



Géologie et géochimie du système de veines de quartz de Roncevaux

Gîte de silice de Roncevaux
Ste-Florence (Matapédia)

détenu par

Uragold Bay Resources inc.

rapport préparé par :

Marc Richer-LaFlèche, Ph.D., géo, INRS-ETE

Juin 2016

GM 70117

1599044



SOMMAIRE

Ce rapport présente les résultats de travaux géologiques et géochimiques effectués, en septembre et octobre 2015, dans le secteur du gîte de silice de la propriété Roncevaux, détenue par Uragold Bay Resources inc. et située dans le secteur de la municipalité de Ste-Florence et plus spécifiquement dans le territoire non organisé (TNO) du Ruisseau Ferguson (MRC d'Avignon). Le gîte est contenu dans une unité siliceuse, constituée de veines de quartz hydrothermal injectées dans des roches sédimentaires dévoniennes du Groupe de Fortin.

L'étude consiste en une étude géologique, géochimique et structurale des affleurements rocheux et des tranchées présentes sur la propriété Roncevaux. Un échantillonnage par rainurage a été réalisé suite au nettoyage des anciennes tranchées et à la l'ouverture de deux nouvelles tranchées.

La propriété est située dans une zone forestière et montagneuse des Appalaches du Québec. Compte tenu de la haute densité du couvert forestier, un réseau de lignes coupées avec un espacement de 50m a été réalisé afin de pouvoir circuler sur la propriété et compléter des levés géophysiques qui seront présentés dans un second rapport.

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|---|-----------|
| SOMMAIRE | 2 |
| 1. INTRODUCTION | 9 |
| 1.1 LOCALISATION | 9 |
| 1.2 MILIEU PHYSIQUE | 12 |
| 1.3 CONDITIONS CLIMATIQUES | 14 |
| 1.4 GÉOLOGIE | 14 |
| 1.4.1 Travaux antérieurs | 15 |
| 1.5 TRAVAUX RÉALISÉS | 17 |
| 1.5.1 Observations lithologiques | 17 |
| 1.5.2 RAINURAGES | 21 |
| 1.5.3 Accessibilité des tranchées | 25 |
| 1.6 GÉOLOGIE DES TRANCHÉES | 25 |
| 1.6.1 OBSERVATIONS STRUCTURALES | 25 |
| 1.7. GÉOCHIMIE | 28 |
| 1.7.1 Méthodologie : Chimie analytique et préparation des échantillons | 28 |
| 1.7.2 Lithogéochimie | 29 |
| 1.8 TRANCHÉE I | 34 |
| 1.8.1 Géologie de la tranchée I | 34 |
| 1.8.2 Géochimie de la tranchée I | 35 |
| 1.9 TRANCHÉE II | 37 |
| 1.9.1 Géologie de la tranchée II | 37 |
| 1.9.2 Géochimie de la tranchée II | 39 |

| | |
|---|-----------|
| 2.0 TRANCHÉE ET ZONES SUB-AFFLEURANTES III | 41 |
| 2.1 TRANCHÉE IIIA | 41 |
| 2.1.1. Géologie de la tranchée IIIa | 41 |
| 2.1.2 Géochimie de la tranchée IIIa | 44 |
| 2.2. ZONE SUB-AFFLEURANTE IIIb | 45 |
| 2.2.1. Géologie de la zone sub-affleurante IIIb | 45 |
| 2.2.2. Géochimie de la zone sub-affleurante IIIb | 47 |
| 2.3. ZONE SUB-AFFLEURANTE IIIc | 48 |
| 2.3.1 Géologie de la zone sub-affleurante IIIb | 48 |
| 2.3.2 Géochimie de la zone sub-affleurante IIIb | 49 |
| 2.4 TRANCHÉE IV | 50 |
| 2.4.1 Géologie de la tranchée IV | 50 |
| 2.4.2 Géochimie de la tranchée IV | 52 |
| 2.5 TRANCHÉE V | 54 |
| 2.5.1 Géologie de la tranchée V | 54 |
| 2.5.2 Géochimie de la tranchée V | 56 |
| 2.6 TRANCHÉE VI | 58 |
| 2.6.1. Géologie de la tranchée VI | 58 |
| 2.6.2 GÉOCHIMIE DE LA TRANCHÉE VI | 61 |
| 3. INTÉGRATION DES OBSERVATIONS GÉOLOGIQUES ET GÉOPHYSIQUES | 63 |
| 4. GÉOCHIMIE DES ÉLÉMENTS EN ULTRATRACES | 65 |
| 5. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS | 70 |
| 6. RÉFÉRENCES | 72 |
| ANNEXE 1 : Analyses chimiques des échantillons de 2014 et 2015 | 74 |

Table des figures

| | |
|--|----|
| Figure 1. Localisation du gîte de silice de Roncevaux situé au sud-ouest de la municipalité de Ste-Florence dans le territoire non organisé du ruisseau Ferguson (MRC d'Avignon). | 9 |
| Figure 2. Localisation de la propriété Roncevaux, de Uragold Bay Resources inc. située au sud-ouest de la municipalité de Ste-Florence (Matapédia). | 10 |
| Figure 3. Carte de localisation de la propriété Roncevaux et géologie Régionale simplifiée (source carte interactive du MERNQ 2016). | 11 |
| Figure 4. Carte topographique modifiée du secteur de la propriété Roncevaux. | 13 |
| Figure 5. Photographies de terrain montrant les variations de relief observées le long de la ligne électrique d'Hydro-Québec. La photo B montre la position de la station de base 1 (RTK) prise à partir de la position d'une répétitrice RTK située vers le sud-est. | 14 |
| Figure 6. Carte simplifiée de la géologie et de la distribution spatiale des échantillons de la campagne d'exploration d'Uragold Bay Resources de 2014. La position des tranchées et les descriptions géologiques proviennent du rapport de Barette (2003). | 16 |
| Figure 7. Photographies de terrain montrant le nettoyage et l'élargissement d'anciennes tranchées (A et B) et le dispositif d'acheminement de l'eau (C et D). | 17 |
| Figure 8. Photographies de terrain montrant un réservoir d'eau de 1000 litres (A), un boyau d'arrosage de haute capacité (B) et l'équipe technique lors d'un rainurage (C). | 18 |
| Figure 9. Photographies de terrain montrant des affleurements de grès et siltstones (A), de mudstones et siltstones (B) et de shales (C) du Groupe de Fortin. La photo D montre un bloc de quartz d'environ 50cm reposant sur le fond d'un ruisseau (secteur de l'indice Knoble). | 19 |
| Figure 10. Photo montrant la variation d'épaisseur de sédiments non-consolidés et de sol au-dessus d'une tranchée excavée pour atteindre la principale veine de quartz. | 20 |
| Figure 11. Excavatrice utilisée à l'automne 2015 pour dégager les anciennes tranchées du site de Roncevaux. | 21 |

| | |
|--|----|
| Figure 12. Carte de localisation des tranchées I et II du site de Roncevaux. Les données géologiques, structurales et la position des échantillons de rainurage sont présentées sur cette dernière. | 22 |
| Figure 13. Carte de localisation des tranchées III, IV et V du site de Roncevaux. Les données géologiques, structurales et la position des échantillons de rainurage sont présentées sur cette dernière. | 23 |
| Figure 14. Carte de localisation de la tranchée VI du site de Roncevaux. Les données géologiques, structurales et la position des échantillons de rainurage sont présentées sur cette dernière. | 23 |
| Figure 15. Photographies de terrain montrant un réservoir d'eau de 1000 litres (A), Un boyau d'arrosage de haute capacité (B) et l'équipe technique lors d'un rainurage (C). | 24 |
| Figure 16. Stéréogramme équi-aire montrant les pôles de la stratification S0, de la foliation S1 et des veines de quartz de la propriété Roncevaux. | 26 |
| Figure 17. Stéréogramme équi-aire montrant les plans de fractures serrées mesurées sur la propriété Roncevaux. | 27 |
| Figure 18. Diagramme de type "Rose des vents" montrant la direction des plans de fractures serrées et de joints mesurés sur la propriété Roncevaux. | 28 |
| Figure 19. Diagrammes Al_2O_3 vs Fe_2O_3 des échantillons de rainurage de 2015 et des échantillons de 2014 du site de Roncevaux. Le pôle Compositionnel des roches sédimentaires (grès) est indiqué par un rectangle. | 30 |
| Figure 20. Diagrammes TiO_2 vs Fe_2O_3 des échantillons de rainurage de 2015 et des échantillons de 2014 du site de Roncevaux. Le pôle Compositionnel des roches sédimentaires (grès) est indiqué par un rectangle. | 31 |
| Figure 21. Diagrammes Al_2O_3 vs Fe_2O_3 des échantillons de rainurage de 2015 et des échantillons de 2014 du site de Roncevaux. Le pôle compositionnel Des roches sédimentaires (grès) est indiqué par un rectangle. Droite de mélange binaire calculée entre le quartz pur (0% Al_2O_3 et 0% Fe_2O_3) et un pôle sédimentaire de composition avec 10,5% d' Al_2O_3 et 3,94% de Fe_2O_3 . | 32 |
| Figure 22. Étude statistique multivariée par analyse en composante principale. Échantillons des travaux de rainurage de 2015. Propriété Roncevaux. | 33 |
| Figure 23. Section horizontale représentative de la géologie observée dans le fond de la tranchée I du site de Roncevaux. | 34 |
| Figure 24. Section horizontale représentative de la géologie observée dans le fond de la tranchée II du site de Roncevaux. | 38 |

| | |
|--|-----------|
| Figure 25. Photographies de terrain de la tranchée II, propriété Roncevaux. | 38 |
| Figure 26. Section horizontale représentative de la géologie observée dans le fond de la tranchée IIIa du site de Roncevaux. | 42 |
| Figure 27. Photographies de terrain de la tranchée IIIa, propriété Roncevaux. A, B et C : veine de quartz massif et blanc. D : veine de quartz impur. E et F roches sédimentaires du côté sud de la tranchée. | 43 |
| Figure 28. Photographies de terrain de la zone sub-affleurante IIIb, propriété Roncevaux. | 46 |
| Figure 29. Photographie de terrain de la zone de décapage IIIc, propriété Roncevaux. | 48 |
| Figure 30. Section horizontale représentative de la géologie observée dans le fond de la tranchée IV du site de Roncevaux. | 51 |
| Figure 31. Photographies de terrain de la tranchée IV, propriété Roncevaux. A: vue vers le nord, B : vue vers le sud, C : zone de quartz, D : rainurage de la veine de quartz. | 52 |
| Figure 32. Section horizontale représentative de la géologie observée dans le Fond de la tranchée V du site de Roncevaux. | 54 |
| Figure 33. Photographies de terrain de la tranchée V, propriété Roncevaux. | 55 |
| Figure 34. Section horizontale représentative de la géologie observée dans le fond de la tranchée VI du site de Roncevaux. | 59 |
| Figure 35. Photographies de terrain de la tranchée VI, propriété Roncevaux. | 60 |
| Figure 36. Variabilité spatiale des valeurs du champ magnétique total corrigé au pôle et après une procédure de prolongation vers le haut de 200m. Données interpolées par krigeage. | 64 |
| Figure 37. Spectres de terres rares normalisées aux valeurs chondritiques des échantillons des tranchées I et II. L'échantillon 1.A.2 est un échantillon de grès. Notez l'enrichissement en terres rares lourdes (du Gd au Lu) de plusieurs échantillons de veines de quartz (1.a.2, 1.a.3, 1.a.4, 2.3 et 2.4). | 67 |
| Figure 38. Spectres de terres rares normalisées aux valeurs chondritiques des échantillons de la tranchée IIIa et de la zone sub-affleurante 3b. | 68 |
| Figure 39. Spectres de terres rares normalisées aux valeurs chondritiques des échantillons des tranchées IV et V. | 69 |

Figure 40. Spectres de terres rares normalisées aux valeurs chondritiques des échantillons de la tranchée VI. 70

Figure 41. Variabilité de la susceptibilité magnétique mesurée en fonction de différentes fractions granulométriques provenant de l'échantillon 6.2 de la tranchée VI de la propriété Roncevaux. Source : données préliminaires de l'INRS-ETE. 72

Table des tableaux

Tableau 1. Analyses chimiques des échantillons de la tranchée I (indice de quartz de Roncevaux). 36

Tableau 2. Analyses chimiques des échantillons de la tranchée II (indice de quartz de Roncevaux). 40

Tableau 3. Analyses chimiques des échantillons de la tranchée IIIa (indice de quartz de Roncevaux). 45

Tableau 4. Analyses chimiques des échantillons de la tranchée IIIb (indice de quartz de Roncevaux). 47

Tableau 5. Analyses chimiques des échantillons de la zone sub-affleurante IIIc (indice de quartz de Roncevaux). 49

Tableau 6. Analyses chimiques des échantillons de la tranchée IV (indice de quartz de Roncevaux). 53

Tableau 7. Analyses chimiques des échantillons de la tranchée V (indice de quartz de Roncevaux). 57

Tableau 8. Analyses chimiques des échantillons de la tranchée VI (indice de quartz de Roncevaux). 62

1. INTRODUCTION

1.1 LOCALISATION

La propriété Roncevaux, d'Uragold-Bay Resources (UBR), est localisée dans la région de la Gaspésie administrative de la Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine (**Fig. 1**) à environ sept cent kilomètres de Montréal et quatre cent soixante (460) kilomètres de Québec. Des ports de mer, comme ceux de la région de Carleton-sur-mer au Sud et de Matane au Nord sont situés à moins de cent vingt kilomètres de la propriété. La propriété, située sur des terres publiques, est incluse dans la carte topographique NTS 22B/03 (1 :50 000). Quoique accessible via la municipalité de Ste-Florence (Matapédia), la propriété est située dans le territoire non organisé du Ruisseau Ferguson faisant partie de la MRC d'Avignon.

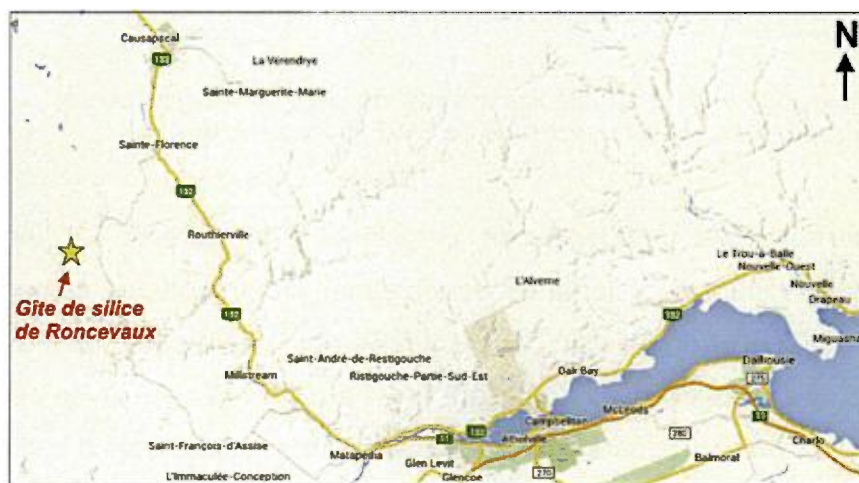


Figure 1. Localisation du gîte de silice de Roncevaux situé au sud-ouest de la municipalité de Ste-Florence dans le territoire non organisé du ruisseau Ferguson (MRC d'Avignon).

La propriété est constituée de trente-trois (33) claims miniers désignés sur carte (CDC) et totalise une superficie de 1895,76 hectares (Fig. 2). Ces claims sont situés dans un secteur forestier accessible par des chemins forestiers.

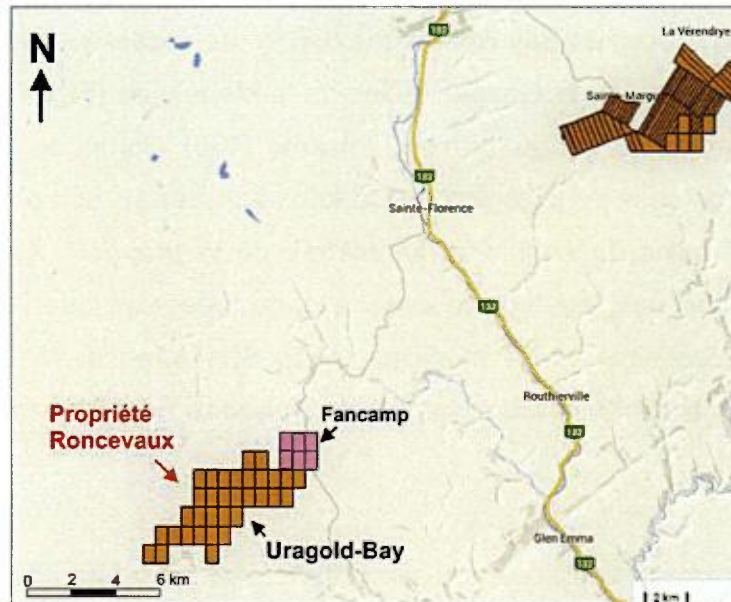


Figure 2. Localisation de la propriété Roncevaux, de Uragold Bay Resources inc. , située au sud-ouest de la municipalité de Ste-Florence (Matapédia).

Le gîte est contenu dans une unité siliceuse, constituée d'un système de veines de quartz injecté dans les roches sédimentaires dévoniennes du Groupe de Fortin (fig. 3). La propriété est située à environ 8km au SE de la faille de Ste-Florence qui marque le contact entre les roches de la Formation de York River au Nord et du Groupe de Fortin au Sud. L'extrémité NE de la propriété Roncevaux borde une propriété de 6 cellules de Fancamp Exploration Ltd Cette dernière contient un indice aurifère (indice du ruisseau Knoble) associé à de l'injection de veines de quartz hydrothermal situées au voisinage d'une faille de décrochement dextre orientée (N300/85).

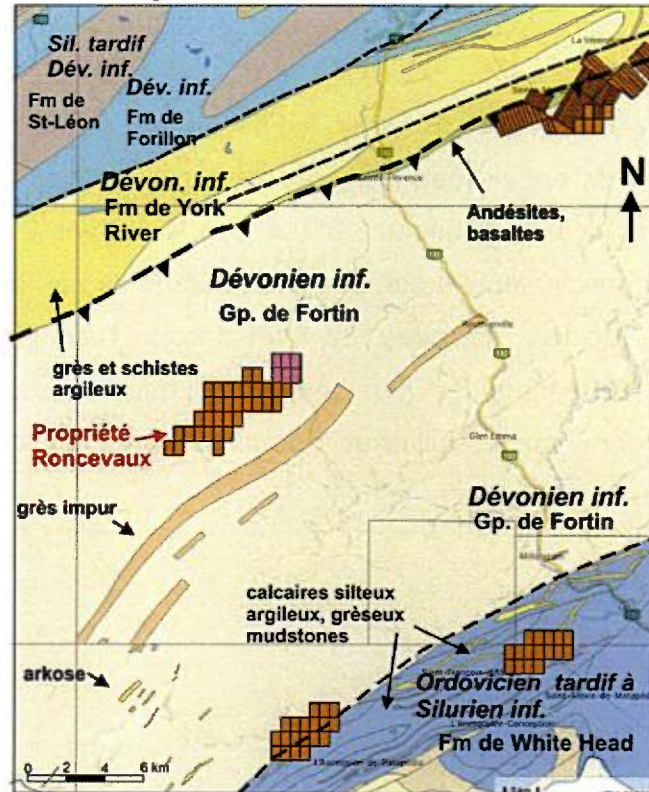


Figure 3. Carte de localisation de la propriété Roncevaux et géologie régionale simplifiée (source carte interactive du MERNQ 2016)

Le secteur est accessible en suivant le rang 2 de Matalik situé à l'ouest de la route 132 dans la municipalité de Ste-Florence (**Fig. 4**). Le site est actuellement dans un secteur d'implantation d'un vaste parc éolien (parc éolien Roncevaux) situé en grande partie sur le territoire non organisé du ruisseau Ferguson (MRC d'Avignon). Le principal promoteur de ce projet est la compagnie Invenergy Wind Canada qui s'est joint à la coentreprise Alliance Éolienne de l'Est. La coentreprise est composée de la Société Énergie Éolienne Bas-Saint-Laurent, s.e.n.c., composée des huit MRC du Bas-Saint-Laurent et de la Première Nation Malécite de Viger, et de la Régie intermunicipale de l'Énergie Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine, composée des six MRC de la région de la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine.

1.2 MILIEU PHYSIQUE

Dans le secteur de Roncevaux, le relief du terrain est escarpé et constitué de plusieurs crêtes qui forment des vallées encaissées (Fig. 5). Certaines collines atteignent une altitude de plus de 500m et localement jusqu'à 650m (Fig. 4). Dans la zone d'étude, les dépôts de surface sont principalement composés de dépôts de pente et d'altération et à un degré moindre de dépôts glaciaires. La forêt occupe l'essentiel de la zone d'étude. Les peuplements forestiers les plus abondants dans le secteur sont les peuplements mélangés à dominance feuillue et à dominance résineuse (Fig. 5a), les pessières et les sapinières.

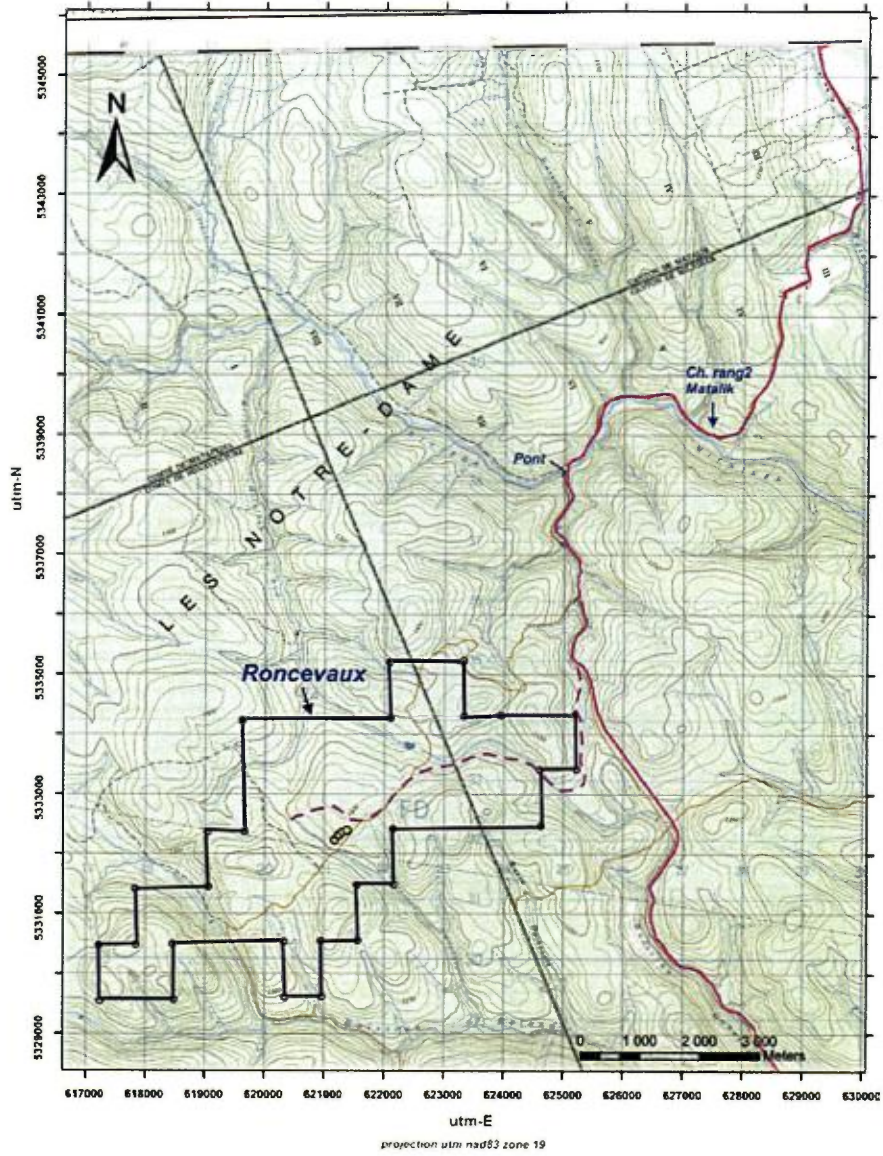


Figure 4. Carte topographique modifiée du secteur de la propriété Roncevaux.

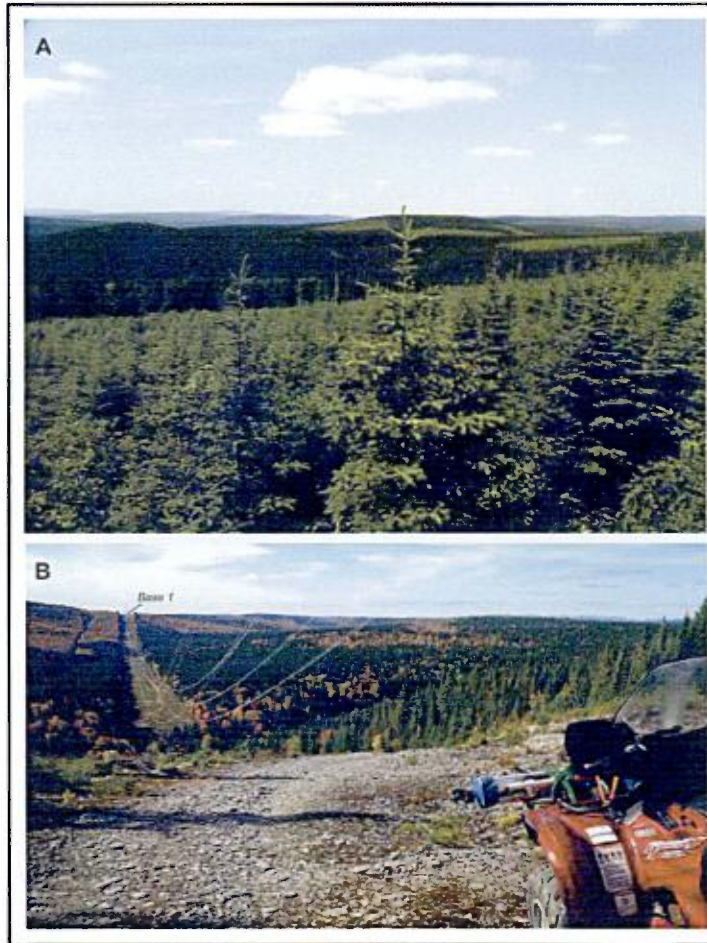


Figure 5. Photographies de terrain montrant les variations de relief observées le long de la ligne électrique d'Hydro-Québec. La photo **B** montre la position de la station de base 1 (RTK) prise à partir de la position d'une répétitrice RTK située vers le sud-est.

