23	0,511	0,22	0,96	2692,1	1,1	2679,5	4,4	2662,9	9,7	1,3

REMARQUES

Pb com : concentration de Pb commun corrigé de la composition isotopique de la contamination: 206/204 = 18,221; 207/204 = 15,612; 208/204 = 39,36 (erreurs de 2 %)

r : Coefficient de corrélation entre les erreurs sur les rapports isotopiques Pb/U et Pb/Pb

Disc : Discordance par rapport à l'âge ²⁰⁷Pb/²⁰⁶Pb

Constantes de désintégration de l'uranium d'après Jaffey et al. (1971)

zr;pl=prismatique long;pm=prismatique moyen;pp=prismatique petit;tab=tabulaire;eq=équidimensionnel;tip=terminalaison;frg=fragment;ic=incolore;br f,p=brun foncé, pâle; incl=inclusion;mc=microfracture;aa=abrasion air;ac=abrasion chimique

TABLEAU 3 - Résultats des analyses U-Pb par ablation laser (LA-ICP-HR-MS).																						
N°	N° analyse	²³⁸ U (cps)	²⁰⁶ Pb (cps)	²⁰⁴ Pb (cps)	Rapports isotopiques					ρ	Âge (Ma)					Disc. (%)						
					²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	Erreur 2σ	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U	Erreur 2σ	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U		Erreur 2σ	Erreur 2σ	Erreur 2σ	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U	Erreur 2σ		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	Erreur 2σ				
2012-MC-3032A Grès conglomératique, Groupe de Timiskaming																						
1	12MC3032_1	865000	480000	109	0,177	0,002	10,61	0,25	0,429	0,010	0,80	2625	14	2485	23	2306	46	12,1				
2	12MC3032_8	1189000	745000	47	0,181	0,001	11,78	0,19	0,485	0,005	0,76	2660,4	8	2580	18	2550	21	4,3				
3	12MC3032_16	202800	122300	31	0,181	0,002	10,92	0,21	0,454	0,008	0,48	2662	20	2518	20	2411	36	9,5				
4	12MC3032_28	599000	366000	35	0,181	0,002	11,42	0,22	0,461	0,007	0,57	2662	22	2555	19	2441	32	8,2				
5	12MC3032_7	550000	336000	69	0,181	0,001	11,48	0,18	0,470	0,006	0,66	2666	11	2557	17	2481	27	6,8				
6	12MC3032_36	203000	117900	94	0,182	0,002	10,99	0,23	0,444	0,010	0,49	2667	21	2522	21	2367	45	11,5				
7	12MC3032_6	1050000	679000	43	0,182	0,001	11,89	0,13	0,484	0,004	0,95	2667,5	6,1	2595	11	2544	15	4,7				
8	12MC3032_17	526000	323000	20	0,182	0,002	11,03	0,20	0,463	0,008	0,64	2669	19	2515	20	2453	35	8,4				
9	12MC3032_31	830000	514000	18	0,182	0,001	11,45	0,15	0,467	0,004	0,74	2669,6	7,5	2556	14	2472	18	7,5				
10	12MC3032_20	1960000	1331000	125	0,182	0,001	12,48	0,29	0,517	0,012	0,98	2671,7	7	2637	22	2694	52	-0,7				
11	12MC3032_29	926000	583000	35	0,182	0,002	11,98	0,23	0,476	0,006	0,57	2672	18	2596	20	2509	26	7,1				
12	12MC3032_5	458000	281000	44	0,182	0,001	11,71	0,15	0,470	0,006	0,81	2674,5	9,9	2583	12	2484	26	7,1				
13	12MC3032_46	449000	250000	64	0,183	0,002	10,25	0,17	0,425	0,005	0,28	2677	18	2459	16	2282	24	14,8				
14	12MC3032_34	642000	373000	81	0,183	0,002	10,91	0,25	0,439	0,010	0,80	2679	13	2515	24	2342	47	12,3				
15	12MC3032_33	684000	425000	55	0,183	0,001	11,54	0,17	0,468	0,006	0,71	2680	12	2566	14	2473	25	8,2				
16	12MC3032_44	609000	368000	16	0,183	0,001	11,98	0,11	0,472	0,004	0,90	2682,9	9,3	2602,2	9,1	2490	17	7,5				
17	12MC3032_39	827000	376000	65	0,184	0,005	8,51	0,32	0,336	0,016	0,21	2683	51	2281	36	1860	77	30,2				
18	12MC3032_10	299000	183100	13	0,184	0,005	11,57	0,37	0,459	0,014	0,57	2684	42	2568	32	2447	60	10,0				
19	12MC3032_21	698000	424000	51	0,184	0,002	11,70	0,14	0,456	0,005	0,47	2685	16	2582	12	2419	21	10,2				
20	12MC3032_56	722000	443000	52	0,184	0,001	12,33	0,19	0,487	0,006	0,70	2685,6	9,8	2628	15	2554	28	5,1				
21	12MC3032_19	309000	190000	62	0,183	0,004	10,82	0,25	0,453	0,009	0,28	2686	37	2511	23	2408	40	10,3				
22	12MC3032_40	1919000	1188000	64	0,184	0,001	11,85	0,16	0,478	0,005	0,70	2686	8,1	2591	13	2516	20	6,7				
23	12MC3032_59	597600	369800	24	0,184	0,002	13,09	0,22	0,496	0,007	0,78	2687	16	2684	16	2595	29	3,8				
24	12MC3032_24	569300	364400	71	0,184	0,003	12,70	0,22	0,480	0,006	0,38	2688	23	2658	17	2524	27	6,3				
25	12MC3032_52	313300	179900	61	0,184	0,002	11,66	0,16	0,450	0,005	0,42	2689	15	2576	13	2396	21	11,2				
26	12MC3032_48	420000	250500	75	0,185	0,002	11,13	0,28	0,462	0,009	0,57	2691	22	2533	24	2452	41	9,4				
27	12MC3032_14	647000	419000	82	0,185	0,002	12,68	0,17	0,488	0,006	0,78	2694	13	2655	13	2560	28	5,3				
28	12MC3032_47	293000	165000	33	0,184	0,002	10,07	0,34	0,424	0,013	0,78	2695	17	2431	33	2275	62	15,3				
29	12MC3032_3	213300	129400	66	0,185	0,002	11,79	0,18	0,466	0,006	0,57	2697	17	2582	17	2465	26	8,6				
30	12MC3032_49	508000	318600	25	0,184	0,003	11,42	0,21	0,484	0,008	0,56	2697	22	2555	18	2542	33	7,0				
31	12MC3032_23	498000	301000	62	0,185	0,004	12,12	0,28	0,457	0,010	0,47	2698	31	2613	21	2423	44	10,6				
32	12MC3032_25	567000	351000	46	0,184	0,004	12,39	0,33	0,466	0,009	0,41	2698	34	2634	26	2474	43	8,0				
33	12MC3032_13	1010000	620000	129	0,189	0,007	12,57	0,84	0,450	0,016	0,58	2699	50	2632	54	2389	71	11,2				
34	12MC3032_51	539000	320000	46	0,185	0,002	12,33	0,22	0,465	0,007	0,74	2699	20	2627	17	2458	32	8,8				
35	12MC3032_12	708000	440000	87	0,185	0,002	12,26	0,18	0,469	0,007	0,33	2700	18	2622	16	2476	29	8,5				
36	12MC3032_50	453000	283600	26	0,186	0,002	11,64	0,21	0,484	0,008	0,75	2701	18	2576	17	2541	36	6,5				
37	12MC3032_18	296600	187400	35	0,186	0,002	11,47	0,18	0,477	0,006	0,65	2706	14	2564	17	2513	27	6,7				
38	12MC3032_57	528300	323800	25	0,186	0,002	12,79	0,18	0,492	0,006	0,80	2708	15	2665	13	2578	25	4,6				
39	12MC3032_2	489000	322000	118	0,186	0,001	13,40	0,54	0,514	0,018	0,94	2709	10	2730	44	2667	75	1,2				
40	12MC3032_15	478000	288000	94	0,186	0,003	11,56	0,19	0,445	0,008	0,61	2709	24	2577	18	2373	36	11,6				
41	12MC3032_26	429000	280000	27	0,187	0,003	12,35	0,23	0,490	0,008	0,64	2711	26	2628	17	2568	33	5,5				
42	12MC3032_41	363000	214000	34	0,184	0,006	11,51	0,35	0,457	0,014	0,40	2713	54	2563	27	2421	61	10,3				
43	12MC3032_27	532000	284000	127	0,186	0,007	9,63	0,35	0,393	0,013	0,46	2714	60	2390	34	2130	59	19,1				
44	12MC3032_9	850000	540500	38	0,187	0,001	12,20	0,16	0,485	0,005	0,65	2714,1	8,5	2618	13	2548	20	6,2				
45	12MC3032_42	640000	387000	138	0,187	0,004	12,27	0,35	0,472	0,008	0,53	2716	33	2624	27	2491	36	7,7				
46	12MC3032_4	781000	453000	233	0,187	0,001	11,45	0,15	0,448	0,004	0,74	2716,7	8	2555	15	2386	17	12,9				
47	12MC3032_58	417000	251500	29	0,188	0,004	12,80	0,34	0,476	0,011	0,49	2719	38	2671	23	2508	47	7,3				
48	12MC3032_43	514000	303600	28	0,187	0,002	11,80	0,22	0,454	0,007	0,51	2720	19	2586	18	2412	30	11,4				

