

ANNEXE 5

Géologie, sols et déchets minéraux

DOCUMENT

	SRK Consulting (UK) Ltd. Churchill House 17 Churchill Way Cardiff CF10 2HH
---	--

RioTinto Simandou Sur tout le site Ce document contient le <i>Rapport de géochimie des PA de Ouéléba</i> qui sera soumis à Rio Tinto

Code du projet :

Titre du projet :

10016	Simandou
-------	----------

Numéro de contrat :

Titre du contrat :

CIO.16-350-SC-CON-008	Services de conseil en géotechnique et en hydrogéologie (y compris les analyses de laboratoire)
-----------------------	---

Numéro du document Rio Tinto	10016-0500-X-REP-00011_1
Numéro du document de l'entrepreneur	31243-GEOCH-REP-011
Numéro de document du fournisseur	
Volume	Volume 1 sur 1

Rév	Date d'émission	Justification de l'émission	Préparé par :	Révisé par :	Approuvé par :
A	20/09/2024	Pour examen	David Tait	Claire Linklater Tony Rex	
0	22/11/2024	Pour examen	David Tait	Claire Linklater Tony Rex	
1	04/12/2024	À utiliser	David Tait	Claire Linklater Tony Rex	

Statut d'examen du document (Réservé à l'usage de Rio Tinto)			
<input type="checkbox"/>	A	Accepté	
<input type="checkbox"/>	B	Accepté – Sous réserve des commentaires	
<input type="checkbox"/>	C	Refusé – Veuillez réviser et soumettre à nouveau	
<input type="checkbox"/>	D	Pour information uniquement	
Révisé par :		Date :	
L'examen ou l'acceptation de la documentation ne dispense pas l'auteur des exigences contractuelles ou statutaires et ne confirme pas que ces exigences sont respectées ou qu'il y a été dérogé.			

OUÉLÉBA PAF GEOCHEMISTRY REPORT, SIMANDOU, GUINEA

**Préparé pour
Rio Tinto Iron Ore Atlantic Pty Ltd**

Date d'émission : 04 décembre 2024

Rapport préparé par



**SRK Consulting (UK) Limited
UK31243**

DROITS D'AUTEUR ET CLAUSE DE NON-RESPONSABILITÉ

Les droits d'auteur (et tout autre droit de propriété intellectuelle applicable) sur ce document et sur toutes les données ou les modèles qui l'accompagnent, créés par SRK Consulting (UK) Limited (« SRK »), sont réservés par SRK et sont protégés par les lois internationales sur les droits d'auteur et d'autres lois. Les droits d'auteur sur tous les éléments du présent document, tels que les images, sont détenus et réservés par le propriétaire des droits d'auteur, comme indiqué dans le présent document.

L'utilisation de ce document est strictement soumise aux conditions concédées par SRK au(x) destinataire(s) nommé(s) de ce document ou aux personnes auxquelles SRK a accepté qu'il soit transféré (les « destinataires »). Sauf accord contraire de SRK, cela ne confère aucun droit à un tiers. Ce document ne peut être utilisé ou invoqué à d'autres fins que celles pour lesquelles il est mentionné et SRK ne peut être tenue pour responsable d'aucune perte ou d'aucun dommage causé par une telle utilisation ou inversion. Si le destinataire du présent document souhaite en utiliser le contenu à des fins autres que celles qui sont expressément mentionnées ou pour lever des fonds auprès d'un tiers et que le document n'est pas utilisé dans son intégralité à cette fin, il doit, avant toute utilisation, présenter à SRK, pour examen, un projet du rapport ou du document qu'il a produit et qui peut intégrer une partie du contenu du présent document, afin que SRK puisse s'assurer que ce document est présenté d'une manière qui reflète de manière précise et raisonnable les résultats ou les conclusions produits par SRK.

Le présent document ne peut être distribué à un tiers que dans son intégralité, tel que fourni par SRK, et ne peut être reproduit ou diffusé dans le domaine public (en tout ou en partie) ou sous une forme éditée, abrégée ou modifiée de quelque manière que ce soit, sauf accord exprès de SRK. Le travail de tout autre détenteur de droits d'auteur ne peut être séparé du présent document, utilisé ou reproduit à d'autres fins qu'avec le présent document dans son intégralité, conformément à la licence accordée par SRK. Si ce document était divulgué ou distribué à un tiers, ce dernier ne serait pas autorisé à se fier aux informations, garanties ou déclarations qu'il contient et les destinataires de ce document indemniseront SRK de toutes les réclamations, pertes et coûts qu'elle pourrait encourir à l'égard de ces tiers.

Entité légale de SRK :	SRK Consulting (UK) Limited
Adresse de SRK :	5ème étage Churchill House 17 Churchill Way Cardiff, CF10 2HH Pays de Galles, Royaume-Uni
Date :	December, 2024
Numéro de projet :	UK31243
Directeur de projet de SRK :	Tony Rex Consultant en entreprise (hydrogéologie)
Chef de projet de SRK :	Dylan John Consultant senior (gestion de projet)
Entité légale du client :	Rio Tinto Iron Ore Atlantic Pty Ltd
Adresse du client :	6 St James's Square Londres, SW1Y 4AD

Table des matières

1	INTRODUCTION	1
1.1	Contexte.....	1
1.2	Études précédentes.....	2
1.3	Objectifs.....	2
1.4	Approche.....	2
2	ÉCHANTILLONS PA.....	4
2.1	Sélection et collecte des échantillons.....	4
2.2	Programme de laboratoire géochimique	9
2.3	Méthodes d'analyse géochimique	10
2.3.1	Minéralogie	10
2.3.2	Identification des minéraux fibreux/asbestiformes	10
2.3.3	Méthodes de comptabilité acide-base.....	11
2.3.4	Analyse chimique multi-éléments.....	13
2.3.5	Essais de lixiviation statique (eau déionisée).....	13
2.3.6	Tests cinétiques.....	13
3	RÉSULTATS DU PROGRAMME STATIQUE	13
3.1	Minéralogie	13
3.2	Minéralogie asbestiforme/fibreuse.....	17
3.3	pH de la pâte et CE de la pâte	17
3.4	Vue d'ensemble de la comptabilité acide-base (ABA).....	20
3.4.1	Soufre total, spéciation du soufre et potentiel acide	22
3.4.2	Comparaison des données sur le soufre total.....	23
3.4.3	Capacité de neutralisation des acides.....	24
3.5	Courbes de caractérisation du tamponnage des acides	29
3.6	Potentiel de production nette d'acide et production nette d'acide	34
3.7	Classification des échantillons et valeurs de coupure pour le soufre.....	34
3.7.1	Système de classification NEDEM.....	35
3.7.2	Système de classification AMIRA.....	38
3.7.3	Résumé de l'ABA et comparaison des résultats de la classification.....	39
3.8	Analyses chimiques multi-éléments	42
3.9	Essais de lixiviation statique à l'eau déionisée.....	43
3.10	Contrôle de la qualité Évaluation.....	47
4	TESTS CINÉTIQUES D'HUMIDITÉ.....	48
4.1	Méthode de THC et sélection des échantillons	48
4.2	Résultats des lixiviats de TCH.....	49
4.3	Taux d'épuisement des TCH	55
4.3.1	Calculs de l'épuisement de l'APM	55
4.3.2	Calculs d'épuisement de la CNA.....	55

4.3.3	Résultat des calculs d'épuisement des TCH.....	56
4.4	Rapports molaires.....	61
4.4.1	Réactions de neutralisation et application des rapports molaires.....	61
4.5	Ratios molaires pour les lixiviats des TCH	62
5	CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	65
5.1	Résultats des tests statiques.....	65
5.2	Tests cinétiques.....	67
5.3	Recommandations.....	68

Liste des tableaux

Tableau 2-1 :	Résumé des intervalles de forage avec $S \geq 0,05$ %	7
Tableau 2-2 :	Intervalles d'échantillonnage PA	8
Tableau 2-3 :	Dates de réalisation des forages.....	9
Tableau 2-4 :	Programme d'analyses géochimiques	9
Tableau 3-1 :	Résultats de l'analyse QEMSCAN	16
Tableau 3-2 :	Résultats de la minéralogie asbestiforme	17
Tableau 3-3 :	Contenu en ankérite-dolomite de l'analyse QEMSCAN converti en CNA_{CIT} et comparé à la CNA	28
Tableau 3-4 :	Résumés des tests de CCAB.....	31
Tableau 3-5 :	Résumé du système de classification AMIRA.....	38
Tableau 3-6 :	Nombre d'échantillons qui sont NA, UC et PA (en se basant sur le PA et la CNA) par concentration de soufre total	40
Tableau 3-7 :	Nombre d'échantillons qui sont NA, UC et PA (en se basant sur le PA et la CNA disponible) par concentration de soufre total.....	41
Tableau 3-8 :	Nombre d'échantillons NA, UC (NA) UC (PA) et PA (basé sur la classification AMIRA) par concentration de soufre total	41
Tableau 3-9 :	Interprétation de la valeur de IAG	42
Tableau 3-10 :	Résumé de l'analyse de la solution du test de lixiviation statique.....	46
Tableau 3-11 :	Critères d'évaluation du CQ pour les échantillons et les paramètres individuels	47
Tableau 4-1 :	Résultats statiques de l'échantillon de lixiviat pour TCH.....	48
Tableau 4-2 :	Résultats récapitulatifs des TCH et calculs de l'épuisement du PA et de la CNA	59

Liste des figures

Figure 2-1 :	Plan des forages de Ouéléba avec les données d'analyse (forages à partir de 2020 uniquement). (les grands cercles portant les numéros d'identification des forages indiquent les forages qui ont été échantillonnés au cours de ce programme)	6
Figure 3-1 :	Résultats de l'analyse QEMSCAN	15
Figure 3-2 :	Résultats QEMSCAN : Répartition de soufre.....	15
Figure 3-3 :	CE de la pâte par rapport au pH de la pâte	18
Figure 3-4 :	Soufre total par rapport au pH de la pâte.....	19
Figure 3-5 :	Soufre total par rapport à la CE de la pâte.....	19
Figure 3-6 :	Soufre total par rapport au soufre ayant formé des sulfures.....	23
Figure 3-7 :	Analyse ABA du soufre (Rio Tinto) par rapport au Soufre total (Leco)	24
Figure 3-8 :	Carbone total par rapport au Carbone inorganique total	26
Figure 3-9 :	Carbone total par rapport au Carbone organique total	26
Figure 3-10 :	CNA par rapport à CNA_{CIT}	27
Figure 3-11 :	CNA par rapport au Ca (à partir d'un dosage multi-éléments).....	27
Figure 3-12 :	CNA par rapport au Ca plus Mg (à partir d'un dosage multi-éléments)	28
Figure 3-13 :	Résultats des CCAB (huit échantillons de CNA de niveau faible à moyen)	32
Figure 3-14 :	Résultats des CCAB (deux échantillons à CNA élevée)	33
Figure 3-15 :	NPR : PA par rapport à CNA.....	36

Figure 3-16 :	NPR : PA par rapport à CNACIT	36
Figure 3-17 :	NPR : PA par rapport à la « CNA disponible » ($CNA \times 0,4$).....	37
Figure 3-18 :	pH PPNA par rapport à GNA.....	38
Figure 3-19 :	PPNA (utilisation de la CNA disponible) par rapport pH de GNA	39
Figure 4-1 :	Résultats provisoires de la série chronologique de TCH : pH	50
Figure 4-2 :	Résultats provisoires de la série chronologique de TCH : Alcalinité totale.....	51
Figure 4-3 :	Résultats provisoires de la série chronologique de TCH : Acidité	51
Figure 4-4 :	Résultats provisoires de la série chronologique de TCH : CE	51
Figure 4-5 :	Résultats provisoires de la série chronologique de TCH : Sulfate.....	52
Figure 4-6 :	Résultats provisoires de la série chronologique de TCH : Aluminium	52
Figure 4-7 :	Résultats provisoires de la série chronologique de TCH : Arsenic.....	52
Figure 4-8 :	Résultats provisoires de la série chronologique de TCH : Cadmium.....	53
Figure 4-9 :	Résultats provisoires de la série chronologique de TCH : Cuivre.....	53
Figure 4-10 :	Résultats provisoires de la série chronologique de TCH : Fer.....	53
Figure 4-11 :	Résultats provisoires de la série chronologique de TCH : Manganèse	54
Figure 4-12 :	Résultats provisoires de la série chronologique de TCH : Nickel	54
Figure 4-13 :	Résultats provisoires de la série chronologique de TCH : Plomb	54
Figure 4-14 :	Résultats provisoires de la série chronologique de TCH : Zinc	55
Figure 4-15 :	Épuisement du PA pour les TCH	60
Figure 4-16 :	Épuisement du PA pour les TCH	60
Figure 4-17 :	Épuisement de la CNACIT pour les TCH	61
Figure 4-18 :	Rapport molaire $(Ca+Mg)/SO_4$ en fonction des semaines pour les TCH.....	63
Figure 4-19 :	Rapport molaire $(Ca+Mg+Na/2+K/2)/SO_4$ en fonction des semaines pour les TCH.....	64
Figure 4-20 :	Rapport molaire $(Ca+Mg+Na/2+K/2)/SO_4$ tracé en fonction du pH pour les TCH.....	64
Figure 4-21 :	Rapport molaire $(Ca+Mg+Na/2+K/2)/SO_4$ tracé en fonction de la vitesse de libération de sulfate	65

Liste des annexes techniques

A	STATIC TEST RESULTS: ACID BASE ACCOUNTING, SINGLE-ADDITION NAG TESTS	A-1
B	STATIC TEST RESULTS: MULTI-ELEMENT ANALYSIS (4 ACID DIGEST) AND GAI REVIEW	B-1
C	STATIC TEST RESULTS – DEIONISED LEACH TESTS.....	C-1
D	QAQC SUMMARY TABLES	D-1
E	STATIC ABA TESTING LABORATORY REPORT.....	E-1
F	MULTI-ELEMENT ASSAY LABORATORY REPORT	F-1
G	DEIONISED WATER LEACH TEST LABORATORY REPORT.....	G-1
H	MINERALOGY LABORATORY REPORT	H-1
I	ASBESTOS MINERALOGY LABORATORY REPORT	I-1
J	ABCC LABORATORY REPORT	J-1

RAPPORT DE GÉOCHIMIE DES PA DE OUELÉBA, SIMANDOU, GUINÉE

1 INTRODUCTION

1.1 Contexte

Rio Tinto Iron Ore Atlantic Pty Ltd (« Rio Tinto », ci-après dénommé l'« Entreprise » ou le « Client ») a demandé à SRK Consulting UK Ltd (SRK) de procéder à la caractérisation géochimique des matériaux potentiellement acidogènes pour le projet de minerai de fer de Simandou – Ouéléba situé en Guinée, en Afrique de l'Ouest.

La chaîne du Simandou comprend une série semi-continue de collines orientées nord-sud de formation de fer rubané (FFR), longue de 110 km, à l'extrémité sud de laquelle se trouvent les gisements d'oxyde de fer de Ouéléba et du Pic de Fon (Cope et al, 2008). La stratigraphie de la chaîne du Simandou est caractérisée par des unités d'itabirite supérieure et inférieure recouvrant de manière conforme des phyllites et des quartzites interlitées basales recouvrant en discordance un socle de granite-gneiss. Les roches ont subi une déformation intense, une forte altération et un enrichissement sélectif des FFR. Les principales lithologies du minerai comprennent des minéralisations d'hématite et d'hématite-goéthite. Les roches stériles sont généralement des itabirites, des phyllites et des quartzites de faible qualité. Les roches de Ouéléba ont été fortement altérées et lessivées.

La crête de Ouéléba et les zones environnantes sont écologiquement sensibles et présentent une grande biodiversité. Elles abritent un large éventail de flore et de faune, y compris un certain nombre d'espèces menacées. Ces zones peuvent être sensibles aux modifications de la quantité et de la qualité de l'eau. L'eau des bassins versants locaux est une ressource importante pour les communautés locales qui en dépendent pour l'agriculture et l'approvisionnement domestique.

Les activités d'exploitation minière et de construction d'infrastructures, ainsi que l'interaction de l'eau avec les roches extraites et les déchets minéraux, pourraient entraîner un drainage acide et métallifère (DAM) susceptible de modifier la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines locales. Il est donc nécessaire de caractériser le comportement des matériaux rocheux en matière d'altération et de lixiviation afin d'évaluer le potentiel de modification de la qualité de l'eau qui pourrait résulter de l'exploitation minière ou de l'utilisation de ces matériaux.

Les matériaux sulfurés ne sont pas courants à Ouéléba et sont typiquement associés aux phyllites, au socle et, dans une moindre mesure, aux itabirites.

1.2 Études précédentes

Les études précédentes (WMC 2009, SWS 2015) se sont concentrées sur la phyllite compacte (PHC) en tant que principal matériau à forte teneur en soufre et donc le matériau présentant le plus grand risque d'être potentiellement acidogène ou potentiellement acidifiant (PA). SRK (2022) a précédemment montré que si les matériaux de PHC étaient les plus riches en soufre (plus de 1 % de soufre total), les matériaux d'itabirite compacte (IPC) étaient plus abondants à Ouéléba et présentaient une plus grande quantité de carottes de forage avec des concentrations de soufre supérieures à 0,05 %.

Les autres matériaux qui contenaient plus de 0,05 % de soufre comprenaient le socle (BAS, comprenant typiquement des matériaux gneissiques), le quartzite compact (QTC), le quartzite faible (QTW), la phyllite faible (PHW), l'itabirite friable (IPF), l'hématite goethite friable (HGF) et les roches de couverture (CAP).

Les précédentes études de caractérisation géochimique du projet Simandou ont fourni des informations sur le comportement potentiel d'altération et de lixiviation des roches stériles. La présente évaluation porte sur les matériaux PA susceptibles de générer de l'acidité et de mobiliser des métaux dans les eaux de contact.