1.3 CONDITIONS CLIMATIQUES

Les conditions météorologiques, enregistrées à la station météorologique de Saint-Alexis-de-Matapédia (données de 1981 à 2010), indiquent une température moyenne annuelle de 2,4°C et des précipitations moyennes annuelles de 1 129 mm.

1.4 GÉOLOGIE

La propriété Roncevaux est située dans les roches dévoniennes du Groupe de Fortin (**Fig. 3**). Les roches sédimentaires sont majoritairement constituées de shales (**Fig. 5c**), mudstones et siltstones (**Fig. 5b**) et de grès (**Fig. 5a**). Ces roches sont séparées

de celles de la Formation de York River (situées vers le NO) par la faille inverse de Ste-Florence qui est le principal élément structural du secteur (Fig. 3). Le degré de déformation des roches du secteur Roncevaux est élevé et se reflète par la présence de roches sédimentaires plissées, faillées et cisillées. Ces roches sédimentaires montrent de fortes schistosités (Fig. 5b et c). Les cisaillements sont généralement orientés vers le Sud-Ouest avec des pendages variables de 45 à 85° (Barette, 2003 - GM 60610). Des brèches tectoniques sont également observées en bordure des veines de quartz. Les veines de quartz sont affectées par la déformation et sont probablement plissées ce qui pourrait expliquer l'épaississement des veines observé en certains endroits. Quoique généralement d'apparence massive, les veines de quartz sont localement hôtes d'enclaves de roches sédimentaires. Ces veines avec enclaves pouvant atteindre jusqu'à 20 % de fragments de roches sédimentaires font généralement moins de trente (30) centimètres d'épaisseur (Barette, 2003 - GM 60610).

1.4.1 Travaux antérieurs

Les premiers travaux, cités dans les données disponibles du gouvernement du Québec (série des GM), remontent aux travaux de terrain réalisés par le prospecteur Beaulieu en 1992. Ce dernier évalua sommairement les veines mais les travaux les plus significatifs sont ceux réalisés par J.P. Barette en 2002 et ayant fait l'objet d'un rapport détaillé en 2003 (GM 60610). Dans ce rapport, il est fait mention de veines de quartz observées sur 340m de longueur selon un axe SO-NE et d'une épaisseur variable de 3 à 12m (Fig. 6). Une estimation préliminaire de ressources historiques présumées¹, calculée par Barette (GM 60610), et basée sur la géométrie des veines observées en surface et de l'examen de cinq tranchées suggéra la présence d'environ 414700 tonnes de quartz en assumant une continuité verticale (profondeur) de 50m (GM 60610). Quoique ces veines de quartz n'aient pas été forées, il est probable que la continuité verticale de ces veines soit plus élevée. Toutefois, une campagne de sondage serait nécessaire afin d'évaluer le potentiel du gîte de silice.

¹ Notez que l'estimation de Barette (2003 : GM 60610) est donnée à titre indicatif. Elle est basée sur un modèle conceptuel ne rencontrant pas les critères d'une ressource minérale tel que définis dans les normes de l'ICM et du NI-43-101 sur les définitions des ressources et des réserves minérales.

En plus du potentiel en silice de la propriété Roncevaux, le secteur possède un potentiel aurifère démontré par la présence de l'indice aurifère du Ruisseau Knoble situé à l'extrémité NE de la propriété (sur les claims limitrophes de Fancamp Exploration Ltée). Les données du MERN rapportent la présence d'or associée à des veines de quartz de 3 à 4m d'épaisseur avec dissémination de pyrite, chalcopryrite, arsénopyrite et galène. Des concentrations en or de 0,56 à 4,66 g/T ont ainsi été rapportées. Ces veines sont associées à des shales et mudstones avec altérations en chlorite-carbonates de fer. Les anciens travaux de prospection, réalisés à 3 km au sud de Roncevaux, ont aussi rapporté la présence d'indices aurifères avec des concentrations allant de 1,5 à 8,3 g/T (Au). Ces observations démontrent le potentiel aurifère de ce secteur.

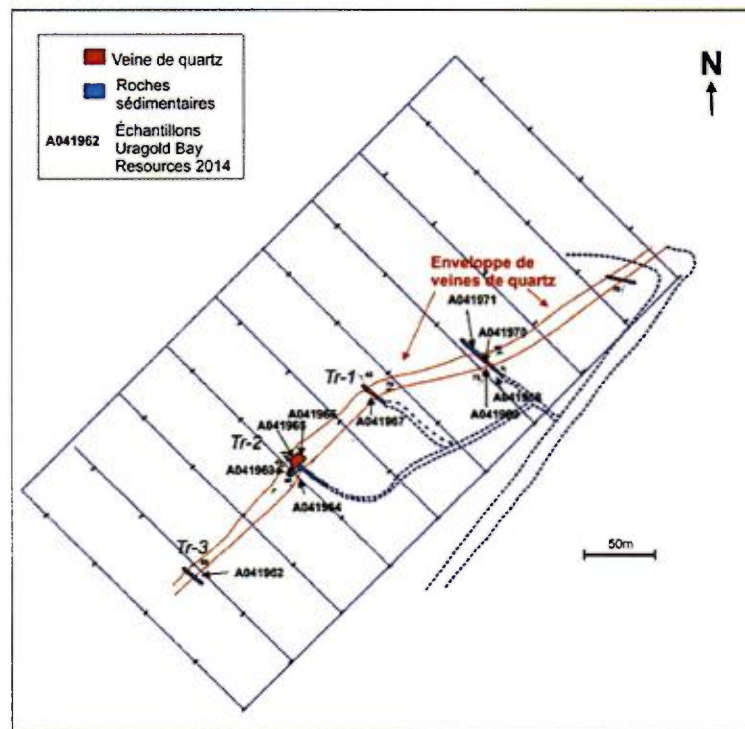


Figure 6. Carte simplifiée de la géologie et de la distribution spatiale des échantillons de la campagne d'exploration d'Uragold Bay Resources de 2014. La position des tranchées et les descriptions géologiques proviennent du rapport de Barette (2003).

Une équipe dirigée par le géologue Steven Lauzier (OGQ # 1430) a procédé en 2014 à un ré-échantillonnage des anciennes tranchées de la propriété Roncevaux (Lauzier,

2014). L'équipe de terrain a prélevée des blocs d'une dizaine de kilogramme représentatifs de la partie centrale des veines. Ces échantillons ont par la suite été acheminés aux laboratoires de l'INRS pour une caractérisation géochimique et au laboratoire d'Activation Labs (Ancaster, Ontario) pour l'analyse des éléments majeurs par la technique de fluorescence-X.

1.5 TRAVAUX RÉALISÉS

1.5.1 Observations lithologiques

Lors des travaux de terrain réalisés à l'automne 2015 nous avons recherché et cartographié plusieurs affleurements présents sur la propriété ainsi que documenté la géologie du roc visible dans le fond des tranchées I à VI. Pour ce faire, les tranchées ont été rafraichies manuellement et par la suite à l'aide d'une rétro-excavatrice (**Fig. 7a et b**). Pour mesurer les structures présentes dans les tranchées, le roc a dû être nettoyé à l'aide de boyaux d'arrosage de haute capacité (**Fig. 7c et d; 8a et b**). Étant donné l'absence d'eau dans le périmètre du levé géophysique, des pompes mécaniques et plusieurs centaines de mètres de boyaux et des réservoirs de 1000 litres ont été utilisés pour assurer le nettoyage des surfaces et permettre le rainurage des veines de quartz (**Fig. 8c**).



Figure 7. Photographies de terrain montrant le nettoyage et l'élargissement d'anciennes tranchées (A et B) et le dispositif d'acheminement de l'eau (C et D).



Figure 8. Photographies de terrain montrant un réservoir d'eau de 1000 litres (A), un boyau d'arrosage de haute capacité (B) et l'équipe technique lors d'un rainurage (C).

En plus de permettre l'échantillonnage des veines de quartz, ces travaux ont permis de prélever des échantillons pour les analyses pétrophysiques. Lors des travaux de géophysique et de géologie, réalisés sur la propriété Roncevaux, nous avons observé de nombreux blocs de quartz blanc de taille métrique et d'aspect massif dans la forêt. Ces blocs ont été observés préférentiellement le long de l'unité de veines de quartz et

ce malgré une épaisseur variable de mort terrain (**Fig. 10**). A priori, ceci suggère une très faible dispersion glaciaire dans le secteur d'étude.



Figure 9. Photographies de terrain montrant des affleurements de grès et siltstones (**A**), de mudstones et siltstones (**B**) et de shales (**C**) du Groupe de Fortin. La photo **D** montre un bloc de quartz d'environ 50cm reposant sur le fond d'un ruisseau (secteur de l'indice Knoble).



Figure 10. Photo montrant la variation d'épaisseur de sédiments non-consolidés et de sol au-dessus d'une tranchée excavée pour atteindre la principale veine de quartz.

Lors des travaux sur le terrain nous avons repéré les principaux affleurements rocheux du secteur. L'objectif étant de vérifier les principaux éléments lithologiques et structuraux susceptibles de contrôler la géométrie du système de veine de quartz présent sur le site de Roncevaux et d'expliquer la variabilité spatiale de la résistivité électrique sur le terrain. Malgré le relief relativement accidenté du secteur, le socle rocheux est relativement peu affleurant et plusieurs des données structurales proviennent de mesures prélevées dans le fond des tranchées excavées pour l'observation du réseau de veines de quartz.

1.5.2 RAINURAGES

Lors des travaux de 2015 nous avons observé plusieurs anciennes tranchées (II, III, V et VI) en grande partie comblées de terre et de débris végétaux. L'épaisseur des dépôts était trop considérable pour un nettoyage manuel des tranchées. Nous avons donc utilisé une rétro-excavatrice pour dégager les tranchées et dans certains cas pour agrandir ces dernières (Fig. 11). Lors de ces travaux, nous avons procédé à l'excavation de deux nouvelles tranchées (I et IV).



Figure 11. Excavatrice utilisée à l'automne 2015 pour dégager les anciennes tranchées du site de Roncevaux.

Les **figures 12 à 14** présentent des plans de localisation des cinq tranchées échantillonnées et cartographiées à l'automne 2016. Ces tranchées sont numérotées de I à VI. Le secteur de la tranchée III regroupe trois zones A, B et C. La zone A étant la tranchée principale tandis que les zones B et C sont des affleurements situés en bordure de la tranchée. Étant donné la haute densité du couvert forestier, le positionnement GPS de type Garmin était de mauvaise qualité (erreurs pouvant atteindre plus de 20m). Conséquemment, nous avons utilisé un système GPS RTK (Ashtech) avec une station de base située au sommet de collines (ligne d'Hydro-Québec) et une répétitrice Pacific Crest située à moins de 1 km des tranchées. Ces équipements d'arpentage ont été utilisés pour cartographier les tranchées et localiser les différents rainurages. Les plans des **figures 12 à 14** présentent la localisation des rainurages ainsi que les numéros des échantillons prélevés par l'INRS en 2015. Le système de projection utilisé est en coordonnées UTM NAD 83 (zone 18).

Tranchées I et II

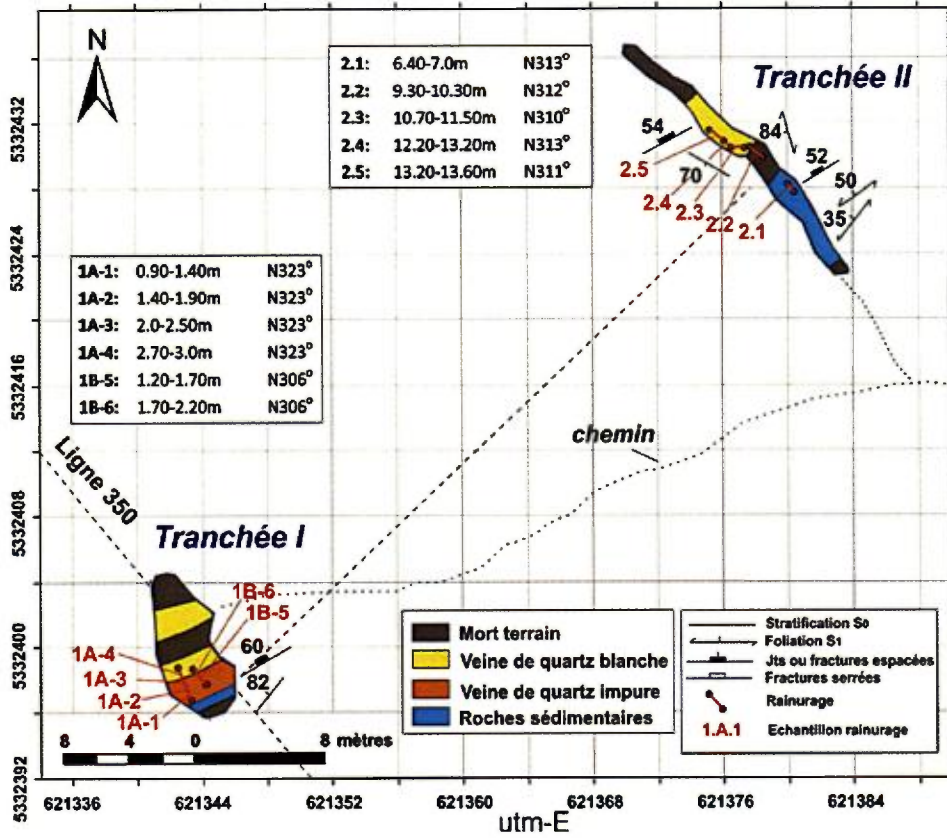


Figure 12. Carte de localisation des tranchées I et II du site de Roncevaux. Les données géologiques, structurales et la position des échantillons de rainurage sont présentées sur cette dernière.

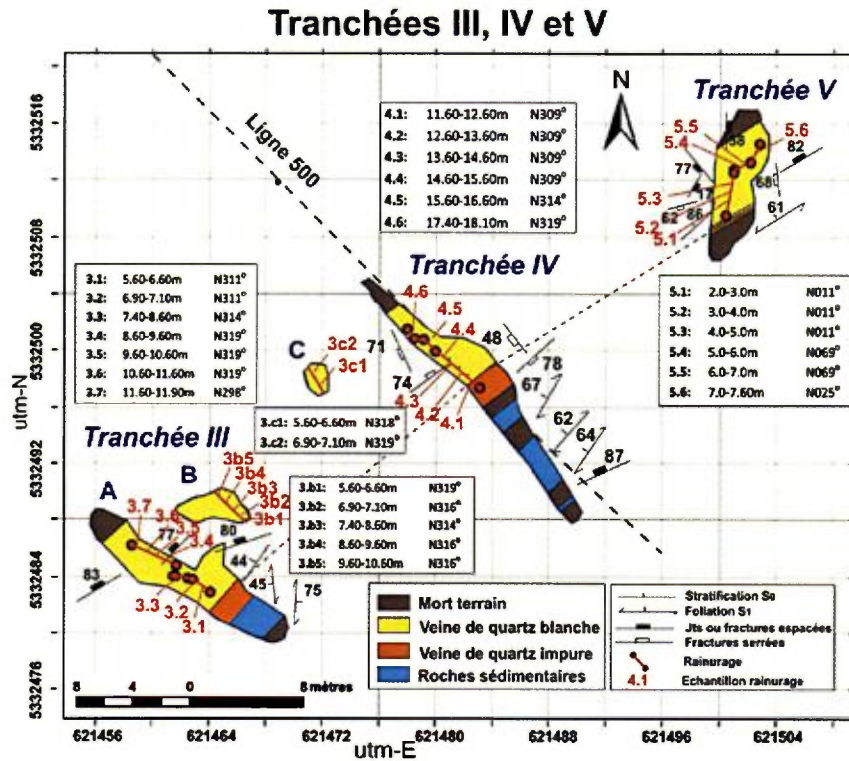


Figure 13. Carte de localisation des tranchées III, IV et V du site de Roncevaux. Les données géologiques, structurales et la position des échantillons de rainurage sont présentées sur cette dernière.

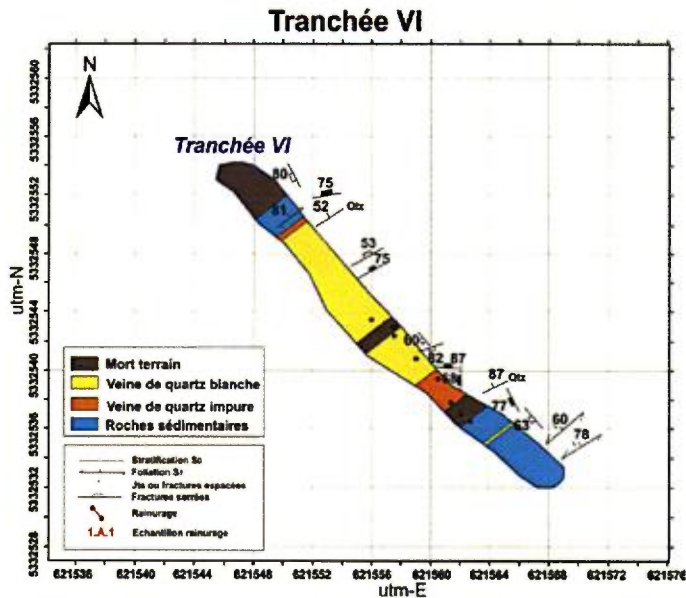


Figure 14. Carte de localisation de la tranchée VI du site de Roncevaux. Les données géologiques, structurales et la position des échantillons de rainurage sont présentées sur cette dernière.

Le rainurage a été réalisé avec une scie à diamant. Avant l'échantillonnage, le fond des tranchées a été nettoyé à l'aide d'un système de pompe et de boyaux d'arrosage de type industriel. Plusieurs centaines de mètres de boyaux ont été utilisés afin d'acheminer l'eau nécessaire au nettoyage et au rainurage des tranchées. Deux réservoirs de 1000 litres ont été utilisés pour transporter l'eau (Fig. 15) car il n'y avait pas d'eau dans un rayon de 400m par rapport à la position des tranchées.



Figure 15. Photographies de terrain montrant un réservoir d'eau de 1000 litres (A), un boyau d'arrosage de haute capacité (B) et l'équipe technique lors d'un rainurage (C).

Compte tenu de la nature instable du sol et de la profondeur des tranchées pour atteindre le roc en place, nous avons procédé à une imagerie vidéo des tranchées afin de préserver le maximum d'informations susceptibles de contribuer à une meilleure compréhension de la géologie du gîte de silice de Roncevaux.

1.5.3 Accessibilité des tranchées

Les tranchées I et II sont accessibles par des sentiers de VTT.. Des travaux de nettoyage ont été nécessaires pour permettre la circulation des équipements dans ces sentiers. Les tranchées IV, V et VI sont accessibles via un ancien sentier (accessible par VTT) que nous avons également rafraîchi suite à la chute de nombreux arbres bloquant l'ancien sentier. Le secteur de la tranchée III (zones A, B et C) est accessible à pied en passant par la tranchée IV.

1.6 GÉOLOGIE DES TRANCHÉES

La cartographie géologique des tranchées indique la présence d'un système de veines de quartz d'environ 8m d'épaisseur mis en place dans des roches sédimentaires dévoniennes constituées de grès gris et à un degré moindre de siltstones et de mudstones. Une mince bande de veines de quartz impures marque le contact sud de l'indice de Roncevaux tandis que le contact nord de la zone de veine est masqué par une plus grande épaisseur de mort-terrain. La bande de veines de quartz impures contient des enclaves de roches sédimentaires. D'un autre côté, la veine principale (zone centrale) est généralement massive, de haute pureté et donc très blanche.

Notez que les glaciers ne semblent pas avoir fortement resurfacé le roc et qu'une saprolite semble préservée dans le secteur de Roncevaux. Ceci expliquerait la présence d'hydroxydes de fer (goethite) distribués d'une façon hétérogène dans le quartz fissuré. Notez que ces hydroxydes de Fe, et possiblement de Mn, ne seraient pas présents plus en profondeur dans le cas d'un échantillonnage profond par dynamitage ou forage. Pour l'obtention de quartz sur le site de Roncevaux de haute pureté ces modes d'échantillonnage devraient être privilégiés.

1.6.1 OBSERVATIONS STRUCTURALES

Les données structurales ont été mesurées à l'aide d'une boussole Brunton avec inclinomètre. La déclinaison magnétique, calculée pour le 15 octobre 2015, était de 18 degrés et de 0,48 minute vers l'ouest pour une localisation moyenne de 48,13 de

latitude et de 67,37 de longitude ouest (<http://www.geomag.nrcan.gc.ca/calc/mdcalc-fr.php>).

Dans l'ensemble, la stratification S_0 , difficilement observable sur le terrain, semble sub-verticale (85°) avec une orientation moyenne de $N231^\circ$. La foliation S_1 est particulièrement bien développée dans les shales, mudstones et ardoises du secteur. Normalement, cette foliation à une direction de l'ordre de $N228^\circ$ et un pendage de 66° vers le NO (Fig. 16). Par endroit, la foliation est inversée avec pendage vers le SE ($N044^\circ/78^\circ$).

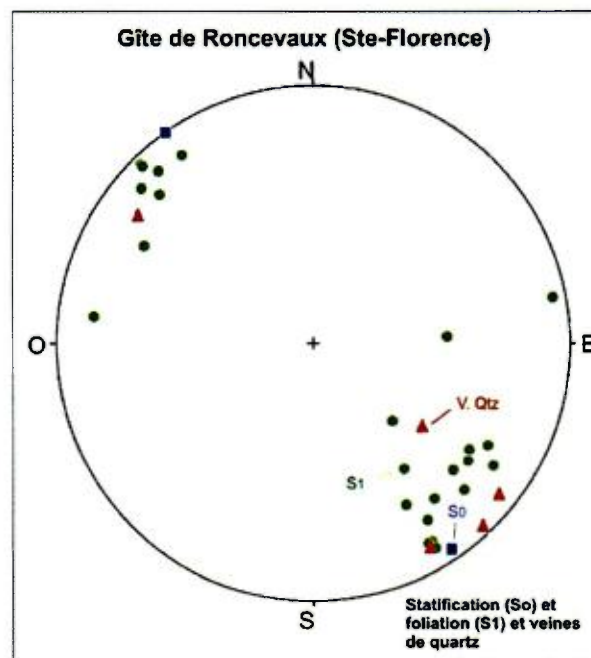


Figure 16. Stéréogramme équi-aire montrant les pôles de la stratification S_0 , de la foliation S_1 et des veines de quartz de la propriété Roncevaux.

Des fractures serrées (a espacement inf. à 2 cm) sont fréquemment observées dans les zones de tranchée. En moyenne, ces fractures ont des orientations variables mais la population la plus importante (38% des observations) à une direction moyenne de $N236^\circ$ et un pendage de 71° qui sont semblables à S_1 . Un second groupe de fracture (19% des observations) est orienté a environ $N083^\circ$ avec un pendage sub-vertical. Un troisième groupe de fracture (25% des observations) a pendages variables est caractérisé par des fractures orientées N-S ($N175^\circ$) (Fig. 17).

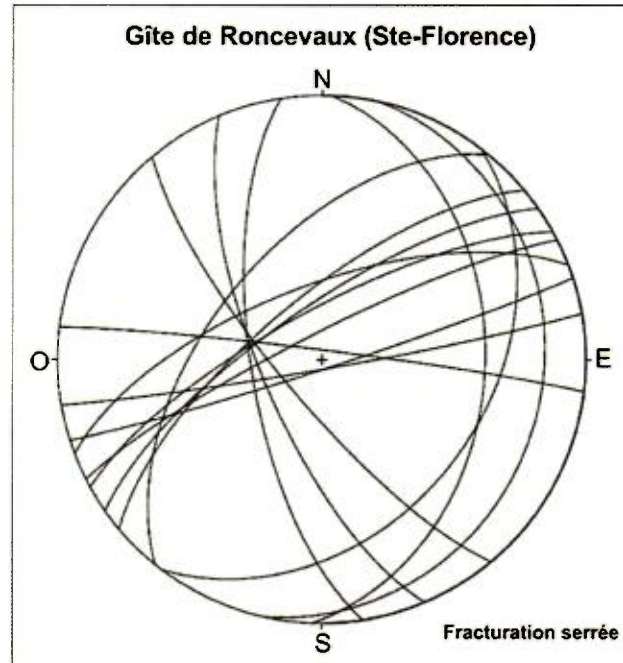


Figure 17. Stéréogramme équi-aire montrant les plans de fractures serrées mesurées sur la propriété Roncevaux.

Des joints et diaclases semblent contrôler la forme du substrat rocheux. De part et autres de ces fractures l'épaisseur du mort terrain peut varier considérablement (de 50cm à plus de 2,5m). Le principal groupe de joints et diaclases est orienté parallèlement à la foliation S1 avec une direction de $N244^{\circ}$ et un pendage moyen de 63° (47%), le second est orienté à $N144^{\circ}$ avec pendage moyen de 65° (33%) et le dernier est orienté à $N065^{\circ}$ avec un pendage moyen de 78° (Fig. 18).

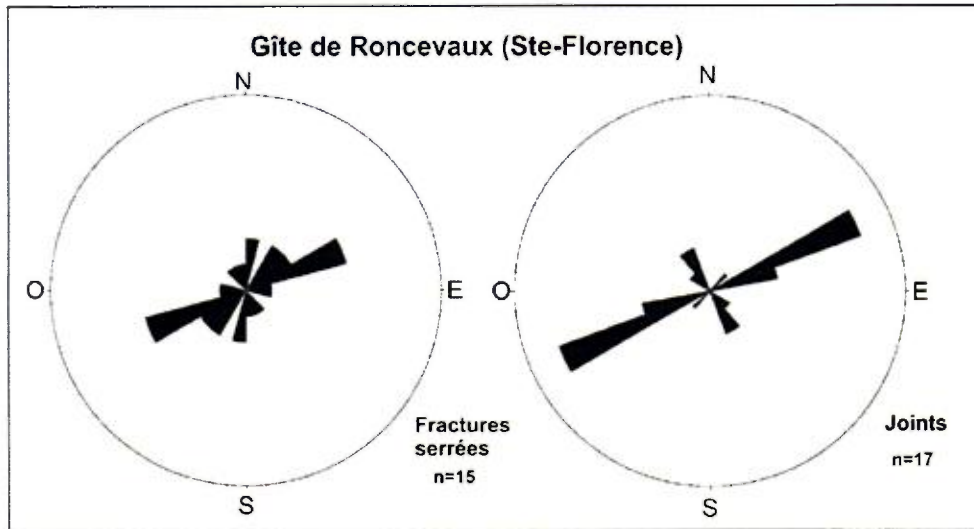


Figure 18. Diagramme de type "Rose des vents" montrant la direction des plans de fractures serrées et de joints mesurés sur la propriété Roncevaux.