TABLEAU 3 - Résultats des analyses U-Pb par ablation laser (LA-ICP-HR-MS).																		
N°	N° analyse	²³⁸ U (cps)	²⁰⁶ Pb (cps)	²⁰⁴ Pb (cps)	Rapports isotopiques						ρ	Âge (Ma)						
					²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	Erreur 2σ	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U	Erreur 2σ	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	Erreur 2σ		²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	Erreur 2σ	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U	Erreur 2σ	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	Erreur 2σ	Disc. (%)
49	12MC3032_54	592000	363000	40	0.188	0.001	12.30	0.17	0.483	0.006	0.67	2722	11	2622	15	2541	24	6,6
50	12MC3032_53	277000	172000	86	0.188	0.002	12.15	0.29	0.451	0.015	0.91	2729	18	2611	24	2403	66	14,2
51	12MC3032_60	246000	152200	39	0.189	0.003	13.52	0.34	0.502	0.012	0.73	2729	23	2711	25	2621	50	4,7
52	12MC3032_45	328000	210400	19	0.189	0.002	13.05	0.29	0.499	0.008	0.70	2735	16	2678	24	2608	36	5,3
53	12MC3032_38	216000	137200	75	0.190	0.005	12.71	0.40	0.485	0.015	0.67	2745	41	2658	29	2543	66	7,5
54	12MC3032_32	364000	230700	56	0.191	0.001	12.39	0.23	0.481	0.006	0.68	2749	12	2632	18	2529	26	8,0
55	12MC3032_22	389000	228000	80	0.192	0.002	11.42	0.32	0.421	0.011	0.83	2759	20	2559	26	2274	49	17,9
56	12MC3032_55	385000	246000	100	0.193	0.006	12.96	0.33	0.507	0.012	0.29	2765	43	2684	27	2645	53	4,5
57	12MC3032_30	275500	176900	27	0.197	0.003	13.34	0.26	0.481	0.007	0.30	2805	26	2697	20	2529	29	10,2
58	12MC3032_11	583000	366000	600	0.202	0.007	12.70	0.49	0.449	0.013	0.55	2837	59	2634	29	2396	57	15,7
59	12MC3032_37	210000	144700	62	0.226	0.001	16.48	0.22	0.535	0.007	0.92	3024,4	8,9	2904	13	2761	29	8,7
60	12MC3032_35	271000	205000	1080	0.241	0.011	19.30	1.80	0.567	0.027	0.96	3088	74	3015	92	2920	110	5,7