1.3 Objectifs

Ce rapport présente les résultats du programme d'analyses géochimiques visant à caractériser les matériaux PA.

Une concentration de coupure initiale de 0,05 % de soufre total pour les matériaux PA des stériles de Ouéléba a été déterminée à partir d'une revue des études et tests géochimiques historiques (SRK, 2022). Par rapport à d'autres gisements et mines, une teneur en soufre de 0,05 % se situe dans la partie inférieure des valeurs de coupure appliquées aux sites miniers existants, où une teneur en soufre total de 0,1 % ou plus est plus couramment appliquée. Ce programme d'échantillonnage et d'analyses visait à évaluer si un seuil de coupure de 0,05 % de soufre était justifié ou pouvait être révisé sur la base des données supplémentaires recueillies dans le cadre de cette étude.

Les objectifs généraux du programme de caractérisation géochimique des matériaux PA étaient les suivants :

- Évaluer les caractéristiques de génération et de neutralisation d'acide des matériaux PA et évaluer le potentiel global de génération d'eaux de contact acides nettes.
- Évaluer le comportement de lixiviation des matériaux PA en ce qui concerne la libération de solutés pour le sulfate et les oligo-éléments qui pourraient être mobilisés par l'extraction et le stockage des déchets de ces roches.

1.4 Approche

En octobre 2023, 35 échantillons au total ont été prélevés sur des carottes de forage d'exploration récentes à Ouéléba et Ouéléba Nord (anciennement dénommée Josiane). Les échantillons de cette phase de l'étude ont été sélectionnés sur la base des données d'analyse élémentaire du programme de forage d'exploration ; les échantillons sélectionnés avaient une teneur en soufre supérieure à 0,05 %, d'après les données d'analyse élémentaire fournies par Rio Tinto.

Les échantillons ont été prélevés puis expédiés à des laboratoires pour une série de tests de caractérisation géochimique qui ont été entrepris par étapes, les phases ultérieures de tests (sur un sous-ensemble d'échantillons) étant guidées par les résultats de la première phase de tests ou de la phase précédente.

Ce rapport présente les éléments suivants :

- Un résumé de la base de la sélection de l'échantillon.
- Les données minéralogiques issues des analyses QEMSCAN¹ et le lien avec le comportement de formation et de neutralisation d'acide observé.
- Les résultats de l'analyse des minéraux asbestiformes.
- Les résultats des tests visant à déterminer le potentiel de production d'acide.
- Les données d'analyse de roches entières et la comparaison avec leur clarke moyen.
- Les résultats du test de lixiviation statique (eau déionisée et rapport solide/liquide de 1:10).
- Les résultats initiaux des tests cinétiques d'humidité (TCH) jusqu'à la Semaine 17.

Les résultats des tests géochimiques ont été évalués en fonction du potentiel d'acidité des eaux de contact et d'autres impacts potentiels sur la qualité des eaux réceptrices.

¹ Évaluation quantitative des minéraux par microscopie électronique à balayage.

2 ÉCHANTILLONS PA

2.1 Sélection et collecte des échantillons

Les forages entrepris depuis 2020 au Simandou se sont concentrés sur le nord de Ouéléba, Ouéléba Nord, la crête et la route HME2 entre Ouéléba et Ouéléba Nord, et l'emprise de WRSF1.

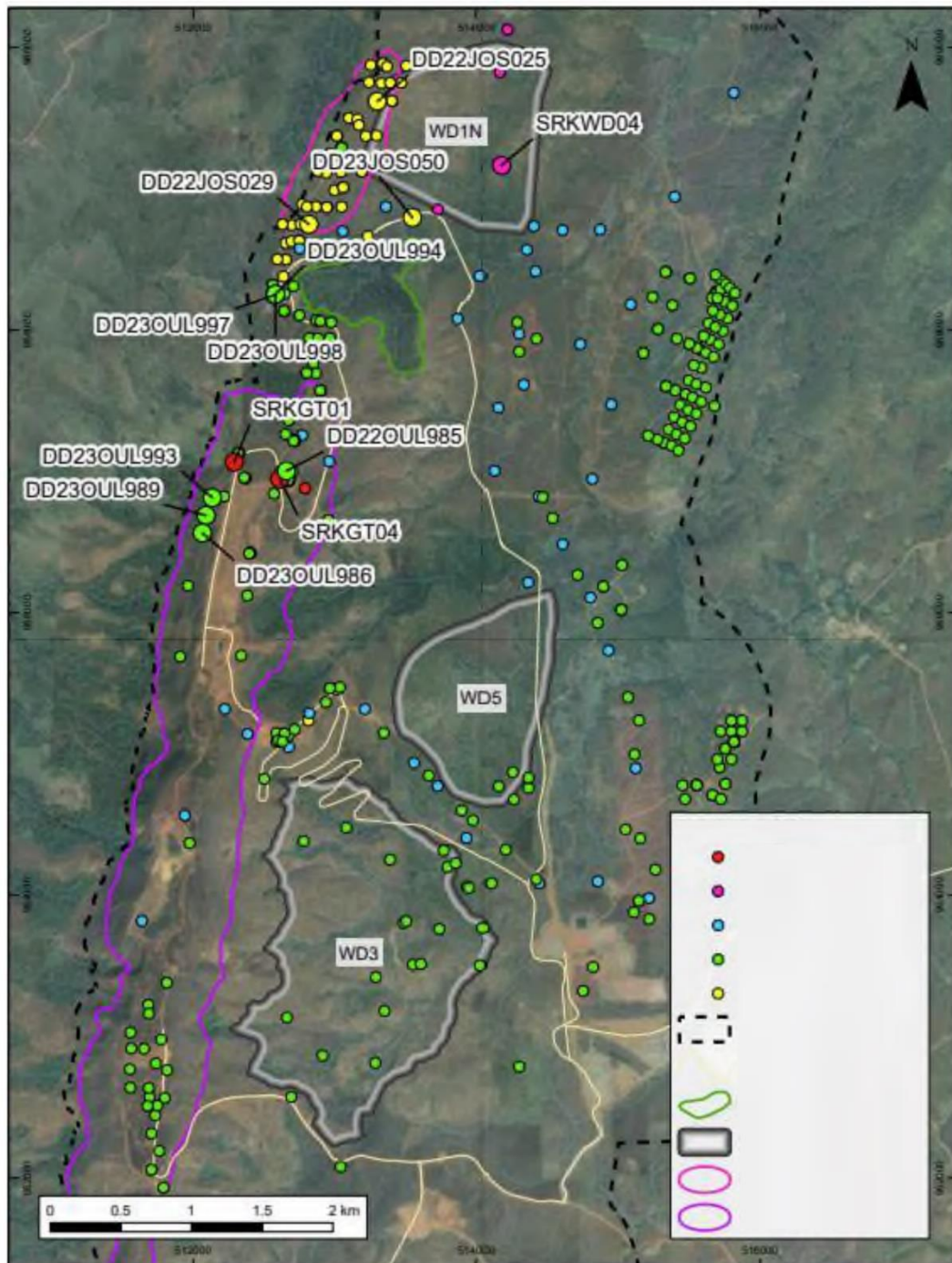


Figure 2-1 montre les forages réalisés depuis 2020, dont les 13 forages échantillonnés au cours de ce programme.

Au moment de la sélection et de la collecte des échantillons, l'étendue du programme de forage excluait les régions du sud et du centre de Ouéléba ; les zones de Ouéléba qui pouvaient être ciblées pour la collecte d'échantillons en vue d'une caractérisation géochimique étaient donc limitées. Le processus de sélection des échantillons a ensuite été limité par l'abondance du soufre : peu d'échantillons provenant des trous disponibles présentaient une teneur en soufre égale ou supérieure à 0,05 ; le Tableau 2-1 résume les forages disponibles pour l'échantillonnage présentant la teneur en soufre requise.

SRK a entrepris un examen des carottes de forage au diamant disponibles dans le cadre du programme de forage à partir de 2020 et jusqu'en septembre 2023, y compris un examen des données sur la teneur en soufre élémentaire provenant de la base de données d'analyses d'exploration de Rio Tinto. La base de données contient des données d'analyse multi-éléments pour tous les matériaux récupérés qui ont été forés sur la crête de Ouéléba (les échantillons d'analyse ont été prélevés à 2 m d'intervalle au maximum). Après examen des données d'analyse, 35 échantillons de matériaux PA ont été sélectionnés et prélevés au total dans les carottes de forage récentes de Ouéléba (31 échantillons) et de Ouéléba Nord (4 échantillons). Les intervalles de forage sélectionnés visaient à cibler les matériaux contenant plus de 0,05 % de soufre.

Les intervalles de carotte sélectionnés ont été localisés et sous-échantillonnés par le personnel de Rio Tinto Simfer sur le site, conformément aux instructions de SRK en matière de collecte d'échantillons. Les échantillons ont ensuite été expédiés vers le site d'ALS à Brisbane, en Australie. ALS a reçu les échantillons selon les procédures douanières et a entrepris les analyses nécessaires.

Le Tableau 2-2 présente la liste des échantillons collectés. Les forages échantillonnés pour les tests géochimiques sont ceux dont les cercles sont étiquetés et dont les symboles sont plus gros sur la Figure 2-1.

Le Tableau 2-3 indique la date d'achèvement des forages échantillonnés. Les échantillons ont été prélevés en octobre 2023, le délai entre l'achèvement du forage et l'échantillonnage pour le programme d'analyses géochimiques a donc varié de 6 à 22 mois.

Au cours du processus d'échantillonnage, la carotte de plusieurs des intervalles d'échantillonnage n'était pas disponible (elle a probablement été prélevée pour d'autres exigences d'analyse). Le cas échéant, d'autres intervalles d'échantillonnage ont été identifiés. Le prélèvement des échantillons du deuxième lot de matériaux Quarry a commencé après celui des échantillons PA, mais il y a eu un certain chevauchement lors de l'identification des variantes d'échantillons. Par conséquent, au cours des programmes de collecte d'échantillons, des échantillons prélevés pour les lots PA et Quarry ont reçu les mêmes identifiants, bien qu'ils aient été prélevés sur des carottes différentes et dans le cadre de programmes d'analyse différents.

Les échantillons collectés avec les mêmes identifiants dans le cadre des deux programmes sont OUL225 et OUL226 (les derniers échantillons du lot PA et les premiers échantillons du second lot Quarry). SRK a examiné les données relatives à ces résultats et est convaincu que les échantillons n'ont pas été mélangés par le laboratoire. Pour différencier ces échantillons dans les bases de données, les échantillons du lot PA conserveront leur identifiant et seront dénommés « OUL225 » et « OUL226 ». Les échantillons correspondants dans le lot Quarry seront appelés respectivement « OUL225_Q » et « OUL226_Q » et sont présentés dans un

rapport séparé pour le programme d'échantillonnage et d'analyses Quarry (SRK, 2024).

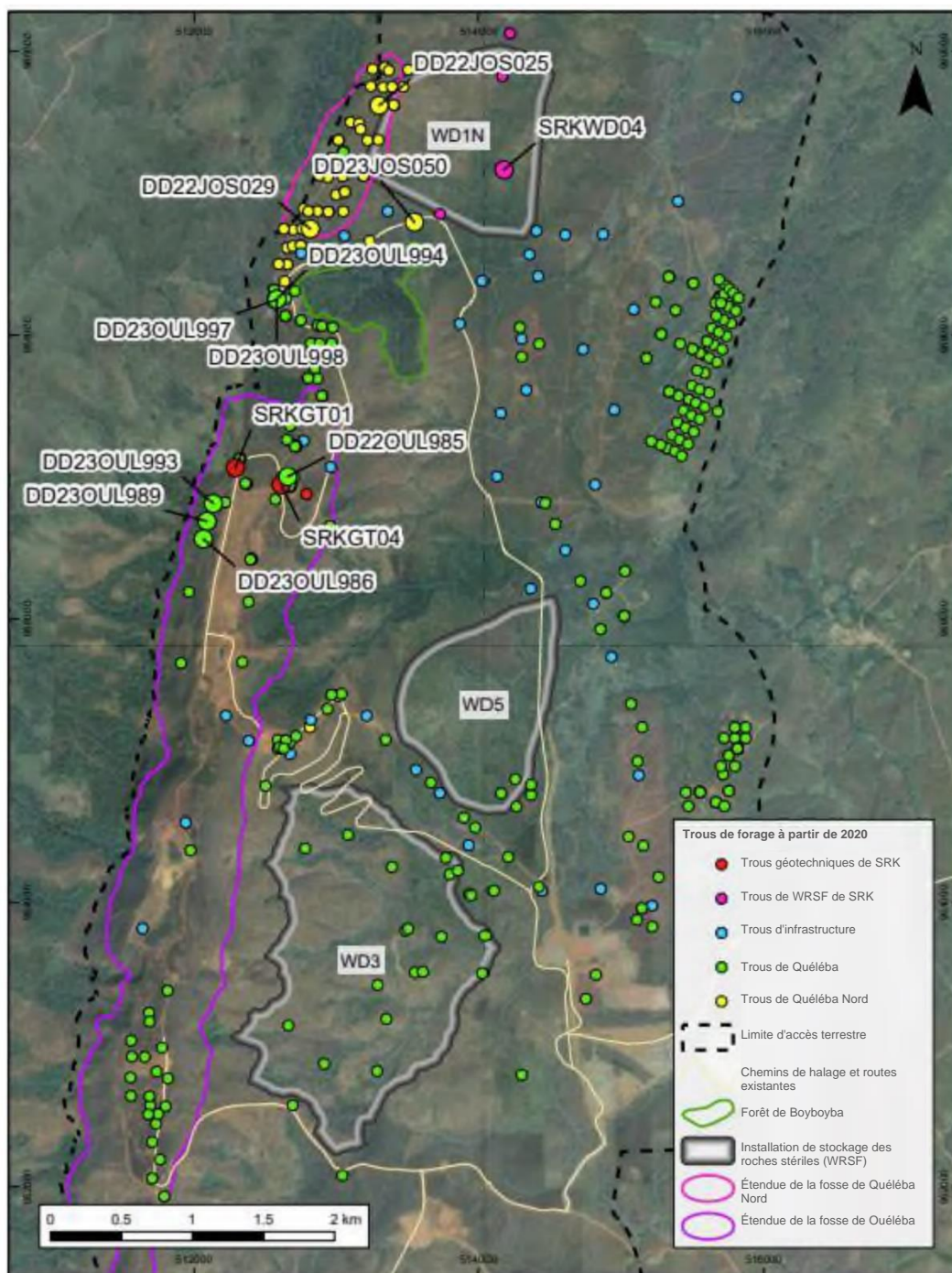


Figure 2-1 : Plan des forages de Ouéléba avec les données d'analyse (forages à partir de 2020 uniquement). (les grands cercles portant les numéros d'identification des forages indiquent les forages échantillonnés au cours de ce programme)

Tableau 2-1 : Résumé des intervalles de forage avec S≥0,05 %

Zone de forage	Trou de forage	Lithologie	Profondeur des intervalles PA (m)	Plage S (S %)
Gisement de Ouéléba Nord	DD22JOS025	PHW	186 - 190	0,054 - 2,31
	DD22JOS029	TRN	20 - 22	0,059
	DD23JOS050	PHC	26 - 28 40 - 50	0,128 - 0,181
Emprise de WRSF1, à l'est de Ouéléba Nord	SRKWD04	BAS	18 - 48	0,057 - 0,519
	SRKWD05	BAS	26 - 36 40 - 42 48 - 70,4	0,061 - 0,358
Extension sud de Ouéléba Nord et à proximité de la tranchée HME2 à l'ouest de Boyboyba	DD23OUL994	IPC	124 - 126	0,063
		IPC	136 - 138	0,084
		IPC	148 - 160,3	0,095 - 0,554
	DD23OUL997	PHC	192 - 203,9	0,055 - 0,341
	DD23OUL998	IPC	102 - 104 106 - 112	0,07 - 0,339
		PHC	114 - 159,5	0,051 - 0,499
	DD23OUL999	PHC	162 - 166	0,055 - 0,646
Forage HME2, à l'est de Boyboyba	SRKHM01	BAS	20 - 22 26 - 30,2	0,058 - 0,176
Trou de ressources dans le nord de Ouéléba, au nord de l'enveloppe de la fosse 2022	DD22OUL976	PHC	208 - 212	1,1 - 3,02
SRK Geotech a réalisé des sondages dans la zone nord de l'enveloppe de la fosse de Ouéléba 2022	SRKGT01	HGM	66 - 68	0,05
		HGM	76 - 78	0,078
		QTC	280 - 280,8	0,704
	SRKGT04	QTW	272 - 280,8	0,59 - 4,44
Trou de ressource dans la même zone que les trous de SRK Geotech	DD22OUL985	CAP	4 - 6	0,053
		PHC	306 - 310	0,558 - 4,16
Trous de ressources le long du flanc nord-ouest de l'enveloppe de la fosse Ouéléba 2022	DD23OUL986	IPF	114 - 116	0,196
		IPC	216 - 218 220 - 224 242 - 244 260 - 262 272 - 274	0,051 - 0,303
		IPC / PHC	274 - 305,1	0,08 - 0,938
	DD23OUL989	IPC	122 - 124	0,083
		IPC	172 - 174	0,07
		IPC	230 - 242	0,063 - 0,182
		IPC	266 - 268	0,096
		IPC	292 - 296	0,051 - 0,154
	DD23OUL993	HGF	108 - 110	0,696
		PHC	110 - 124	0,496 - 2,3
		IPC	134 - 148	0,223 - 2,04
		IPC	198 - 200	0,097