Les figures suivantes présentent les variations d'épaisseur des différentes unités lithologiques observées dans les tranchées I à VI. Notez que le relief du roc, observé dans le fond des tranchées, est accidenté ce qui explique la présence de mort terrain cartographié comme unité dans les tranchées.

1.7. GÉOCHIMIE

1.7.1 Méthodologie : Chimie analytique et préparation des échantillons

Les échantillons de quartz de la propriété Roncevaux ont été prélevés par rainurage suite au nettoyage du fond des tranchées. Lors de l'échantillonnage, la surface d'échantillonnage montrait souvent une légère coloration rougeâtre reliée probablement à la percolation de fluides pédogéniques. En laboratoire, les échantillons ont été nettoyés à l'eau chaude et brossés à l'aide d'une brosse de nylon. Par la suite, les échantillons de quartz ont été séchés dans une étuve à 50 degrés Celsius.

Les échantillons de quartz ont été concassés dans un broyeur à mâchoire d'acier de haute dureté. Par la suite, les échantillons ont été quartés pour obtenir un sous-échantillon de 50g pour l'étape de pulvérisation. La pulvérisation a été faite dans un

pulvérisateur orbital en agate afin de minimiser la contamination des échantillons de silice.

Les poudres des échantillons de quartz de Roncevaux ont par la suite été attaquées par une méthode de fusion alcaline (métaborate et tétraborate de lithium) suivit d'une dissolution finale dans une solution d'acide nitrique de qualité métaux traces. Les solutions diluées ont par la suite été analysées par spectrométrie d'émission atomique à source plasma (ICP-AES) et par spectrométrie de masse à source plasma (ICP-MS) aux laboratoires de l'INRS-ETE de Québec.

Les résultats analytiques des échantillons, des standards internationaux et des blancs analytiques sont présentés dans l'annexe 1.

1.7.2 Lithogéochimie

Dans cette section nous présentons les grandes tendances géochimiques observées dans les données de rainurage du site de Roncevaux. L'emphase est portée sur le comportement d' Al_2O_3 , TiO_2 et Fe_2O_3 dans les veines de quartz. Le quartz pur étant très pauvre en ces éléments, la présence de concentrations significatives en ces éléments implique la présence de fragments de roches sédimentaires dans les veines. Compte tenu des processus d'hydrofracturation impliqués lors de la mise en place des veines de quartz, il est évident qu'une proportion variable mais toutefois significative de roches sédimentaires peut être présente dans les veines.

La figure suivante montre la relation Al_2O_3 vs Fe_2O_3 observée dans les échantillons de rainurage avec une symbologie permettant d'identifier les échantillons des différents rainurages. La corrélation est très forte ce qui suggère une relation simple et binaire qui représente un processus de mélange variable entre du quartz pur (très pauvre en Al_2O_3 et Fe_2O_3) et de la roche sédimentaire (riche en Al_2O_3 et Fe_2O_3) (Fig. 19). Pour fin de comparaison, nous avons rapporté les compositions des échantillons provenant de l'échantillonnage de 2014. Ces échantillons sont localisés dans la zone de haute pureté en raison du mode sélectif d'échantillonnage réalisé en 2014 et des nombreuses précautions appliquées lors de la préparation des échantillons.

Notez que dans l'ensemble, les échantillons de rainurage provenant de la **tranchée 3** (zones B et C) et des **tranchées IV, V et VI** montrent de plus faibles concentrations en Al_2O_3 et Fe_2O_3 et donc une plus grande pureté en silice. A l'opposé, les échantillons des provenant des tranchées situées plus à l'ouest (**tranchées I et II**) montrent la présence d'une plus grande contribution sédimentaire et donc des concentrations plus élevées en Al_2O_3 et Fe_2O_3 (**Fig. 19**). Cette observation est importante pour la suite des travaux et plus spécifiquement pour l'élaboration d'une stratégie d'exploration par forage.

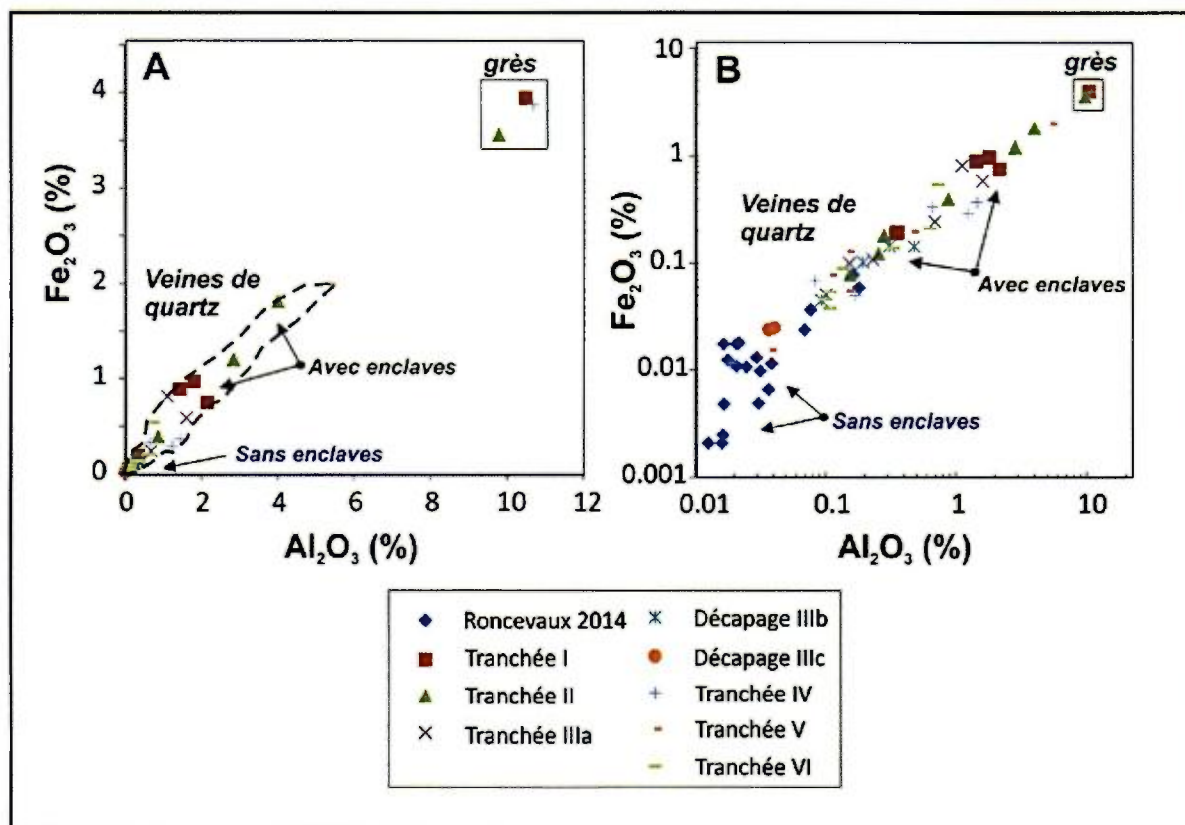


Figure 19. Diagrammes Al_2O_3 vs Fe_2O_3 des échantillons de rainurage de 2015 et des échantillons de 2014 du site de Roncevaux. Le pôle compositionnel des roches sédimentaires (grès) est indiqué par un rectangle.

La figure suivante montre une relation semblable entre le Fe_2O_3 et le TiO_2 contenus dans les échantillons de quartz et de roches sédimentaires du site de Roncevaux. Ces deux éléments, fortement corrélés, permettent également d'évaluer la proportion relative de fragments de roches sédimentaires (riches en Fe_2O_3 et TiO_2) dans les

veines de quartz échantillonnées par rainurage. Tout comme pour la figure précédente, la relation Fe_2O_3 et TiO_2 montre que les échantillons de rainurage provenant de la **tranchée 3** (zones B et C) et des **tranchées IV, V et VI** sont de plus haute pureté en silice.

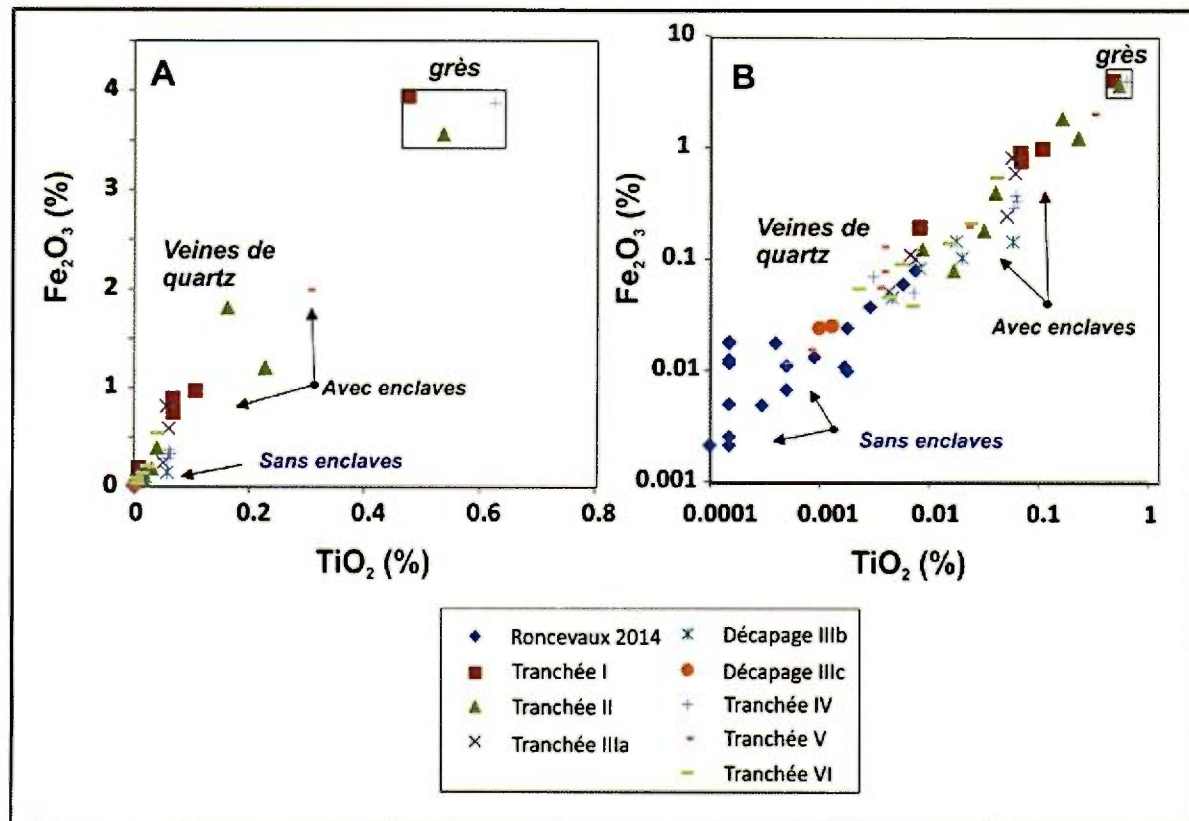


Figure 20. Diagrammes TiO_2 vs Fe_2O_3 des échantillons de rainurage de 2015 et des échantillons de 2014 du site de Roncevaux. Le pôle compositionnel des roches sédimentaires (grès) est indiqué par un rectangle.

La figure suivante présente un modèle de mélange binaire calculé entre un pôle de quartz pur (0% Al_2O_3 et 0% Fe_2O_3) et un pôle sédimentaire de composition (10,5% Al_2O_3 et 3,94% Fe_2O_3) (Fig. 21). Ce simple modèle numérique permet d'expliquer l'essentiel de la variabilité observée dans les analyses d'éléments majeurs des échantillons de veine de quartz de Roncevaux. Notez que sur la droite de mélange les graduations sont en dizaine de %. Dans l'ensemble seulement 5 échantillons de veines

de quartz ont des proportions d'enclaves sédimentaires de plus de 15%. Selon cette courbe, la majorité des échantillons auraient une proportion de quartz de plus de 95%. La proportion de fragments de roches sédimentaires dans les veines de quartz de Roncevaux peut être estimée par la relation suivante :

$$\% \text{ fgts de roches sédimentaires} = 0,0952 * [\text{Al}_2\text{O}_3\%]$$

Dans la description des tranchées, cette équation sera utilisée pour estimer la proportion de fragments de roches sédimentaires dans les échantillons de veines de quartz.

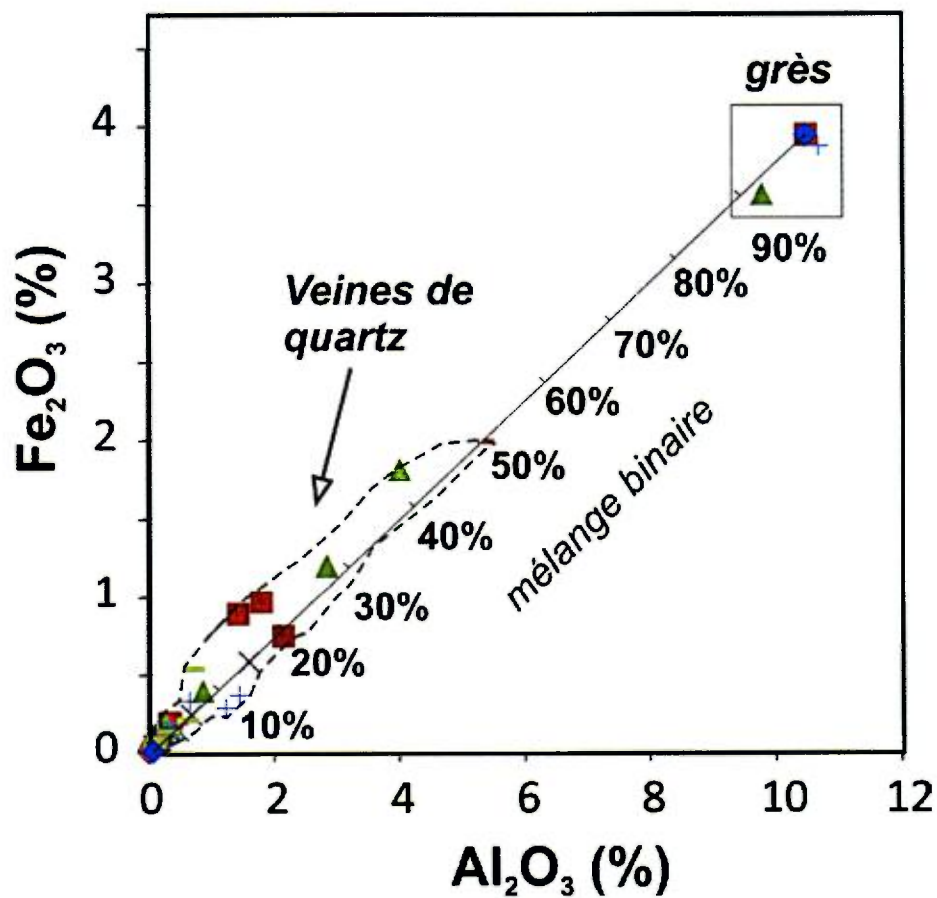


Figure 21. Diagrammes Al_2O_3 vs Fe_2O_3 des échantillons de rainurage de 2015 et des échantillons de 2014 du site de Roncevaux. Le pôle compositionnel des roches sédimentaires (grès) est indiqué par un rectangle. Droite de mélange binaire calculée entre le quartz pur (0% Al_2O_3 et 0% Fe_2O_3) et un pôle sédimentaire de composition avec 10,5% d' Al_2O_3 et 3,94% de Fe_2O_3 .

Afin d'expliquer la variabilité géochimique du système de veines de quartz de Roncevaux nous avons procédé à une étude géostatistique multivariée basée sur l'utilisation de la méthode d'analyse en composante principale (ACP). Cette méthode est très utile pour étudier les relations entre les variables (éléments) et pour subdiviser les différentes populations d'échantillon. La **figure 22** montre une anti corrélation entre SiO_2 et les autres oxydes d'éléments majeurs comme le Na_2O , MnO , MgO , Al_2O_3 , TiO_2 , Fe_2O_3 , K_2O et Cr . Les oxydes d'éléments majeurs, le Cr et le Ba se projetant le long des valeurs positives de l'axe F1 sont ceux fortement concentrés dans les roches sédimentaires. D'un autre côté, certains éléments comme le CaO et le P_2O_5 se projettent le long de l'axe F2. Ce regroupement pourrait s'expliquer par la présence de fluorapatite hydrothermale ($\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$) dans les veines de quartz. Notez que ce minéral peut contenir des terres rares et autres éléments traces. Dans le contexte de Roncevaux, ceci pourrait suggérer la présence de fluides fluorés lors de la mise en place du système de veines de quartz.

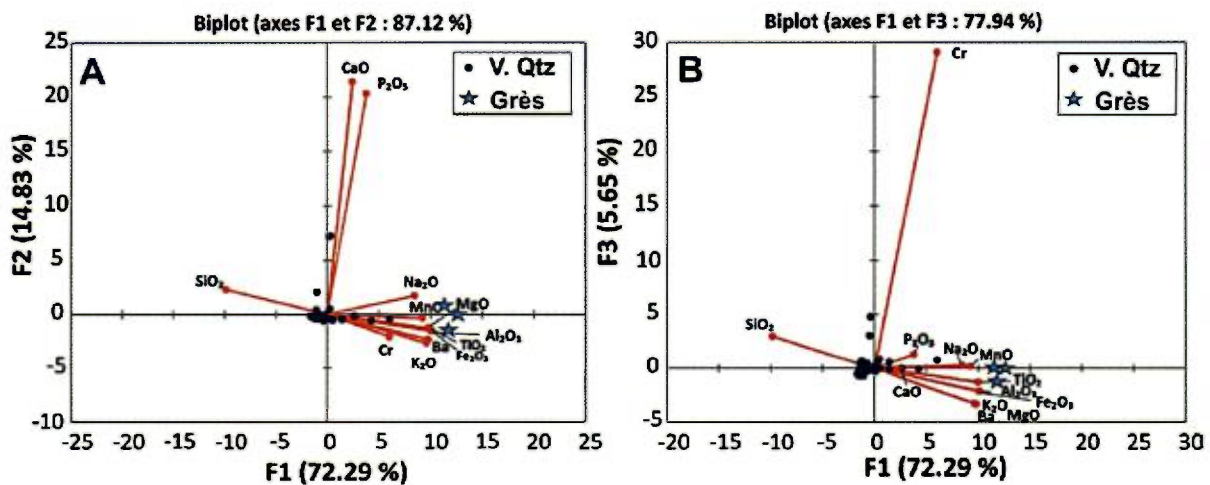


Figure 22. Étude statistique multivariée par analyse en composante principale. Échantillons des travaux de rainurage de 2015. Propriété Roncevaux.

1.8 TRANCHÉE I

1.8.1 Géologie de la tranchée I

Cette tranchée est celle située le plus au SO de la propriété. Cette dernière, d'environ 7,2m de longueur, montre la présence de la veine de quartz principale de Roncevaux bordée vers le sud par du quartz, relativement impur, marqué par la présence d'enclaves de roches sédimentaires. Cette tranchée est profonde et instable et la topographie du roc est accidentée. Le contact inférieur de la veine est observé mais pas le contact nord. Les roches sédimentaires présentes au sud sont des grès gris avec quelques lits de siltstones. Un minimum de 4,5m de veines de quartz est présent le long de cette tranchée (Fig. 23).

Dans l'ensemble la roche en place semble pue déformée et un système de fractures serrées, orienté a $N242^{\circ}/60^{\circ}$, recoupe les roches sédimentaires et les veines de quartz. Ce système de fracture semble contrôler la morphologie du roc.

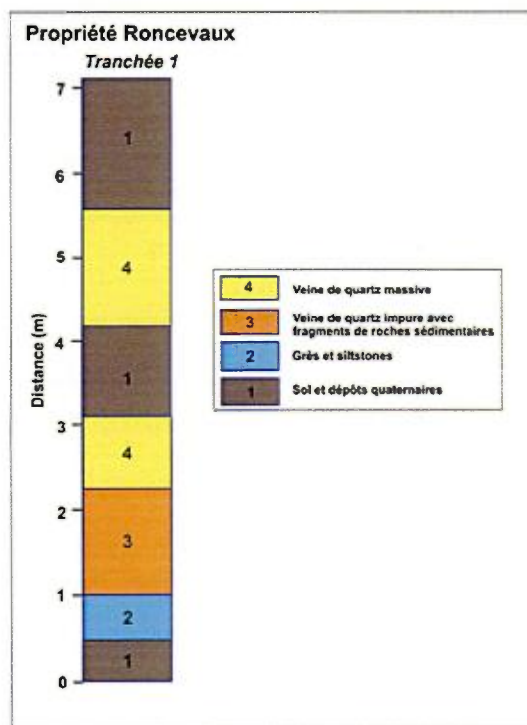


Figure 23. Section horizontale représentative de la géologie observée dans le fond de la tranchée I du site de Roncevaux.

1.8.2 Géochimie de la tranchée I

Les données analytiques, des échantillons prélevés le long de la tranchée I, sont présentées dans le **tableau 1**. Le premier **rainurage 1.A**, orienté à N323^o, consiste en 4 échantillons. L'échantillon **1.A.2** est un échantillon de grès en enclave dans la veine de quartz. Comparativement au quartz massif, les roches sédimentaires contiennent environ 0,5% de TiO₂ et 10,5% d'Al₂O₃ et 3,94% de Fe₂O₃. Conséquemment, la présence de ces matériaux en enclave dans les veines de quartz va modifier la composition de la silice. Les concentrations en Al₂O₃, Fe₂O₃ et TiO₂ des échantillons de quartz du **rainurage 1.A** (échantillons **1.A.1**, **1.A.3** et **1.A.4**) varient de 0,35 à 1,44% pour l'Al₂O₃, de 0,19 à 0,89% pour le Fe₂O₃ et de 0,01 à 0,07% pour le TiO₂. En utilisant la relation % Fe₂O₃ vs Al₂O₃% modélisée, la proportion de fragments de roches sédimentaires varie de 3 à 14% dans la veine de quartz du **rainurage 1.A**. Notez que l'échantillon **1.A.1** est l'échantillon de quartz le plus contaminé par la présence de petites enclaves de roches sédimentaires. Cet échantillon est situé au contact sud de la veine principale de Roncevaux et correspond à l'unité de veine de quartz impur qui borde systématiquement le contact sud de la veine principale.

Le second **rainurage 1.B**, orienté à N306^o, consiste en 2 échantillons. Les concentrations en Al₂O₃, Fe₂O₃ et TiO₂ des échantillons de quartz du **rainurage 1B** (échantillons **1.B.5** et **1.B.6**) varient de 1,81 à 2,16% pour l'Al₂O₃, de 0,75 à 0,97% pour le Fe₂O₃ et de 0,07 à 0,11% pour le TiO₂. Ces échantillons sont également contaminés par la présence de micro-enclaves de roches sédimentaires. La proportion de fragments de roches sédimentaires varierait de 17 à 21% dans la veine de quartz du **rainurage 1.A**.

Tableau 1. Analyses chimiques des échantillons de la tranchée I (indice de quartz de Roncevaux).

| No terrain | 1.A.1 | 1.A.2 | 1.A.3 | 1.A.4 | 1.B.5 | 1.B.6 |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| No labo INRS | 16-620 | 16-615 | 16-610 | 16-611 | 16-624 | 16-621 |
| SiO ₂ (% pds) | 98.00 | 77.20 | 100.00 | 99.00 | 95.00 | 96.00 |
| TiO ₂ (% pds) | 0.07 | 0.48 | 0.01 | 0.01 | 0.07 | 0.11 |
| Al ₂ O ₃ (% pds) | 1.44 | 10.50 | 0.36 | 0.35 | 2.16 | 1.81 |
| Fe ₂ O ₃ (% pds) | 0.89 | 3.94 | 0.19 | 0.19 | 0.75 | 0.97 |
| MnO (% pds) | 0.01 | 0.03 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.01 |
| MgO (% pds) | 0.13 | 0.99 | 0.01 | 0.01 | 0.09 | 0.18 |
| CaO (% pds) | < 0.0011 | 0.04 | 0.40 | 0.39 | 0.01 | 0.02 |
| Na ₂ O (% pds) | 0.25 | 0.56 | 0.34 | 0.31 | 0.32 | 0.20 |
| K ₂ O (% pds) | 0.36 | 2.40 | 0.09 | 0.08 | 0.55 | 0.45 |
| P ₂ O ₅ (% pds) | 0.01 | 0.06 | 0.27 | 0.28 | 0.02 | 0.02 |
| Soufre (% pds) | < 0.007 | 0.01 | 0.01 | < 0.006 | < 0.007 | < 0.006 |
| Ba (ppm) | 34 | 326 | 5 | 6 | 58 | 54 |
| Cd (ppm) | < 3 | < 2.7 | < 3 | < 3 | < 3 | < 3 |
| Co (ppm) | < 7 | 6 | < 7 | < 6 | < 7 | < 6 |
| Cr (ppm) | 38 | 87 | 25 | 30 | 39 | 65 |
| Cu (ppm) | 40 | 45 | < 10 | < 9 | 40 | 18 |
| La (ppm) | 3 | 18 | 4 | < 3 | < 3 | 4 |
| Sc (ppm) | 1 | 10 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| V (ppm) | 10 | 95 | < 7 | < 6 | 20 | 17 |
| Zn (ppm) | 55 | 124 | < 10 | < 9 | 76 | 30 |
| Zr (ppm) | 20 | 142 | < 2.4 | 2 | 18 | 31 |

1.9 TRANCHÉE II

1.9.1 Géologie de la tranchée II

Cette tranchée est la seconde dans la partie SO de la propriété Roncevaux. Lors des travaux de l'automne 2015, l'ancienne tranchée était comblée de sols et de débris végétaux. A l'aide de la rétro-excavatrice, cette dernière a été élargie et prolongée vers le sud et le nord. La **tranchée II** permet de bien observer la veine de quartz principale de l'indice Roncevaux. Localement, de très petites enclaves de shales sont présentes dans le quartz. La veine de quartz est limitée vers le sud par un peu de mort terrain et un peu plus vers le sud par la présence de roches sédimentaires (grès et siltstones) observables dans le fond de la tranchée (**Fig. 24**). Cette tranchée montre la présence d'un minimum de 4,5m de quartz massif. Notez que le contact nord entre la veine et les roches sédimentaires n'est pas observé en raison de la présence de mort-terrain reliée à un effet topographique causé par la présence de joints orientés $N242^{\circ}/52^{\circ}$. Le long de la **tranchée II** la foliation S1 varie de 223 à 233 degrés et son pendage de 35 à 50 degrés vers le nord-ouest.