REMARQUES

r : Corrélation entre les erreurs des rapports Pb/U.
Disc : Discordance des résultats par rapport à la courbe concordia
Constantes de désintégration de l'uranium d'après Jaffey et al. (1971)
cps= nombre de compte par seconde

TABLEAU 4 - Résumé des résultats de datations isotopiques récentes effectuées par des chercheurs sur des échantillons localisés au Québec.									
No d'échantillon	Zone	Localisation (UTM NAD 27)	Lithologie	Unité stratigraphique / lithodémique (code)	Méthode d'analyse	Âge de cristallisation	Âge de métamorphisme	Âge de sédimentation	Remarques
Province du Supérieur - Sous-province de Minto									
1	GR-7	359545 m E 6465849 m N	Gabbro norite		CA-TIMS sur zircons	2718,9 ±0,7 Ma			Milradgovic, D. - Francis, D., 2014 - Ferropil-crite-driven reworking of the Ungava craton and the genesis of Neoproterozoic pyroxene-granitoids. Earth and Planetary Science Letters 386, 138-148.
2	LM2-10	434116 m E 6492175 m N	Gabbro norite		CA-TIMS sur zircons	2710,0 ±0,5 Ma			Milradgovic, D. - Francis, D., 2014 - Ferropil-crite-driven reworking of the Ungava craton and the genesis of Neoproterozoic pyroxene-granitoids. Earth and Planetary Science Letters 386, 138-148.
3	LF-26	342152 m E 6549087 m N	Websterite		CA-TIMS sur zircons	2820,8 ±1,0 Ma			Milradgovic, D. - Francis, D., 2014 - Ferropil-crite-driven reworking of the Ungava craton and the genesis of Neoproterozoic pyroxene-granitoids. Earth and Planetary Science Letters 386, 138-148.
4	DCW-2-63-980.5	557633 m E 6211999 m N forage 2-63, profondeur 280 m	Impactite chloritisée du Lac à l'Eau Claire		Ar/Ar sur impactite		439 ±68 Ma - 474 ±10 Ma		Schmieder, M. - Schwarz, W.H. - Trieloff, M. - Tohver, E. - Buchner, E. - Hopp, J. - Osinski, G.R., 2015 - New 40Ar/39Ar dating of the Clearwater Lake impact structures (Québec, Canada) - Not the binary asteroid impact it seems? Geochimica et Cosmochimica Acta, volume 148, Pages 304-324.
5	DCW-2-63-1105	557633 m E 6211999 m N forage 2-63, profondeur 313 m	Impactite chloritisée du Lac à l'Eau Claire		Ar/Ar sur impactite		458 ±5 Ma		Schmieder, M. - Schwarz, W.H. - Trieloff, M. - Tohver, E. - Buchner, E. - Hopp, J. - Osinski, G.R., 2015 - New 40Ar/39Ar dating of the Clearwater Lake impact structures (Québec, Canada) - Not the binary asteroid impact it seems? Geochimica et Cosmochimica Acta, volume 148, Pages 304-324.
Province du Supérieur - Sous-province Opinaca									
6	MAN-4C	454655 m E 5832556 m N	Mélapélite migmatitisée	Complexe de Laguiche	SHRIMP sur zircons		2663,6 ±6,0 Ma		Morfin, S. - Sawyer, E.W. - Bandyayaya, D., 2013 - Large volumes of anatectic melt retained in granulite facies migmatites : an injection complex in northern Quebec. Lithos 168-169, pages 200-218.
7	09-SM-6116-A2	501680 m E 5909012 m N	Mélapélite migmatitisée	Complexe de Laguiche	SHRIMP sur zircons		2660,6 ±3,2 Ma		Morfin, S. - Sawyer, E.W. - Bandyayaya, D., 2013 - Large volumes of anatectic melt retained in granulite facies migmatites : an injection complex in northern Quebec. Lithos 168-169, pages 200-218.
8	09-SM-6263-C1	515094 m E 5901728 m N	Veine de leucogranite	Complexe de Laguiche	SHRIMP sur zircons	2646,0 ±3,8 Ma; 2665,9 ±4,3 Ma			Morfin, S. - Sawyer, E.W. - Bandyayaya, D., 2013 - Large volumes of anatectic melt retained in granulite facies migmatites : an injection complex in northern Quebec. Lithos 168-169, pages 200-218.
Province du Supérieur - Sous-province Opatica									
9	FA71-57	358097 m E 5796223 m N	Gabbro	Filons-couches de gabbro des Otish	ID-TIMS sur baddeleyites	2169,0 ±1,4 Ma			Hamilton, M.A. - Buchan, K.L., 2016 - A 2169 Ma U-Pb baddeleyite age for the Otish Gabbro, Quebec: implications for correlation of proterozoic magmatic events and sedimentary sequences in the eastern Superior Province. Canadian Journal of Earth Sciences, volume 53, Pages 119-128.
Province du Supérieur - Sous-province de l'Abitibi									
10	JCO-083-AG01	611161 m E 5437884 m N	Monzogranite		ID-TIMS sur zircons	environ 2688 Ma			Hamilton, M.A. - Ayer, J.A., 2013 - Chapter four. Geochronology. Dans Burnbush-Nor-Ontario-Quebec: Geological mapping and compilation project, Discover Abitibi Initiative (Barrett, T.J., Ayer, J.A., Ordóñez-Calderón, J.C. and Hamilton, M.A.). Ontario Geological Survey, Miscellaneous Release-Data 299. Pages 44-68.