Tableau 2-2 : Intervalles d'échantillonnage PA

ID de l'échantillon	Trou de forage	Domaine géologique	Profondeur de départ (m)	Profondeur de l'extrémité (m)	Longueur de l'échantillon (m)	S moyen (%)	Description/commentaire
OUL190	DD22JOS025	PHW	188	190	2	0,054	Gisement de Ouéléba Nord
OUL191	DD22JOS029	CAP	20	22	2	0,059	Gisement de Ouéléba Nord
OUL192	DD22OUL985	CAP	4	6	2	0,053	Gisement principal de Ouéléba
OUL193	DD23JOS050	BAS	40	46	6	0,15	Gisement de Ouéléba Nord
OUL194	DD23OUL986	IPF	114	116	2	0,20	Gisement principal de Ouéléba
OUL195	DD23OUL986	IPC	220	224	4	0,089	Gisement principal de Ouéléba
OUL196	DD23OUL986	IPC	278	284	6	0,16	Gisement principal de Ouéléba
OUL197	DD23OUL986	IPC / PHC	288	292	4	0,25	Gisement principal de Ouéléba
OUL198	DD23OUL986	PHC	294	298	4	0,31	Gisement principal de Ouéléba
OUL199	DD23OUL989	IPC	126	128	2	0,034	Gisement principal de Ouéléba
OUL200	DD23OUL989	IPC	172	174	2	0,070	Gisement principal de Ouéléba
OUL201	DD23OUL989	IPC	230	234	4	0,15	Gisement principal de Ouéléba
OUL202	DD23OUL989	IPC	238	242	4	0,16	Gisement principal de Ouéléba
OUL203	DD23OUL989	IPC	292	296	4	0,10	Gisement principal de Ouéléba
OUL204	DD23OUL993	PHC	110	112	2	1,15	Gisement principal de Ouéléba
OUL205	DD23OUL993	PHC	112	118	6	0,68	Gisement principal de Ouéléba
OUL206	DD23OUL993	PHC	118	120	2	0,50	Gisement principal de Ouéléba
OUL207	DD23OUL993	IPC	140	142	2	0,22	Gisement principal de Ouéléba
OUL208	DD23OUL993	IPC	146	148	2	0,19	Gisement principal de Ouéléba
OUL209	DD23OUL994	IPC	148	152	4	0,24	Extrémité sud de Ouéléba Nord
OUL210	DD23OUL994	IPC	156	160	4	0,15	Extrémité sud de Ouéléba Nord
OUL211	DD23OUL997	PHC	186	190	4	0,03	Extrémité sud de Ouéléba Nord
OUL212	DD23OUL997	PHC	198	200	2	0,33	Extrémité sud de Ouéléba Nord
OUL213	DD23OUL998	PHC	114	118	4	0,14	Extrémité sud de Ouéléba Nord
OUL214	DD23OUL998	PHC	124	126	2	0,12	Extrémité sud de Ouéléba Nord
OUL215	DD23OUL998	PHC	138	142	4	0,23	Extrémité sud de Ouéléba Nord
OUL216	SRKGT01	HGM	68	74	6	0,043	Gisement principal de Ouéléba
OUL217	SRKGT01	HGM	76	78	2	0,060	Gisement principal de Ouéléba
OUL218	SRKGT01	QTC	280	280,8	0,8	0,70	Gisement principal de Ouéléba
OUL219	SRKGT04	PHW	164	168	4	0,040	Gisement principal de Ouéléba
OUL220	SRKGT04	QTW	270	272	2	0,86	Gisement principal de Ouéléba
OUL221	SRKGT04	QTW	276	280,8	4,8	0,79	Gisement principal de Ouéléba
OUL222	SRKWD04	BAS	24	26	2	0,073	Emprise de WRSF1
OUL225	DD23JOS050	BAS	26	28	2	0,13	Gisement de Ouéléba Nord
OUL226	DD23OUL998	IPC	106	112	6	0,22	Gisement principal de Ouéléba

Tableau 2-3 : Dates de réalisation des forages

ID du trou de forage	Date d'achèvement du forage	Échantillons de géochimie pour chaque forage
DD22JOS025	16/11/2022	OUL190
DD22JOS029	29/11/2022	OUL191
DD22OUL985	03/01/2023	OUL192
DD23JOS050	16/03/2023	OUL193, OUL225
DD23OUL986	17/01/2023	OUL194, OUL195, OUL196, OUL197, OUL198
DD23OUL989	18/01/2023	OUL199, OUL200, OUL201, OUL202, OUL203
DD23OUL993	31/01/2023	OUL204, OUL204, OUL206, OUL207, OUL208
DD23OUL994	16/02/2023	OUL209, OUL210
DD23OUL997	01/03/2023	OUL211, OUL212
DD23OUL998	07/03/2023	OUL213, OUL214, OUL215, OUL226
SRKGT01	08/04/2022	OUL216, OUL217, OUL218
SRKGT04	05/12/2021	OUL219, OUL220, OUL221
SRKWD04	17/04/2022	OUL222

2.2 Programme de laboratoire géochimique

Les échantillons ont été expédiés vers le site d'ALS à Brisbane, en Australie. ALS a reçu les échantillons selon les procédures douanières et a entrepris les phases initiales des analyses. Les échantillons ont été concassés grossièrement (moins de 10 mm) sur le site avant d'être expédiés. Une partie de chaque échantillon a ensuite été pulvérisée (jusqu'à <75 µm) pour les analyses statiques. La première phase des tests géochimiques, comprenant des tests de comptabilité acide-base (ABA), des tests de génération nette d'acide (GNA), une analyse multi-éléments par digestion 4 acides et des tests de lixiviation statique (avec de l'eau déionisée), a été réalisée sur les 35 échantillons. Quatre échantillons en double ont été évalués à des fins de contrôle de la qualité.

Des tests ultérieurs ont ensuite été entrepris sur un sous-ensemble d'échantillons en fonction des résultats de la phase initiale des tests statiques. Les tests supplémentaires comprenaient une évaluation minéralogique QEMSCAN (réalisée sur le site d'ALS à Perth), une sélection des minéraux fibreux, des tests de courbe caractéristique de tamponnage acide (CCAB), et 10 échantillons ont été sélectionnés pour des tests de résistance aux chocs (réalisés par les laboratoires Intertek à Perth, en Australie).

Les analyses statiques et cinétiques réalisées sont résumées par le Tableau 2-4. Les 10 THC sont actuellement en cours ; 18 événements de lixiviation ont été réalisés et les solutions de lixiviation analysées à la date de préparation de ce rapport (juin 2024).

Tableau 2-4 : Programme d'analyses géochimiques

Méthode d'analyse	Résultats rapportés	Échantillons testés
QEMSCAN	Minéralogie	5 échantillons (voir Tableau 3-1)
Présence de minéraux fibreux	Présence/absence de minéraux fibreux, y compris l'amiante	3 échantillons (voir Tableau 3-2)
pH de la pâte et CE Rapport liquide-solide 1:2	pH de la pâte Conductivité électrique de la pâte (CE)	Tout
Soufre spécié	Soufre total Soufre ayant formé les sulfures (soufre réductible au chrome) Soufre ayant formé des sulfates (extraction HCl)	Tout

Méthode d'analyse	Résultats rapportés	Échantillons testés
Carbone spécié	Carbone total (CT) Carbone organique total (COT) Carbone inorganique total (CIT)	Tout
Capacité de neutralisation des acides (CNA)	Taux de pétillance CNA en H ₂ SO ₄ , CNA en CaCO ₃ Potentiel de production nette d'acide (PPNA)	Tout
Test de génération nette d'acide (GNA)	pH de GNA Acidité de GNA jusqu'à un pH de 4,5 Acidité de GNA jusqu'à un pH de 7	Tout
Analyse sur roche entière (ARE) par digestion à 4 acides	Données d'ARE pour Ag, Al, As, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Ce, Co, Cr, Cs, Cu, Fe, Ga, Ge, Hf, Hg, In, K, La, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Nb, Ni, P, Pb, Rb, Re, S, Sb, Sc, Se, Sn, Sr, Ta, Te, Th, Ti, Tl, U, V, W, Y, Zn, Zr	Tout
Tests de lixiviation statique utilisant de l'eau déionisée au ratio solide/liquide de 1:10. Le lixiviat est filtré à travers un filtre de 0,2 µm	pH, EC, alcalinité, Cl, F, SO ₄ , Ag, Al, As, Ba, Be, Bi, B, Cd, Ca, Cr, Co, Cu, Fe, Hg, K, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Pb, Na, Sb, Se, Sn, Sr, Th, U, V, Zn	Tout
CCAB	Courbes caractéristiques de tamponnage acide	10 échantillons (voir Tableau 3-4)
TCH	Le cycle des lixiviats est collecté et analysé chaque semaine. Le pH et la CE sont analysés pour toutes les semaines. Analyses complètes des lixiviats pendant les semaines 0 à 4, puis tous les quinze jours de la semaine 6 à la semaine 28, puis toutes les quatre semaines à partir de la semaine 28. La liste complète des paramètres était la suivante : pH, EC, alcalinité, acidité, Cl, F, P, SO ₄ , Ag, Al, As, Ba, Be, Bi, B, Cd, Ca, Cr, Co, Cu, Fe, Hg, K, Mg, Mn, No, Na, Ni, Pb, Sb, Se, Sn, Sr, Th, U, V, Zn	10 échantillons (voir Tableau 4-1)

2.3 Méthodes d'analyse géochimique

2.3.1 Minéralogie

La méthodologie QEMSCAN implique la préparation de l'échantillon avant l'analyse. Un échantillon pulvérisé (<75 µm) a été divisé par échantillonneur à riffles pour produire un sous-échantillon de taille appropriée pour la réalisation d'une section polie de QEMSCAN. Les sections ont ensuite été recouvertes de carbone pour la conductivité du faisceau d'électrons et présentées au QEMSCAN pour analyse.

2.3.2 Identification des minéraux fibreux/asbestiformes

Les minéraux fibreux et asbestiformes n'ont pas été identifiés lors de la diagraphie du trou de forage. Toutefois, il a également été reconnu qu'il n'y avait peut-être pas eu d'évaluation minéralogique asbestiforme formelle pour déterminer la présence de minéraux fibreux potentiellement dangereux. Par exemple, les minéraux amphiboles peuvent se présenter sous forme de minéraux asbestiformes (tels que l'actinolite, la trémolite, l'amosite, l'anthophyllite ou la crocidolite) ou de minéraux non asbestiformes (tels que la hornblende ou la gédrite).

Trois échantillons ont été sélectionnés pour un dépistage de l'amiante et des minéraux fibreux sur le site d'ALS. Les tests ont été effectués selon la méthode ALS EA200L AS4964-2004 *Identification of Asbestos in Soils* (identification de l'amiante dans les sols) à l'aide d'un stéréomicroscope pour localiser les grandes fibres ou les faisceaux de fibres, suivi d'une microscopie à lumière polarisée (MLP) utilisant des huiles à indice de réfraction pour identifier la présence de chrysotile, d'amosite ou de crocidolite. Cette méthode peut indiquer la présence de fibres minérales non identifiées qui peuvent alors nécessiter une évaluation plus approfondie par microscopie électronique à balayage (MEB).

2.3.3 Méthodes de comptabilité acide-base

Analyse du soufre et du carbone

Les échantillons ont été brûlés à l'oxygène dans un four Leco à 1350 °C. Le soufre et le carbone présents dans les échantillons se sont transformés en dioxyde de soufre et en dioxyde de carbone, respectivement. Les concentrations de ces gaz ont été mesurées par spectroscopie infrarouge afin de déterminer les concentrations totales de soufre et de carbone de l'échantillon.

Soufre réductible au chrome

L'échantillon de pulpe séchée a été mélangé avec de l'acide et du chrome métal dans une unité de distillation rapide pour produire du sulfure d'hydrogène qui a été recueilli et titré avec de l'iode pour mesurer le soufre réductible au chrome (SRC). Ce processus de réaction est sélectif pour la mesure du soufre ayant formé les sulfures.

Soufre extractible par voie acide

De l'acide chlorhydrique a été ajouté à l'échantillon pour dissoudre les sulfates solubles. Les sulfates solubles ont ensuite été mesurés par plasma inductif (ICP-AES).

Carbone organique total et carbone inorganique total

Le carbone inorganique (c'est-à-dire les minéraux carbonatés) a été éliminé par réaction avec de l'acide chlorhydrique dilué. Après séchage, l'échantillon restant a été brûlé à l'oxygène dans un four Leco à 1350 °C. Tout carbone organique présent dans l'échantillon sous forme de matière organique ou de graphite s'est transformé en dioxyde de carbone pour être quantifié par spectroscopie infrarouge. Le carbone inorganique total a ensuite été calculé en tant que la différence entre le CT et le COT.

Capacité de neutralisation des acides

La mesure de la CNA est effectuée dans des conditions acides agressives (ajout d'un excès d'acide fort pour obtenir un pH faible) et la solution est chauffée à 80-90 °C (AMIRA, 2002). La solution est ensuite titrée avec de l'hydroxyde de sodium jusqu'à un pH de 7 pour mesurer l'acide total consommé par l'échantillon. Il s'agit d'une mesure de la capacité totale de neutralisation, c'est-à-dire de tous les minéraux susceptibles de réagir avec un acide fort à un pH faible pendant la durée du test (la contribution des carbonates et des silicates est possible).

Test de GNA (génération nette d'acide)

La mesure de la GNA implique la réaction d'un échantillon avec du peroxyde d'hydrogène et la mesure ultérieure du pH de la solution (AMIRA, 2002). Le peroxyde d'hydrogène est un oxydant qui oxyde les sulfures présents ainsi que d'autres minéraux oxydables et le fer libéré par les sulfures, ce qui génère de l'acidité. L'acide libéré peut également réagir avec les carbonates ou autres minéraux à réaction rapide présents.

Le pH de GNA est le pH de la solution finale. L'acidité résultante est ensuite titrée à l'aide d'hydroxyde de sodium jusqu'à un pH de 4,5, puis jusqu'à un pH de 7. L'acidité générée à un pH de 4,5 et moins est généralement attribuée à l'acide sulfurique libre et au fer ferrique résultant de l'oxydation des minéraux sulfurés après consommation des phases minérales neutralisantes.

L'acidité générée entre le pH 4,5 et le pH 7 comprend une contribution de métaux tels que le cuivre qui est soluble au pH 4,5 mais insoluble au pH 7. Le pH de GNA fournit une mesure empirique du pH potentiel le plus défavorable lorsque tous les sulfures sont oxydés en une seule étape, mais qui peut être compensé par les phases de neutralisation rapide qui sont présentes.

Courbes caractéristiques de tamponnage acide

La procédure des CCAB (AMIRA, 2002) implique le titrage lent et progressif d'une boue de l'échantillon dépulpé avec de l'acide chlorhydrique (HCl) tout en contrôlant continuellement le pH.

La procédure consiste à mélanger un échantillon pulvérisé ($<0,75\ \mu\text{m}$) à de l'eau déminéralisée. La solution est titrée à un pH de 2,5 par des ajouts progressifs de HCl, en laissant le pH s'équilibrer pendant 1 000 secondes entre les ajouts. Les graphiques du pH en fonction de l'ajout d'acide permettent d'interpréter les formes minérales qui réagissent avec l'acide et la disponibilité de la CNA pour maintenir les eaux de contact dans une plage de pH donnée.

Aux premiers stades du test, les conditions chimiques ne sont pas aussi agressives que dans le cas d'un test de CNA ; seuls les minéraux facilement réactifs (tels que les carbonates) réagissent pour neutraliser l'acide, ce qui donne un pH tamponné. Une fois que les phases réactives du carbonate sont épuisées, le pH diminue au fur et à mesure de l'augmentation de l'ajout d'acide.

Les données de cette méthode donnent une indication de la partie de la CNA qui est facilement disponible pour la neutralisation de l'acide. Les phases minérales potentielles qui réagissent peuvent être identifiées à partir des caractéristiques de tamponnage qui peuvent être observées sur les graphiques des résultats de titrage. La proportion de CNA facilement disponible est importante en ce qui concerne les propriétés tampons des matériaux PA et des matériaux non acidogènes ou non acidifiant (NA) qui pourraient être mélangés à la roche PA ou qui pourraient entrer en contact avec les infiltrations provenant des matériaux PA.

2.3.4 Analyse chimique multi-éléments

Une analyse multi-éléments a été effectuée pour fournir une estimation de la composition élémentaire des échantillons. Une digestion à quatre acides a été entreprise pour obtenir une dissolution presque totale de l'échantillon ; les solutions de digestion résultantes ont été analysées par ICP-MS et ICP-OES pour une série d'éléments (indiqués dans le Tableau 2-3).

2.3.5 Essais de lixiviation statique (eau déionisée)

Des tests de lixiviation avec de l'eau déionisée ont été réalisés sur la partie pulpe des échantillons au ratio solides:liquide de 1:10. Après la période de lixiviation de 24 heures, la solution de lixiviation a été extraite et filtrée à travers un filtre de 0,20 µm. La taille fine du filtre a permis d'éliminer les particules à grain ultrafin qui peuvent passer à travers le filtre standard de 0,45 µm et entraîner des concentrations dissoutes plus élevées. Des techniques analytiques telles que l'ICP-MS, l'ICP-AES et l'ICP-OES ont été mises en œuvre pour mesurer l'ensemble des paramètres requis.

2.3.6 Tests cinétiques

La méthode du TCH consiste à préparer un échantillon de 1 kg de matériau rocheux de moins de 6,3 mm dans une colonne. Après un rinçage initial (Semaine 0) avec 1 litre d'eau déminéralisée, les colonnes ont ensuite été soumises à des semaines consécutives d'un cycle répété de 7 jours comprenant le passage d'air humide dans la colonne pendant 3 jours et d'air sec pendant 3 jours. Le 7^e jour, les colonnes ont été rincées avec 500 ml d'eau déminéralisée et le lixiviat a été recueilli à la base de la colonne pour analyse. La liste des analytes pour les THC est présentée dans le Tableau 2-4.