La **figure 25** montre des photographies de la **tranchée II** et plus spécifiquement la veine de quartz massive (photos **B** et **C**).

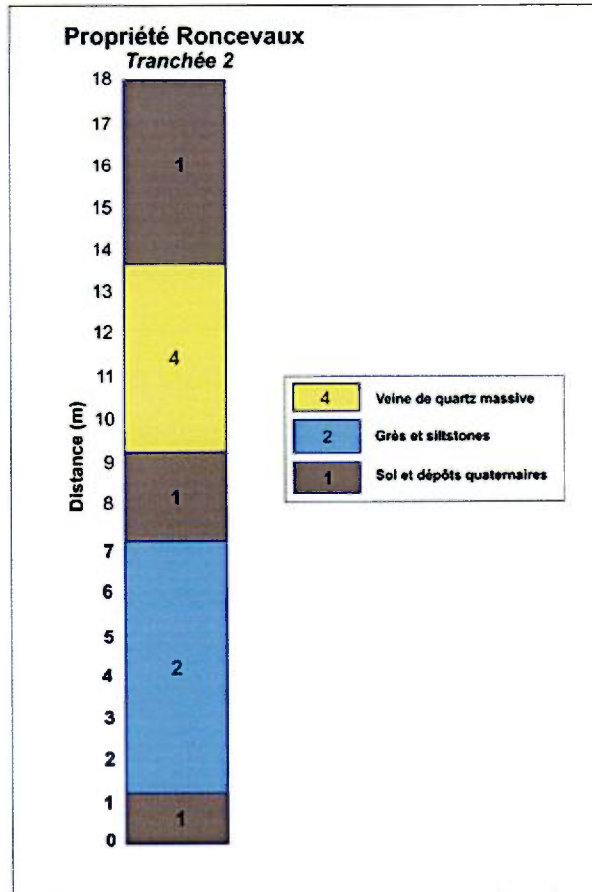


Figure 24. Section horizontale représentative de la géologie observée dans le fond de la tranchée II du site de Roncevaux.

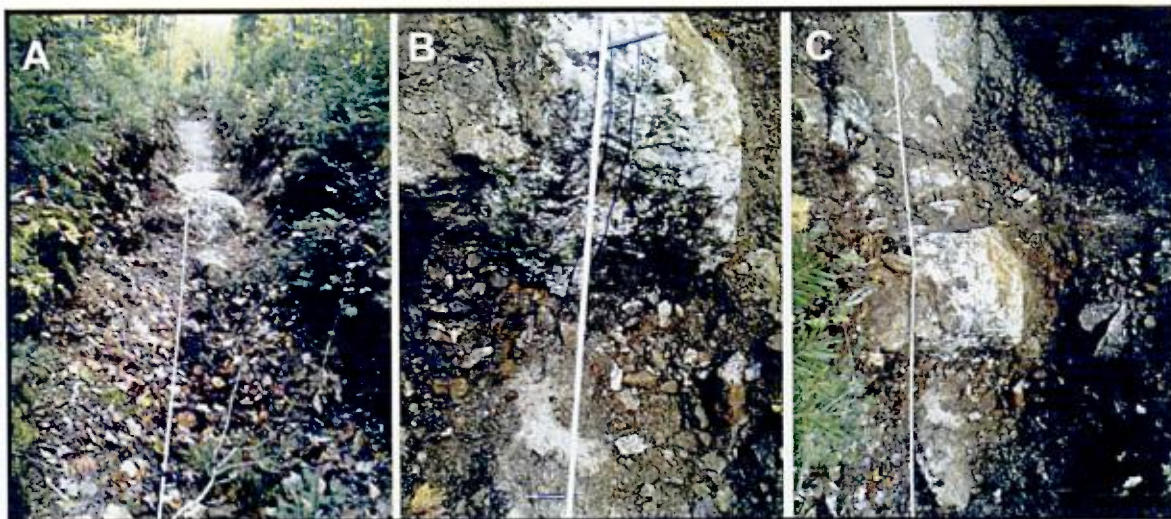


Figure 25. Photographies de terrain de la tranchée II, propriété Roncevaux.

1.9.2 Géochimie de la tranchée II

Les données analytiques, des échantillons prélevés le long de la **tranchée II**, sont présentées dans le **tableau 2**. La zone rainurée varie en orientation de 310° à 313° . Le premier **rainurage** consiste en l'échantillon **2.1**, et sa longueur est de 0,6m. Cet échantillon correspond à un échantillon de roche sédimentaire représentatif de la roche encaissante de la veine de quartz.

L'échantillon **2.2** (de 0,6m de longueur) est un échantillon de veine de quartz impur. Comparativement au quartz massif blanc, très pauvre en Al_2O_3 , TiO_2 et en Fe_2O_3 , l'échantillon **2.2** (de 1m de longueur) contient 0,23% de TiO_2 , 2,85% d' Al_2O_3 et 1,20% de Fe_2O_3 . Ceci suggère la présence de 27% d'enclaves de roches sédimentaires dans la veine de quartz. Les concentrations en Al_2O_3 , Fe_2O_3 et TiO_2 des échantillons de quartz **2.3** (de 0,8m de longueur) et **2.4** (de 1 m de longueur) varient de 0,16 à 0,26% pour l' Al_2O_3 , de 0,08 à 0,12% pour le Fe_2O_3 et de 0,01 à 0,02% pour le TiO_2 . La proportion de fragments de roches sédimentaires varierait de 1,5 à 2,5% dans ces échantillons de veine de quartz. Ceci implique la présence de quartz de plus haute pureté dans la partie centrale de la veine observée dans le fond de la **tranchée II**. D'un autre côté, l'échantillon **2.5** (de 0,4m de longueur), qui marque la fin du rainurage, est plus riche en Al_2O_3 , Fe_2O_3 et TiO_2 (respectivement 4,02%, 1,81% et 0,16%) ce qui implique la présence de plus de 38% de fragments de roche sédimentaire dans la veine.

Tableau 2. Analyses chimiques des échantillons de la tranchée II (indice de quartz de Roncevaux).

| No terrain | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 |
|--|------------|------------|------------|------------|------------|
| No labo INRS | 16-613 | 16-609 | 16-622 | 16-619 | 16-612 |
| SiO ₂ (% pds) | 78.70 | 93.00 | 100.00 | 98.00 | 92.00 |
| TiO ₂ (% pds) | 0.54 | 0.23 | 0.01 | 0.02 | 0.16 |
| Al ₂ O ₃ (% pds) | 9.80 | 2.85 | 0.26 | 0.16 | 4.02 |
| Fe ₂ O ₃ (% pds) | 3.56 | 1.20 | 0.12 | 0.08 | 1.81 |
| MnO (% pds) | 0.03 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.03 |
| MgO (% pds) | 1.05 | 0.20 | 0.01 | 0.00 | 0.15 |
| CaO (% pds) | 0.13 | 0.03 | 0.04 | < 0.0009 | 0.01 |
| Na ₂ O (% pds) | 2.90 | 0.41 | 0.18 | 0.18 | 0.68 |
| K ₂ O (% pds) | 1.02 | 0.72 | 0.11 | 0.07 | 0.91 |
| P ₂ O ₅ (% pds) | 0.10 | 0.04 | 0.03 | < 0.01 | 0.03 |
| Soufre (% pds) | < 0.007 | < 0.007 | < 0.006 | < 0.006 | < 0.007 |
| Ba (ppm) | 157 | 87 | 7 | 2 | 110 |
| Cd (ppm) | < 3 | < 3 | < 2.5 | < 2.4 | < 3 |
| Co (ppm) | 10 | < 7 | < 6 | < 6 | < 7 |
| Cr (ppm) | 99 | 53 | 15 | 21 | 55 |
| Cu (ppm) | < 9 | 56 | < 8 | < 8 | < 10 |
| La (ppm) | 22 | 6 | < 2.5 | < 2.4 | 5 |
| Sc (ppm) | 9 | 4 | < 0.5 | < 0.5 | 5 |
| V (ppm) | 84 | 30 | < 6 | < 6 | 30 |
| Zn (ppm) | 51 | 22 | 9 | < 8 | 18 |
| Zr (ppm) | 167 | 83 | < 2.2 | 4 | 49 |

2.0 TRANCHÉE ET ZONES SUB-AFFLEURANTES III

Le secteur de la tranchée III regroupe en réalité une véritable tranchée (IIIa) ainsi que des décapages de veines de quartz sub-affleurantes (IIIb et IIIc).

2.1 TRANCHÉE IIIA

2.1.1. Géologie de la tranchée IIIa

La tranchée IIIa fait environ 13,5m de longueur et permet d'observer la veine de quartz massive blanche sur plus de 7m d'épaisseur. Une bande de quartz impur, avec enclaves de roches sédimentaires, est observée du côté sud de la tranchée et fait environ 1,4m d'épaisseur. Cette dernière est en contact avec les roches sédimentaires (Fig. 26). Tout comme pour les tranchées I et II, la tranchée IIIa montre une forte épaisseur de mort-terrain qui masque le contact nord de la veine de quartz massive blanche.

Le long de la tranchée, la topographie du roc semble contrôlée par des joints orientés de 240 à 255 degrés avec pendages de 77 à 83 degrés vers le nord-ouest. De petites veines de quartz centimétriques recoupent les grès avec des orientations de N217°/44° et de N037°/73°.

La figure 27 présente un montage de photographies de terrain représentatives de la zone de tranchée IIIa. Les photographies A, B et C montrent la veine de quartz massive de haute pureté. La photographie D montre la veine de quartz impur située près du contact sud. Les photos E et F montrent les roches sédimentaires près du contact sud de la veine de quartz.

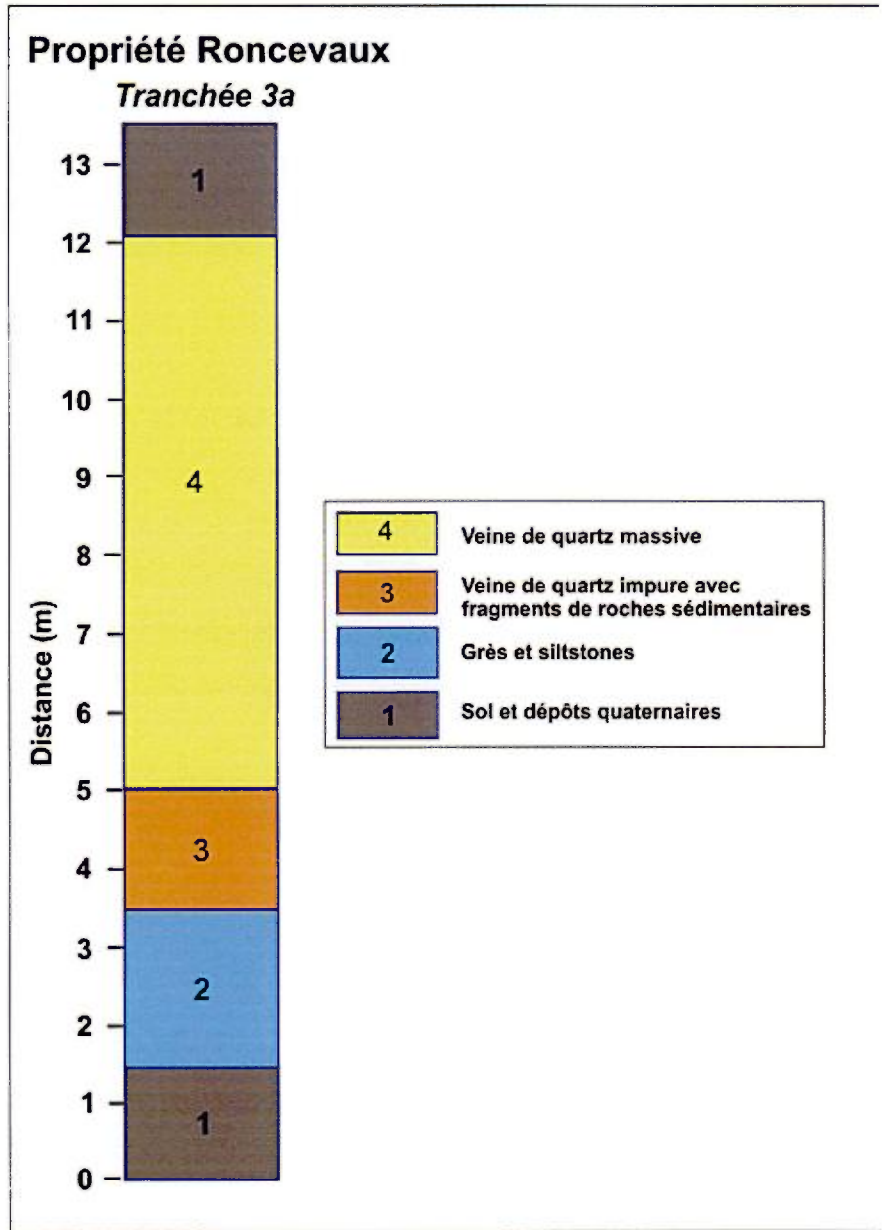


Figure 26. Section horizontale représentative de la géologie observée dans le fond de la tranchée IIIa du site de Roncevaux.

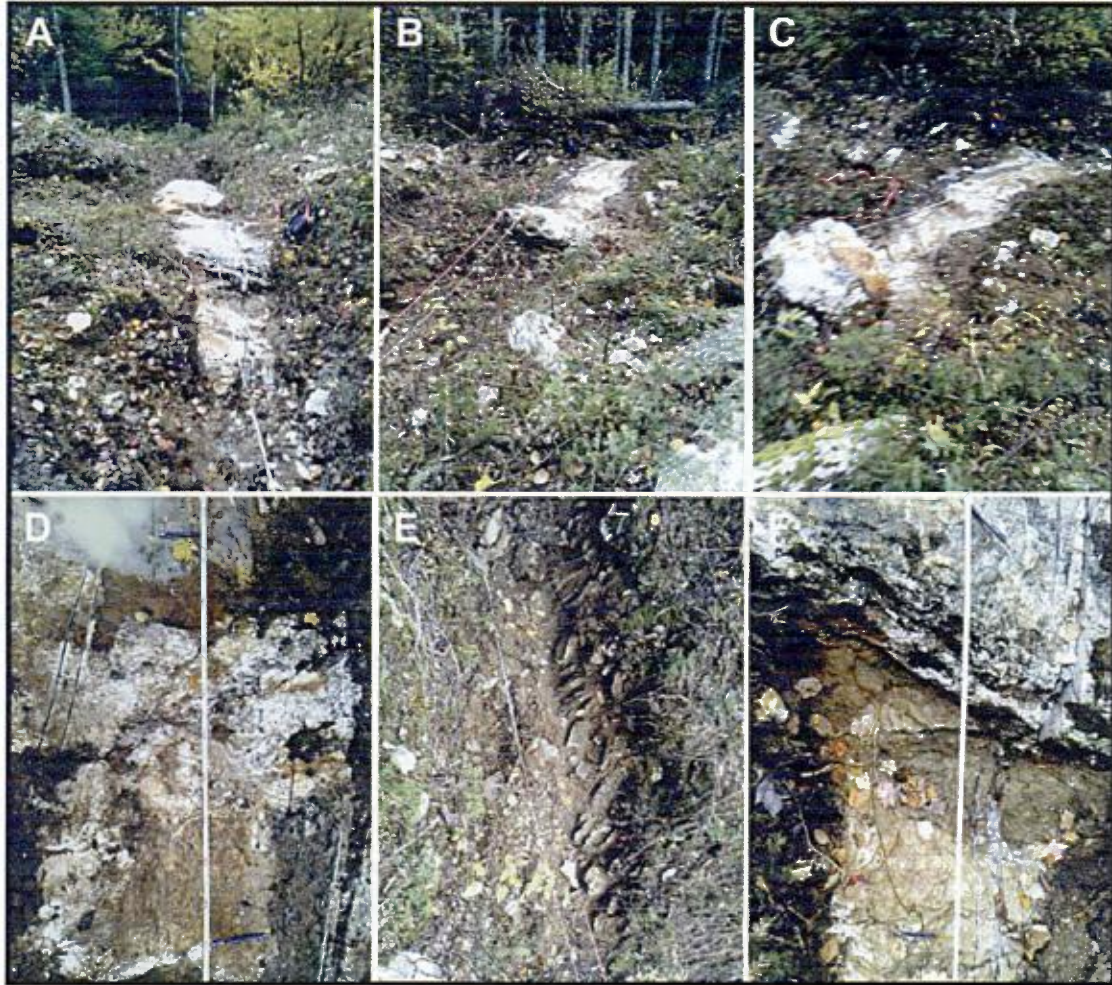


Figure 27. Photographies de terrain de la tranchée IIIa, propriété Roncevaux. A, B et C : veine de quartz massif et blanc. D : veine de quartz impur. E et F roches sédimentaires du côté sud de la tranchée.

2.1.2 Géochimie de la tranchée IIIa

Les données analytiques, des échantillons prélevés le long de la **tranchée IIIa**, sont présentées dans le **tableau 3**. La zone rainurée varie en orientation de 309° à 318° . Les concentrations en Al_2O_3 , Fe_2O_3 et TiO_2 des échantillons de quartz **3.1** à **3.7** varient de 0,10 à 1,61% pour l' Al_2O_3 , de 0,05 à 0,81% pour le Fe_2O_3 et de 0 à 0,06% pour le TiO_2 . Ceci reflète une forte hétérogénéité compositionnelle de la veine de quartz principale et donc une proportion variable de micro-enclaves de roches sédimentaires dans la veine de quartz. A titre indicatif, la proportion d'enclaves de roches sédimentaires dans les échantillons **3.1**, **3.3** et **3.7** serait de moins de 2% tandis que la proportion est plus importante dans les échantillons **3.2**, **3.5** et **3.6** avec des proportions de 7 à 15% de fragments de roches sédimentaires.

Tableau 3. Analyses chimiques des échantillons de la tranchée IIIa (indice de quartz de Roncevaux).

| No terrain | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.5 | 3.6 | 3.7 |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| No labo INRS | 16-626 | 16-618 | 16-617 | 16-616 | 16-632 | 16-623 |
| SiO ₂ (% pds) | 94.00 | 97.00 | 100.00 | 98.00 | 97.00 | 101.00 |
| TiO ₂ (% pds) | 0.01 | 0.06 | 0.01 | 0.05 | 0.06 | 0.00 |
| Al ₂ O ₃ (% pds) | 0.15 | 1.12 | 0.23 | 0.70 | 1.61 | 0.10 |
| Fe ₂ O ₃ (% pds) | 0.10 | 0.81 | 0.11 | 0.24 | 0.59 | 0.05 |
| MnO (% pds) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 |
| MgO (% pds) | 0.01 | 0.15 | 0.01 | 0.03 | 0.03 | 0.00 |
| CaO (% pds) | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | < 0.001 |
| Na ₂ O (% pds) | 0.11 | 0.33 | 0.22 | 0.26 | 0.57 | 0.15 |
| K ₂ O (% pds) | 0.06 | 0.20 | 0.11 | 0.21 | 0.27 | < 0.05 |
| P ₂ O ₅ (% pds) | 0.02 | < 0.012 | 0.01 | < 0.013 | < 0.012 | < 0.011 |
| Soufre (% pds) | < 0.005 | < 0.007 | < 0.006 | < 0.007 | < 0.007 | 0.01 |
| Ba (ppm) | 3 | 17 | 4 | 17 | 22 | 2 |
| Cd (ppm) | < 2.2 | < 3 | < 2.7 | < 3 | < 3 | < 2.7 |
| Co (ppm) | < 5 | < 7 | < 6 | < 7 | < 7 | < 6 |
| Cr (ppm) | 47 | 25 | 17 | 30 | 65 | 41 |
| Cu (ppm) | < 7 | 27 | < 9 | 20 | 13 | < 9 |
| La (ppm) | < 2.2 | 3 | < 2.7 | < 3 | < 3 | < 2.7 |
| Sc (ppm) | < 0.4 | 1 | < 0.5 | 1 | 1 | < 0.5 |
| V (ppm) | < 5 | 10 | < 6 | 9 | 10 | < 6 |
| Zn (ppm) | < 7 | 13 | 16 | < 10 | 12 | < 9 |
| Zr (ppm) | < 1.8 | 14 | < 2.3 | 17 | 16 | < 2.3 |

2.2. ZONE SUB-AFFLEURANTE IIIb

2.2.1. Géologie de la zone sub-affleurante IIIb

La partie massive et très blanche de la veine de quartz de l'indice de Roncevaux est sub-affleurante dans la zone IIIb, Dans ce secteur, la silice semble également de haute pureté. Tout comme pour les autres tranchées, l'aspect du quartz est irrégulier en raison d'une fracturation d'intensité variable de la veine de quartz. Une foliation S1, orientée à N215° avec pendage de 73 degrés vers le nord-ouest, et un système de fractures serrées, orientées de 219 à 230 degrés avec des pendages de 55 à 71 degrés vers le nord-ouest, sont visibles sur l'affleurement. Des joints, orientés N247°/70° et N072°/88°, recoupent l'affleurement.

La planche photographique de la **figure 28** montre le quartz massif blanc observé dans le secteur de la **zone sub-affleurante IIIb** située à quelques mètres au NE de la **tranchée IIIa**.

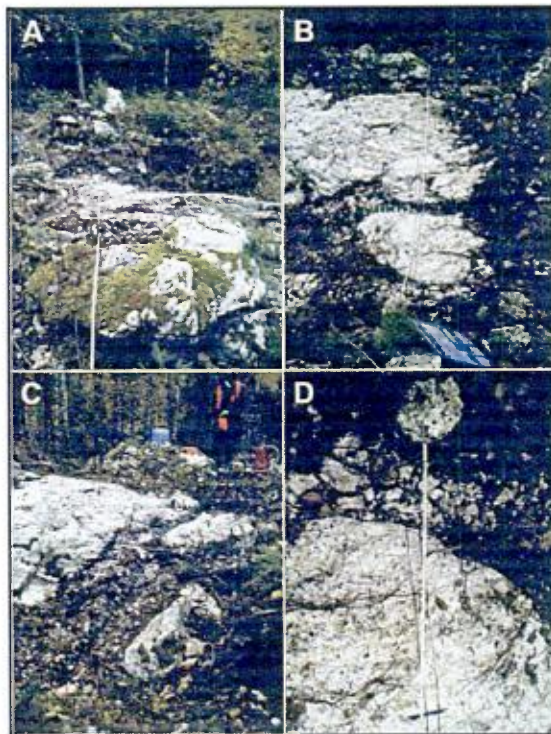


Figure 28. Photographies de terrain de la zone sub-affleurante IIIb, propriété Roncevaux.

2.2.2. Géochimie de la zone sub-affleurante IIIb

Les données chimiques, présentées au **tableau 4**, indiquent la présence de quartz relativement pur dans la **zone sub-affleurante IIIb**. Les concentrations en Al_2O_3 (0,09 à 0,48%), Fe_2O_3 (0,05 à 0,14%) et TiO_2 (0 à 0,06) sont relativement faibles ce qui reflète bien l'aspect massif et uniforme de la veine de quartz dans cette zone. La proportion de fragments de roches sédimentaires dans cet affleurement est inférieure à 4,6%.

Tableau 4. Analyses chimiques des échantillons de la **tranchée IIIb** (indice de quartz de Roncevaux).

| No terrain | 3.B.1 | 3.B.2 | 3.B.3 | 3.B.4 | 3.B.5 |
|---------------------------------|----------|---------|---------|----------|---------|
| No labo INRS | 16-625 | 16-633 | 16-640 | 16-631 | 16-627 |
| SiO_2 (% pds) | 98.00 | 100.00 | 98.00 | 101.00 | 99.00 |
| TiO_2 (% pds) | 0.00 | 0.02 | 0.02 | 0.06 | 0.01 |
| Al_2O_3 (% pds) | 0.09 | 0.20 | 0.31 | 0.48 | 0.16 |
| Fe_2O_3 (% pds) | 0.05 | 0.10 | 0.14 | 0.14 | 0.08 |
| MnO (% pds) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| MgO (% pds) | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.02 | 0.01 |
| CaO (% pds) | < 0.0011 | < 0.001 | 0.01 | < 0.0011 | 0.00 |
| Na_2O (% pds) | 0.17 | 0.11 | 0.07 | 0.15 | 0.16 |
| K_2O (% pds) | 0.09 | 0.08 | 0.12 | 0.17 | 0.09 |
| P_2O_5 (% pds) | < 0.012 | < 0.011 | < 0.012 | < 0.012 | < 0.012 |
| Soufre (% pds) | < 0.007 | < 0.006 | < 0.007 | 0.01 | < 0.007 |
| Ba (ppm) | 2 | 3 | 6 | 12 | 3 |
| Cd (ppm) | < 3 | < 2.6 | < 3 | < 3 | < 3 |
| Co (ppm) | < 7 | < 6 | < 7 | < 7 | < 7 |
| Cr (ppm) | 26 | 42 | 20 | 30 | 21 |
| Cu (ppm) | < 9 | < 9 | 11 | 13 | < 10 |
| La (ppm) | < 3 | < 2.6 | < 3 | < 3 | < 3 |
| Sc (ppm) | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | 1 | < 0.5 |
| V (ppm) | < 7 | < 6 | < 7 | < 7 | < 7 |
| Zn (ppm) | 12 | < 9 | < 9 | < 10 | < 10 |
| Zr (ppm) | < 2.4 | 4 | 3 | 20 | < 2.4 |

2.3. ZONE SUB-AFFLEURANTE IIIc

2.3.1 Géologie de la zone sub-affleurante IIIb

La zone sub-affleurante IIIc est située à environ 12m au NE du décapage de la zone sub-affleurante IIIb. Le décapage montre une veine de quartz massive blanche (Fig. 29). Compte tenu de la taille réduite de l'affleurement, les contacts sud et nord de la veine n'ont pas été observés. L'aspect massif et la pureté relative du quartz semblent suggérer que l'affleurement représente la partie centrale de la veine de quartz principale de l'indice de Roncevaux.