TABLEAU 4 - Résumé des résultats de datations isotopiques récentes effectuées par des chercheurs sur des échantillons localisés au Québec.										
No d'échantillon	Zone	Localisation (UTM NAD 27)	Lithologie	Unité stratigraphique / lithodémique (code)	Méthode d'analyse	Âge de cristallisation	Âge de métamorphisme	Âge de sédimentation	Référence	Remarques
11	10GC-001	617217 m E 5430242 m N	Tuff felsique		ID-TIMS sur zircons	2712,1 ±0,8 Ma			Hamilton, M.A. - Ayer, J.A., 2013 - Chapter four. Geochronology. Dans Burnbush-Normétal volcanic belt, Abitibi greenstone belt, Ontario-Quebec: Geological mapping and compilation project, Discover Abitibi Initiative (Barrett, T.J., Ayer, J.A., Ordóñez-Calderón, J.C. and Hamilton, M.A.), Ontario Geological Survey, Miscellaneous Release-Data 299. Pages 44-68.	
12	10GC-002	626954 m E 5426696 m N	Rhyolite à texture bréchique		ID-TIMS sur zircons	2710,6 ±0,8 Ma			Hamilton, M.A. - Ayer, J.A., 2013 - Chapter four. Geochronology. Dans Burnbush-Normétal volcanic belt, Abitibi greenstone belt, Ontario-Quebec: Geological mapping and compilation project, Discover Abitibi Initiative (Barrett, T.J., Ayer, J.A., Ordóñez-Calderón, J.C. and Hamilton, M.A.), Ontario Geological Survey, Miscellaneous Release-Data 299. Pages 44-68.	
13	10GC-003	613150 m E 5431200 m N	Rhyolite foliée		ID-TIMS sur zircons	2725,4 ±0,9 Ma			Hamilton, M.A. - Ayer, J.A., 2013 - Chapter four. Geochronology. Dans Burnbush-Normétal volcanic belt, Abitibi greenstone belt, Ontario-Quebec: Geological mapping and compilation project, Discover Abitibi Initiative (Barrett, T.J., Ayer, J.A., Ordóñez-Calderón, J.C. and Hamilton, M.A.), Ontario Geological Survey, Miscellaneous Release-Data 299. Pages 44-68.	
14	10GC-004a	615663 m E 5440510 m N	Tuff felsique		ID-TIMS sur zircons	2725,4 ±2,3 Ma			Hamilton, M.A. - Ayer, J.A., 2013 - Chapter four. Geochronology. Dans Burnbush-Normétal volcanic belt, Abitibi greenstone belt, Ontario-Quebec: Geological mapping and compilation project, Discover Abitibi Initiative (Barrett, T.J., Ayer, J.A., Ordóñez-Calderón, J.C. and Hamilton, M.A.), Ontario Geological Survey, Miscellaneous Release-Data 299. Pages 44-68.	
15	10GC-005	619591 m E 5428629 m N	Tuff rhyolitique		ID-TIMS sur zircons	2724,6 ±0,8 Ma			Hamilton, M.A. - Ayer, J.A., 2013 - Chapter four. Geochronology. Dans Burnbush-Normétal volcanic belt, Abitibi greenstone belt, Ontario-Quebec: Geological mapping and compilation project, Discover Abitibi Initiative (Barrett, T.J., Ayer, J.A., Ordóñez-Calderón, J.C. and Hamilton, M.A.), Ontario Geological Survey, Miscellaneous Release-Data 299. Pages 44-68.	
16	94-DV-003	614104 m E 5373455 m N	Rhyolite d'Hédecourt		ID-TIMS sur zircons	2703,0 ±0,9 Ma			McNicoll, V. - Goutier, J. - Dubé, B. - Langevin, P.M. - Ross, P.S. - Dion, C. - Monecke, T. - Legault, M. - Percival, J. - Gibson, H., 2014 - U-Pb geochronology of the Blake River Group, Abitibi greenstone belt, Quebec, and implications for base metal exploration. Economic geology: volume 109, pages 27-59.	
17	HWZ-014	646420 m E 5346203 m N	Rhyolite de Horne		ID-TIMS sur zircons	2702,2 ±0,9 Ma			McNicoll, V. - Goutier, J. - Dubé, B. - Langevin, P.M. - Ross, P.S. - Dion, C. - Monecke, T. - Legault, M. - Percival, J. - Gibson, H., 2014 - U-Pb geochronology of the Blake River Group, Abitibi greenstone belt, Quebec, and implications for base metal exploration. Economic geology: volume 109, pages 27-59.	
18	07-JG-9035	647079 m E 5346906 m N	Rhyolite de Quemont		ID-TIMS sur zircons	2702,0 ±0,8 Ma			McNicoll, V. - Goutier, J. - Dubé, B. - Langevin, P.M. - Ross, P.S. - Dion, C. - Monecke, T. - Legault, M. - Percival, J. - Gibson, H., 2014 - U-Pb geochronology of the Blake River Group, Abitibi greenstone belt, Quebec, and implications for base metal exploration. Economic geology: volume 109, pages 27-59.	