3 RÉSULTATS DU PROGRAMME STATIQUE

Les résultats des essais statiques sont résumés dans cette section et les résultats complets des essais en laboratoire sont annexés. Les résultats tabulés des données des tests d'ABA et de GNA figurent à l'annexe A, les résultats des tests multi-éléments (digestion à quatre acides) figurent à l'Annexe B et les résultats tabulés des tests de lixiviation statique (eau déionisée) figurent à l'Annexe C. Les données relatives au contrôle de la qualité sont présentées à l'Annexe D. Les rapports de laboratoire publiés figurent aux Annexes E à J. Pour les besoins des rapports, des graphiques et des calculs, les résultats de laboratoire rapportés à la limite de détection rapportée (LDR) ont été présentés et appliqués à une valeur égale à la LDR.

3.1 Minéralogie

Des sous-échantillons de cinq échantillons de PA (Tableau 3-1) ont été envoyés à ALS à Perth pour une évaluation minéralogique à l'aide d'une analyse QEMSCAN. Les échantillons ont été sélectionnés pour l'analyse minéralogique sur la base des résultats de l'ABA, de l'analyse multi-éléments et des tests de lixiviation déionisée afin de s'assurer que les échantillons sélectionnés couvrent une plage de types de matériaux, de teneur en soufre et de libération de solutés.

Les résultats de l'analyse QEMSCAN sont présentés dans le Tableau 3-1 et la Figure 3-1. Le rapport du laboratoire est présenté à l'Annexe H. Les résultats se résument comme suit :

- Des minéraux sulfurés étaient présents dans les cinq échantillons. La pyrite est le principal sulfure présent, variant de 0,47 à 2,59 %. La pyrrhotite était également présente, dans une proportion allant de 0,06 à 0,60 %. Les concentrations de chalcopryrite varient de <0,01 à 0,03 %.
- L'ankérite-dolomite était présente dans l'échantillon OUL201 (IPC) à la concentration de 38,1 %. Les concentrations d'ankérite-dolomite dans les autres échantillons varient de <0,01 à 0,06 %. Aucun autre minéral carbonaté n'a été signalé comme présent au-dessus de la LDR (0,01 %).
- Les minéraux dominants varient selon le domaine géologique :
 - Les échantillons d'IPC (OUL201 et OUL208) étaient principalement composés d'oxydes/oxyhydroxydes de fer (31,2 et 40,4 % respectivement), de quartz (22,1 et 36,8 % respectivement) et OUL208 contenait également de l'ankérite-dolomite (38,1 %) comme mentionné ci-dessus. OUL208 contenait également 12,7 % de biotite, 4,36 % de chlorite et 2,36 % de muscovite.
 - Les échantillons de PHC (OUL204 et OUL212) comprenaient principalement du quartz (39,6 et 10,2 % respectivement), de la biotite (27,6 et 32,1 % respectivement), de la muscovite (21,1 % et 1,61 % respectivement). OUL212 contient également du Ca-amphibole (21,8 %), du plagioclase (14,2 %), de l'albite (9,88 %) et des oxydes/oxyhydroxydes de fer (5,38 %).
 - L'échantillon de QTW (OUL221) se composait principalement de quartz (50,4 %), de muscovite (27,2 %), de biotite (14,7 %) et de kaolinite/tourmaline (4,54 %).

La Figure 32 illustre le dépôt minéral du soufre. La majorité du soufre était présente dans la pyrite ou la pyrrhotite. Du soufre dans la chalcopryrite a également été identifié dans OUL212 et RSP013.

L'analyse QEMSCAN a déterminé qu'environ 10 % du soufre était associé à l'ankérite-dolomite dans OUL201, et que le soufre était également présent dans la muscovite, la biotite et d'autres minéraux dans plusieurs autres échantillons, potentiellement sous forme d'impuretés. Ces formes de soufre n'étaient pas présentes sous forme de sulfures et étaient présentes en petites quantités, et il est donc peu probable qu'elles soient génératrices d'acide.

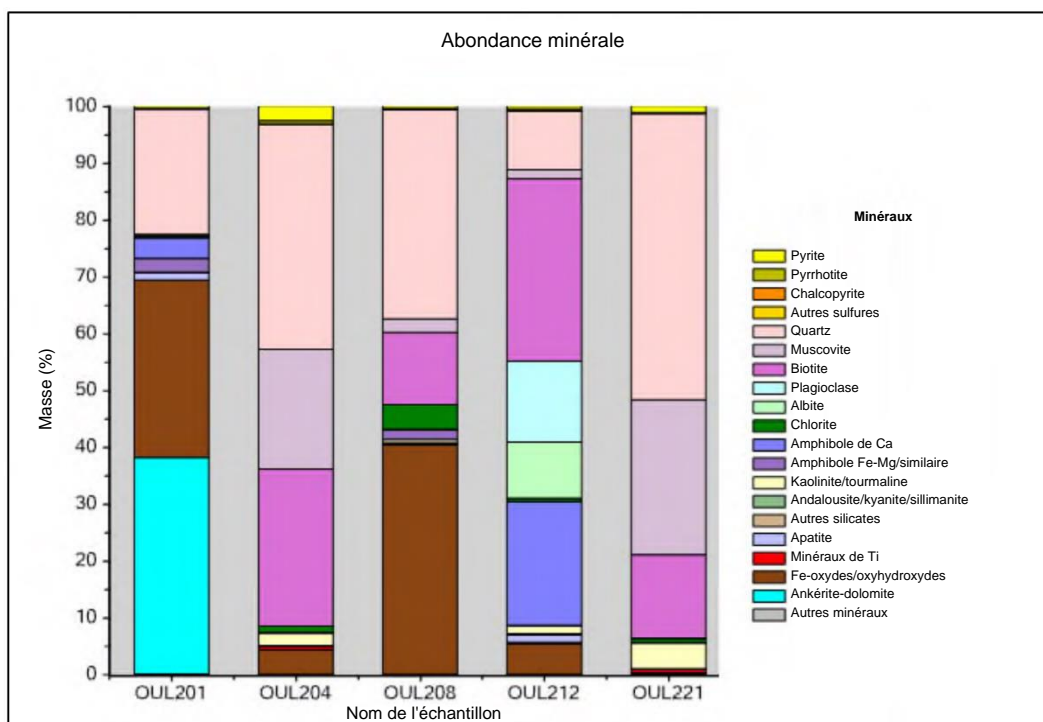


Figure 3-1 : Résultats de l'analyse QEMSCAN

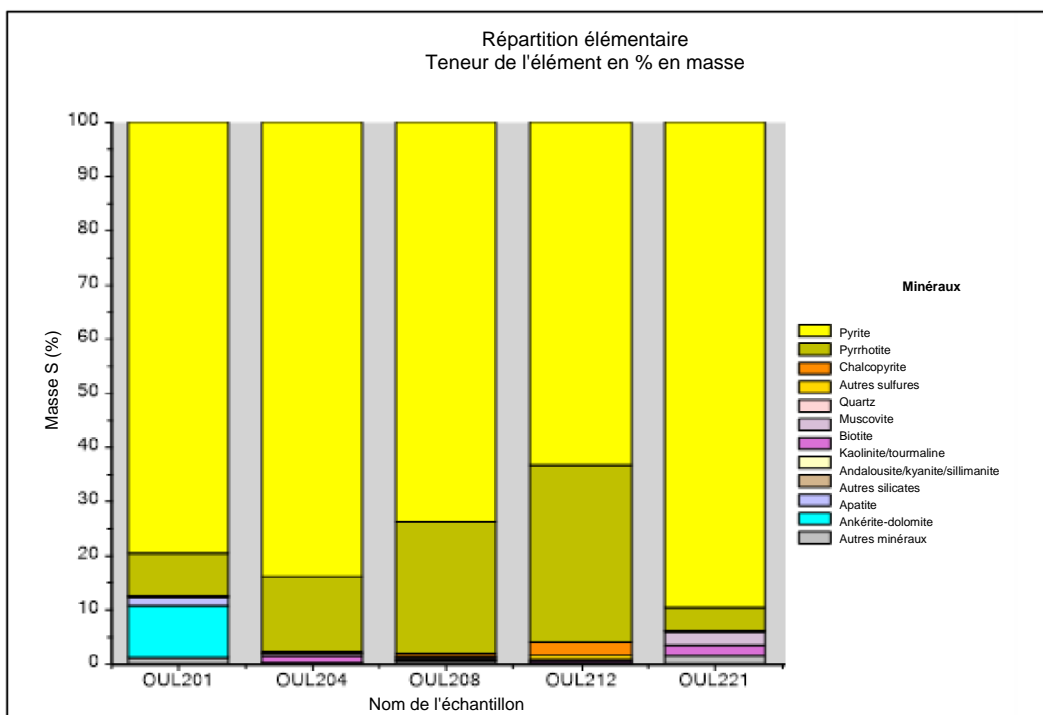


Figure 32: Résultats QEMSCAN : Répartition de soufre

Tableau 3-1 : Résultats de l'analyse QEMSCAN

Minéral ou groupe de minéraux	% en masse dans l'échantillon				
	OUL201	OUL204	OUL208	OUL212	OUL221
	DD23OUL989 230-234 m	DD23OUL993 110-112 m	DD23OUL993 146-148 m	DD23OUL997 198-200	SRKGT04 276-280,8
	IPC	PHC	IPC	PHC	QTW
Pyrite	0,45	2,59	0,47	0,54	1,19
Pyrrhotite	0,06	0,60	0,22	0,39	0,08
Chalcopyrite	<0,01	0,01	0,01	0,03	<0,01
Autres sulfures	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,01
Quartz	22,1	39,6	36,8	10,2	50,4
Muscovite	0,10	21,1	2,36	1,61	27,2
Biotite	0,07	27,6	12,7	32,1	14,7
Plagioclase	0,10	0,02	0,01	14,2	0,10
Albite	<0,01	<0,01	<0,01	9,88	<0,01
Chlorite	0,31	1,06	4,36	0,54	0,71
Amphibole de Ca	3,60	<0,01	0,05	21,8	<0,01
Amphibole Fe-Mg/similaire	2,45	0,08	1,72	0,11	0,06
Kaolinite/tourmaline	0,04	2,22	0,56	1,29	4,54
Andalousite/kyanite/sillimanite	<0,01	0,05	<0,01	<0,01	<0,01
Autres silicates	0,10	0,05	0,06	0,27	0,08
Apatite	1,24	0,01	0,24	1,25	0,01
Minéraux de Ti	0,02	0,64	0,02	0,33	0,64
Fe-oxydes/oxyhydroxydes	31,2	4,37	40,4	5,38	0,21
Ankérîte-dolomite	38,1	0,01	0,06	0,02	<0,01
Autres minéraux	0,11	0,04	0,04	0,02	0,10
TOTAL	100	100	100	100	100

3.2 Minéralogie asbestiforme/fibreuse

Les résultats de laboratoire de l'analyse des minéraux asbestiformes/fibreux sont présentés à l'Annexe I.

L'analyse des 3 échantillons est présentée dans le Tableau 3-2. L'analyse n'a pas détecté la présence de minéraux fibreux dans les échantillons.

Tableau 3-2 : Résultats de la minéralogie asbestiforme

	Amiante détectée	Amiante (traces)	Type d'amiante	Fibre minérale synthétique	Fibre organique
Unités :	g/kg		--	--	--
LDR :	0,1				
OUL201	Non	Non	-	Non	Non
OUL208	Non	Non	-	Non	Non
OUL212	Non	Non	-	Non	Non

3.3 pH de la pâte et CE de la pâte

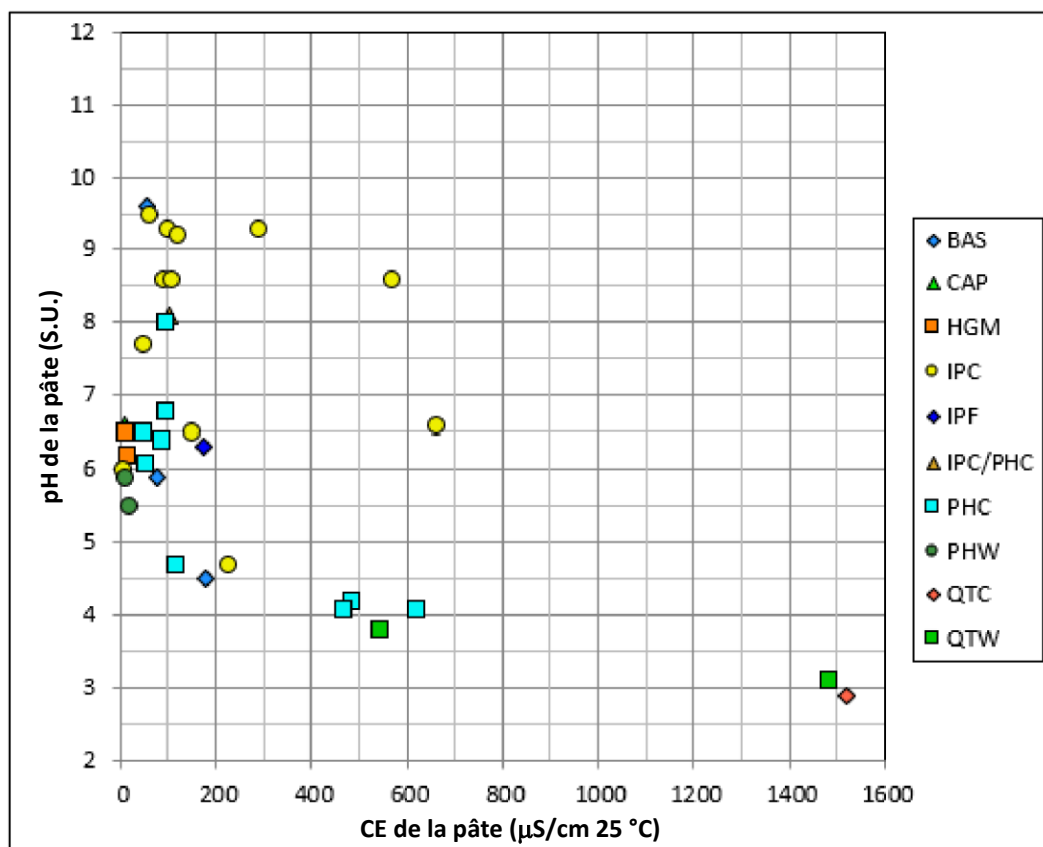
Les résultats du pH et de la CE de la pâte donnent une indication de la disponibilité des produits d'oxydation et des sels facilement solubles. Un pH acide de la pâte (pH <5) peut indiquer la présence de produits de réaction acides générés par l'oxydation du sulfure. Un pH alcalin de la pâte (pH >7) suggère la présence de minéraux réactifs neutralisants ou, si l'échantillon est classé comme PA, qu'il n'a pas encore été suffisamment oxydé pour devenir acide. La CE de la pâte donne une indication de l'état d'oxydation et d'altération, des valeurs de CE plus élevées pouvant suggérer un état d'oxydation et d'altération plus avancé.

Le pH de la pâte des échantillons variait de 2,9 à 9,6, comme le montre la Figure 3-3. Neuf des échantillons présentent des valeurs de pH de la pâte inférieures à pH 5 ; ces échantillons présentent également des valeurs de CE de la pâte plus élevées, les valeurs de CE de la pâte les plus élevées correspondant généralement aux valeurs de pH les plus basses. Les valeurs les plus basses du pH de la pâte sont associées à la PHC et aux matériaux quartzitiques (QTC, QTW). Les valeurs de pH de la pâte les plus basses et la CE de la pâte la plus élevée indiquent également une corrélation avec des teneurs en soufre total plus élevées (Figure 3-4 et Figure 3-5).

Deux échantillons d'IPC présentent des valeurs de CE de la pâte plus élevées et des valeurs de pH proches de la neutralité ou légèrement alcalines : ces deux échantillons contiennent une forte proportion de minéraux carbonatés, comme le montrent la minéralogie de OUL201 et les données d'ABA de OUL200 (voir la section 3.4).

Les échantillons dont le pH de la pâte est le plus faible sont OUL218 (QTC du forage SRKGT01 dans le nord de l'Ouéléba entre 280 et 280,8 m de profondeur), OUL220 (QTC du forage SRKGT04 dans le nord de l'Ouéléba entre 270 et 272 m de profondeur) et OUL221 (QTC du forage SRKGT04 dans le nord de l'Ouéléba entre 276 et 280,8 m de profondeur). Ces échantillons proviennent de profondeurs similaires, bien que les forages SRKGT01 et SRKGT04 soient des forages géotechniques réalisés sur des versants différents du nord de l'Ouéléba.

Plusieurs échantillons de PHC présentait également des valeurs de pH de la pâte comprises entre 4 et 5. La raison pour laquelle ces échantillons ont été générateurs d'acide alors que d'autres échantillons à teneur en sulfure comparable ne l'ont pas été n'est pas claire à l'heure actuelle. Le fait que les échantillons aient généré de l'acide *in situ*, ou la vitesse relative à laquelle ces échantillons ont pu devenir acides, pourrait avoir une incidence sur la gestion et le contrôle de ces matériaux et, par conséquent, une évaluation plus approfondie est recommandée.