Figure 29. Photographie de terrain de la zone de décapage IIIc, propriété Roncevaux.

2.3.2 Géochimie de la zone sub-affleurante IIIb

Les analyses présentées au **tableau 5** confirment la pureté de la veine de quartz dans cette partie de la propriété. En effet, les concentrations en Al_2O_3 (0,04%), Fe_2O_3 (0,02-0,03%) et TiO_2 (< limite de détection) sont très faibles. La proportion calculée de fragments de roches sédimentaires dans la veine de quartz est inférieure à 0,39%.

Tableau 5. Analyses chimiques des échantillons de la zone sub-affleurante IIIc (indice de quartz de Roncevaux).

| No terrain | 3.C.1 | 3.C.2 |
|---------------------------------|----------|---------|
| No labo INRS | 16-630 | 16-637 |
| | | |
| SiO_2 (% pds) | 98.00 | 99.00 |
| TiO_2 (% pds) | 0.00 | 0.00 |
| Al_2O_3 (% pds) | 0.04 | 0.04 |
| Fe_2O_3 (% pds) | 0.02 | 0.03 |
| MnO (% pds) | 0.00 | 0.00 |
| MgO (% pds) | < 0.0001 | 0.00 |
| CaO (% pds) | < 0.001 | < 0.001 |
| Na_2O (% pds) | 0.12 | 0.11 |
| K_2O (% pds) | 0.08 | 0.06 |
| P_2O_5 (% pds) | < 0.012 | < 0.012 |
| Soufre (% pds) | < 0.007 | 0.01 |
| | | |
| Ba (ppm) | 0 | 1 |
| Cd (ppm) | < 3 | < 3 |
| Co (ppm) | < 7 | < 6 |
| Cr (ppm) | 45 | < 6 |
| Cu (ppm) | < 9 | < 9 |
| La (ppm) | < 3 | < 3 |
| Sc (ppm) | < 0.5 | < 0.5 |
| V (ppm) | < 7 | < 6 |
| Zn (ppm) | < 9 | < 9 |
| Zr (ppm) | < 2.3 | < 2.3 |

2.4 TRANCHÉE IV

2.4.1 Géologie de la tranchée IV

La tranchée IV est une nouvelle tranchée, d'une longueur de 21m, réalisée à l'automne 2015. Elle permet de bien observer les caractéristiques des roches encaissantes sédimentaires ainsi que celles de la veine de quartz principale. Le long de cette tranchée, la zone de quartz débute par du quartz impur d'une épaisseur de 1,5m et contenant de nombreux enclaves de roches sédimentaires. Par la suite, la veine de quartz devient blanche et massive et peut être observée sur une longueur de 7m (Fig. 30 et 31). Tout comme pour les autres tranchées, le contact nord de la veine de quartz n'est pas observé en raison d'une augmentation abrupte de l'épaisseur de mort-terrain.

Une foliation S1, orientée entre 210° et 222° avec pendages de 62 à 67 degrés vers le nord-ouest, et un système de fractures serrées orientées à 235° avec pendage de 74° vers le nord-ouest sont visibles sur le roc présent dans le fond de la tranchée. Des joints orientés $N049^{\circ}/80^{\circ}$ et $N144^{\circ}/88^{\circ}$ sont également observés.

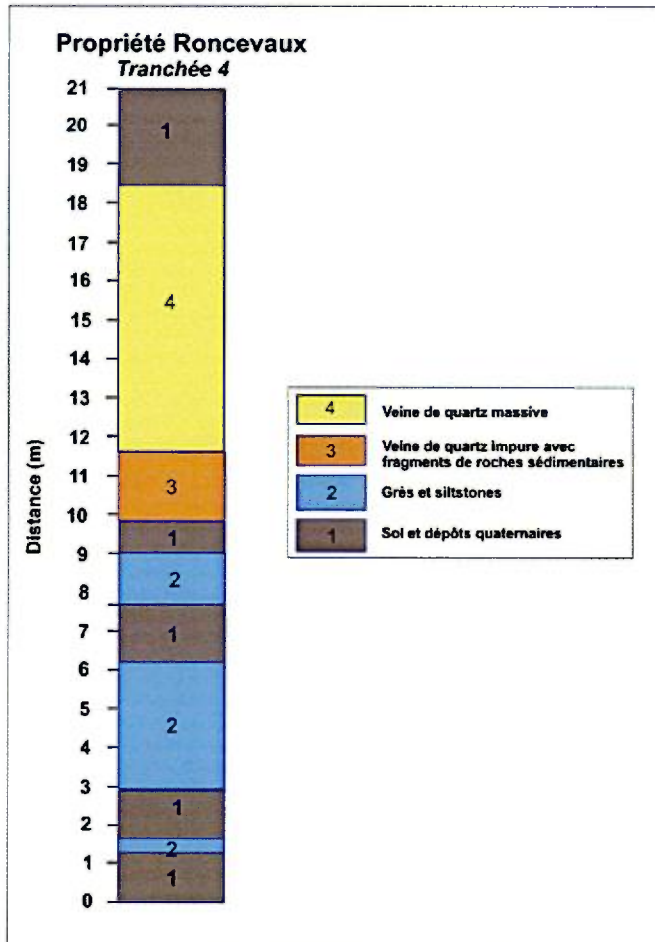


Figure 30. Section horizontale représentative de la géologie observée dans le fond de la tranchée IV du site de Roncevaux.

La figure suivante montre une planche photographique de la tranchée IV (A et B) montrant entre autres la veine de quartz (C et D). La photographie D montre le rainurage de la veine de quartz avant le prélèvement de l'échantillon (Fig. 31).

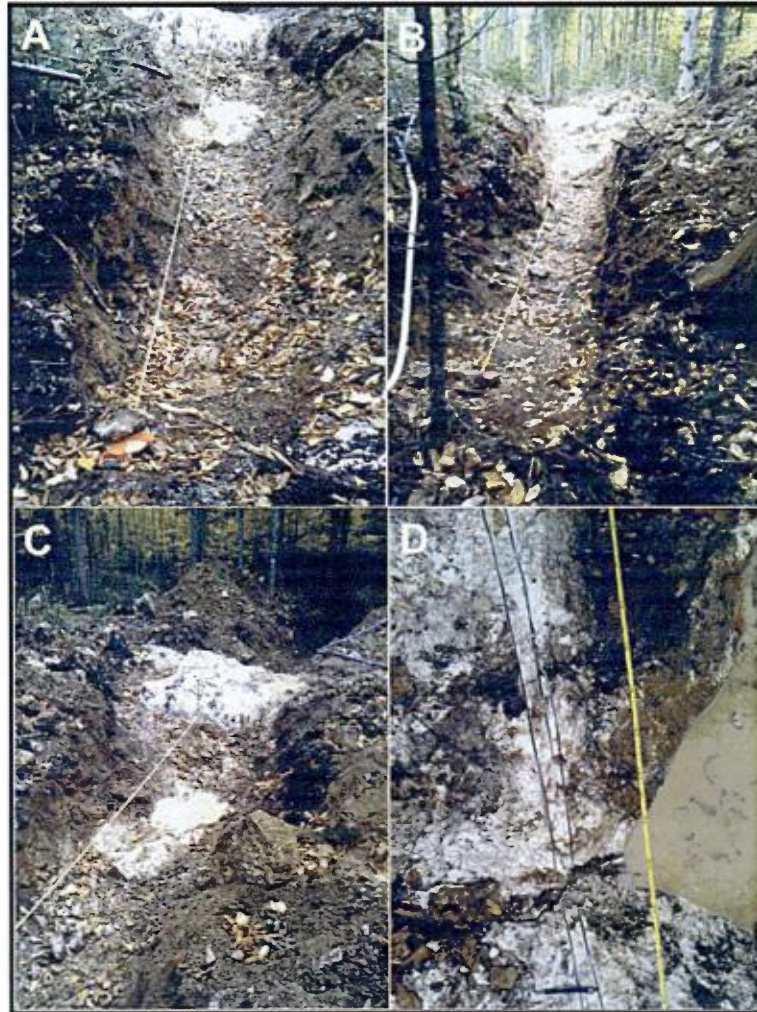


Figure 31. Photographies de terrain de la tranchée IV, propriété Roncevaux. A: vue vers le nord, B : vue vers le sud, C : zone de quartz, D : rainurage de la veine de quartz.

2.4.2 Géochimie de la tranchée IV

Les données présentées au **Tableau 6** montrent une grande variabilité compositionnelle. Premièrement un bloc de grès (**4.1.B**) est présent et caractérisé par des concentrations en Al_2O_3 et Fe_2O_3 respectivement de 10,7% et 3,87%. Le premier échantillon (**4.1.A**) de veine de quartz montre une concentration en Al_2O_3 de 0,67% ce qui implique la présence d'environ 6,3% de micro-enclaves de roches sédimentaires. A

l'opposé, plus vers le nord, la veine principale devient relativement pure avec moins de 0,17% Al₂O₃ (échantillons 4.2, 4.3 et 4.4). Finalement la veine redevient plus riche en enclaves de roches sédimentaires en se dirigeant vers le contact nord avec de 1,24% à 1,46% d'Al₂O₃ ce qui correspond approximativement à 11,8 à 13,9% de fragments de roches sédimentaires (échantillons 4.5 et 4.6).

Tableau 6. Analyses chimiques des échantillons de la tranchée IV (indice de quartz de Roncevaux).

| No terrain | 4.1.A | 4.1.6 | 4.2 | 4.3 | 4.4 | 4.5 | 4.6 |
|--|---------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|
| No labo INRS | 16-638 | 16-628 | 16-629 | 16-643 | 16-639 | 16-642 | 16-641 |
| SiO ₂ (% pds) | 96.00 | 75.90 | 99.00 | 98.00 | 98.00 | 96.00 | 97.00 |
| TiO ₂ (% pds) | 0.06 | 0.63 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.06 | 0.06 |
| Al ₂ O ₃ (% pds) | 0.67 | 10.70 | 0.08 | 0.02 | 0.17 | 1.46 | 1.24 |
| Fe ₂ O ₃ (% pds) | 0.33 | 3.87 | 0.07 | 0.01 | 0.05 | 0.37 | 0.29 |
| MnO (% pds) | 0.01 | 0.03 | 0.00 | < 0.0001 | < 0.0001 | 0.01 | 0.00 |
| MgO (% pds) | 0.04 | 1.02 | 0.00 | < 0.0001 | 0.00 | 0.03 | 0.03 |
| CaO (% pds) | 0.03 | 0.10 | 0.00 | < 0.0008 | < 0.001 | 0.01 | 0.01 |
| Na ₂ O (% pds) | 0.13 | 2.00 | 0.12 | 0.08 | 0.12 | 0.60 | 0.37 |
| K ₂ O (% pds) | 0.19 | 1.73 | 0.08 | 0.04 | 0.08 | 0.19 | 0.26 |
| P ₂ O ₅ (% pds) | 0.02 | 0.10 | < 0.011 | < 0.009 | < 0.011 | < 0.012 | 0.01 |
| Soufre (% pds) | < 0.006 | < 0.007 | < 0.006 | < 0.005 | < 0.006 | 0.01 | < 0.006 |
| Ba (ppm) | 18 | 252 | 2 | < 0.3 | 3 | 18 | 24 |
| Cd (ppm) | < 2.5 | < 3 | < 2.6 | < 2.1 | < 2.5 | < 3 | < 2.6 |
| Co (ppm) | < 6 | 10 | < 6 | < 5 | < 6 | < 7 | < 6 |
| Cr (ppm) | 30 | 118 | 23 | 17 | 19 | 51 | 39 |
| Cu (ppm) | 10 | 12 | < 9 | 9 | < 8 | 11 | < 9 |
| La (ppm) | < 2.5 | 27 | < 2.6 | < 2.1 | < 2.5 | < 3 | 4 |
| Sc (ppm) | 1 | 10 | < 0.5 | < 0.4 | < 0.5 | 1 | 1 |
| V (ppm) | < 6 | 94 | < 6 | < 5 | < 6 | < 7 | < 6 |
| Zn (ppm) | 23 | 53 | < 9 | < 7 | < 8 | 40 | 25 |
| Zr (ppm) | 14 | 190 | < 2.2 | < 1.8 | < 2.2 | 18 | 17 |

2.5 TRANCHÉE V

2.5.1 Géologie de la tranchée V

La **tranchée V** est une ancienne tranchée située à environ 20m au NE de la **tranchée IV**. Cette tranchée a une longueur de 9m. Elle permet de bien observer la veine de quartz principale de Roncevaux. Contrairement aux autres tranchées, l'épaisseur de la zone de quartz impur est limitée à environ 35cm. La veine de quartz blanc est observée sur environ 5,5m d'épaisseur. Notez que les contacts nord et sud avec les roches sédimentaires ne sont pas observés en raison d'un épaissement rapide du mort terrain qui masque la présence du socle rocheux (**Fig. 32**).

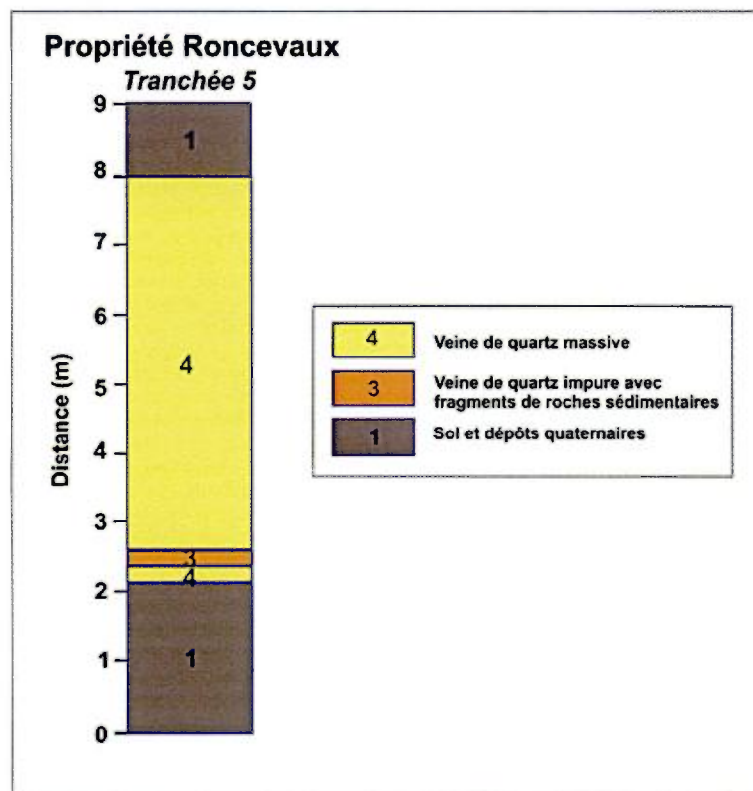
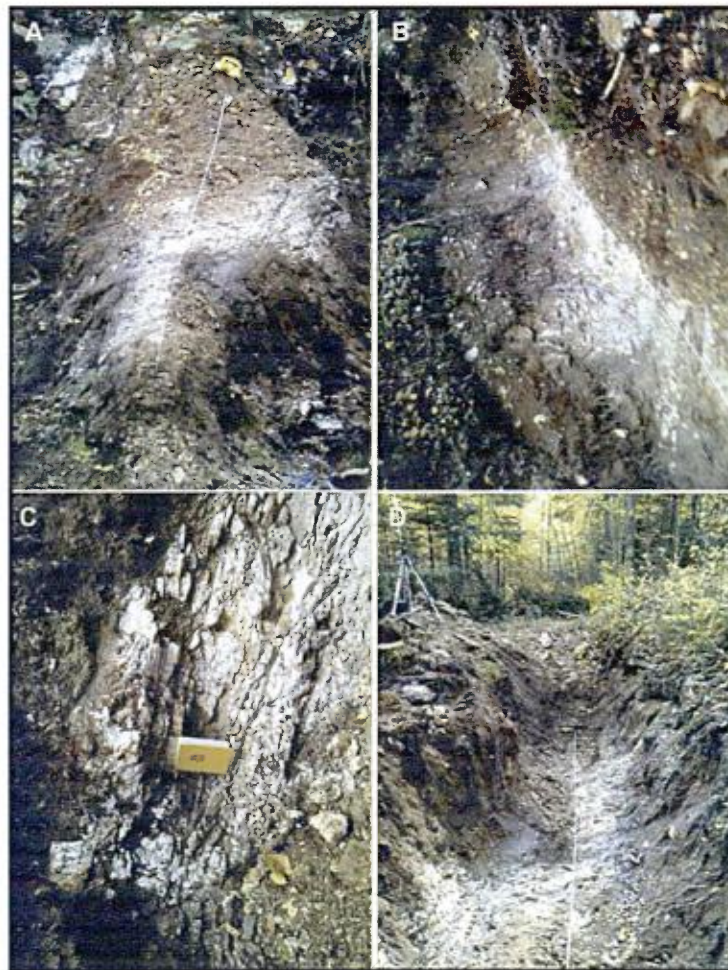


Figure 32. Section horizontale représentative de la géologie observée dans le fond de la tranchée V du site de Roncevaux.

Dans la tranchée, la foliation S1 a une orientation de 240° et un pendage de 61° vers le nord-ouest. Une veine de quartz a été mesurée avec une direction de 240° et un pendage de 48° vers le nord-ouest. Plusieurs systèmes de fractures serrées recoupent la veine de quartz principale. Les regroupements les plus communs sont : $N080^\circ/87^\circ$, $N243^\circ/82^\circ$ et $N140^\circ/77^\circ$. Des joints, orientés à $N067^\circ/62^\circ$ et $N157^\circ/68^\circ$, recoupent également le roc.

La **figure 33D** montre une vue d'ensemble de la **tranchée V**. Les photos **A**, **B** et **C** montrent la veine de quartz présente au fond de la tranchée. La fracturation du quartz est évidente sur la **figure 33C**.



Tranchée V

Figure 33. Photographies de terrain de la tranchée V, propriété Roncevaux.

2.5.2 Géochimie de la tranchée V

Les données analytiques de la **tranchée V** sont présentées dans le **tableau 7**. L'échantillon **5.1** représente une veine de quartz impur avec de nombreux enclaves de roches sédimentaires. Ceci explique les hautes concentrations observées en Al_2O_3 , TiO_2 , Fe_2O_3 , MgO , Ba , Zr , Cr de l'échantillon **5.1**. L'échantillon 5.1 contient environ 51% de fragments de roches sédimentaires.

D'un autre côté, les échantillons **5.3** à **5.6** sont représentatifs de la zone de quartz principale massive de haute pureté. Dans ces échantillons, les concentrations en Al_2O_3 et Fe_2O_3 varient respectivement de 0,038-0,11% et de 0,0154 à 0,20%. De la même façon, les concentrations en TiO_2 sont très faibles et sous la limite de détection analytique. A titre indicatif, la proportion de micro-enclaves de roches sédimentaires dans ces échantillons serait inférieure à 1,4%. Le dernier échantillon situé le plus au nord indique la présence de 0,47% d' Al_2O_3 (4,4% de composante sédimentaire) ce qui s'explique par la proximité probable du contact avec les roches sédimentaires (contact nord). Notez que ce contact nord n'est pas visible dans le fond de la **tranchée V**.

Notez que les concentrations en soufre sont négligeables et inférieures à 0,01% dans les échantillons de quartz de la **tranchée V** (**Tableau 7**) et aussi pour l'ensemble des veines de quartz échantillonnées sur la propriété Roncevaux (**Tableaux 1 à 8**). Ce point est important pour la métallurgie et aussi pour l'utilisation éventuelle de cette silice comme remblai, concassé ou comme additif pour le ciment.

Tableau 7. Analyses chimiques des échantillons de la tranchée V (indice de quartz de Roncevaux).

| No terrain | 5.1 | 5.3 | 5.4 | 5.5 | 5.6 |
|--|---------|---------|----------|----------|---------|
| No labo INRS | 16-634 | 16-649 | 16-635 | 16-636 | 16-654 |
| SiO ₂ (% pds) | 86.70 | 100.00 | 99.00 | 97.00 | 100.00 |
| TiO ₂ (% pds) | 0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Al ₂ O ₃ (% pds) | 5.35 | 0.04 | 0.15 | 0.15 | 0.11 |
| Fe ₂ O ₃ (% pds) | 1.99 | 0.02 | 0.06 | 0.13 | 0.08 |
| MnO (% pds) | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| MgO (% pds) | 0.27 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 |
| CaO (% pds) | 0.03 | < 0.001 | < 0.0011 | < 0.0009 | < 0.001 |
| Na ₂ O (% pds) | 0.93 | 0.11 | 0.11 | 0.11 | 0.08 |
| K ₂ O (% pds) | 0.98 | 0.05 | 0.07 | 0.07 | 0.08 |
| P ₂ O ₅ (% pds) | 0.05 | < 0.012 | < 0.012 | < 0.011 | < 0.011 |
| Soufre (% pds) | < 0.007 | < 0.006 | < 0.007 | < 0.006 | 0.01 |
| Ba (ppm) | 126 | 1 | 2 | 3 | 2 |
| Cd (ppm) | < 3 | < 3 | < 3 | < 2.5 | < 2.6 |
| Co (ppm) | 8 | < 6 | < 7 | < 6 | < 6 |
| Cr (ppm) | 96 | 12 | 39 | 32 | 30 |
| Cu (ppm) | 20 | < 9 | < 9 | < 8 | < 9 |
| La (ppm) | 14 | < 3 | < 3 | < 2.5 | < 2.6 |
| Sc (ppm) | 5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| V (ppm) | 45 | < 6 | < 7 | < 6 | < 6 |
| Zn (ppm) | 25 | < 9 | 13 | < 8 | 11 |
| Zr (ppm) | 102 | < 2.3 | < 2.4 | < 2.1 | < 2.2 |

2.6 TRANCHÉE VI

2.6.1. Géologie de la tranchée VI

La **tranchée VI** est une ancienne tranchée située à environ 50m au NE de la **tranchée V**. La **tranchée VI**, d'une longueur de 19m, a été ré-excavée à l'automne 2015 car le roc n'était plus visible au fond de la tranchée. Elle permet de bien observer la veine de quartz principale de Roncevaux sur environ 8 mètres d'épaisseur et la zone de quartz impur sur environ 1,5m d'épaisseur (Fig, 34). De plus, cette tranchée permet d'observer le contact nord de la veine de quartz principale. Dans cette partie de la tranchée, du quartz avec enclaves de roches sédimentaires est présent sur une épaisseur de 35cm et marque la transition vers les roches sédimentaires situées au nord. La **tranchée VI** montre également la présence de quartz impur du côté sud mais de ce côté de la tranchée, le contact avec les roches sédimentaires est masqué par la présence d'une plus grande épaisseur de mort-terrain.

Contrairement aux autres tranchées, la foliation S1 et la stratification S0 sont plus variables le long de la **tranchée VI**. Par exemple la foliation S1 varie de 214 à 218° avec pendage de 54 à 62° vers le nord-ouest à 42 à 44° avec pendages de 72 à 86° vers le sud-est. Cette observation suggère un plissement tardif des roches encaissantes et possiblement de la veine de quartz principale. La stratification S0, indiquée par le litage des roches sédimentaires, montre également une variabilité. Des stratifications de 42 à 55° avec pendages de 79 à 88° vers le nord-ouest et de 236° avec pendage de 85° vers le sud-est sont observées. Un système de joints, orienté N314°/74°, est également observé dans le fond de la tranchée.