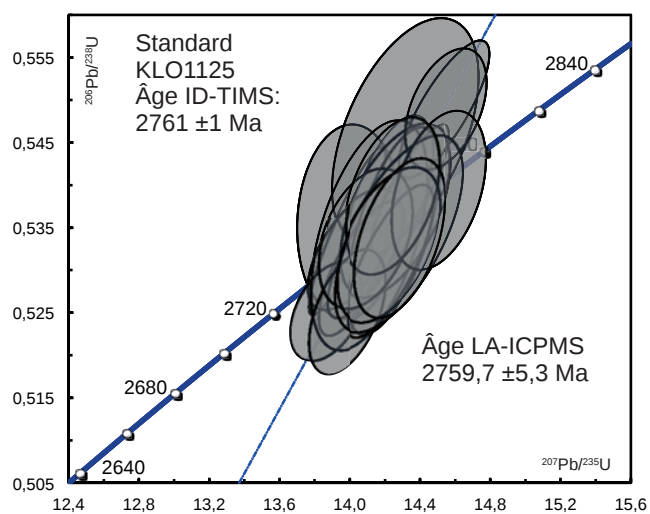
TABLEAU 4 - Résumé des résultats de datations isotopiques récentes effectuées par des chercheurs sur des échantillons localisés au Québec.									
No d'échantillon	Zone	Localisation (UTM NAD 27)	Lithologie	Unité stratigraphique / lithodémique (code)	Méthode d'analyse	Âge de cristallisation	Âge de métamorphisme	Âge de sédimentation	Remarques
19	HEB-01-58- 96,5m	615247 m E 5373135 m N forage HEB-01, profondeur 58,0-96,5 m	Rhyolite d'Hédecourt		ID-TIMS sur zircons	2702,0 ±1,0 Ma			McNicoll, V. - Goutier, J. - Dubé, B. - Langevin, P.M. - Ross, P.S. - Dion, C. - Monecke, T. - Legault, M. - Percival, J. - Gibson, H., 2014 - U-Pb geochronology of the Blake River Group, Abitibi greenstone belt, Quebec, and implications for base metal exploration. Eco- nomic geology: volume 109, pages 27-59.
20	08-JG-9123	621865 m E 5366137 m N	Rhyolite de Fable		ID-TIMS sur zircons	2701,9 ±0,9 Ma			McNicoll, V. - Goutier, J. - Dubé, B. - Langevin, P.M. - Ross, P.S. - Dion, C. - Monecke, T. - Legault, M. - Percival, J. - Gibson, H., 2014 - U-Pb geochronology of the Blake River Group, Abitibi greenstone belt, Quebec, and implications for base metal exploration. Eco- nomic geology: volume 109, pages 27-59.
21	06-CD-3347	632056 m E 5360741 m N	Rhyolite de Duprat		ID-TIMS sur zircons	2701,4 ±1,0 Ma			McNicoll, V. - Goutier, J. - Dubé, B. - Langevin, P.M. - Ross, P.S. - Dion, C. - Monecke, T. - Legault, M. - Percival, J. - Gibson, H., 2014 - U-Pb geochronology of the Blake River Group, Abitibi greenstone belt, Quebec, and implications for base metal exploration. Eco- nomic geology: volume 109, pages 27-59.
22	07-ML-5010	612787 m E 5341302 m N	Rhyolite du Lac Maron		ID-TIMS sur zircons	2701,4 ±1,0 Ma			McNicoll, V. - Goutier, J. - Dubé, B. - Langevin, P.M. - Ross, P.S. - Dion, C. - Monecke, T. - Legault, M. - Percival, J. - Gibson, H., 2014 - U-Pb geochronology of the Blake River Group, Abitibi greenstone belt, Quebec, and implications for base metal exploration. Eco- nomic geology: volume 109, pages 27-59.
23	07-ML-5000	638721 m E 5342879 m N	Rhyolite de Évain		ID-TIMS sur zircons	2700,6 ±0,9 Ma			McNicoll, V. - Goutier, J. - Dubé, B. - Langevin, P.M. - Ross, P.S. - Dion, C. - Monecke, T. - Legault, M. - Percival, J. - Gibson, H., 2014 - U-Pb geochronology of the Blake River Group, Abitibi greenstone belt, Quebec, and implications for base metal exploration. Eco- nomic geology: volume 109, pages 27-59.
24	07-JG-9042	648022 m E 5348535 m N	Rhyolite de Pump House		ID-TIMS sur zircons	2700,3 ±1,2 Ma			McNicoll, V. - Goutier, J. - Dubé, B. - Langevin, P.M. - Ross, P.S. - Dion, C. - Monecke, T. - Legault, M. - Percival, J. - Gibson, H., 2014 - U-Pb geochronology of the Blake River Group, Abitibi greenstone belt, Quebec, and implications for base metal exploration. Eco- nomic geology: volume 109, pages 27-59.
25	06-CD-3039	631392 m E 5341967 m N	Silt felsique d'Aldermac		ID-TIMS sur zircons	2700,2 ±0,9 Ma			McNicoll, V. - Goutier, J. - Dubé, B. - Langevin, P.M. - Ross, P.S. - Dion, C. - Monecke, T. - Legault, M. - Percival, J. - Gibson, H., 2014 - U-Pb geochronology of the Blake River Group, Abitibi greenstone belt, Quebec, and implications for base metal exploration. Eco- nomic geology: volume 109, pages 27-59.
26	D-150069	690516 m E 5347006 m N forage DDH 3134-07, profondeur 528,8-539,7 m	Rhyolite bréchique	Formation de Bousquet	ID-TIMS sur zircons	2697,5 ±1,1 Ma			McNicoll, V. - Goutier, J. - Dubé, B. - Langevin, P.M. - Ross, P.S. - Dion, C. - Monecke, T. - Legault, M. - Percival, J. - Gibson, H., 2014 - U-Pb geochronology of the Blake River Group, Abitibi greenstone belt, Quebec, and implications for base metal exploration. Eco- nomic geology: volume 109, pages 27-59.
27	PNK-06-04	654703 m E 5352998 m N forage PNK 06-04, profondeur 596,7-609,7 m	Rhyolite	Rhyolite de Cyprus	ID-TIMS sur zircons	2696,4 ±1,0 Ma			McNicoll, V. - Goutier, J. - Dubé, B. - Langevin, P.M. - Ross, P.S. - Dion, C. - Monecke, T. - Legault, M. - Percival, J. - Gibson, H., 2014 - U-Pb geochronology of the Blake River Group, Abitibi greenstone belt, Quebec, and implications for base metal exploration. Eco- nomic geology: volume 109, pages 27-59.