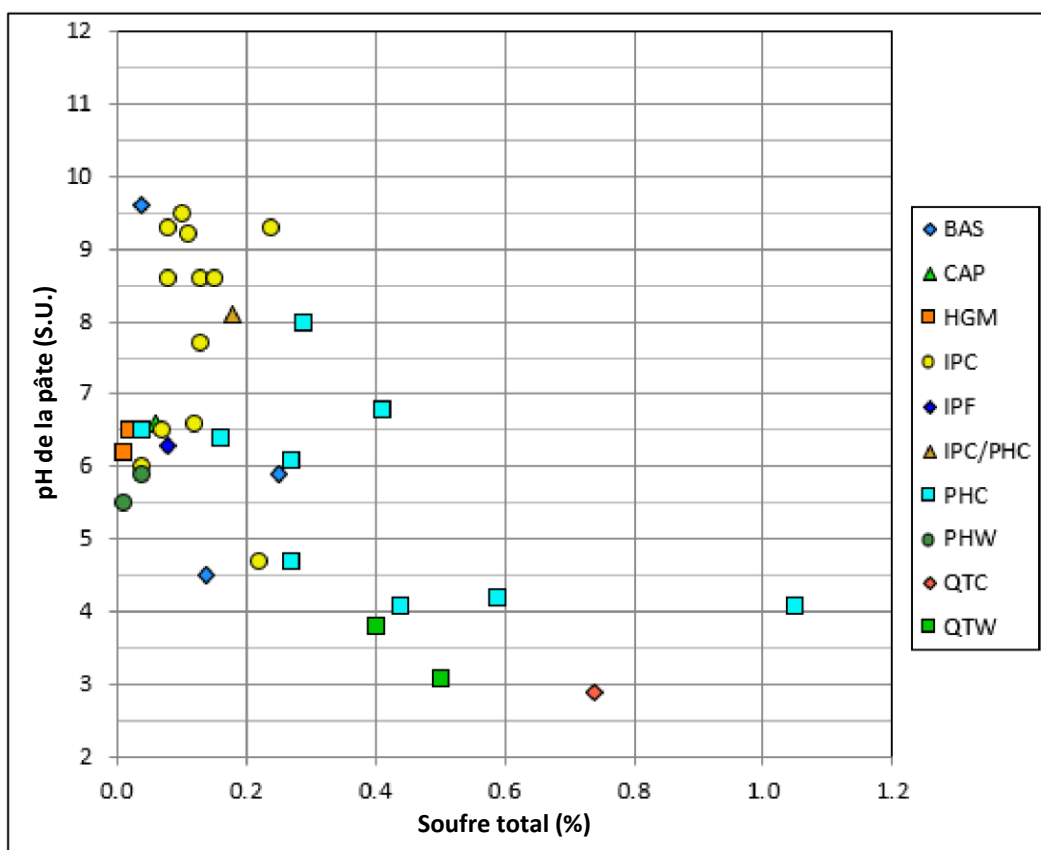


Figure 3-4 : Soufre total par rapport au pH de la pâte

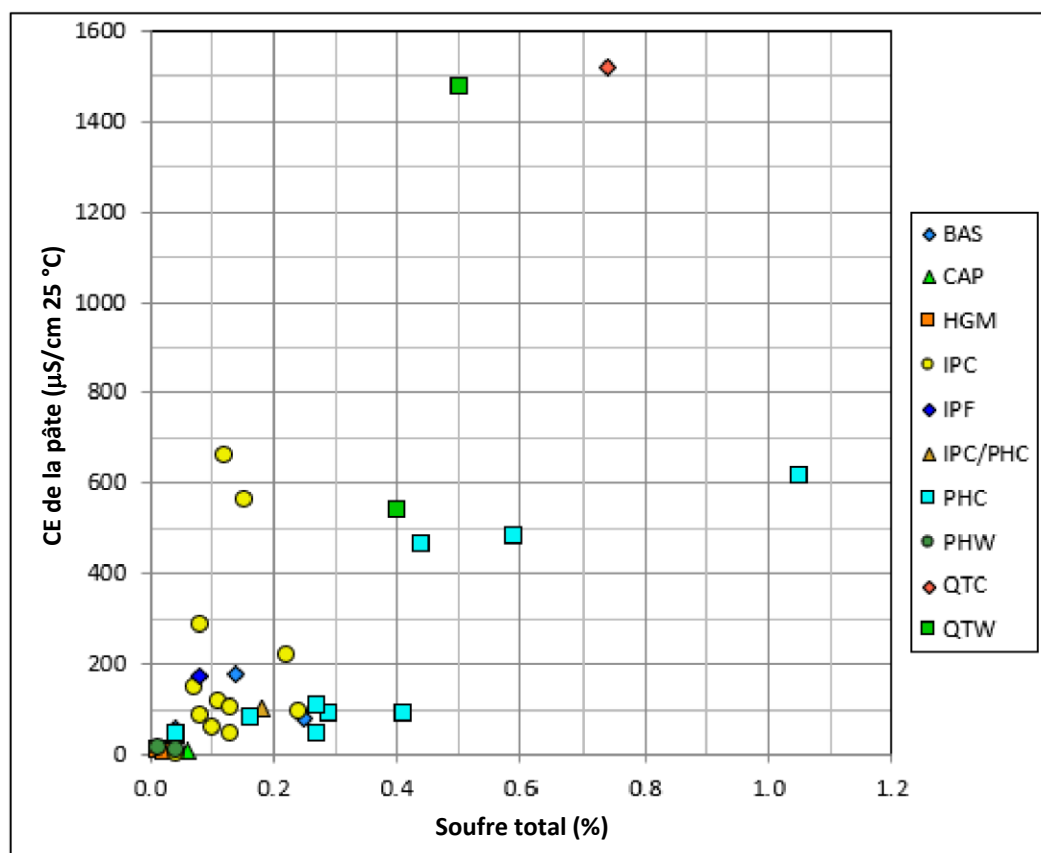


Figure 3-5 : Soufre total par rapport à la CE de la pâte

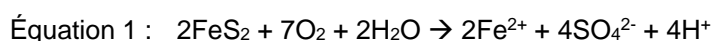
3.4 Vue d'ensemble de la comptabilité acide-base (ABA)

Minéraux générateurs d'acide

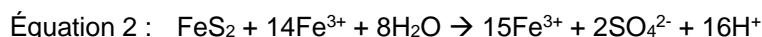
Les méthodes d'analyse d'ABA et de génération nette d'acide (GNA) permettent de déterminer les caractéristiques de formation d'acide des matériaux testés. En général, la principale source d'acidité associée aux déchets miniers est l'oxydation des minéraux sulfurés, en particulier les sulfures de fer tels que la pyrite.

Les équations 1 et 2 montrent les principales réactions génératrices d'acide impliquant la pyrite (l'acidité étant une mesure des ions hydrogène).

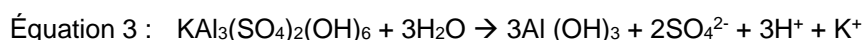
Oxydation de la pyrite par l'oxygène :



Oxydation de la pyrite par le fer ferrique :



Les minéraux hydrosulfatés tels que l'alunite peuvent également libérer de l'acidité dans certaines conditions, comme le montre l'équation 3. Cela se produit lorsque la dissolution de l'alunite coïncide avec la précipitation d'hydroxydes d'aluminium (Linklater *et al.*, 2012). Cependant, la faible solubilité de l'alunite impose une limite supérieure à l'acidité qui serait libérée. Remarque : les minéraux d'hydrosulfate ou l'alunite n'ont pas été identifiés dans les échantillons pour lesquels des données minéralogiques sont disponibles.



Minéraux neutralisant les acides

Certains minéraux ont la capacité de neutraliser l'acidité. Les minéraux carbonatés de calcium et de magnésium (par exemple, la calcite et la dolomite) sont les plus importants en termes de neutralisation de l'acidité, car ils réagissent rapidement et jouent un rôle tampon dans la plage de pH proche de la neutralité.

La réaction simplifiée suivante peut être utilisée pour décrire la neutralisation d'un acide par un minéral carbonaté :



(Remarque : les équations sont équilibrées pour les différentes espèces de carbonate dissoutes).

La réaction ci-dessus concerne la calcite (CaCO_3) mais aurait également pu être écrite en termes de minéraux carbonatés mixtes Ca, Mg, par exemple la dolomite ($\text{Ca}_{0,5}\text{Mg}_{0,5}\text{CO}_3$) ou la magnésite (MgCO_3). La principale différence entre les équations 4 et 5 est le rapport molaire entre Ca (ou Mg) et SO_4 dans la solution résultante. La formation des espèces dissoutes H_2CO_3 et HCO_3^- dépend fortement du pH, HCO_3^- étant la forme de carbonate dominante entre pH 6 et 8,3 environ, et H_2CO_3 dominant au-delà de pH 8,3.

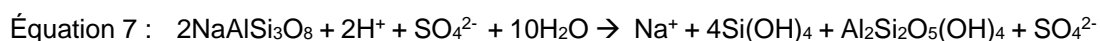
Les carbonates ferreux tels que la sidérite ne contribuent pas à la capacité de neutralisation nette car, dans des conditions d'oxydation, le fer ferreux (Fe^{2+}) est converti en fer ferrique (Fe^{3+}). Dans des conditions de pH neutre, le fer ferrique réagit avec l'eau et précipite sous forme de $\text{Fe}(\text{OH})_3$ et libère de l'acide (3H^+), ce qui n'entraîne aucune neutralisation nette.

L'ankérite-dolomite ($\text{Ca}(\text{Fe,Mg,Mn})(\text{CO}_3)_2$) était le seul minéral carbonaté identifié par l'analyse QEMSCAN (dans l'échantillon OUL201). L'ankérite-dolomite pourrait être considérée comme un mélange de dolomite et de sidérite, où le comportement de neutralisation de l'acide n'est pas aussi important que pour la dolomite, mais plus important que pour la sidérite malgré la présence de fer dans le minéral. La stœchiométrie de l'ankérite-dolomite peut varier, ce qui influencerait l'efficacité du comportement de neutralisation de l'acide.

Les minéraux silicatés peuvent contribuer à la capacité de neutralisation, bien que les vitesses de réaction soient généralement lentes par rapport aux minéraux carbonatés. En ce qui concerne les minéraux silicatés identifiés dans les échantillons (en se basant sur l'analyse QEMSCAN), ceux qui peuvent consommer de l'acide pour tamponner la qualité de l'eau de contact et leurs taux relatifs de réactivité (sur la base des définitions de Plumlee et al, 1999) étaient :

- Altération intermédiaire : biotite (0,07 à 32,1 %), chlorite (0,31 à 4,36 %), Ca-amphibole (<0,01 à 21,8 %)
- Altération lente : Albite (9,88 % dans OUL212, <0,01 % dans les autres échantillons), plagioclase (14,2 % dans OUL212, 0,1 % ou moins dans les autres échantillons), kaolinite/tourmaline (0,04 à 4,54 %), amphibole Fe-Mg (0,06 à 2,45 %)
- Altération très lente : Muscovite (0,1 % à 27,2 %)

Les équations 6 et 7 présentent des exemples de réactions de silicates neutralisant l'acide sulfurique par le plagioclase et l'albite respectivement. L'équation 7 pourrait également être écrite avec un minéral aluminosilicate de potassium (par exemple l'orthoclase, KAlSi_3O_8). Lorsque les silicates sont altérés par un acide non carboné, il n'y a pas de formation de carbone inorganique dissous.



Des analyses d'ABA et de GNA ont été effectuées pour étudier les propriétés de génération et de neutralisation d'acide des échantillons de roche.

Les résultats des analyses ABA et GNA sont présentés à l'Annexe A, Tableau A 1. Les différents résultats de l'évaluation ABA et les classifications qui en découlent sont présentés à l'Annexe A, Tableau A 2. Les échantillons de l'Annexe A ont été classés par domaine géologique plutôt que par identifiant de forage afin de faciliter la visualisation de l'éventail des propriétés en fonction du type de matériau. La comparaison des données tiendra également compte de la profondeur et de la localisation des échantillons. Les résultats de ces analyses en laboratoire figurent à l'Annexe E.

3.4.1 Soufre total, spéciation du soufre et potentiel acide

Le soufre total a été mesuré pour tous les échantillons. Des analyses de spéciation du soufre ont été effectuées pour tous les échantillons et les résultats des analyses de soufre total et de soufre spécié sont présentés à l'Annexe A, Tableau A 1.

Les concentrations de soufre total étaient comprises entre 0,01 % et 1,05 %. La teneur en soufre ayant formé les sulfures (selon la méthode du SRC) était comprise entre 0,01 % et 0,84 %. Le soufre ayant formé des sulfates (S) varie de <0,003 à 0,2 %.

Le soufre total est représenté en fonction du soufre ayant formé les sulfures sur la Figure 3-6. Il existe une bonne corrélation entre le soufre total et le soufre ayant formé des sulfures, la majorité des résultats se situant le long de la ligne d'équivalence, ce qui indique que le sulfure est la forme dominante du soufre dans les échantillons. Globalement, le soufre total fournit une bonne approximation du sulfure, car le sulfure est la forme dominante du soufre présent.

L'échantillon OUL221 (QTW) présente la plus forte concentration de soufre ayant formé des sulfates (0,2 % en S). Cet échantillon a donné un pH de pâte acide, ce qui pourrait être cohérent avec la présence d'acidité stockée sous forme de minéraux d'hydroxysulfate. Cependant, les données de l'analyse QEMSCAN pour cet échantillon n'ont pas identifié la présence de minéraux de sulfate ou d'hydroxysulfate.

L'acidité potentielle maximale (APM) est calculée sur la base de la teneur totale en soufre et suppose que tout le soufre est présent sous forme de pyrite et s'oxyde pour former de l'acide sulfurique (comme indiqué à la section 3.4 et dans les équations 1 et 2).

$$\text{Équation 8 : } \text{APM (kg H}_2\text{SO}_4\text{/t)} = \text{S total (\%)} \times 30,6$$

Pour exclure les formes de sulfate de soufre des calculs, le potentiel acide (PA) peut être calculé en utilisant la teneur en soufre ayant formé des sulfates, évaluée à l'aide de la méthode du SRC (équation 7).

$$\text{Équation 9 : } \text{PA (kg H}_2\text{SO}_4\text{/t)} = \text{SRC (\%)} \times 30,6$$

L'APM variait de 0,3 à 32,1 kg H₂SO₄/t, tandis que le PA variait de 0,15 à 25,8 kg H₂SO₄/t.

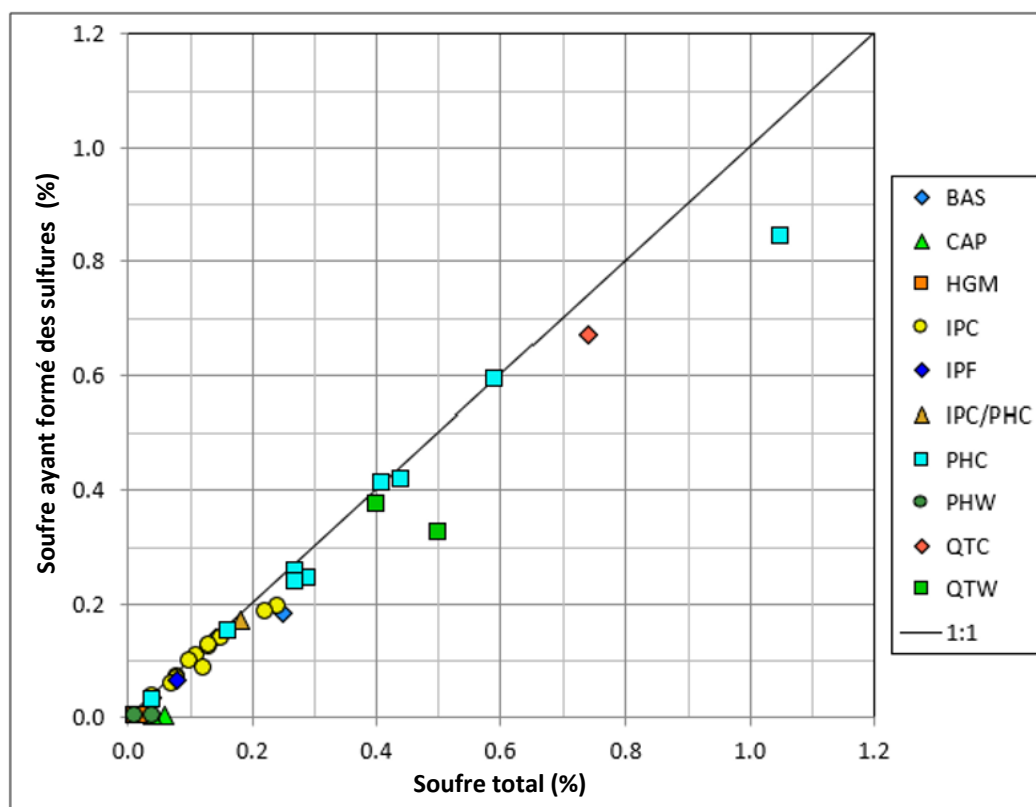


Figure 3-6 : Soufre total par rapport au soufre ayant formé des sulfures

3.4.2 Comparaison des données sur le soufre total

Les échantillons ont été sélectionnés pour cibler les matériaux PA potentiels sur la base des données d'analyse du soufre provenant du programme de forages d'exploration. Les échantillons ont été sélectionnés sur la base d'une teneur en soufre égale ou supérieure à 0,05 %. Les données originales d'analyse du soufre de Rio Tinto (par fusion au borate de lithium et XRF) ont été comparées aux résultats du soufre total des essais ABA par l'analyse de Leco, et ces données sont comparées entre elles sur la Figure 3-7.

La comparaison des données d'analyse du soufre de Leco avec les données d'analyse du soufre de Rio Tinto déterminées par XRF montre généralement une bonne concordance et se situe près de la ligne d'équivalence. En général, les concentrations de soufre de Rio Tinto provenant du programme de forages d'exploration ont tendance à être plus élevées que les données sur le soufre de Leco, comme le montre le nombre plus important de résultats situés sous la ligne d'équivalence que ceux situés au-dessus. Il y a également plusieurs échantillons qui ne sont pas proches de la ligne d'équivalence ; la différence la plus importante concerne les échantillons de QTW dont la teneur en soufre mesurée par Leco est inférieure à celle des données d'analyse de Rio Tinto.

On peut s'attendre à de légères différences entre les résultats des échantillons en raison de la variabilité inhérente à la variation de la préparation des échantillons et des différentes méthodes d'analyse. La Figure 3-7 comprend des lignes en tirets pour indiquer une marge d'erreur de $\pm 20\%$, qui pourrait être due aux différentes méthodes.