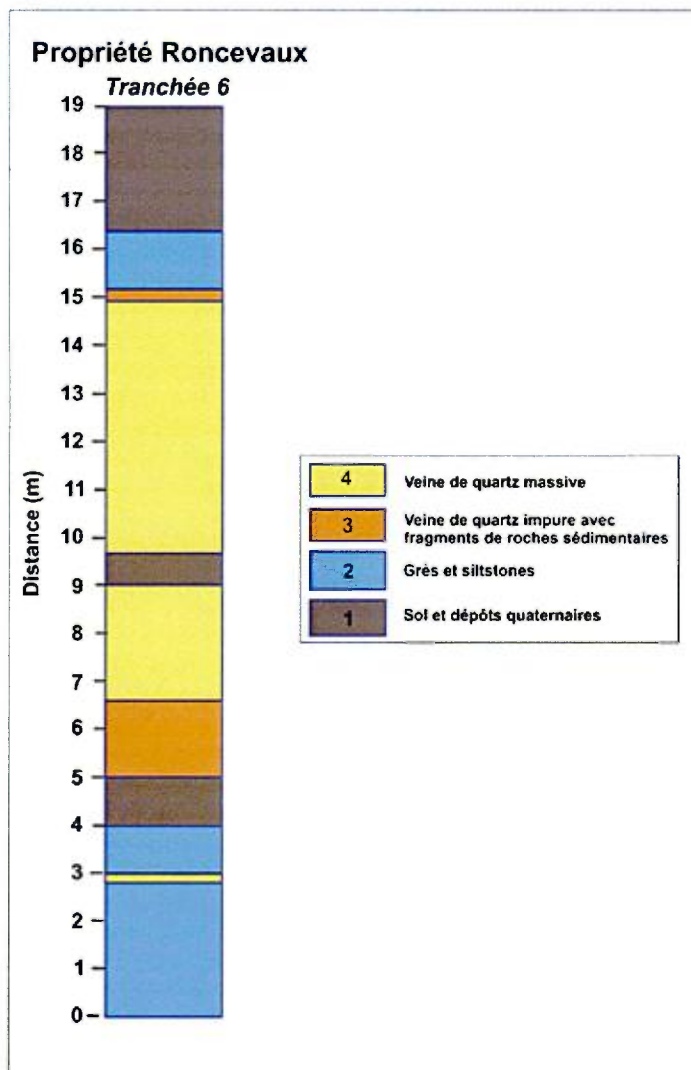
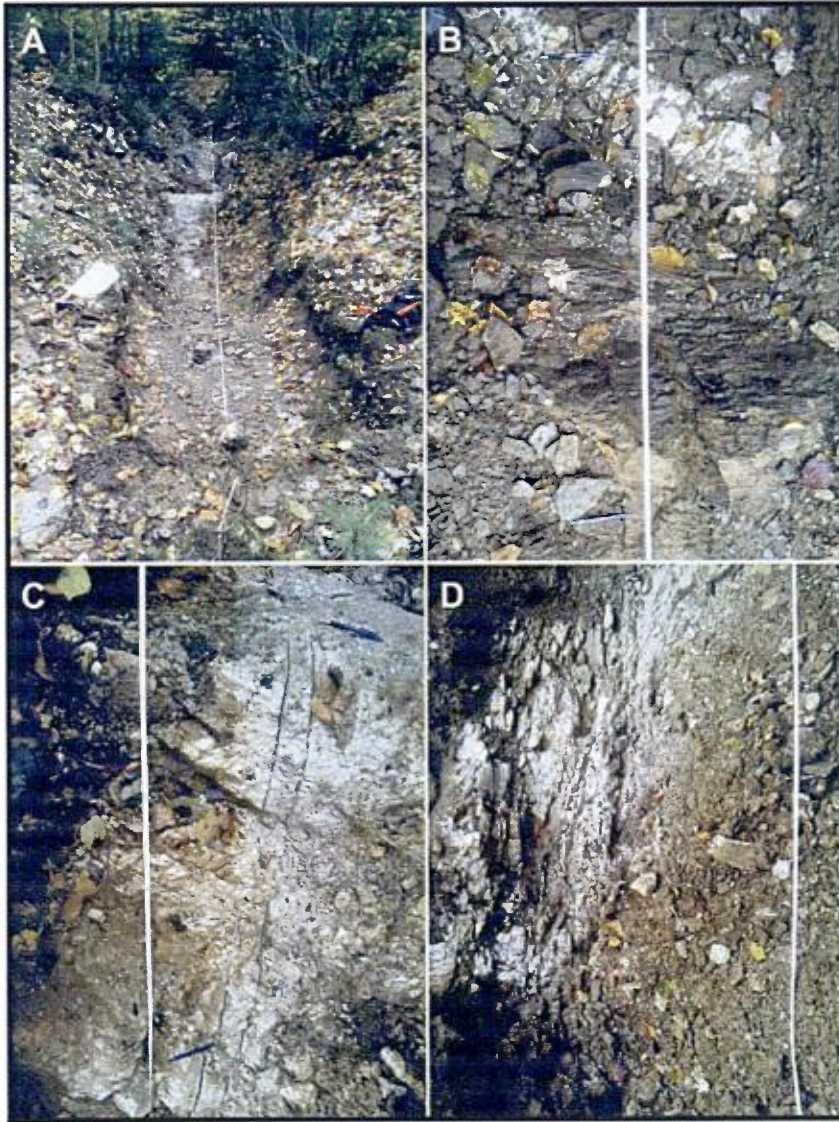


Figure 34. Section horizontale représentative de la géologie observée dans le fond de la tranchée VI du site de Roncevaux.

La **figure 35A** montre une vue d'ensemble de la **tranchée VI**. Les photos **C** et **D** montrent la veine de quartz présente au fond de la tranchée. La fracturation du quartz est évidente sur la photo **D**. Notez la présence d'une veine de quartz secondaire dans les épontes de roches sédimentaires situées au sud de la tranchée (photo **B**). Cette photo montre également l'intense foliation S_1 observée dans les roches sédimentaires encaissantes.



Tranchée VI

Figure 35. Photographies de terrain de la tranchée VI, propriété Roncevaux.

2.6.2 GÉOCHIMIE DE LA TRANCHÉE VI

Les données analytiques de la tranchée VI sont présentées dans le **tableau 8**. Les échantillons 6.1 à 6.3 inclusivement sont représentatifs de la zone de quartz de haute pureté. Dans cette partie de la tranchée, les concentrations en Al_2O_3 et Fe_2O_3 varient respectivement de 0.10-0.11% et de 0.038 à 0.054% dans la veine de quartz massive. De la même façon, les concentrations en TiO_2 sont très faibles dans cette dernière et varient de 0.002 à 0.007%. Compte tenu de la haute pureté de la veine dans ce secteur, les concentrations en CaO, MnO et P_2O_5 sont essentiellement sous les limites de détections instrumentales et les concentrations en zirconium inférieures à 2.3ppm.

Les échantillons 6.4, 6.5 et 6.7 sont plus riches en Al_2O_3 (0.33 à 0.74%), en Fe_2O_3 (0.138 à 0.54%) et TiO_2 (0.015 à 0.041%) en raison de la présence d'une petite quantité de micro-enclaves de roches sédimentaires. Nous pouvons estimer la proportion d'enclaves de 3.6 à 7% .

Tableau 8. Analyses chimiques des échantillons de la tranchée VI (veine de quartz de Roncevaux).

| No terrain | 6.1 | 6.2 | 6.3 | 6.4 | 6.5 | 6.6 | 6.7 |
|--|---------|---------|----------|---------|----------|----------|---------|
| No labo INRS | 16-653 | 16-652 | 16-647 | 16-645 | 16-648 | 16-651 | 16-644 |
| SiO ₂ (% pds) | 99.00 | 99.00 | 99.00 | 99.00 | 98.00 | 99.00 | 97.00 |
| TiO ₂ (% pds) | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.02 | 0.02 | 0.01 | 0.04 |
| Al ₂ O ₃ (% pds) | 0.11 | 0.11 | 0.10 | 0.33 | 0.64 | 0.14 | 0.74 |
| Fe ₂ O ₃ (% pds) | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0.14 | 0.21 | 0.09 | 0.54 |
| MnO (% pds) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| MgO (% pds) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.10 |
| CaO (% pds) | < 0.001 | < 0.001 | < 0.0008 | 0.01 | < 0.0009 | < 0.0011 | 0.00 |
| Na ₂ O (% pds) | 0.10 | 0.09 | 0.08 | 0.16 | 0.29 | 0.07 | 0.08 |
| K ₂ O (% pds) | 0.07 | 0.08 | 0.07 | 0.09 | 0.10 | 0.10 | 0.20 |
| P ₂ O ₅ (% pds) | < 0.011 | < 0.011 | < 0.009 | < 0.013 | < 0.011 | < 0.013 | < 0.012 |
| Soufre (% pds) | < 0.006 | 0.01 | < 0.005 | < 0.007 | < 0.006 | < 0.007 | < 0.006 |
| Ba (ppm) | 3 | 5 | 3 | 4 | 8 | 4 | 18 |
| Cd (ppm) | < 2.6 | < 2.6 | < 2.2 | < 3 | < 2.5 | < 3 | < 3 |
| Co (ppm) | < 6 | < 6 | < 5 | < 7 | < 6 | < 7 | < 6 |
| Cr (ppm) | 30 | 18 | 51 | 16 | 15 | 30 | 27 |
| Cu (ppm) | < 9 | 10 | 7 | < 10 | < 8 | < 10 | < 9 |
| La (ppm) | < 2.6 | < 2.6 | < 2.2 | < 3 | < 2.5 | < 3 | < 3 |
| Sc (ppm) | < 0.5 | < 0.5 | < 0.4 | < 0.6 | 1 | < 0.6 | 1 |
| V (ppm) | < 6 | < 6 | < 5 | < 7 | < 6 | < 7 | < 6 |
| Zn (ppm) | < 9 | 9 | < 7 | 19 | 10 | 30 | 18 |
| Zr (ppm) | < 2.2 | < 2.3 | < 1.9 | < 2.6 | 4 | < 2.5 | 5 |

3. INTÉGRATION DES OBSERVATIONS GÉOLOGIQUES ET GÉOPHYSIQUES

Malgré la rareté des affleurements rocheux dans cette partie de de la propriété Roncevaux, les observations géologiques réalisées dans les tranchées et zones de décapage permettent de tirer certaines conclusions géologiques pertinentes à l'évaluation du potentiel en silice du site de Roncevaux. Premièrement, il est évident qu'une veine de quartz, d'une épaisseur apparente de 8m, recoupe les roches sédimentaires dévoniennes dominées par des grès et siltstones. Cette veine de quartz semble, selon les interprétations des données magnétiques et électromagnétiques, être localisée le long d'un contact lithologique marqué par la présence de roches plus gréseuses vers le NO et de roches plus argileuses vers le SE (Fig. 36). A titre indicatif, notez que la position des tranchées I à VI est indiquée sur la carte des données magnétiques. Le contraste rhéologique, entre les deux unités lithologiques, pourrait avoir provoqué une anisotropie propice à l'injection focalisé de fluides hydrothermaux siliceux.

Levé magnétométrique (GSM-19WG)
Correction au pôle du champ magnétique total
et projection vers le haut de 200m

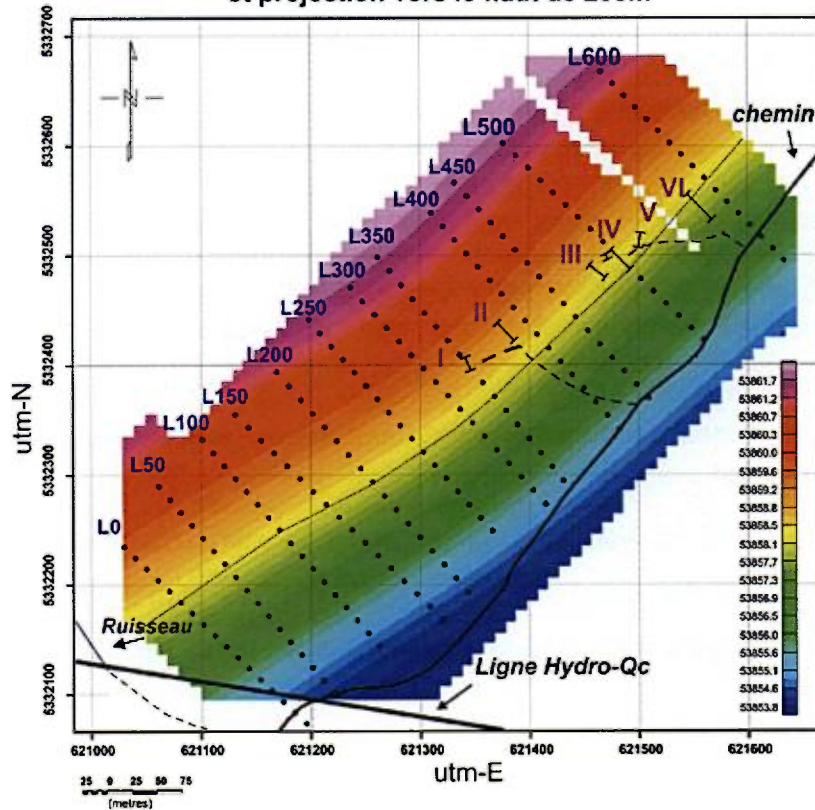


Figure 36. Variabilité spatiale des valeurs du champ magnétique total corrigé au pôle et après une procédure de prolongation vers le haut de 200m. Données interpolées par krigeage.

A l'échelle des tranchées, nos observations géologiques indiquent la présence d'une bordure de quartz relativement impur, d'environ 1,5m d'épaisseur, qui marque le contact sud avec les roches sédimentaires. Cette zone de quartz, riche en enclaves de roches sédimentaires, est observée dans les tranchées I, II, IIIa, IV, V et VI. A l'opposé, le contact nord de la veine de quartz principale n'est observé qu'au nord de la **tranchée VI**. Ce contact est également marqué aussi par la présence de quartz impur (avec enclaves de grès) mais l'épaisseur de l'unité n'est que de quelques dizaines de centimètre.

Dans la majorité des cas, le quartz de Roncevaux est fracturé par des fractures serrées ou par des joints contrôlant la topographie locale du socle rocheux. Ceci expliquerait la nature relativement peu résistive (résistivité électrique) de la veine de quartz par

rapport aux roches sédimentaires encaissantes. Ce système de fractures pourrait de plus affecter la qualité géochimique de la silice par l'ajout d'hydroxydes de fer qui donne une légère coloration ocre au quartz et possiblement par l'infiltration de microparticules argileuses dans les fractures. Ceci n'est qu'un effet de surface relié aux processus pédogéniques et possiblement saprolitiques plus anciens. Notez que les parties massives et peu fracturées de la veine de quartz ne semblent pas affectées par ce processus. L'obtention de carottes de forage permettrait d'obtenir des échantillons plus représentatifs de la qualité du quartz présent dans le système de veine.

Structuralement, la veine de quartz semble penter vers le nord-ouest tout comme la foliation S1. Toutefois, localement la foliation S1 et la stratification S0 montrent des pendages vers le SE ce qui suggère la présence de plis. Si la mise en place de la veine principale est antérieure à ce plissement, l'épaisseur de la veine de quartz pourrait être variable en fonction de la position de la veine par rapport à la charnière de plis. De nouveaux décapages et surtout des données en forage pourraient préciser cette relation structurale.

4. GÉOCHIMIE DES ÉLÉMENTS EN ULTRATRACES

Lors de l'analyse des échantillons de l'indice de Roncevaux nous avons procédé à l'analyse des ultratrace dans les échantillons de quartz et de roches sédimentaires encaissantes. Parmi les éléments analysés en spectrométrie de masse à source plasma (ICPMS), les terres rares (lanthanides) et actinides (U, Th) ont été analysés pour vérifier la pureté du quartz et pour apporter des contraintes sur l'origine probable du quartz hydrothermal. Normalement une veine de quartz de haute pureté devrait contenir des quantités négligeables de terres rares et de thorium (Th). La présence de fragments de roches sédimentaires, en enclave dans les veines de quartz, devrait se traduire par un fort enrichissement en terres rares en produisant des spectres de terres rares se rapprochant progressivement de la composition des roches sédimentaires. Dans ce rapport nous présentons les résultats des analyses de terres rares par la méthode de normalisation des abondances par rapport aux valeurs chondritiques (météorites chondritiques de type C1) (Fig. 37 à 40).

D'un autre côté, pour les échantillons relativement purs, et donc pauvres en fragments de roches sédimentaires, les spectres de terres rares peuvent fournir des informations additionnelles sur certaines propriétés des fluides responsables de la mise en place des veines de quartz. Par exemple, la nature oxydante et ou réductrice des fluides peut être évaluée en fonction du fractionnement d'éléments comme le cérium (Ce) et l'euporium (Eu). Parmi le groupe des 14 lanthanides, le Ce et l'Eu sont des éléments sensibles aux conditions d'oxydoréduction des fluides hydrothermaux. En milieu très réducteur, comme celui associé à la mise en place des gisements de sulfures massifs volcanogènes, l'euporium peut voir sa valence passée de +3 à +2. L'Eu⁺² étant beaucoup plus soluble que l'Eu⁺³, les fluides et précipités chimiques formés en conditions réductrices de haute température (>300°C) devraient montrer des pics positifs en Eu par rapport aux terres rares adjacentes qui demeurent en tout temps trivalentes (ex. Sm et Gd). Cette caractéristique n'est toutefois pas observée dans le cas de Roncevaux ce qui suggère des conditions relativement oxydantes. Dans le même ordre d'idée, en conditions très oxydantes le cérium (Ce) peut s'oxyder et former des précipités insolubles (oxyde de cérium) créant ainsi des fluides caractérisés par des spectres de terres rares montrant des anomalies négatives en Ce par rapport aux terres rares adjacentes trivalentes comme le La et le Nd. Dans le cas présent le fractionnement du Ce est vraisemblablement masqué par la contamination des veines de quartz par la composante de roches sédimentaires. Toutefois, pour 3 échantillons de veines de quartz pauvres en fragments de roches sédimentaires (inf. à 1.5%), nous observons des pics négatifs en Ce (3b5, 4.3 et 5.3). Ceci suggère également des conditions relativement oxydantes lors de la mise en place des veines de quartz de Roncevaux.

Plusieurs échantillons de veines de quartz de Roncevaux montrent un enrichissement systématique en terres rares lourdes (du Gd au Lu) suggérant la présence de fluides hydrothermaux pouvant transporter préférentiellement des lanthanides lourds (1.a.3, 1.a.4, 1.b.6, 2.4, 3.b.1, 3.b.2, 3.b.4, 4.4, 5.1, 5.4, 5.5, 5.6, 6.5, 6.6 et 6.7). Parmi les composés (ligands) pouvant complexer les terres rares lourdes, le fluor est souvent responsable de l'enrichissement observé en terres lourdes. La présence de fluides hydrothermaux fluorés lors de la mise en place des veines de Roncevaux est

compatible avec la forte corrélation P_2O_5 -CaO (analyse en composante principale) suggérant la présence de fluorapatite hydrothermale dans les veines de Roncevaux.

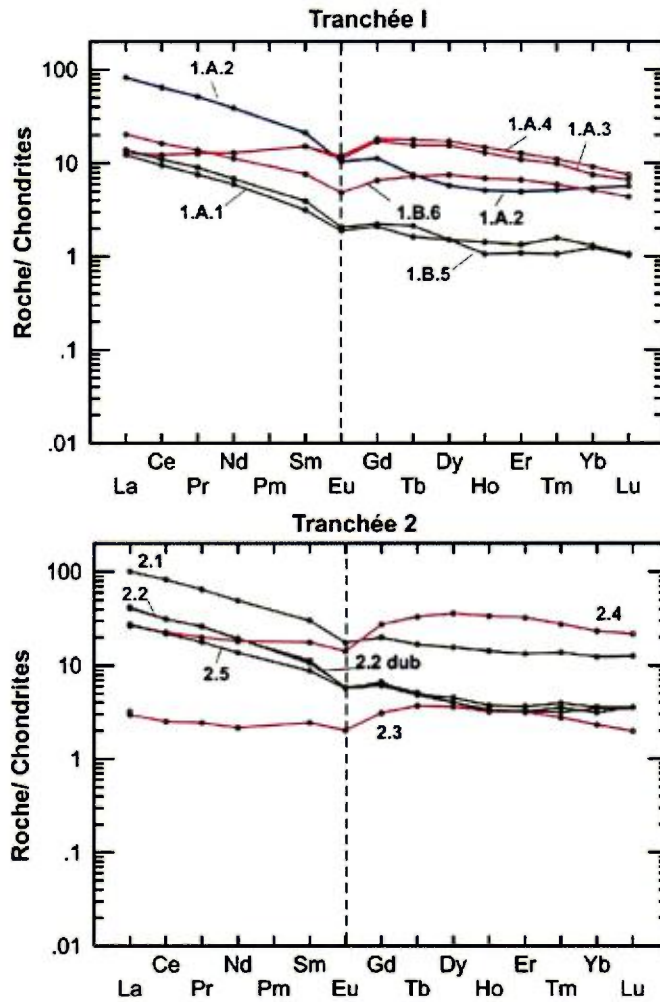


Figure 37. Spectres de terres rares normalisées aux valeurs chondritiques des échantillons des **tranchées I et II**. L'échantillon 1.A.2 est un échantillon de grès. Notez l'enrichissement en terres rares lourdes (du Gd au Lu) de plusieurs échantillons de veines de quartz (1.a.2, 1.a.3, 1.a.4, 2.3 et 2.4).

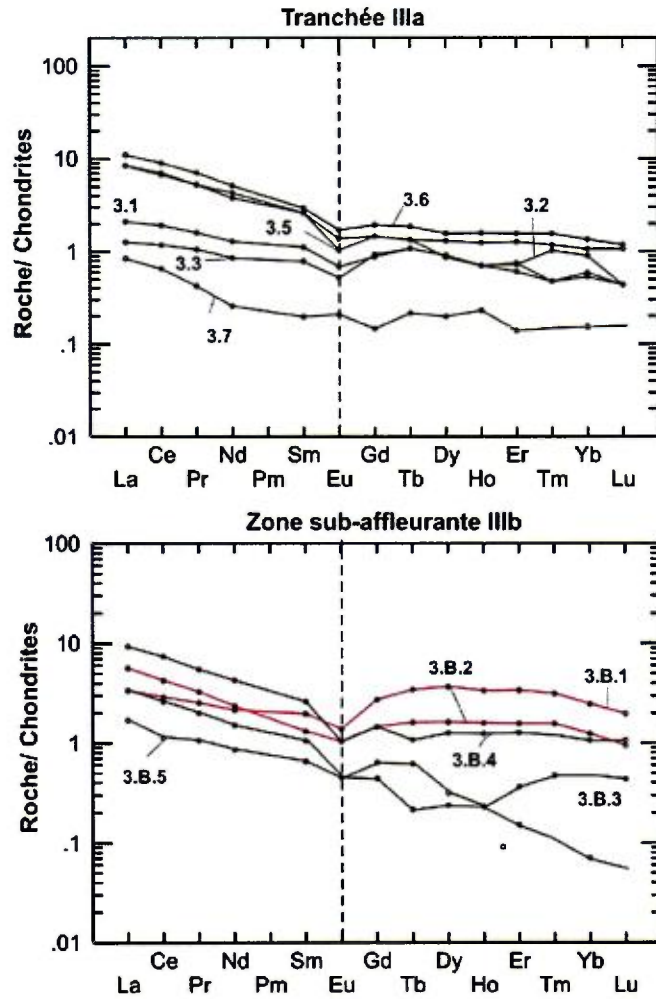


Figure 38. Spectres de terres rares normalisées aux valeurs chondritiques des échantillons de la tranchée IIIa et de la zone sub-affleurante 3b.

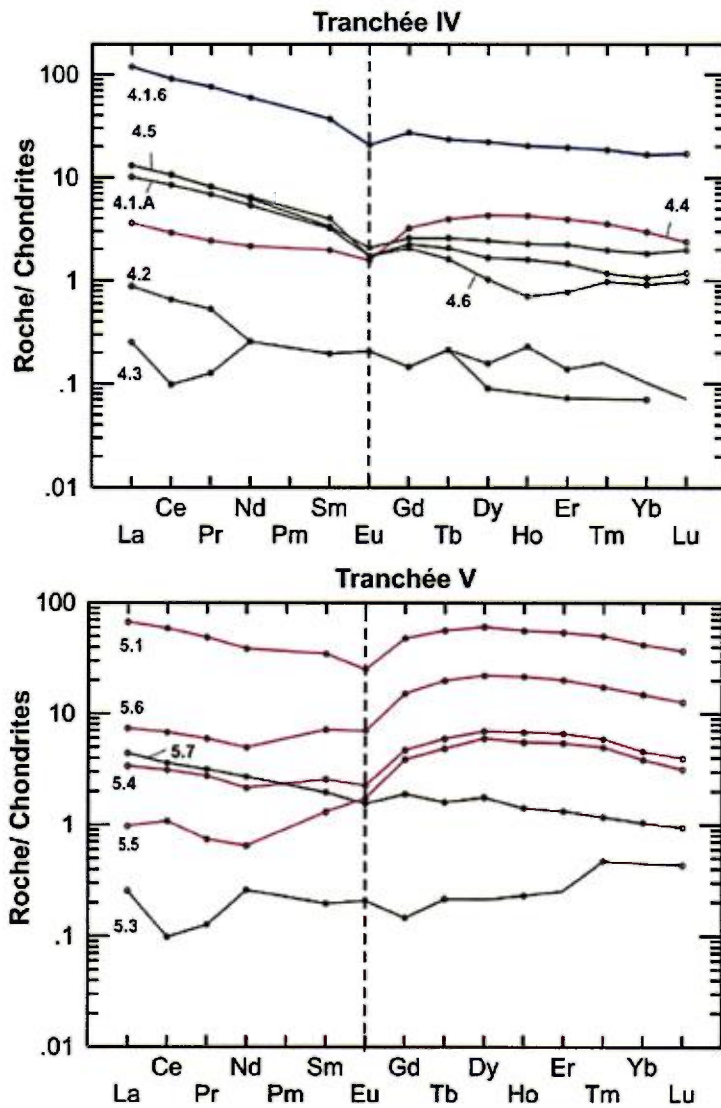


Figure 39. Spectres de terres rares normalisés aux valeurs chondritiques des échantillons des tranchées IV et V.

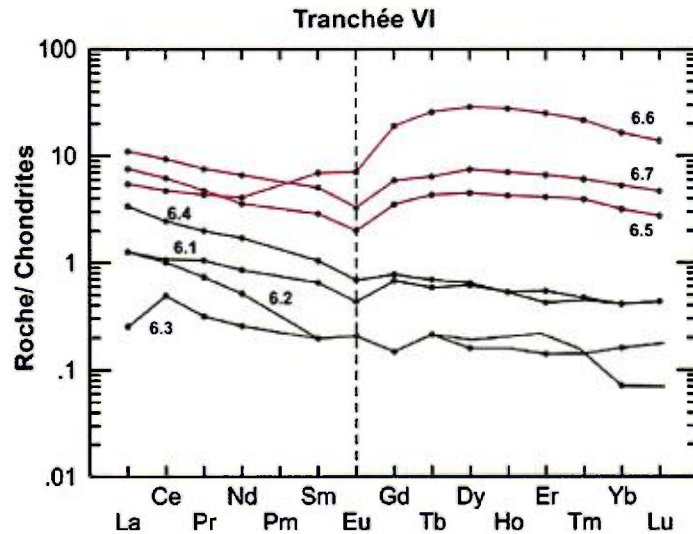


Figure 40. Spectres de terres rares normalisés aux valeurs chondritiques des échantillons de la tranchée VI.

5. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Le gîte de silice de Roncevaux est associé à un système de veines hydrothermales injectées dans les roches sédimentaires dévoniennes du Groupe de Fortin. La zone documentée par 6 tranchées et deux zones de décapage est localisée dans une zone de transition entre un domaine plus magnétique et résistif au nord et un domaine moins magnétique et électriquement plus conducteur au sud. L'injection de veines de quartz dans une zone de transition entre deux domaines a été probablement favorisée par une anisotropie reliée à un fort contraste rhéologique entre des roches dominées par des grès et siltstones au nord et des shales au sud.