TABLEAU 4 - Résumé des résultats de datations isotopiques récentes effectuées par des chercheurs sur des échantillons localisés au Québec.										
No d'échantillon	Zone	Localisation (UTM NAD 27)	Lithologie	Unité stratigraphique / lithodémique (code)	Méthode d'analyse	Âge de cristallisation	Âge de métamorphisme	Âge de sédimentation	Référence	Remarques
28	08-JG-9120A	655840 m E 5361503 m N	Rhyolite de Mobiun		ID-TIMS sur zircons	2695,8 ±0,8 Ma			McNicoll, V. - Goutier, J. - Dubé, B. - Langevin, P.M. - Ross, P.S. - Dion, C. - Monecke, T. - Legault, M. - Percival, J. - Gibson, H., 2014 - U-Pb geochronology of the Blake River Group, Abitibi greenstone belt, Quebec, and implications for base metal exploration. Economic geology: volume 109, pages 27-59.	
29	GIA-99-036	633539 m E 5350294 m N	Trondhjemite	Pluton de Flavrian	ID-TIMS sur zircons	2700,7 ±0,6 Ma			McNicoll, V. - Goutier, J. - Dubé, B. - Langevin, P.M. - Ross, P.S. - Dion, C. - Monecke, T. - Legault, M. - Percival, J. - Gibson, H., 2014 - U-Pb geochronology of the Blake River Group, Abitibi greenstone belt, Quebec, and implications for base metal exploration. Economic geology: volume 109, pages 27-59.	
30	07-CD-3665	617149 m E 5364436 m N	Tonalite porphyrique de Fable		ID-TIMS sur zircons	2700,6 ±1,0 Ma			McNicoll, V. - Goutier, J. - Dubé, B. - Langevin, P.M. - Ross, P.S. - Dion, C. - Monecke, T. - Legault, M. - Percival, J. - Gibson, H., 2014 - U-Pb geochronology of the Blake River Group, Abitibi greenstone belt, Quebec, and implications for base metal exploration. Economic geology: volume 109, pages 27-59.	
31	06-CD-3038	640465 m E 5344963 m N		Pluton de Powell	ID-TIMS sur zircons	2700,1 ±1,0 Ma			McNicoll, V. - Goutier, J. - Dubé, B. - Langevin, P.M. - Ross, P.S. - Dion, C. - Monecke, T. - Legault, M. - Percival, J. - Gibson, H., 2014 - U-Pb geochronology of the Blake River Group, Abitibi greenstone belt, Quebec, and implications for base metal exploration. Economic geology: volume 109, pages 27-59.	
32	DOPL-2008-001	681173 m E 5349247 m N		Pluton de Mooshla	ID-TIMS sur zircons	2698,5 ±0,4 Ma			McNicoll, V. - Goutier, J. - Dubé, B. - Langevin, P.M. - Ross, P.S. - Dion, C. - Monecke, T. - Legault, M. - Percival, J. - Gibson, H., 2014 - U-Pb geochronology of the Blake River Group, Abitibi greenstone belt, Quebec, and implications for base metal exploration. Economic geology: volume 109, pages 27-59.	
33	GIA-99-032	631655 m E 5352222 m N	Aplites de St-Jude	Pluton de Flavrian	ID-TIMS sur zircons	2696,6 ±0,9 Ma			McNicoll, V. - Goutier, J. - Dubé, B. - Langevin, P.M. - Ross, P.S. - Dion, C. - Monecke, T. - Legault, M. - Percival, J. - Gibson, H., 2014 - U-Pb geochronology of the Blake River Group, Abitibi greenstone belt, Quebec, and implications for base metal exploration. Economic geology: volume 109, pages 27-59.	
34	06-PSR-139	616437 m E 5370941 m N		Pluton de Monsabrais	ID-TIMS sur zircons	2696,2 ±0,8 Ma			McNicoll, V. - Goutier, J. - Dubé, B. - Langevin, P.M. - Ross, P.S. - Dion, C. - Monecke, T. - Legault, M. - Percival, J. - Gibson, H., 2014 - U-Pb geochronology of the Blake River Group, Abitibi greenstone belt, Quebec, and implications for base metal exploration. Economic geology: volume 109, pages 27-59.	
35	TR12-GY-19	703102 m E 5398862 m N	Granodiorite	Pluton de Trécesson	ID-TIMS	2711,0 ±1,2 Ma			Yordanov, G., 2017 - Minéralisations aurifères du Pluton de Trécesson, Sous-province de l'Abitibi, Québec, Canada. Université du Québec à Montréal: mémoire de maîtrise, 113 pages.	