Les résultats situés en dehors des lignes en tirets pourraient indiquer des degrés de variance plus importants et s'appliqueraient aux échantillons QTW et à un certain nombre d'échantillons dont la teneur en soufre est inférieure à 0,3 %, avec un degré de variance plus important à proximité des limites de détection (inférieures à environ 0,04 %).

Le degré de variation plus important dans ces échantillons peut être dû à l'hétérogénéité des matériaux de l'échantillon, comme les différences localisées dans les veines de sulfure entre la partie de la demi-carotte pour l'analyse de Rio Tinto et le quart de carotte pour l'analyse d'ALS. Il n'est pas possible de confirmer la source de ces différences, mais l'interprétation des données doit en tenir compte.

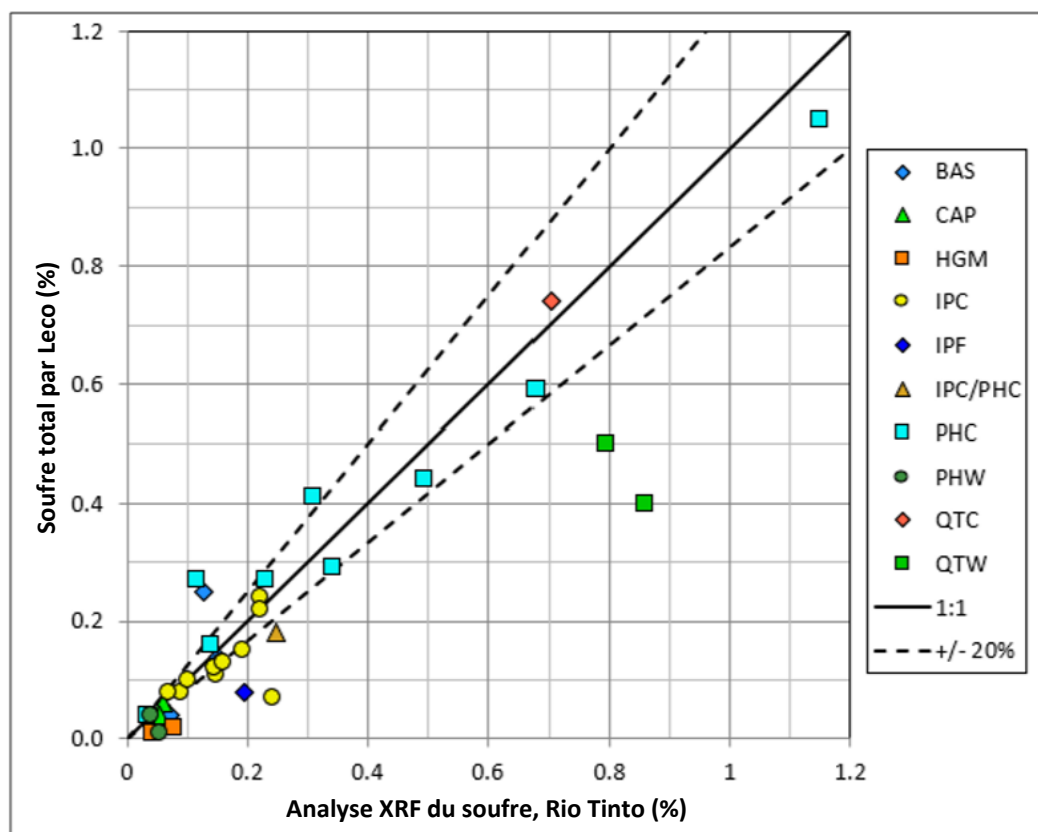


Figure 3-7 : Analyse ABA du soufre (Rio Tinto) par rapport au Soufre total (Leco)

3.4.3 Capacité de neutralisation des acides

La CNA a été mesurée pour tous les échantillons. Les résultats sont présentés à l'Annexe A, Tableau A 1. Les résultats de la CNA variaient de <0,5 à 362 kg H₂SO₄/t (moyenne arithmétique 25,9 kg H₂SO₄/t, médiane 5,7 kg H₂SO₄/t). Deux échantillons (OUL200, OUL201) présentaient une CNA supérieure à 100 kg H₂SO₄/t, la majorité des échantillons présentant des valeurs de CNA inférieures à 40 kg H₂SO₄/t.

Le carbone total (CT), le carbone organique total (COT) et le carbone inorganique total (CIT) ont été mesurés pour tous les échantillons. Les résultats sont présentés à l'Annexe A, Tableau A 1. Les concentrations de CT varient de <0,02 à 5,64 %. Les mesures de CIT varient de <0,02 à 5,58 %, 21 échantillons présentant un CIT égal ou inférieur à la LDR (0,02 %).

Deux échantillons présentent un CIT supérieur à 1 % ; OUL200 à 2,25 % et OUL201 à 5,58 %. La concentration élevée de CIT pour OUL201 est confirmée par la minéralogie par QEMSCAN qui indique 38,1 % d'ankérite-dolomite pour cet échantillon.

Le CIT a été représenté en fonction du CT sur la Figure 3-8. Les échantillons ayant un CIT élevé se situent sur la ligne d'équivalence, ce qui indique que le CT est présent sous forme de CIT pour ces échantillons. Pour les échantillons à faible CIT, le graphique montre qu'il n'y a pas de corrélation entre CT et CIT, les échantillons ayant un faible CIT et, par déduction, le CT était présent sous forme de COT.

Le COT a été tracé en fonction du CT sur la Figure 3-9, la majorité des échantillons se situant le long de la ligne d'équivalence, ce qui indique que la majeure partie du carbone se trouve sous forme de COT, à l'exception de plusieurs échantillons d'IPC et d'un échantillon de PHC où le CIT est la forme dominante. La majorité des échantillons provenaient de carottes plus profondes à Ouéléba et Ouéléba Nord, et non de matériaux superficiels. Par conséquent, le carbone organique n'est pas associé à la matière organique ou aux racines dérivées du sol. On en déduit donc que le carbone organique est de la matière organique géologique. La présence de matière organique est connue dans les gisements de minerai de fer du Pilbara, par exemple dans le schiste du Mt McRae.

La CNA est représentée par rapport à la CNA_{TIC} sur la Figure 3-10. Les valeurs calculées de la CNA_{TIC} vont de <0,5 à 362 kg H_2SO_4/t . Un certain nombre d'échantillons d'IPC, en particulier les deux échantillons à forte teneur en carbonate, se situent le long de la ligne d'équivalence. La majorité des échantillons se situent le long d'une ligne horizontale sur la Figure 3-10, ce qui représente les échantillons dont le CIT est proche ou inférieur à la LDR, et donc une CNA_{CIT} limitée dans une gamme de valeurs de CNA mesurées. Pour ces échantillons, la CNA est dérivée des minéraux silicatés. Pour les échantillons qui se situent au-dessus de la ligne verticale mais en dessous de la ligne d'équivalence, cela indique qu'il y a une certaine quantité de CIT qui sert de tampon, mais que le reste de la CNA provient des silicates.

La CNA est représentée en fonction du calcium élémentaire (provenant du dosage multi-éléments, section 0) sur la Figure 3-11. Un certain nombre d'échantillons semblent présenter une relation linéaire entre la CNA et la teneur en Ca, et donc le Ca pourrait être corrélé à la CNA, reflétant la présence de minéraux carbonatés. La Figure 3-12 montre une représentation similaire avec la CNA tracée en fonction du calcium élémentaire et du magnésium combinés.

La corrélation entre Ca et CNA était raisonnablement bonne au-dessus de 10 kg H_2SO_4/t et était similaire pour Ca plus Mg par rapport à la CNA, cependant, la relation est moins robuste en dessous de 10 kg H_2SO_4/t et ne serait donc applicable que pour moins de la moitié des échantillons. Par conséquent, dans l'ensemble, il ne s'agit pas d'une relation utile pour évaluer la CNA ou la présence de minéraux carbonatés, en particulier dans la fourchette inférieure des valeurs de la CNA.

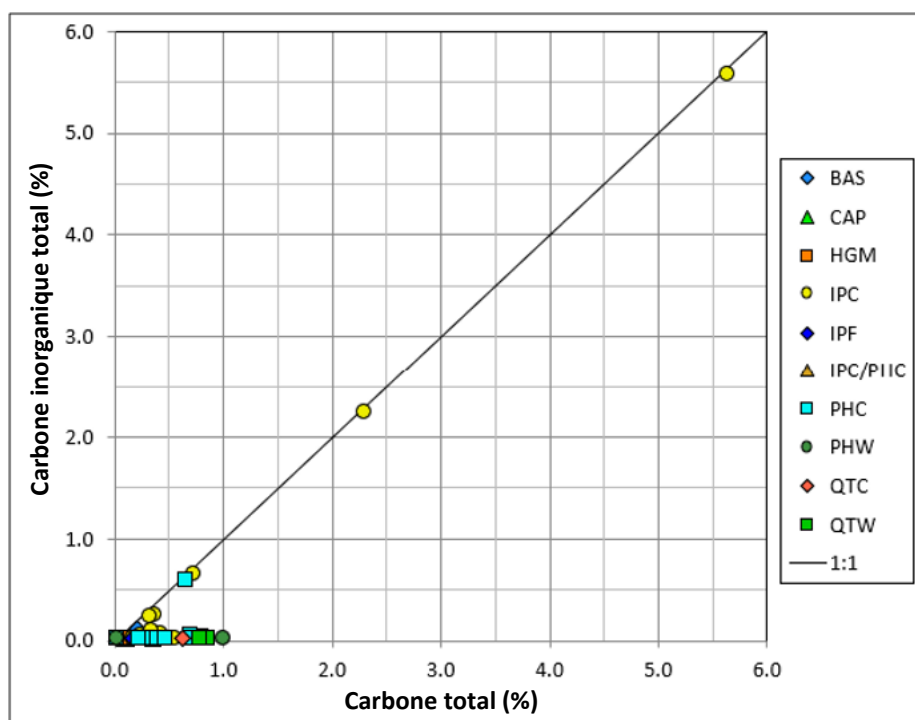


Figure 3-8 : Carbone total par rapport au Carbone inorganique total

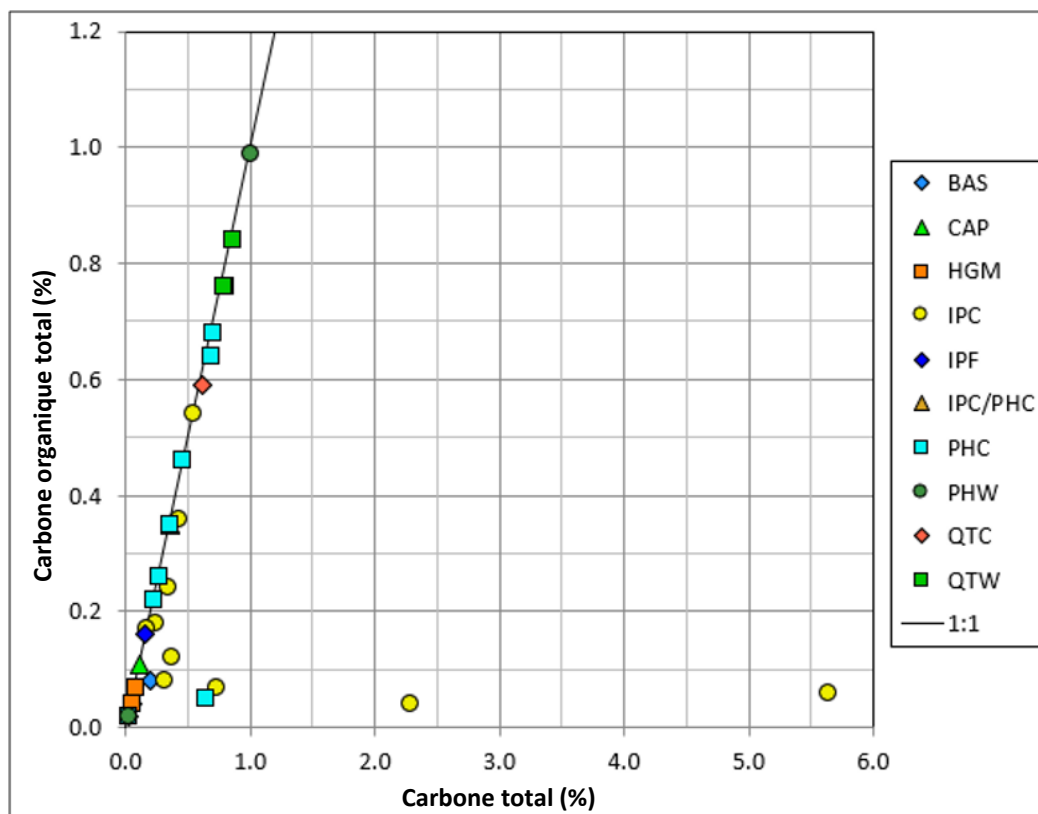


Figure 3-9 : Carbone total par rapport au Carbone organique total

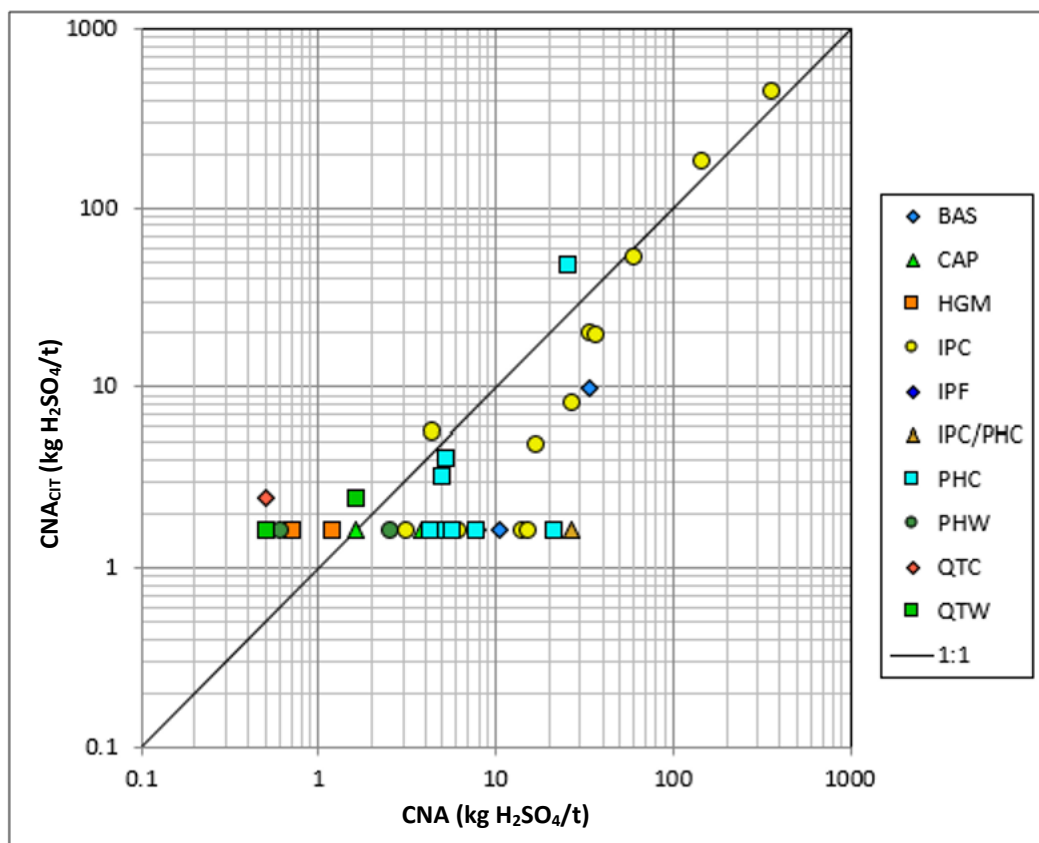


Figure 3-10 : CNA par rapport à CNA_{CIT}

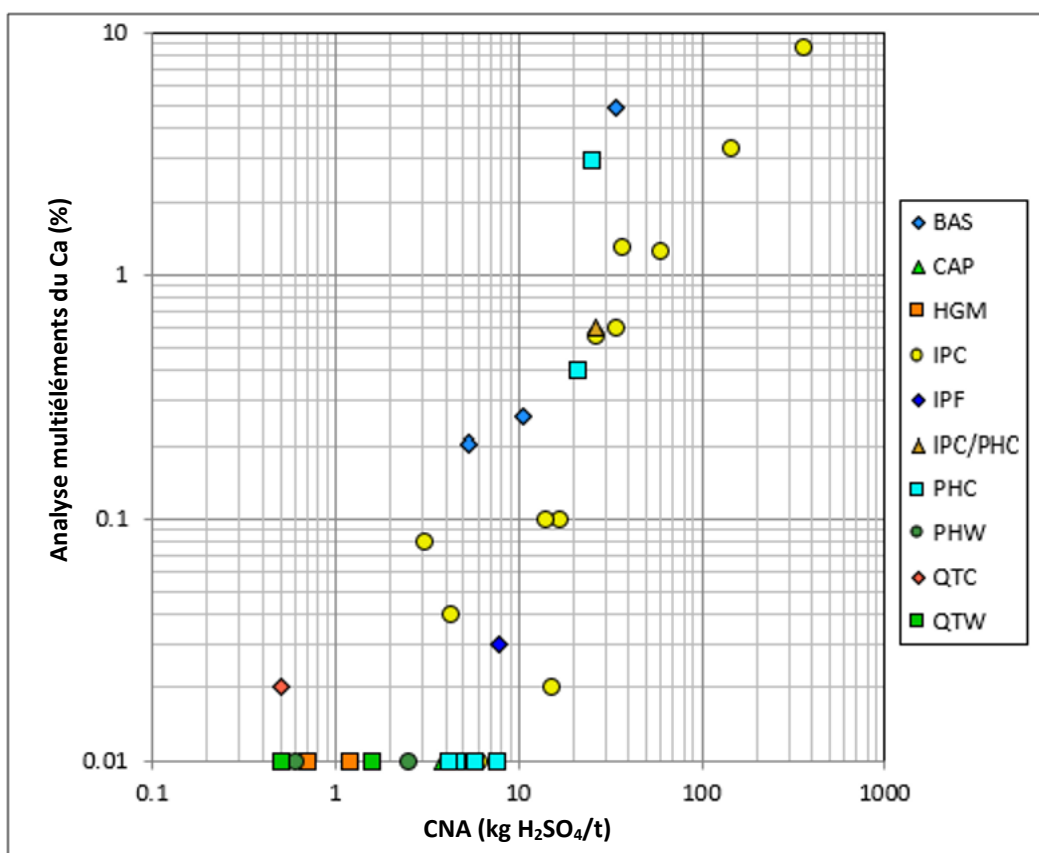


Figure 3-11 : CNA par rapport au Ca (à partir d'un dosage multi-éléments)