Contrairement aux gîtes de silice de type détritique (sédimentaire), la silice de veines hydrothermales est souvent de plus haute pureté car des minéraux lourds comme l'ilménite, la magnétite, la monazite sont le plus souvent absents. Ceci est le cas pour le quartz des veines de l'indice de Roncevaux. Toutefois, le mode de mise en place par hydrofracturation des veines hydrothermales entraîne l'incorporation à un degré variable d'enclaves de roches encaissantes. Dans le cas présent ce sont des enclaves de roches sédimentaires qui sont présentes entre autre près des contacts entre la

veine de quartz et les roches encaissantes. La présence de micro-enclaves de roches sédimentaires augmente considérablement les concentrations en Al_2O_3 , Fe_2O_3 et TiO_2 des veines de quartz. Malgré ce processus observé dans de nombreux indices de silice, plusieurs secteurs de la propriété Roncevaux montrent la présence de veine de quartz relativement pure. Ceci est évident en considérant les données analytiques de l'INRS (**Annexe 1**) provenant de l'échantillonnage ciblé de Lauzier (2014). Ces analyses montrent effectivement la présence de quartz hydrothermal de très haute pureté sur la propriété Roncevaux. L'échantillonnage de 2015 par rainurage du fond des tranchées est toutefois plus variable en fonction du faible volume de quartz échantillonnable par cette méthode et par la qualité du roc qui est intensément fracturé et coloré par l'infiltration d'hydroxydes de fer et probablement par de fines particules argileuses et ou colloïdales pédogéniques pouvant contaminer les échantillons. Malgré ce problème, l'échantillonnage par rainurage a tout de même permis de constater la présence de zones de silice de plus hautes puretés. Par exemple, les échantillons prélevés sur les zones sub-affleurantes IIIb et IIIc ainsi que dans les tranchées IV (4.2 à 4.4), V (de 5.3 à 5.6) et VI (de 6.1 à 6.3) contiennent des proportions négligeables de fragments de roches sédimentaires et donc une composition intéressante pour des applications industrielles. Compte tenu de l'importance d'échantillonner des échantillons non affectés par des processus pédogénique ou saprolitique et d'obtenir des données fiables sur la position et la géométrie des contacts inférieur et supérieur des veines de quartz nous recommandons de réaliser une campagne de forage sur le site de Roncevaux. Suite à ces travaux, des travaux minéralurgiques de base devraient être réalisés afin de documenter les courbes granulochimiques de la silice en mettant l'emphase sur l'élimination d'impuretés. Des mesures préliminaires, réalisées par l'INRS, montrent que les fractions granulométriques fines des échantillons 6.2 (**Fig. 41**) et 2.4 sont systématiquement plus magnétiques. Ceci implique la présence de fer dans la fraction fine. Tel que démontré dans ce rapport, le Fe et l'Al sont très fortement corrélés dans les échantillons prélevés sur le terrain. L'élimination de la fraction fine par séparation granulométrique et de la fraction plus magnétique (séparateur magnétique de haute intensité) devrait permettre d'améliorer la qualité de la silice potentiellement commercialisable provenant de la propriété Roncevaux.

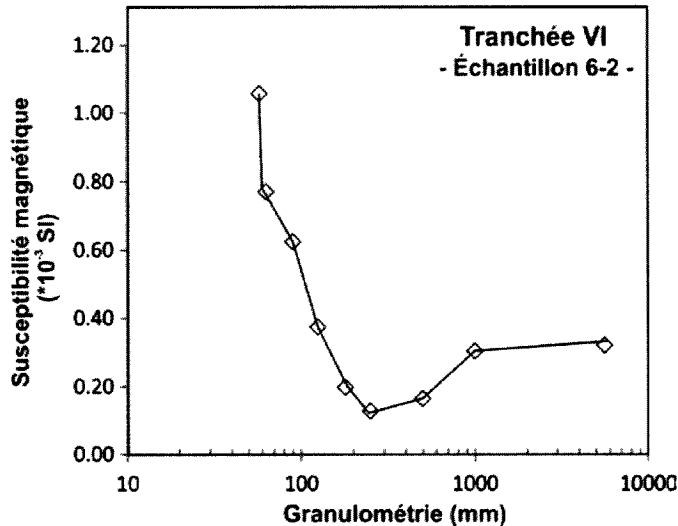


Figure 41. Variabilité de la susceptibilité magnétique mesurée en fonction de différentes fractions granulométriques provenant de l'échantillon 6.2 de la tranchée VI de la propriété Roncevaux. Source : données préliminaires de l'INRS-ETE.

De plus, l'industrie de la silice industrielle utilise de plus en plus des systèmes optiques d'imagerie permettant de localiser et d'éliminer rapidement les fragments de silice impure. Cette méthode utilisée entre autres à St-Urbain (Sitec) permet de produire une silice de très bonne qualité. Dans le cas de Roncevaux, cette technologie très automatisée pourrait produire une silice de très haute qualité.

6. REMERCIEMENTS

De nombreuses personnes ont participé de près ou de loin à la bonne marche des travaux et nous tenons à les remercier. D'abord nos remerciements vont à M. Patrick Levasseur, président et COO d'Uragold Bay Resources inc et M. Bernard J. Tourillon président du conseil d'administration et CEO d'Uragold Bay Resources inc pour nous avoir permis d'effectuer cette étude et pour en avoir assuré le financement. Nous tenons à remercier nos assistants de terrain François Simard, Tanya Juard et Lucien Brindamour pour l'assistance technique sur le terrain lors des travaux géologiques et géophysiques sur la propriété Roncevaux. Nous remercions également Mahamed Koita et le service des laboratoires de l'INRS-ETE pour la préparation et les analyses chimiques des roches prélevées sur la propriété Roncevaux.

7. RÉFÉRENCES

Barrette, J-P., 2003. *Rapport des travaux d'exploration minière sur la veine de quartz pur. Projet Silice Roncevaux, canton Roncevaux, Gaspésie*. GM60610. 45 pages. 2 plans

Bédard, P. et David, P.P., 1991. La météorisation sur les hauts plateaux de la Gaspésie (Québec) : quelques aspects. *Géographie physique et Quaternaire*, Volume 45, numéro 2, 1991, p. 195-211

Lauzier, S., 2014. *Sampling Report on the Roncevaux Property, Roncevaux Township, Quebec, Canada. Rapport Uragold Bay Resources 2014*. 9 pages.

Complété à Québec, le 9 Juin 2016



Marc Richer-Lafleche, géo.
No. permis : 1055

ANNEXE 1

Analyses chimiques des échantillons de 2014 et
2015

ANALYSE D'ÉCHANTILLONS PAR ICP-AES

Client: Uragold Bay Resources inc.

Laboratoire INRS Centre Eau Terre et Environnement (responsable S. Prémont, M.Sc. Chimiste)

| | | | Si 251.611 | Ti 334.941 | Al 396.152 | Fe 238.204 | Mn 257.610 |
|---------|--------------|--------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | | % SiO2 | % TiO2 | % Al2O3 | % Fe2O3 | % MnO |
| # éch. | | # labo | | | | | |
| 41966-B | échant. 2014 | 16-582 | 97 | 0.0005 | 0.021 | 0.0109 | 0.0002 |
| 41971-B | échant. 2014 | 16-583 | 99 | < 0.0003 | 0.021 | 0.0176 | < 0.0001 |
| 41966 | échant. 2014 | 16-584 | 98 | 0.0018 | 0.07 | 0.024 | 0.0002 |
| 41971 | échant. 2014 | 16-585 | 99 | 0.0018 | 0.032 | 0.0098 | < 0.0001 |
| 41968-B | échant. 2014 | 16-586 | 99 | 0.0075 | 0.164 | 0.0787 | 0.0013 |
| 41969-B | échant. 2014 | 16-587 | 97 | 0.0029 | 0.078 | 0.037 | 0.0002 |
| 41965 | échant. 2014 | 16-588 | 100 | < 0.0003 | 0.039 | 0.0115 | < 0.0001 |
| 41968 | échant. 2014 | 16-589 | 99 | 0.0005 | 0.037 | 0.0066 | < 0.0001 |
| 41762 | échant. 2014 | 16-590 | 99 | < 0.0003 | 0.003 | 0.0051 | 0.0002 |
| 41755 | échant. 2014 | 16-591 | 101 | < 0.0003 | 0.005 | 0.005 | 0.0006 |
| 41757 | échant. 2014 | 16-592 | 98 | < 0.0003 | 0.005 | 0.0122 | 0.0004 |
| 41963 | échant. 2014 | 16-593 | 97 | < 0.0003 | 0.022 | 0.018 | 0.0002 |
| 41756 | échant. 2014 | 16-594 | 102 | < 0.0003 | 0.0089 | 0.0061 | < 0.0001 |
| 41967-B | échant. 2014 | 16-595 | 98 | 0.0058 | 0.183 | 0.059 | 0.001 |
| 41765-B | échant. 2014 | 16-596 | 100 | 0.0004 | 0.006 | 0.0049 | < 0.0001 |
| 41760 | échant. 2014 | 16-597 | 97 | 0.0003 | 0.0132 | 0.0098 | 0.0003 |
| 41967 | échant. 2014 | 16-598 | 96 | < 0.0003 | 0.018 | 0.0124 | < 0.0001 |
| 41761 | échant. 2014 | 16-599 | 96 | < 0.0003 | 0.009 | 0.0024 | < 0.0001 |
| 41964-B | échant. 2014 | 16-600 | 99 | < 0.0002 | 0.0162 | 0.0021 | < 0.0001 |
| 41964 | échant. 2014 | 16-601 | 99 | < 0.0003 | 0.065 | 0.0058 | < 0.0001 |
| 41962 | échant. 2014 | 16-602 | 100 | < 0.0003 | 0.031 | 0.0049 | < 0.0001 |
| 41962-B | échant. 2014 | 16-603 | 101 | 0.0004 | 0.0167 | 0.0176 | 0.0002 |
| 41970 | échant. 2014 | 16-604 | 101 | < 0.0003 | 0.0127 | 0.0021 | < 0.0001 |
| 41965-B | échant. 2014 | 16-605 | 99 | < 0.0003 | 0.0165 | 0.0025 | < 0.0001 |
| 41969 | échant. 2014 | 16-606 | 99 | 0.0003 | 0.0168 | 0.0048 | < 0.0001 |
| 41963-B | échant. 2014 | 16-607 | 99 | 0.0017 | 0.025 | 0.0107 | 0.0002 |
| 41970-B | échant. 2014 | 16-608 | 100 | 0.0009 | 0.03 | 0.0131 | 0.0002 |
| 2.2 | échant. 2015 | 16-609 | 93 | 0.23 | 2.85 | 1.2 | 0.0082 |
| 1.A.3 | échant. 2015 | 16-610 | 100 | 0.0083 | 0.359 | 0.194 | 0.0051 |
| 1.A.4 | échant. 2015 | 16-611 | 99 | 0.0081 | 0.352 | 0.19 | 0.005 |
| 2.5 | échant. 2015 | 16-612 | 92 | 0.163 | 4.02 | 1.81 | 0.0331 |
| 2.1 | échant. 2015 | 16-613 | 78.7 | 0.538 | 9.8 | 3.56 | 0.0279 |
| 2.4 | échant. 2015 | 16-614 | 97 | 0.0402 | 0.879 | 0.393 | 0.0118 |
| 1.A.2 | échant. 2015 | 16-615 | 77.2 | 0.477 | 10.5 | 3.94 | 0.0294 |
| 3.5 | échant. 2015 | 16-616 | 98 | 0.0509 | 0.695 | 0.243 | 0.0022 |

ANALYSE D'ÉCHANTILLONS PAR ICP-AES

Client: Uragold Bay Resources inc.

Laboratoire INRS Centre Eau Terre et Environnement (responsable S. Prémont, M.Sc. Chimiste)

| | | | Mg 280.270 | Ca 396.847 | Na 588.995 | K 766.491 | P 213.618 |
|---------|--------------|--------|------------|------------|------------|-----------|-----------|
| | | | % MgO | % CaO | % Na2O | % K2O | % P2O5 |
| # éch. | | # labo | | | | | |
| 41966-B | échant. 2014 | 16-582 | 0.0003 | < 0.0011 | 0.12 | < 0.05 | < 0.012 |
| 41971-B | échant. 2014 | 16-583 | < 0.0001 | < 0.001 | 0.12 | 0.06 | < 0.011 |
| 41966 | échant. 2014 | 16-584 | < 0.0001 | 0.004 | 0.11 | < 0.05 | < 0.011 |
| 41971 | échant. 2014 | 16-585 | < 0.0001 | < 0.0011 | 0.12 | < 0.05 | < 0.012 |
| 41968-B | échant. 2014 | 16-586 | 0.023 | 0.245 | 0.15 | 0.06 | < 0.012 |
| 41969-B | échant. 2014 | 16-587 | 0.0011 | < 0.0011 | 0.15 | < 0.05 | < 0.012 |
| 41965 | échant. 2014 | 16-588 | < 0.0001 | < 0.0011 | 0.18 | 0.06 | < 0.012 |
| 41968 | échant. 2014 | 16-589 | < 0.0001 | < 0.0011 | 0.2 | < 0.05 | < 0.012 |
| 41762 | échant. 2014 | 16-590 | < 0.0001 | < 0.0011 | 0.2 | < 0.06 | < 0.013 |
| 41755 | échant. 2014 | 16-591 | < 0.0001 | < 0.0011 | 0.21 | < 0.06 | < 0.013 |
| 41757 | échant. 2014 | 16-592 | < 0.0001 | < 0.001 | 0.19 | < 0.05 | < 0.012 |
| 41963 | échant. 2014 | 16-593 | < 0.0001 | < 0.001 | 0.2 | < 0.05 | < 0.012 |
| 41756 | échant. 2014 | 16-594 | < 0.0001 | < 0.0011 | 0.19 | < 0.05 | < 0.012 |
| 41967-B | échant. 2014 | 16-595 | 0.0023 | < 0.0011 | 0.26 | 0.09 | < 0.012 |
| 41765-B | échant. 2014 | 16-596 | < 0.0001 | < 0.0011 | 0.23 | 0.07 | < 0.012 |
| 41760 | échant. 2014 | 16-597 | < 0.0001 | < 0.001 | 0.21 | 0.06 | < 0.012 |
| 41967 | échant. 2014 | 16-598 | < 0.0001 | < 0.0011 | 0.23 | < 0.06 | < 0.013 |
| 41761 | échant. 2014 | 16-599 | < 0.0001 | < 0.001 | 0.22 | 0.07 | < 0.012 |
| 41964-B | échant. 2014 | 16-600 | < 0.0001 | < 0.001 | 0.21 | < 0.05 | < 0.011 |
| 41964 | échant. 2014 | 16-601 | < 0.0001 | < 0.0011 | 0.26 | 0.09 | < 0.013 |
| 41962 | échant. 2014 | 16-602 | < 0.0001 | < 0.0011 | 0.25 | < 0.05 | < 0.012 |
| 41962-B | échant. 2014 | 16-603 | < 0.0001 | 0.003 | 0.21 | 0.05 | < 0.011 |
| 41970 | échant. 2014 | 16-604 | < 0.0001 | < 0.0011 | 0.24 | < 0.05 | < 0.012 |
| 41965-B | échant. 2014 | 16-605 | < 0.0001 | < 0.001 | 0.23 | 0.06 | < 0.012 |
| 41969 | échant. 2014 | 16-606 | < 0.0001 | < 0.0011 | 0.22 | 0.07 | < 0.012 |
| 41963-B | échant. 2014 | 16-607 | < 0.0001 | < 0.001 | 0.23 | < 0.05 | < 0.011 |
| 41970-B | échant. 2014 | 16-608 | < 0.0001 | < 0.0011 | 0.23 | 0.08 | < 0.013 |
| 2.2 | échant. 2015 | 16-609 | 0.198 | 0.034 | 0.41 | 0.72 | 0.04 |
| 1.A.3 | échant. 2015 | 16-610 | 0.0059 | 0.397 | 0.34 | 0.09 | 0.27 |
| 1.A.4 | échant. 2015 | 16-611 | 0.0056 | 0.388 | 0.31 | 0.08 | 0.28 |
| 2.5 | échant. 2015 | 16-612 | 0.149 | 0.0148 | 0.68 | 0.91 | 0.03 |
| 2.1 | échant. 2015 | 16-613 | 1.05 | 0.126 | 2.9 | 1.02 | 0.099 |
| 2.4 | échant. 2015 | 16-614 | 0.0457 | 0.055 | 0.26 | 0.23 | 0.04 |
| 1.A.2 | échant. 2015 | 16-615 | 0.99 | 0.035 | 0.56 | 2.4 | 0.06 |
| 3.5 | échant. 2015 | 16-616 | 0.0312 | 0.0019 | 0.26 | 0.21 | < 0.013 |

ANALYSE D'ÉCHANTILLONS PAR ICP-AES

Client: Uragold Bay Resources inc.

Laboratoire INRS Centre Eau Terre et Environnement (responsable S. Prémont, M.Sc. Chimiste)

| | | | S 180.669 | Ba 455.403 | Cd 226.502 | Co 230.786 | Cr 267.716 |
|---------|--------------|--------|-----------|------------|------------|------------|------------|
| | | | % Soufre | ppm Ba | ppm Cd | ppm Co | ppm Cr |
| # éch. | | # labo | | | | | |
| 41966-B | échant. 2014 | 16-582 | < 0.007 | 5.1 | < 3 | < 7 | 10 |
| 41971-B | échant. 2014 | 16-583 | 0.017 | 2.5 | < 2.6 | < 6 | 30 |
| 41966 | échant. 2014 | 16-584 | < 0.006 | 3.8 | < 2.6 | 8 | 19 |
| 41971 | échant. 2014 | 16-585 | < 0.007 | 4.2 | < 3 | < 7 | < 7 |
| 41968-B | échant. 2014 | 16-586 | 0.02 | 11.2 | < 3 | < 6 | < 6 |
| 41969-B | échant. 2014 | 16-587 | < 0.007 | 3.7 | < 3 | < 7 | < 7 |
| 41965 | échant. 2014 | 16-588 | < 0.007 | 2.5 | < 3 | < 7 | 22 |
| 41968 | échant. 2014 | 16-589 | 0.011 | 3 | < 3 | < 7 | 190 |
| 41762 | échant. 2014 | 16-590 | < 0.007 | 3 | < 3 | < 7 | < 7 |
| 41755 | échant. 2014 | 16-591 | < 0.007 | < 0.4 | < 3 | < 7 | 8 |
| 41757 | échant. 2014 | 16-592 | < 0.006 | 0.9 | < 2.7 | < 6 | < 6 |
| 41963 | échant. 2014 | 16-593 | < 0.007 | 0.9 | < 3 | < 7 | < 7 |
| 41756 | échant. 2014 | 16-594 | < 0.007 | < 0.4 | < 3 | < 7 | < 7 |
| 41967-B | échant. 2014 | 16-595 | < 0.007 | 2.4 | < 3 | < 7 | 8 |
| 41765-B | échant. 2014 | 16-596 | < 0.007 | 3.6 | < 3 | < 7 | < 7 |
| 41760 | échant. 2014 | 16-597 | < 0.006 | < 0.4 | < 2.7 | < 6 | < 6 |
| 41967 | échant. 2014 | 16-598 | < 0.007 | < 0.4 | < 3 | < 7 | < 7 |
| 41761 | échant. 2014 | 16-599 | < 0.007 | < 0.4 | < 3 | < 7 | < 7 |
| 41964-B | échant. 2014 | 16-600 | < 0.006 | < 0.4 | < 2.6 | < 6 | < 6 |
| 41964 | échant. 2014 | 16-601 | < 0.007 | 1.4 | < 3 | < 7 | < 7 |
| 41962 | échant. 2014 | 16-602 | < 0.007 | 0.9 | < 3 | < 7 | < 7 |
| 41962-B | échant. 2014 | 16-603 | < 0.006 | < 0.4 | < 2.5 | < 6 | < 6 |
| 41970 | échant. 2014 | 16-604 | < 0.007 | 0.8 | < 3 | < 7 | < 7 |
| 41965-B | échant. 2014 | 16-605 | < 0.007 | < 0.4 | < 3 | < 7 | < 7 |
| 41969 | échant. 2014 | 16-606 | < 0.007 | 0.6 | < 3 | < 7 | < 7 |
| 41963-B | échant. 2014 | 16-607 | < 0.006 | 0.5 | < 2.5 | < 6 | 31 |
| 41970-B | échant. 2014 | 16-608 | < 0.007 | 0.7 | < 3 | < 7 | < 7 |
| 2.2 | échant. 2015 | 16-609 | < 0.007 | 87.1 | < 3 | < 7 | 53 |
| 1.A.3 | échant. 2015 | 16-610 | 0.013 | 5.2 | < 3 | < 7 | 25 |
| 1.A.4 | échant. 2015 | 16-611 | < 0.006 | 5.9 | < 3 | < 6 | 30 |
| 2.5 | échant. 2015 | 16-612 | < 0.007 | 110 | < 3 | < 7 | 55 |
| 2.1 | échant. 2015 | 16-613 | < 0.007 | 157 | < 3 | 10 | 99 |
| 2.4 | échant. 2015 | 16-614 | < 0.006 | 24 | < 2.7 | < 6 | 40 |
| 1.A.2 | échant. 2015 | 16-615 | 0.007 | 326 | < 2.7 | 6 | 87 |
| 3.5 | échant. 2015 | 16-616 | < 0.007 | 16.8 | < 3 | < 7 | 30 |

ANALYSE D'ÉCHANTILLONS PAR ICP-AES

Client: Uragold Bay Resources inc.

Laboratoire INRS Centre Eau Terre et Environnement (responsable S. Prémont, M.Sc. Chimiste)

| | | Cu 327.395 La 408.671 Sc 361.383 V 292.401 Zn 206.200 Zr 343.823 | | | | | | |
|---------|--------------|---|--------|--------|-------|--------|--------|-------|
| | | ppm Cu | ppm La | ppm Sc | ppm V | ppm Zn | ppm Zr | |
| # éch. | # labo | | | | | | | |
| 41966-B | échant. 2014 | 16-582 | 12 | < 3 | < 0.5 | < 7 | < 9 | < 2.4 |
| 41971-B | échant. 2014 | 16-583 | < 9 | < 2.6 | < 0.5 | < 6 | < 9 | < 2.3 |
| 41966 | échant. 2014 | 16-584 | < 9 | < 2.6 | < 0.5 | < 6 | < 9 | < 2.3 |
| 41971 | échant. 2014 | 16-585 | < 9 | < 3 | < 0.5 | < 7 | 16 | < 2.4 |
| 41968-B | échant. 2014 | 16-586 | < 9 | < 3 | < 0.5 | < 6 | 13 | < 2.3 |
| 41969-B | échant. 2014 | 16-587 | < 9 | < 3 | < 0.5 | < 7 | < 9 | < 2.4 |
| 41965 | échant. 2014 | 16-588 | < 10 | < 3 | < 0.5 | < 7 | 17 | < 2.4 |
| 41968 | échant. 2014 | 16-589 | 19 | < 3 | < 0.5 | < 7 | < 9 | < 2.4 |
| 41762 | échant. 2014 | 16-590 | 11 | < 3 | < 0.6 | < 7 | 20 | < 2.5 |
| 41755 | échant. 2014 | 16-591 | 11 | < 3 | < 0.6 | < 7 | < 10 | < 2.6 |
| 41757 | échant. 2014 | 16-592 | < 9 | < 2.7 | < 0.5 | < 6 | < 9 | < 2.3 |
| 41963 | échant. 2014 | 16-593 | < 9 | < 3 | < 0.5 | < 7 | < 9 | < 2.4 |
| 41756 | échant. 2014 | 16-594 | 13 | < 3 | < 0.5 | < 7 | < 10 | < 2.5 |
| 41967-B | échant. 2014 | 16-595 | < 10 | < 3 | < 0.5 | < 7 | 12 | < 2.5 |
| 41765-B | échant. 2014 | 16-596 | < 9 | < 3 | < 0.5 | < 7 | 11 | < 2.4 |
| 41760 | échant. 2014 | 16-597 | < 9 | < 2.7 | < 0.5 | < 6 | 21 | < 2.3 |
| 41967 | échant. 2014 | 16-598 | < 10 | < 3 | < 0.6 | < 7 | < 10 | < 2.5 |
| 41761 | échant. 2014 | 16-599 | 9 | < 3 | < 0.5 | < 7 | < 9 | < 2.3 |
| 41964-B | échant. 2014 | 16-600 | 10 | < 2.6 | < 0.5 | < 6 | 14 | < 2.2 |
| 41964 | échant. 2014 | 16-601 | < 10 | < 3 | < 0.6 | < 7 | < 10 | < 2.5 |
| 41962 | échant. 2014 | 16-602 | < 9 | < 3 | < 0.5 | < 7 | < 9 | < 2.4 |
| 41962-B | échant. 2014 | 16-603 | 12 | 11 | < 0.5 | < 6 | < 8 | < 2.1 |
| 41970 | échant. 2014 | 16-604 | < 9 | < 3 | < 0.5 | < 7 | < 9 | < 2.4 |
| 41965-B | échant. 2014 | 16-605 | 14 | < 3 | < 0.5 | < 7 | < 9 | < 2.4 |
| 41969 | échant. 2014 | 16-606 | < 10 | < 3 | < 0.5 | < 7 | < 10 | < 2.5 |
| 41963-B | échant. 2014 | 16-607 | 14 | < 2.5 | < 0.5 | < 6 | 11 | < 2.1 |
| 41970-B | échant. 2014 | 16-608 | < 10 | < 3 | < 0.6 | < 7 | < 10 | < 2.5 |
| 2.2 | échant. 2015 | 16-609 | 56 | 6 | 3.6 | 30 | 22 | 83 |
| 1.A.3 | échant. 2015 | 16-610 | < 10 | 4 | 0.7 | < 7 | < 10 | < 2.4 |
| 1.A.4 | échant. 2015 | 16-611 | < 9 | < 3 | 0.6 | < 6 | < 9 | 2.4 |
| 2.5 | échant. 2015 | 16-612 | < 10 | 5 | 4.7 | 30 | 18 | 49 |
| 2.1 | échant. 2015 | 16-613 | < 9 | 22 | 9 | 84 | 51 | 167 |
| 2.4 | échant. 2015 | 16-614 | < 9 | 4 | 1.4 | < 6 | < 9 | 12.3 |
| 1.A.2 | échant. 2015 | 16-615 | 45 | 17.7 | 10.1 | 95 | 124 | 142 |
| 3.5 | échant. 2015 | 16-616 | 20 | < 3 | 0.9 | 9 | < 10 | 16.7 |

ANALYSE D'ÉCHANTILLONS PAR ICP-AES

Client: Uragold Bay Resources inc.