TABLEAU 4 - Résumé des résultats de datations isotopiques récentes effectuées par des chercheurs sur des échantillons localisés au Québec.									
No d'échantillon	Zone	Localisation (UTM NAD 27)	Lithologie	Unité stratigraphique / lithodémique (code)	Méthode d'analyse sur zircons	Âge de cristallisation	Âge de métamorphisme	Âge de sédimentation	Remarques
Province de Grenville - Allochtone									
36 333x	19	518148 m E 5643761 m N	Gneiss felsique		LA-ICPMS sur zircons	1238 ±13 Ma			Lasalle, S. - Fischer, C.M. - Indares, A. - Dunning, G., 2013 - Contrasting types of Grenvillian granulite facies aluminous gneisses: Insights on protoliths and meta- morph events from zircon morphologies and ages. Precambrian Research, volume 228, 117-130
37 13-AM-152	19	530231 m E 5588643 m N	Granite à biotite et grenat	Suite plutonique de Bardoux	ID-TIMS sur zircons	1497 ±5 Ma	1027 ±25 Ma		Augland, L. E. - Moukhsil, A. - Solgadi, F. - Indares, A., 2015 - Pinwarian to Grenvillian magmatic evolution in the central Grenville Province: new constraints from ID-TIMS U-Pb ages and coupled Lu-Hf S-MC-ICP-MS data. Canadian Journal of Earth Sciences; volume 52, pages 701-721.
38 13-AM-043	19	559672 m E 5592250 m N	Tonalite gneissique	Complexe de Hulot	ID-TIMS sur zircons	1434 +7/-11 Ma			Augland, L. E. - Moukhsil, A. - Solgadi, F. - Indares, A., 2015 - Pinwarian to Grenvillian magmatic evolution in the central Grenville Province: new constraints from ID-TIMS U-Pb ages and coupled Lu-Hf S-MC-ICP-MS data. Canadian Journal of Earth Sciences; volume 52, pages 701-721.
39 13-AM-132	19	514295 m E 5546016 m N	Tonalite gneissique	Complexe de Hulot	ID-TIMS sur zircons	1413 ±12 Ma	1000 ±100 Ma		Augland, L. E. - Moukhsil, A. - Solgadi, F. - Indares, A., 2015 - Pinwarian to Grenvillian magmatic evolution in the central Grenville Province: new constraints from ID-TIMS U-Pb ages and coupled Lu-Hf S-MC-ICP-MS data. Canadian Journal of Earth Sciences; volume 52, pages 701-721.
40 13-AM-21	19	517496 m E 5603762 m N	Tonalite gneissique	Suite plutonique de Castoréum	ID-TIMS sur zircons	1393 ±8 Ma	870 ±100 Ma		Augland, L. E. - Moukhsil, A. - Solgadi, F. - Indares, A., 2015 - Pinwarian to Grenvillian magmatic evolution in the central Grenville Province: new constraints from ID-TIMS U-Pb ages and coupled Lu-Hf S-MC-ICP-MS data. Canadian Journal of Earth Sciences; volume 52, pages 701-721.
41 13-AM-124	19	500320 m E 5555089 m N	Gabbro-norite	Complexe de Hulot	ID-TIMS sur zircons	1383,4 ±1,1 Ma	1002 ±2 Ma		Augland, L. E. - Moukhsil, A. - Solgadi, F. - Indares, A., 2015 - Pinwarian to Grenvillian magmatic evolution in the central Grenville Province: new constraints from ID-TIMS U-Pb ages and coupled Lu-Hf S-MC-ICP-MS data. Canadian Journal of Earth Sciences; volume 52, pages 701-721.
42 13-AM-166	19	502554 m E 5612078 m N	Mangérite	Suite plutonique de Okaopéo	ID-TIMS sur zircons	1015 ±2 Ma			Augland, L. E. - Moukhsil, A. - Solgadi, F. - Indares, A., 2015 - Pinwarian to Grenvillian magmatic evolution in the central Grenville Province: new constraints from ID-TIMS U-Pb ages and coupled Lu-Hf S-MC-ICP-MS data. Canadian Journal of Earth Sciences; volume 52, pages 701-721.

TABLEAU 4 - Résumé des résultats de datations isotopiques récentes effectuées par des chercheurs sur des échantillons localisés au Québec.										
No d'échantillon	Zone	Localisation (UTM NAD 27)	Lithologie	Unité stratigraphique / lithodémique (code)	Méthode d'analyse	Âge de cristallisation	Âge de métamorphisme	Âge de sédimentation	Référence	Remarques
Province des Appalaches										
43 10BUNKER01	18	729201 m E 5007658 m N	Conglomérat volcanique	Séquence de Bunker Hill	LA-MC-ICPMS sur zircons	455 ±6 Ma		<455 ±6 Ma	De Souza, S. - Tremblay, A. - Ruffet, G., 2014 - Taconian orogenesis, sedimentation and magmatism in the southern Quebec- northern Vermont Appalachians: Stratigra- phic and detrital mineral record of Iapetan suture. American Journal of Science 314, 1065-1103.	
44 09SV02	18	737469 m E 5031591 m N	Grès lithique	Groupe de Magog - Formation de St-Victor	LA-MC-ICPMS sur zircons			<424 ±6 Ma	De Souza, S. - Tremblay, A. - Ruffet, G., 2014 - Taconian orogenesis, sedimentation and magmatism in the southern Quebec- northern Vermont Appalachians: Stratigra- phic and detrital mineral record of Iapetan suture. American Journal of Science 314, 1065-1103.	
45 09SV01	18	818868 m E 5115491 m N	Grès lithique	Groupe de Magog - Formation de St-Victor	LA-MC-ICPMS sur zircons			<950 Ma	De Souza, S. - Tremblay, A. - Ruffet, G., 2014 - Taconian orogenesis, sedimentation and magmatism in the southern Quebec- northern Vermont Appalachians: Stratigra- phic and detrital mineral record of Iapetan suture. American Journal of Science 314, 1065-1103.	
46 09SV01	18	818868 m E 5115491 m N	Grès lithique	Groupe de Magog - Formation de St-Victor	Ar/Ar sur muscovite détritique			<927,6 ±0,4 Ma; <941,1 ±1,2 et <1380,9 ±1,8 Ma	De Souza, S. - Tremblay, A. - Ruffet, G., 2014 - Taconian orogenesis, sedimentation and magmatism in the southern Quebec- northern Vermont Appalachians: Stratigra- phic and detrital mineral record of Iapetan suture. American Journal of Science 314, 1065-1103.	
47 09MILAN01	18	800320 m E 5056403 m N	Grès lithique	Groupe de Saint- Francis - Formation de Compton - Membre de Milan	LA-MC-ICPMS sur zircons			<396 ±5 Ma	De Souza, S. - Tremblay, A. - Ruffet, G., 2014 - Taconian orogenesis, sedimentation and magmatism in the southern Quebec- northern Vermont Appalachians: Stratigra- phic and detrital mineral record of Iapetan suture. American Journal of Science 314, 1065-1103.	
48 09MILAN01	18	800320 m E 5056403 m N	Grès lithique	Groupe de Saint- Francis - Formation de Compton - Membre de Milan	Ar/Ar sur muscovite détritique			<459,5 ±1,9 Ma et <433,3 ±1,7 Ma	De Souza, S. - Tremblay, A. - Ruffet, G., 2014 - Taconian orogenesis, sedimentation and magmatism in the southern Quebec- northern Vermont Appalachians: Stratigra- phic and detrital mineral record of Iapetan suture. American Journal of Science 314, 1065-1103.	
49 09MILAN02	18	836025 m E 5109089 m N	Grès lithique	Groupe de Saint- Francis - Formation de Compton - Membre de Milan	LA-MC-ICPMS sur zircons			<400 Ma	De Souza, S. - Tremblay, A. - Ruffet, G., 2014 - Taconian orogenesis, sedimentation and magmatism in the southern Quebec- northern Vermont Appalachians: Stratigra- phic and detrital mineral record of Iapetan suture. American Journal of Science 314, 1065-1103.	
50 09MILAN02	18	836025 m E 5109089 m N	Grès lithique	Groupe de Saint- Francis - Formation de Compton - Membre de Milan	Ar/Ar sur muscovite détritique			<458,5 ±0,7 Ma	De Souza, S. - Tremblay, A. - Ruffet, G., 2014 - Taconian orogenesis, sedimentation and magmatism in the southern Quebec- northern Vermont Appalachians: Stratigra- phic and detrital mineral record of Iapetan suture. American Journal of Science 314, 1065-1103.	