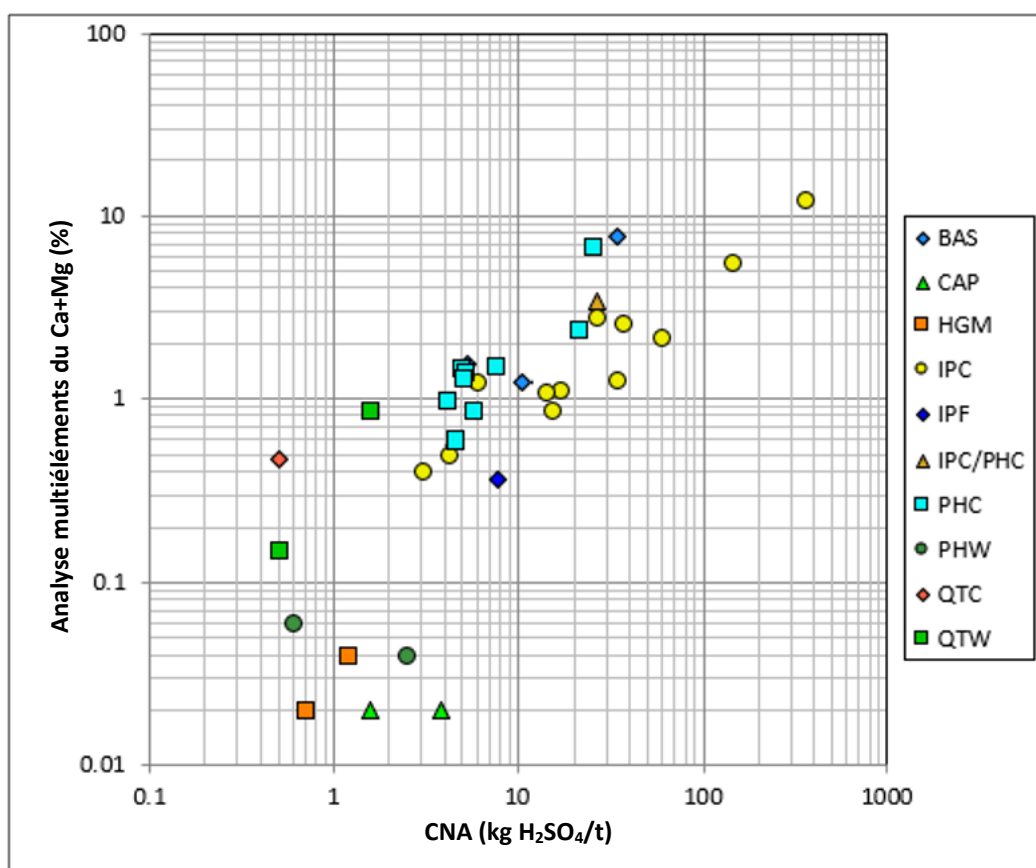


Figure 3-12 : CNA par rapport au Ca plus Mg (à partir d'un dosage multi-éléments)

Le Tableau 3-3 montre le contenu en ankérite-dolomite du QEMSCAN converti en CNA_{CIT} (en supposant qu'elle fournisse une CNA comparable à celle de la calcite) et ces valeurs calculées comparées aux valeurs mesurées de la CNA.

Les valeurs calculées de la CNA_{CIT} étaient systématiquement inférieures à la CNA mesurée, à l'exception de OUL201, qui est l'échantillon à forte teneur en carbonate. Si l'ankérite-dolomite se comportait comme la calcite pour cet échantillon, la CNA serait plus élevée que celle qui est mesurée, mais la valeur de la CNA n'est pas très éloignée de l'équivalent en calcite. Pour le reste des échantillons, les résultats du carbone spécié indiquent qu'il y a peu de carbone inorganique dans ces échantillons, et donc un faible potentiel pour les minéraux carbonatés de contribuer à la CNA.

Tableau 3-3 : Contenu en ankérite-dolomite de l'analyse QEMSCAN converti en CNA_{CIT} et comparé à la CNA

Échantillon	Ankérite-dolomite (%)	Ankérite-dolomite calculée en tant que CNA_{CIT} (kg H ₂ SO ₄ /t)	CNA (kg H ₂ SO ₄ /t)	CNA_{CIT} calculée de l'ankérite-dolomite en proportion de la CNA (%)
OUL201	38,1	372	362	105
OUL204	0,01	0,1	4,9	20
OUL208	0,06	5,9	14	43
OUL212	0,02	0,2	25,4	8
OUL221	<0,01	<0,1	1,6	6

3.5 Courbes de caractérisation du tamponnage des acides

Pour évaluer la disponibilité de la capacité de neutralisation, dix échantillons présentant une plage de valeurs de CNA ont été soumis au test de CCAB. Un résumé du travail de test de CCAB est fourni dans le Tableau 3-4, et l'ensemble des résultats figure à l'Annexe J. Le Tableau 3-4 résume les valeurs de CNA et de CNA_{CIT} obtenues lors des essais ABA et présente également la proportion de CNA consommée pour atteindre un pH 7, un pH 6 et un pH 4,5.

En règle générale, le tamponnage dans certaines plages de pH peut être attribué à la neutralisation par des minéraux spécifiques. Par exemple, un pH d'environ 7 et plus indique une neutralisation par des minéraux carbonatés tels que la calcite, tandis que la dolomite tamponne le pH entre 6 et 7. Des minéraux d'aluminium et d'hydroxyde peuvent constituer des tampons en dessous d'un pH de 4,5.

Les courbes CCAB sont présentées sur la Figure 3-13 pour les échantillons dont la CNA est inférieure à 100 kg H₂SO₄/t, et sur la Figure 3-14 pour les deux échantillons dont la CNA est plus élevée (OUL200 et OUL201). Les résultats des CCAB sont résumés comme suit :

- Deux des échantillons (OUL200 et OUL201) contiennent des proportions élevées de minéraux carbonatés, comme l'indiquent les valeurs élevées de CIT et de CNA et la minéralogie QEMSCAN pour OUL201. Les courbes CCAB (Figure 3-14) mettent en évidence la CNA élevée, avec environ 100 kg H₂SO₄/t d'acide consommé avant d'atteindre le pH 6, les deux échantillons suivant des tendances similaires. Ce tamponnage reflète la minéralogie ankérite-dolomite. Le tamponnage par OUL201 est soutenu du pH 6 au pH 4,5 jusqu'à 350 kg de H₂SO₄/t avant que la CNA ne soit en grande partie consommée. La capacité de tamponnage d'OUL200 a été consommée à environ 130 kg de H₂SO₄/t.
- Quatre des échantillons (OUL196, OUL197, OUL198 et OUL212) présentent un tamponnage acide limité, les valeurs de pH tombant en dessous de 4,5 avec moins de 10 kg d'équivalent H₂SO₄/t d'acide HCl ajouté. Cela représente de 14 à 27 % des valeurs totales de CNA pour ces échantillons.
- OUL203 (IPC) semble contenir un composant de calcite, car le pH est maintenu au-dessus de pH 7 pendant environ 50 % de sa CNA. Cependant, une fois que celle-ci est épuisée, le pH diminue rapidement jusqu'à un niveau inférieur à 4,5.
- OUL195 (IPC) présente une capacité de tamponnage modérée, restant au-dessus du pH 4,5 jusqu'à environ 47 kg H₂SO₄/t, le profil suggérant que la minéralisation carbonatée est sous forme de dolomite (ou d'ankérite-dolomite).
- OUL202 (IPC) et OUL222 (BAS) présentent une capacité de tamponnage modérément faible et suggèrent une faible quantité de minéraux carbonatés, car le pH ne chute pas rapidement dans l'immédiat.

Les deux échantillons à forte CNA du carbonate présentent une proportion élevée de CNA disponible, comme on peut s'y attendre pour les minéraux carbonatés. Pour le reste des échantillons, les mesures de CCAB ne maintiennent pas le pH au-dessus de 4,5 pour la valeur complète de la CNA et, par conséquent, la CNA disponible est inférieure aux valeurs de CNA : la proportion de CNA disponible (déduite de la CCAB au pH 4,5) est inférieure à celle qui est indiquée par la mesure de la CNA totale.

La CCAB au pH 4,5 variait de 14 % à 79 % de la CNA totale (à l'exclusion de OUL200 et OUL201), bien que cela varie selon les échantillons et les types de matériaux. Globalement, la moyenne arithmétique était de 40 % (soit 15,5 kg H₂SO₄/t). Remarque : les échantillons OUL200 et OUL201 ont été exclus de ce calcul, car les échantillons contenant de telles proportions de carbonate ne sont pas représentatifs des matériaux communément trouvés à Ouéléba.

Les différences entre les mesures de la CNA totale et de la CNA disponible s'expliquent probablement par le fait que la teneur en minéraux silicatés réactifs contribue à la CNA totale (en raison des conditions plus agressives du titrage de la CNA).

Tableau 3-4 : Résumés des tests de CCAB

ID de l'échantillon	Domaine géologique	Minéraux carbonatés identifiés par QEMSCAN	Mesures de l'ABA		CCAB au pH 7		CCAB au pH 6		CCAB au pH 4,5	
			CNA	CNA _{CIT}	CNA consommée	Proportion de CNA consommées	CNA consommée	Proportion de CNA consommées	CNA consommée	Proportion de CNA consommées
			kg H ₂ SO ₄ /t	kg H ₂ SO ₄ /t	kg H ₂ SO ₄ /t	% de CNA	kg H ₂ SO ₄ /t	% CNA	kg H ₂ SO ₄ /t	% CNA
OUL222	BAS	NA	34	9,8	5	15	9,5	28	12,5	37
OUL195	IPC	NA	60	54	5	8,3	22	37	47,3	79
OUL200	IPC	NA	146	184	16	11	93	64	142	97
OUL201	IPC	38,1 % ankerite-dolomite	362	456	12	3,3	74	20	405	112
OUL202	IPC	NA	34	20	1,2	3,5	7	21	21	62
OUL203	IPC	NA	37	20	17	46	20	54	24	65
OUL196	IPC	NA	27	8,2	1	3,7	2	7,4	7,4	27
OUL197	IPC / PHC	NA	27	1,6	0,5	1,9	1,2	4,4	5	19
OUL198	PHC	NA	21	1,6	0	0	0,5	2,4	3	14
OUL212	PHC	0,02 % ankerite-dolomite	25	50	0,5	2,0	1	4,0	3,5	14

NA = échantillon non analysé par QEMSCAN

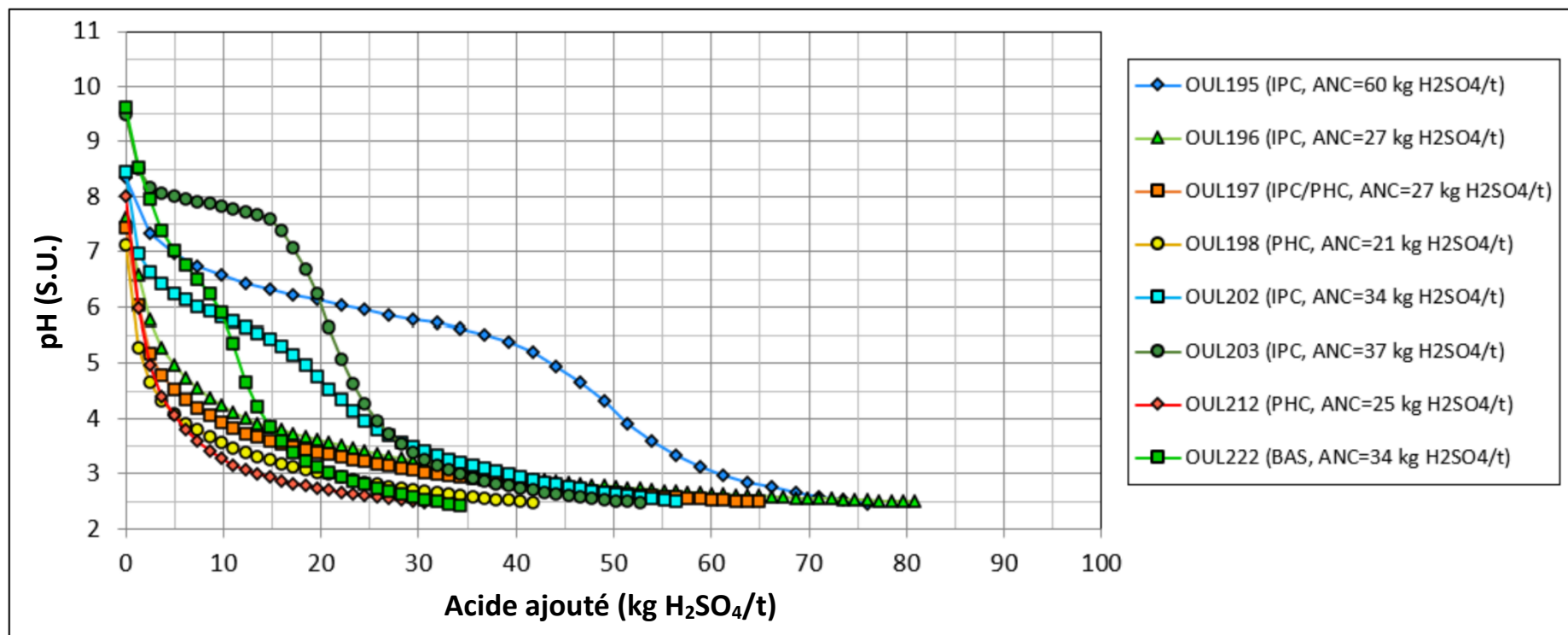


Figure 3-13 : Résultats des CCAB (huit échantillons à CNA faible à moyenne)

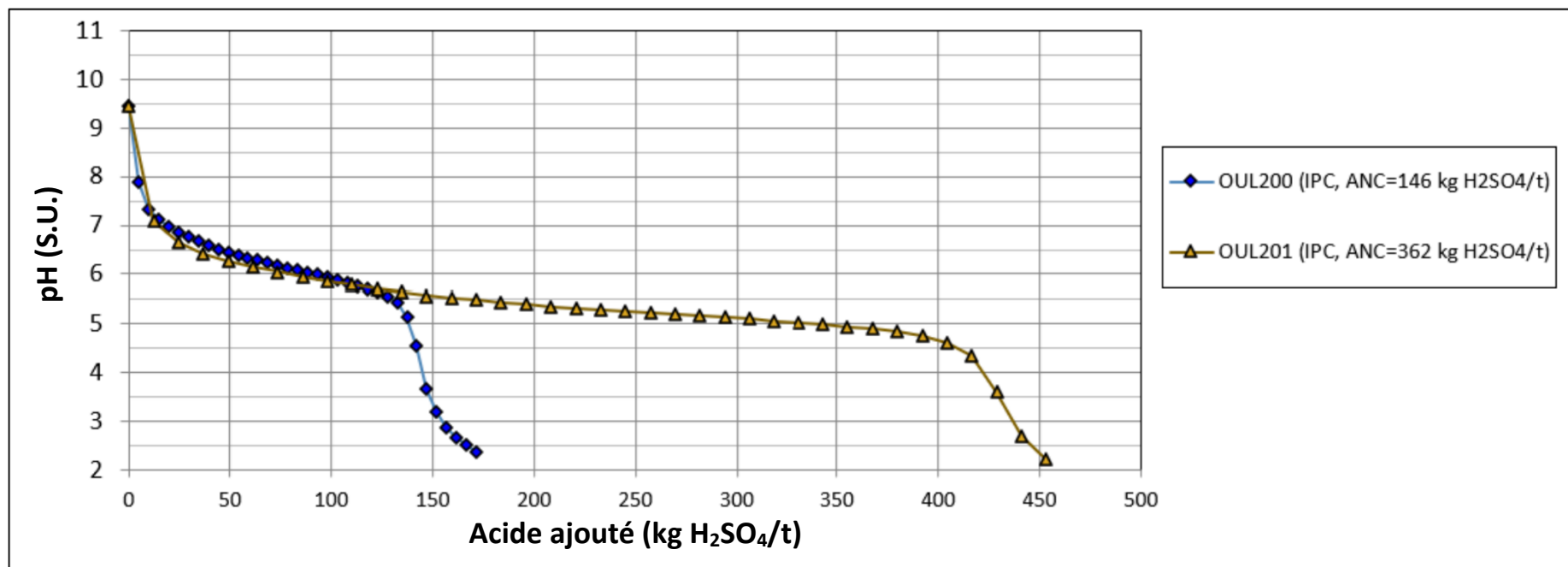


Figure 3-14 : Résultats des CCAB (deux échantillons à CNA élevée)

3.6 Potentiel de production nette d'acide et production nette d'acide

Le potentiel de production nette d'acide (PPNA) d'un échantillon est l'équilibre entre l'APM et la CNA (c'est-à-dire $PPNA = APM - CNA$). Un PPNA négatif indique un excès global de capacité de neutralisation, tandis qu'un PPNA positif indique un excès d'acidité.