Laboratoire INRS Centre Eau Terre et Environnement (responsable S. Prémont, M.Sc. Chimiste)

| | | | Si 251.611 | Ti 334.941 | Al 396.152 | Fe 238.204 | Mn 257.610 |
|-------|--------------|--------|--------------------|--------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------|
| | | | % SiO ₂ | % TiO ₂ | % Al ₂ O ₃ | % Fe ₂ O ₃ | % MnO |
| 3.3 | échant. 2015 | 16-617 | 100 | 0.0067 | 0.233 | 0.108 | 0.0019 |
| 3.2 | échant. 2015 | 16-618 | 97 | 0.0567 | 1.12 | 0.809 | 0.0047 |
| 1.A.1 | échant. 2015 | 16-620 | 98 | 0.0676 | 1.44 | 0.891 | 0.0079 |
| 1.B.6 | échant. 2015 | 16-621 | 96 | 0.107 | 1.81 | 0.97 | 0.0116 |
| 2.3 | échant. 2015 | 16-622 | 100 | 0.0087 | 0.257 | 0.122 | 0.0029 |
| 3.7 | échant. 2015 | 16-623 | 101 | 0.0043 | 0.102 | 0.051 | 0.0006 |
| 1.B.5 | échant. 2015 | 16-624 | 95 | 0.0687 | 2.16 | 0.75 | 0.016 |
| 3.B.1 | échant. 2015 | 16-625 | 98 | 0.0046 | 0.094 | 0.045 | 0.0002 |
| 3.1 | échant. 2015 | 16-626 | 94 | 0.0075 | 0.154 | 0.1 | 0.0022 |
| 3.B.5 | échant. 2015 | 16-627 | 99 | 0.0082 | 0.163 | 0.082 | 0.0038 |
| 4.1.6 | échant. 2015 | 16-628 | 75.9 | 0.627 | 10.7 | 3.87 | 0.0302 |
| 4.2 | échant. 2015 | 16-629 | 99 | 0.0031 | 0.084 | 0.069 | 0.0005 |
| 3.C.1 | échant. 2015 | 16-630 | 98 | 0.001 | 0.037 | 0.024 | 0.0001 |
| 3.B.4 | échant. 2015 | 16-631 | 101 | 0.0581 | 0.482 | 0.143 | 0.0005 |
| 3.6 | échant. 2015 | 16-632 | 97 | 0.0609 | 1.61 | 0.585 | 0.0067 |
| 3.B.2 | échant. 2015 | 16-633 | 100 | 0.02 | 0.196 | 0.102 | 0.0003 |
| 5.1 | échant. 2015 | 16-634 | 86.7 | 0.304 | 5.35 | 1.99 | 0.0323 |
| 5.4 | échant. 2015 | 16-635 | 99 | 0.0034 | 0.148 | 0.055 | 0.0021 |
| 5.5 | échant. 2015 | 16-636 | 97 | 0.0037 | 0.15 | 0.128 | 0.0029 |
| 3.C.2 | échant. 2015 | 16-637 | 99 | 0.0013 | 0.041 | 0.025 | 0.0002 |
| 4.1.A | échant. 2015 | 16-638 | 96 | 0.0638 | 0.666 | 0.333 | 0.0063 |
| 4.4 | échant. 2015 | 16-639 | 98 | 0.0073 | 0.171 | 0.05 | < 0.0001 |
| 3.B.3 | échant. 2015 | 16-640 | 98 | 0.0176 | 0.312 | 0.144 | 0.0015 |
| 4.6 | échant. 2015 | 16-641 | 97 | 0.0592 | 1.24 | 0.288 | 0.0034 |
| 4.5 | échant. 2015 | 16-642 | 96 | 0.0617 | 1.46 | 0.37 | 0.0059 |
| 4.3 | échant. 2015 | 16-643 | 98 | 0.0005 | 0.019 | 0.0116 | < 0.0001 |
| 6.7 | échant. 2015 | 16-644 | 97 | 0.0413 | 0.74 | 0.54 | 0.0054 |
| 6.4 | échant. 2015 | 16-645 | 99 | 0.0153 | 0.332 | 0.138 | 0.0021 |
| 2.4 | échant. 2015 | 16-646 | 100 | 0.0316 | 0.283 | 0.18 | 0.0026 |
| 6.3 | échant. 2015 | 16-647 | 99 | 0.0044 | 0.1 | 0.046 | 0.0006 |
| 6.5 | échant. 2015 | 16-648 | 98 | 0.0241 | 0.636 | 0.21 | 0.0046 |
| 5.3 | échant. 2015 | 16-649 | 100 | 0.0008 | 0.038 | 0.0154 | 0.0002 |
| 5.7 | échant. 2015 | 16-650 | 98 | 0.022 | 0.466 | 0.196 | 0.0025 |
| 6.6 | échant. 2015 | 16-651 | 99 | 0.0056 | 0.139 | 0.09 | 0.0028 |
| 6.2 | échant. 2015 | 16-652 | 99 | 0.0071 | 0.109 | 0.038 | 0.0004 |
| 6.1 | échant. 2015 | 16-653 | 99 | 0.0023 | 0.11 | 0.054 | 0.0021 |

ANALYSE D'ÉCHANTILLONS PAR ICP-AES

Client: Uragold Bay Resources inc.

Laboratoire INRS Centre Eau Terre et Environnement (responsable S. Prémont, M.Sc. Chimiste)

| | | | Mg 280.270 | Ca 396.847 | Na 588.995 | K 766.491 | P 213.618 |
|-------|--------------|--------|------------|------------|---------------------|--------------------|---------------------------------|
| | | | % MgO | % CaO | % Na ₂ O | % K ₂ O | % P ₂ O ₅ |
| 3.3 | échant. 2015 | 16-617 | 0.0055 | 0.0098 | 0.22 | 0.11 | 0.012 |
| 3.2 | échant. 2015 | 16-618 | 0.15 | 0.0095 | 0.33 | 0.2 | < 0.012 |
| 1.A.1 | échant. 2015 | 16-620 | 0.133 | < 0.0011 | 0.25 | 0.36 | 0.014 |
| 1.B.6 | échant. 2015 | 16-621 | 0.182 | 0.023 | 0.2 | 0.45 | 0.021 |
| 2.3 | échant. 2015 | 16-622 | 0.0086 | 0.037 | 0.18 | 0.11 | 0.03 |
| 3.7 | échant. 2015 | 16-623 | 0.0014 | < 0.001 | 0.15 | < 0.05 | < 0.011 |
| 1.B.5 | échant. 2015 | 16-624 | 0.094 | 0.0085 | 0.32 | 0.55 | 0.016 |
| 3.B.1 | échant. 2015 | 16-625 | 0.0013 | < 0.0011 | 0.17 | 0.09 | < 0.012 |
| 3.1 | échant. 2015 | 16-626 | 0.0061 | 0.0171 | 0.11 | 0.06 | 0.016 |
| 3.B.5 | échant. 2015 | 16-627 | 0.0063 | 0.003 | 0.16 | 0.09 | < 0.012 |
| 4.1.6 | échant. 2015 | 16-628 | 1.02 | 0.103 | 2 | 1.73 | 0.095 |
| 4.2 | échant. 2015 | 16-629 | 0.001 | 0.0015 | 0.12 | 0.08 | < 0.011 |
| 3.C.1 | échant. 2015 | 16-630 | < 0.0001 | < 0.001 | 0.12 | 0.08 | < 0.012 |
| 3.B.4 | échant. 2015 | 16-631 | 0.0165 | < 0.0011 | 0.15 | 0.17 | < 0.012 |
| 3.6 | échant. 2015 | 16-632 | 0.0321 | 0.0011 | 0.57 | 0.27 | < 0.012 |
| 3.B.2 | échant. 2015 | 16-633 | 0.0046 | < 0.001 | 0.11 | 0.08 | < 0.011 |
| 5.1 | échant. 2015 | 16-634 | 0.267 | 0.03 | 0.93 | 0.98 | 0.05 |
| 5.4 | échant. 2015 | 16-635 | 0.0023 | < 0.0011 | 0.11 | 0.07 | < 0.012 |
| 5.5 | échant. 2015 | 16-636 | 0.0058 | < 0.0009 | 0.11 | 0.07 | < 0.011 |
| 3.C.2 | échant. 2015 | 16-637 | 0.0011 | < 0.001 | 0.11 | 0.06 | < 0.012 |
| 4.1.A | échant. 2015 | 16-638 | 0.0378 | 0.028 | 0.13 | 0.19 | 0.019 |
| 4.4 | échant. 2015 | 16-639 | 0.0027 | < 0.001 | 0.12 | 0.08 | < 0.011 |
| 3.B.3 | échant. 2015 | 16-640 | 0.0231 | 0.0065 | 0.07 | 0.12 | < 0.012 |
| 4.6 | échant. 2015 | 16-641 | 0.0308 | 0.0074 | 0.37 | 0.26 | 0.014 |
| 4.5 | échant. 2015 | 16-642 | 0.0261 | 0.0057 | 0.6 | 0.19 | < 0.012 |
| 4.3 | échant. 2015 | 16-643 | < 0.0001 | < 0.0008 | 0.08 | 0.04 | < 0.009 |
| 6.7 | échant. 2015 | 16-644 | 0.1 | 0.0026 | 0.08 | 0.2 | < 0.012 |
| 6.4 | échant. 2015 | 16-645 | 0.0098 | 0.005 | 0.16 | 0.09 | < 0.013 |
| 2.4 | échant. 2015 | 16-646 | 0.0053 | < 0.0011 | 0.16 | 0.1 | < 0.013 |
| 6.3 | échant. 2015 | 16-647 | 0.0028 | < 0.0008 | 0.08 | 0.07 | < 0.009 |
| 6.5 | échant. 2015 | 16-648 | 0.0126 | < 0.0009 | 0.29 | 0.1 | < 0.011 |
| 5.3 | échant. 2015 | 16-649 | 0.0005 | < 0.001 | 0.11 | 0.05 | < 0.012 |
| 5.7 | échant. 2015 | 16-650 | 0.011 | 0.022 | 0.15 | 0.15 | 0.02 |
| 6.6 | échant. 2015 | 16-651 | 0.0075 | < 0.0011 | 0.07 | 0.1 | < 0.013 |
| 6.2 | échant. 2015 | 16-652 | 0.0048 | < 0.001 | 0.09 | 0.08 | < 0.011 |
| 6.1 | échant. 2015 | 16-653 | 0.0016 | < 0.001 | 0.1 | 0.07 | < 0.011 |

ANALYSE D'ÉCHANTILLONS PAR ICP-AES

Client: Uragold Bay Resources inc.

Laboratoire INRS Centre Eau Terre et Environnement (responsable S. Prémont , M.Sc. Chimiste)

| | | | S 180.669 | Ba 455.403 | Cd 226.502 | Co 230.786 | Cr 267.716 |
|-------|--------------|--------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | | | % Soufre | ppm Ba | ppm Cd | ppm Co | ppm Cr |
| 3.3 | échant. 2015 | 16-617 | < 0.006 | 3.7 | < 2.7 | < 6 | 17 |
| 3.2 | échant. 2015 | 16-618 | < 0.007 | 16.6 | < 3 | < 7 | 25 |
| 1.A.1 | échant. 2015 | 16-620 | < 0.007 | 34 | < 3 | < 7 | 38 |
| 1.B.6 | échant. 2015 | 16-621 | < 0.006 | 53.5 | < 3 | < 6 | 65 |
| 2.3 | échant. 2015 | 16-622 | < 0.006 | 6.8 | < 2.5 | < 6 | 15 |
| 3.7 | échant. 2015 | 16-623 | 0.007 | 2.2 | < 2.7 | < 6 | 41 |
| 1.B.5 | échant. 2015 | 16-624 | < 0.007 | 58 | < 3 | < 7 | 39 |
| 3.B.1 | échant. 2015 | 16-625 | < 0.007 | 2.3 | < 3 | < 7 | 26 |
| 3.1 | échant. 2015 | 16-626 | < 0.005 | 2.7 | < 2.2 | < 5 | 47 |
| 3.B.5 | échant. 2015 | 16-627 | < 0.007 | 2.9 | < 3 | < 7 | 21 |
| 4.1.6 | échant. 2015 | 16-628 | < 0.007 | 252 | < 3 | 10 | 118 |
| 4.2 | échant. 2015 | 16-629 | < 0.006 | 1.5 | < 2.6 | < 6 | 23 |
| 3.C.1 | échant. 2015 | 16-630 | < 0.007 | 0.4 | < 3 | < 7 | 45 |
| 3.B.4 | échant. 2015 | 16-631 | 0.008 | 11.5 | < 3 | < 7 | 30 |
| 3.6 | échant. 2015 | 16-632 | < 0.007 | 22 | < 3 | < 7 | 65 |
| 3.B.2 | échant. 2015 | 16-633 | < 0.006 | 3.4 | < 2.6 | < 6 | 42 |
| 5.1 | échant. 2015 | 16-634 | < 0.007 | 126 | < 3 | 8 | 96 |
| 5.4 | échant. 2015 | 16-635 | < 0.007 | 2.2 | < 3 | < 7 | 39 |
| 5.5 | échant. 2015 | 16-636 | < 0.006 | 3.3 | < 2.5 | < 6 | 32 |
| 3.C.2 | échant. 2015 | 16-637 | 0.007 | 1.2 | < 3 | < 6 | < 6 |
| 4.1.A | échant. 2015 | 16-638 | < 0.006 | 18 | < 2.5 | < 6 | 30 |
| 4.4 | échant. 2015 | 16-639 | < 0.006 | 2.7 | < 2.5 | < 6 | 19 |
| 3.B.3 | échant. 2015 | 16-640 | < 0.007 | 6.4 | < 3 | < 7 | 20 |
| 4.6 | échant. 2015 | 16-641 | < 0.006 | 24 | < 2.6 | < 6 | 39 |
| 4.5 | échant. 2015 | 16-642 | 0.008 | 18 | < 3 | < 7 | 51 |
| 4.3 | échant. 2015 | 16-643 | < 0.005 | < 0.3 | < 2.1 | < 5 | 17 |
| 6.7 | échant. 2015 | 16-644 | < 0.006 | 18 | < 3 | < 6 | 27 |
| 6.4 | échant. 2015 | 16-645 | < 0.007 | 3.9 | < 3 | < 7 | 16 |
| 2.4 | échant. 2015 | 16-646 | < 0.007 | 4.3 | < 3 | < 7 | 132 |
| 6.3 | échant. 2015 | 16-647 | < 0.005 | 2.8 | < 2.2 | < 5 | 51 |
| 6.5 | échant. 2015 | 16-648 | < 0.006 | 7.6 | < 2.5 | < 6 | 15 |
| 5.3 | échant. 2015 | 16-649 | < 0.006 | 0.8 | < 3 | < 6 | 12 |
| 5.7 | échant. 2015 | 16-650 | < 0.006 | 8.7 | < 2.6 | < 6 | 17 |
| 6.6 | échant. 2015 | 16-651 | < 0.007 | 3.5 | < 3 | < 7 | 30 |
| 6.2 | échant. 2015 | 16-652 | 0.012 | 4.9 | < 2.6 | < 6 | 18 |
| 6.1 | échant. 2015 | 16-653 | < 0.006 | 2.7 | < 2.6 | < 6 | 30 |

ANALYSE D'ÉCHANTILLONS PAR ICP-AES

Client: Uragold Bay Resources inc.

Laboratoire INRS Centre Eau Terre et Environnement (responsable S. Prémont, M.Sc. Chimiste)

| | | | Cu 327.395 | La 408.671 | Sc 361.383 | V 292.401 | Zn 206.200 | Zr 343.823 |
|-------|--------------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| | | | ppm Cu | ppm La | ppm Sc | ppm V | ppm Zn | ppm Zr |
| 3.3 | échant. 2015 | 16-617 | < 9 | < 2.7 | < 0.5 | < 6 | 16 | < 2.3 |
| 3.2 | échant. 2015 | 16-618 | 27 | 3 | 0.6 | 10 | 13 | 14 |
| 1.A.1 | échant. 2015 | 16-620 | 40 | 3 | 1.3 | 10 | 55 | 20 |
| 1.B.6 | échant. 2015 | 16-621 | 18 | 4 | 2.4 | 17 | 30 | 31 |
| 2.3 | échant. 2015 | 16-622 | < 8 | < 2.5 | < 0.5 | < 6 | 9 | < 2.2 |
| 3.7 | échant. 2015 | 16-623 | < 9 | < 2.7 | < 0.5 | < 6 | < 9 | < 2.3 |
| 1.B.5 | échant. 2015 | 16-624 | 40 | < 3 | 1.8 | 20 | 76 | 17.5 |
| 3.B.1 | échant. 2015 | 16-625 | < 9 | < 3 | < 0.5 | < 7 | 12 | < 2.4 |
| 3.1 | échant. 2015 | 16-626 | < 7 | < 2.2 | < 0.4 | < 5 | < 7 | < 1.8 |
| 3.B.5 | échant. 2015 | 16-627 | < 10 | < 3 | < 0.5 | < 7 | < 10 | < 2.4 |
| 4.I.6 | échant. 2015 | 16-628 | 12 | 27 | 10.2 | 94 | 53 | 190 |
| 4.2 | échant. 2015 | 16-629 | < 9 | < 2.6 | < 0.5 | < 6 | < 9 | < 2.2 |
| 3.C.1 | échant. 2015 | 16-630 | < 9 | < 3 | < 0.5 | < 7 | < 9 | < 2.3 |
| 3.B.4 | échant. 2015 | 16-631 | 13 | < 3 | 0.6 | < 7 | < 10 | 20 |
| 3.6 | échant. 2015 | 16-632 | 13 | < 3 | 1.4 | 10 | 12 | 15.8 |
| 3.B.2 | échant. 2015 | 16-633 | < 9 | < 2.6 | < 0.5 | < 6 | < 9 | 4 |
| 5.1 | échant. 2015 | 16-634 | 20 | 14 | 5.4 | 45 | 25 | 102 |
| 5.4 | échant. 2015 | 16-635 | < 9 | < 3 | < 0.5 | < 7 | 13 | < 2.4 |
| 5.5 | échant. 2015 | 16-636 | < 8 | < 2.5 | < 0.5 | < 6 | < 8 | < 2.1 |
| 3.C.2 | échant. 2015 | 16-637 | < 9 | < 3 | < 0.5 | < 6 | < 9 | < 2.3 |
| 4.I.A | échant. 2015 | 16-638 | 10 | < 2.5 | 0.8 | < 6 | 23 | 14.2 |
| 4.4 | échant. 2015 | 16-639 | < 8 | < 2.5 | < 0.5 | < 6 | < 8 | < 2.2 |
| 3.B.3 | échant. 2015 | 16-640 | 11 | < 3 | < 0.5 | < 7 | < 9 | 3 |
| 4.6 | échant. 2015 | 16-641 | < 9 | 4 | 0.7 | < 6 | 25 | 17 |
| 4.5 | échant. 2015 | 16-642 | 11 | < 3 | 1 | < 7 | 40 | 18 |
| 4.3 | échant. 2015 | 16-643 | 9 | < 2.1 | < 0.4 | < 5 | < 7 | < 1.8 |
| 6.7 | échant. 2015 | 16-644 | < 9 | < 3 | 0.8 | < 6 | 18 | 5 |
| 6.4 | échant. 2015 | 16-645 | < 10 | < 3 | < 0.6 | < 7 | 19 | < 2.6 |
| 2.4 | échant. 2015 | 16-646 | 13 | < 3 | < 0.6 | < 7 | 13 | 7 |
| 6.3 | échant. 2015 | 16-647 | 7 | < 2.2 | < 0.4 | < 5 | < 7 | < 1.9 |
| 6.5 | échant. 2015 | 16-648 | < 8 | < 2.5 | 0.6 | < 6 | 10 | 4 |
| 5.3 | échant. 2015 | 16-649 | < 9 | < 3 | < 0.5 | < 6 | < 9 | < 2.3 |
| 5.7 | échant. 2015 | 16-650 | 10 | < 2.6 | 0.9 | < 6 | 23 | 5 |
| 6.6 | échant. 2015 | 16-651 | < 10 | < 3 | < 0.6 | < 7 | 30 | < 2.5 |
| 6.2 | échant. 2015 | 16-652 | 10 | < 2.6 | < 0.5 | < 6 | 9 | < 2.3 |
| 6.1 | échant. 2015 | 16-653 | < 9 | < 2.6 | < 0.5 | < 6 | < 9 | < 2.2 |

ANALYSE D'ÉCHANTILLONS PAR ICP-AES

Client: Uragold Bay Resources inc.

Laboratoire INRS Centre Eau Terre et Environnement (responsable S. Prémont , M.Sc. Chimiste)

| | | | | | | | |
|---------|--------------|--------|-----|--------|------|--------|--------|
| 5.6 | échant. 2015 | 16-654 | 100 | 0.0037 | 0.11 | 0.0778 | 0.002 |
| 2.2 DUP | échant. 2015 | 16-655 | 92 | 0.228 | 2.86 | 1.2 | 0.0081 |

| | | | Si 251.611 | Ti 334.941 | Al 396.152 | Fe 238.204 | Mn 257.610 |
|---------|----------|--------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | | % SiO2 | % TiO2 | % Al2O3 | % Fe2O3 | % MnO |
| BL F1-1 | standard | 16-656 | < 0.012 | < 0.0002 | < 0.001 | < 0.0006 | < 0.0001 |
| BHVO2-1 | standard | 16-832 | 49.8 | 2.74 | 13.2 | 12.2 | 0.154 |
| BCR-2 | standard | 16-833 | 54.1 | 2.29 | 13.2 | 14 | 0.182 |
| RGM-1 | standard | 16-834 | 73.3 | 0.254 | 13.3 | 1.69 | 0.0316 |
| BIR-1 | standard | 16-835 | 48 | 0.95 | 15.3 | 11.2 | 0.158 |
| DTS-1 | standard | 16-836 | 41 | 0.0033 | 0.186 | 8.27 | 0.11 |
| sarm 1 | standard | 16-837 | 74.2 | 0.0847 | 11.5 | 1.77 | 0.0148 |

ANALYSE D'ÉCHANTILLONS PAR ICP-AES

Client: Uragold Bay Resources inc.

Laboratoire INRS Centre Eau Terre et Environnement (responsable S. Prémont , M.Sc. Chimiste)

| | | | | | | | |
|---------|--------------|--------|--------|---------|------|------|---------|
| 5.6 | échant. 2015 | 16-654 | 0.0044 | < 0.001 | 0.08 | 0.08 | < 0.011 |
| 2.2 DUP | échant. 2015 | 16-655 | 0.198 | 0.035 | 0.27 | 0.68 | 0.04 |

| | | | Mg 280.270 | Ca 396.847 | Na 588.995 | K 766.491 | P 213.618 |
|---------|----------|--------|------------|------------|------------|-----------|-----------|
| | | | % MgO | % CaO | % Na2O | % K2O | % P2O5 |
| BL F1-1 | standard | 16-656 | < 0.0001 | < 0.0008 | < 0.04 | < 0.04 | < 0.009 |
| BHVO2-1 | standard | 16-832 | 7 | 11.2 | 2.3 | 0.55 | 0.24 |
| BCR-2 | standard | 16-833 | 3.51 | 7.11 | 3.3 | 1.8 | 0.32 |
| RGM-1 | standard | 16-834 | 0.258 | 1.28 | 4.1 | 4.3 | 0.03 |
| BIR-1 | standard | 16-835 | 9.4 | 13.1 | 1.9 | < 0.05 | < 0.012 |
| DTS-1 | standard | 16-836 | 49.8 | 0.126 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.012 |
| sarm 1 | standard | 16-837 | 0.0294 | 0.822 | 3.4 | 4.9 | < 0.013 |

ANALYSE D'ÉCHANTILLONS PAR ICP-AES

Client: Uragold Bay Resources inc.

Laboratoire INRS Centre Eau Terre et Environnement (responsable S. Prémont , M.Sc. Chimiste)

| | | | | | | | |
|---------|--------------|--------|---------|------|-------|-----|----|
| 5.6 | échant. 2015 | 16-654 | 0.01 | 2.3 | < 2.6 | < 6 | 30 |
| 2.2 DUP | échant. 2015 | 16-655 | < 0.006 | 87.4 | < 2.7 | < 6 | 54 |

| | | | S 180.669 | Ba 455.403 | Cd 226.502 | Co 230.786 | Cr 267.716 |
|---------|----------|--------|-----------|------------|------------|------------|------------|
| | | | % Soufre | ppm Ba | ppm Cd | ppm Co | ppm Cr |
| BL F1-1 | standard | 16-656 | < 0.005 | < 0.3 | < 2.1 | < 5 | < 5 |
| BHVO2-1 | standard | 16-832 | 0.022 | 126 | < 2.6 | 45 | 290 |
| BCR-2 | standard | 16-833 | 0.037 | 664 | < 2.1 | 38 | 15 |
| RGM-1 | standard | 16-834 | < 0.007 | 813 | < 3 | < 7 | < 7 |
| BIR-1 | standard | 16-835 | < 0.007 | 6 | < 3 | 51 | 390 |
| DTS-1 | standard | 16-836 | < 0.006 | < 0.4 | < 2.7 | 142 | 3960 |
| sarm 1 | standard | 16-837 | 0.014 | 108 | < 3 | < 7 | 11 |

ANALYSE D'ÉCHANTILLONS PAR ICP-AES

Client: Uragold Bay Resources inc.

Laboratoire INRS Centre Eau Terre et Environnement (responsable S. Prémont , M.Sc. Chimiste)

| | | | | | | | | |
|---------|--------------|--------|-----|-------|-------|-----|----|-------|
| 5.6 | échant. 2015 | 16-654 | < 9 | < 2.6 | < 0.5 | < 6 | 11 | < 2.2 |
| 2.2 DUP | échant. 2015 | 16-655 | 47 | 7 | 3.1 | 32 | 40 | 79 |

| | | | Cu 327.395 | La 408.671 | Sc 361.383 | V 292.401 | Zn 206.200 | Zr 343.823 |
|---------|----------|--------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|
| | | | ppm Cu | ppm La | ppm Sc | ppm V | ppm Zn | ppm Zr |
| BL F1-1 | standard | 16-656 | < 7 | < 2.1 | < 0.4 | < 5 | < 7 | 8 |
| BHVO2-1 | standard | 16-832 | 114 | 14.4 | 32 | 370 | 97 | 180 |
| BCR-2 | standard | 16-833 | 16 | 23 | 33 | 491 | 126 | 193 |
| RGM-1 | standard | 16-834 | 17 | 22 | 4.4 | 13 | 30 | 230 |
| BIR-1 | standard | 16-835 | 117 | < 3 | 44 | 370 | 72 | 17 |
| DTS-1 | standard | 16-836 | 14 | < 2.7 | 3.5 | 7 | 40 | < 2.3 |
| sarm 1 | standard | 16-837 | 17 | 106 | < 0.6 | < 7 | 40 | 280 |