ANNEXE 1 – Diagrammes concordia des analyses du standard interne de zircon KLO1125 par la méthode LA-ICPMS.



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

1) 2013-FM-6160A



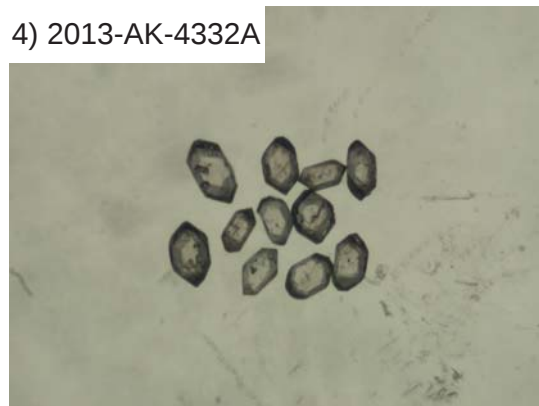
2) 2013-PB-1063A



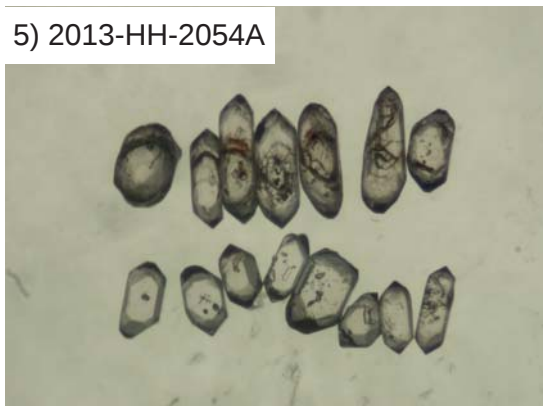
3) 2013-HH-2227A



4) 2013-AK-4332A



5) 2013-HH-2054A



6) 2013-PB-1228A



7) 2013-PB-1228A



8) 2013-VL-0317A

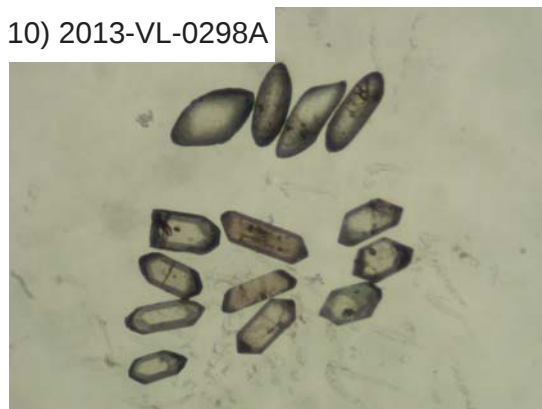


ANNEXE 2B – Photographies des zircons avant abrasion provenant des échantillons prélevés dans le cadre de cette étude.

9) 2013-PL-0663A



10) 2013-VL-0298A



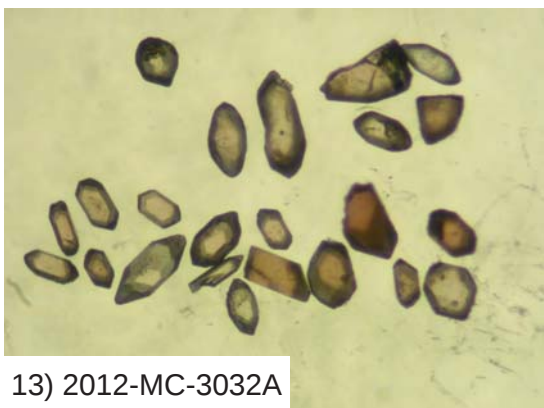
11) 2012-PL-1062A



12) 2013-PL-0664A



13) 2012-MC-3032A



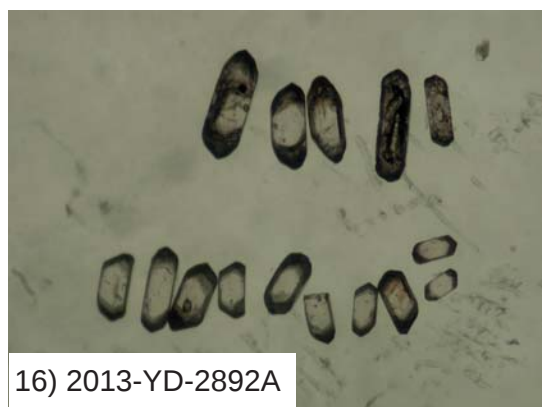
14) 2013-FL-9596A3



15) 2013-YD-2793A2



16) 2013-YD-2892A



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

17) 2009-FL-9015A