Les valeurs calculées de PPNA allaient de -359 kg H_2SO_4/t à 27,2 kg H_2SO_4/t . Vingt-quatre échantillons ont présenté un PPNA négatif, suggérant un excès de capacité de neutralisation (sur la base des valeurs totales de CNA), tandis que 11 échantillons ont présenté des valeurs de PPNA positives, suggérant des conditions d'acidité nette. Lorsque le PPNA est recalculé en utilisant la valeur d'APM moins CNA_{crit} , 19 des échantillons donne des résultats positifs, ce qui montre que la caractérisation de l'échantillon dépend de la forme et de la disponibilité de la CNA.

Des tests GNA à addition unique ont été effectués sur les 35 échantillons afin d'évaluer la quantité nette d'acidité pouvant être générée. Les résultats sont présentés à l'Annexe A, Tableau A 1.

Sur les 35 échantillons, 15 ont généré des solutions de GNA avec des valeurs de pH inférieures à 4,5. Les acidités de GNA (au pH 7) allaient de moins de 0,1 à 24,8 kg H_2SO_4/t . Les résultats des essais de GNA sont généralement utilisés avec les valeurs PPNA pour classer les échantillons, ce qui est expliqué plus en détail dans la section 3.7.2.

3.7 Classification des échantillons et valeurs de coupure pour le soufre

Les critères de classification des déchets les plus couramment adoptés sont ceux proposés par AMIRA (AMIRA, 2002) et NEDEM (Price, 2009). L'approche AMIRA, qui utilise une combinaison de données d'ABA et de GNA pour classer le type de matériau, est largement adoptée en Australie et figure dans les principaux documents d'orientation réglementaires (DMP, 2016 ; DITR, 2016). L'approche NEDEM, basée uniquement sur les valeurs de NPR, est couramment utilisée au Canada et aux États-Unis.

Les deux approches classent les matériaux dans les catégories PA, NA et UC. Une subdivision supplémentaire des échantillons UC en UC (NA) ou UC (PA) et la distinction d'une classe PA à faible capacité (PA-LC) sont souvent mises en œuvre avec le système AMIRA.

En outre, les seuils de coupure du soufre sont fréquemment utilisés pour le tri rapide des matériaux à faible risque (INAP, 2012 ; DMP, 2016 ; DITR, 2016). Les valeurs limites appropriées doivent être déterminées sur la base d'évaluations spécifiques au site. Les valeurs de coupure communément adoptées dans les mines de fer de Pilbara, en Australie occidentale, vont de 0,1 % S à 0,3 % S (Green et Borden, 2011), les valeurs les plus élevées étant adoptées sur les sites où l'on connaît la présence de matériaux à forte CNA.

En raison de l'absence générale de carbonates au Simandou et des conditions environnementales locales (cours d'eau et eaux souterraines à très faible teneur en solutés et à faible pouvoir tampon), il a été recommandé d'appliquer un seuil de coupure du soufre initial de 0,05 % S pour définir un matériau PA (SRK, 2022). Cette valeur de coupure a été présentée comme provisoire et pourrait être revue à la hausse s'il s'avérait qu'une valeur de coupure plus élevée pour le soufre se justifiait en termes de détermination plus précise du potentiel de DAM.

3.7.1 Système de classification NEDEM

Méthode standard de classification de l'échantillon basée sur le ratio CNA/APM (Price, 2009). Le rapport CNA sur APM est connu sous le nom de Ratio de potentiel de neutralisation (NPR). Le NPR peut également être calculé par le rapport entre la NCA_{CIT} et le PA (sur la base de la teneur en soufre ayant formé des sulfures). Cette approche exclut la contribution des minéraux sulfatés courants (par exemple le gypse, l'anhydrite) dans le calcul du PA, et peut également être plus conservatrice car elle ne tient compte que du tamponnage de l'acide par les minéraux carbonatés (bien que si des minéraux hydroxysulfatés sont présents – non identifiés dans les données minéralogiques – l'utilisation du PA pourrait alors sous-estimer le potentiel acidogène).

Le NPR des échantillons peut être classé comme suit :

- PA (potentiellement acidogène) lorsque le NPR <1
- Incertain (UC) lorsque le NPR >1 et <2
- NA (non acidogène) lorsque le NPR <2

La CNA est représentée en fonction du PA sur la Figure 3-15, une ligne noire séparant la zone PA de la zone UC, et une ligne en tirets séparant la zone UC de la zone NA. Figure 3-16 est le graphique NPR correspondant pour la CNA_{CIT} en fonction du PA. Les figures comprennent également des lignes indiquant les valeurs d'APM équivalant à des teneurs en soufre total de 0,05 %, 0,1 %, 0,15 % et 0,2 %.

Sur la Figure 3-15, 21 échantillons ont été classés dans la catégorie NA, 6 dans la catégorie UC et 8 dans la catégorie PA. Cela diffère notablement de la Figure 3-16 où 15 échantillons sont classés comme NA, 2 comme UC et 18 comme PA, car l'approche exclut la CNA dérivée des silicates.

Pour la Figure 3-15, les échantillons PA étaient supérieurs à 0,2 % de soufre total.

L'utilisation de la CNA et du PA suggère qu'une limite de teneur en soufre de 0,2 % pourrait potentiellement être appliquée aux matériaux PA sur la base de cet échantillon, et qu'une limite de 0,1 % pourrait également englober la plupart des matériaux incertains. Cependant, l'utilisation de la CNA peut surestimer la neutralisation qui pourrait se produire dans les conditions de terrain et, par conséquent, sous-estimer les risques de DAM.

La Figure 3-16 utilise le PA et la CNA_{CIT} . Un plus grand nombre d'échantillons classés comme PA sont supérieurs à 0,15 % de soufre total, deux échantillons sont classés comme incertains en dessous de 0,05 % et deux sont classés comme PA entre 0,05 et 0,1 %. En utilisant cette approche de classification, il serait nécessaire d'abaisser le seuil de coupure pour le soufre afin de capturer tous les échantillons classés comme PA. Toutefois, des classes PA ou UC ont été attribuées à plusieurs échantillons dont la teneur en soufre était particulièrement faible.

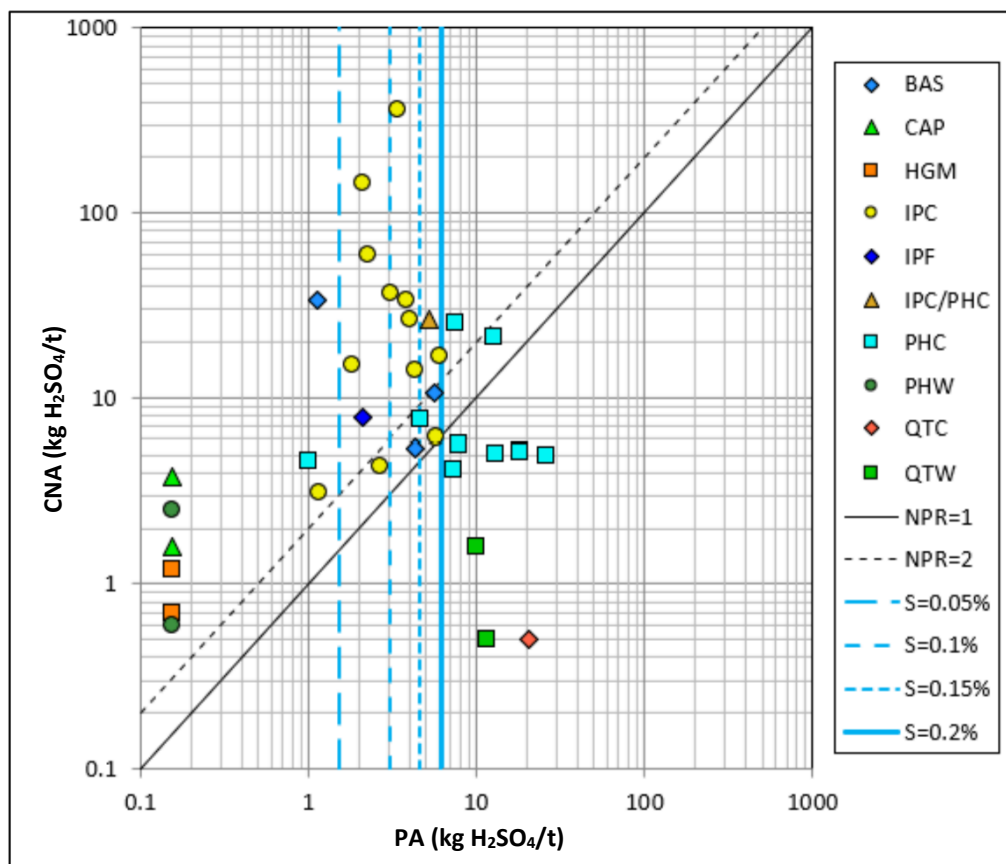


Figure 3-15 : NPR : PA par rapport à CNA

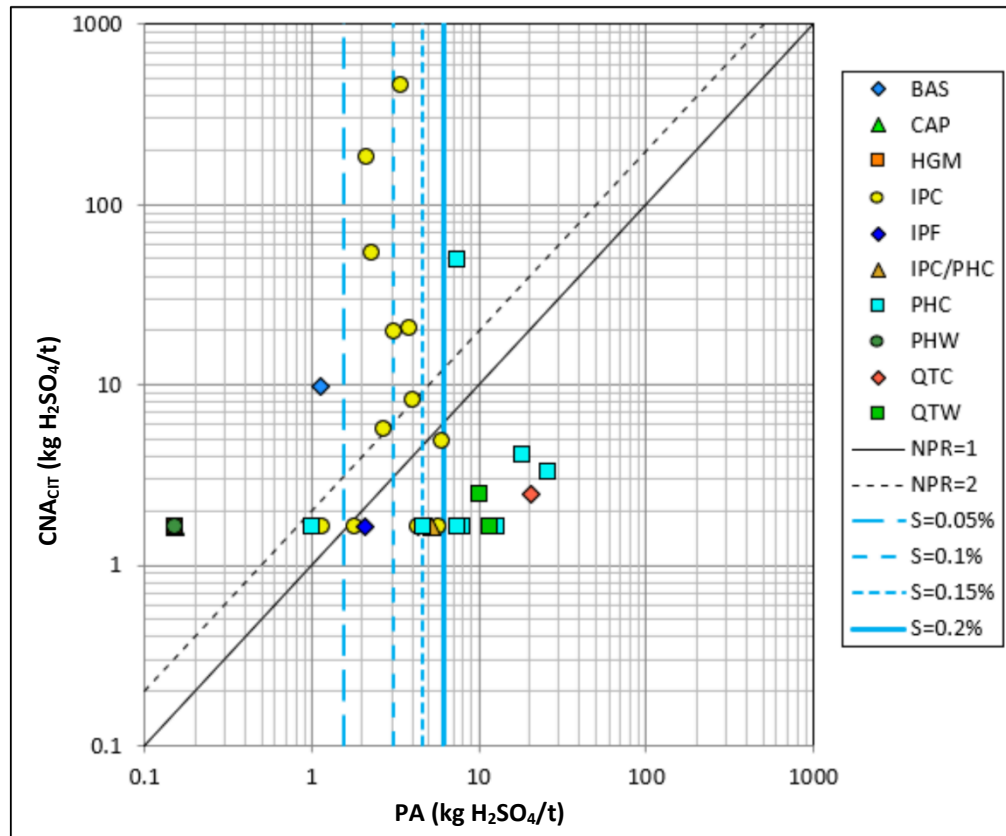


Figure 3-16 : NPR : PA par rapport à CNACIT

Un troisième graphique, sur la Figure 3-17, présente le NPR basé sur la « CNA disponible » en fonction du PA, où la CNA disponible a été calculée comme $CNA \times 0,4$, pour refléter le fait que la CNA moyenne qui a réagi au-dessus d'un pH de 4,5 dans les tests CCAB était de 40 % de la CNA totale (cela exclut les deux échantillons à forte teneur en carbonate).

L'utilisation de la « CNA disponible » permet de classer 13 échantillons dans la catégorie NA, 8 dans la catégorie Incertain et 14 dans la catégorie PA.

Sur la Figure 3-17, des échantillons sont classés comme UC en dessous de 0,05 % de soufre total. Deux de ces échantillons (HGM, PHW) ne contenaient pas de sulfure mesurable, mais le PA a été affecté à la valeur LDR, et la CNA était également faible ; le rapport entre le PA et la CNA disponible indique donc que l'échantillon pourrait être classé comme UC dans chaque cas.

Entre 0,05 % et 0,1 % de soufre, un échantillon (IPC) a été classé comme PA et un échantillon (IPF) comme UC. Entre 0,1 % et 0,15 % S, un échantillon (BAS) a été classé dans la catégorie PA et un autre (IPC) dans la catégorie UC. Entre 0,15 et 0,2 %, trois échantillons ont été classés comme PA (IPC, PHC et BAS) et deux échantillons comme UC (IPC et IPC/PHC). La majorité des échantillons PA (9) avaient une teneur en soufre ayant formé des sulfures supérieure à 0,2 %.

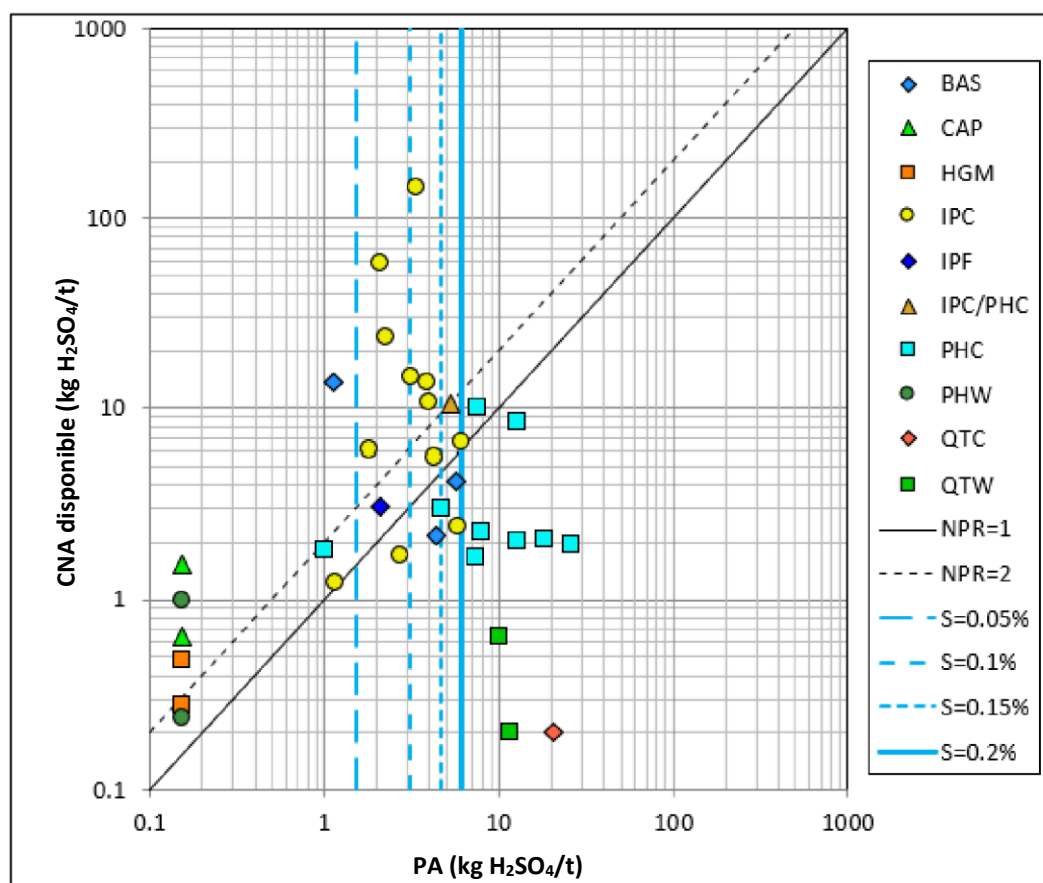


Figure 3-17 : NPR : PA par rapport à la « CNA disponible » ($CNA \times 0,4$)

3.7.2 Système de classification AMIRA

En Australie, les valeurs de pH PPNA et GNA sont couramment utilisées pour classer le potentiel acidogène des échantillons. Les résultats du pH de la PPNA et de la GNA sont présentés sur la Figure 3-18. Le système de classification est résumé dans le Tableau 3-5.

Tableau 3-5 : Résumé du système de classification AMIRA

Classe	Sous-classe	Description
NA (non acidogène)	NA (non acidogène)	Échantillons avec une valeur de PPNA négative et un pH de GNA $\geq 4,5$
PA (potentiellement acidogène)	PA (potentiellement acidogène)	Échantillons avec une valeur PPNA positive et un pH de GNA $< 4,5$
	PA-LC	Matériaux PA associés à de faibles acidités GNA (pH GNA $\text{pH}_{4,5} < 5 \text{ kg H}_2\text{SO}_4/\text{t}$)
Incertain	UC(PA)	Échantillons avec PPNA négatif mais donnant GNA pH $< 4,5$
	UC(NA)	Échantillons avec PPNA positif mais donnant GNA pH $< 4,5$

Comme le montre la Figure 3-18, en utilisant les pH PPNA et GNA, 9 échantillons ont été classés comme PA, 6 comme UC (PA), 18 échantillons comme NA et 2 comme UC (NA).

Les valeurs de PPNA ajustées ont également été calculées sur la base de la proportion moyenne de la valeur de CNA disponible calculée à partir des tests de CCAB (40 % de la CNA, à l'exclusion des échantillons à forte teneur en carbonate).

Les classifications AMIRA ajustées des échantillons utilisant la CNA disponible étaient les suivantes : 14 PA, 2 UC (PA), 14 NA, 5 UC (NA).

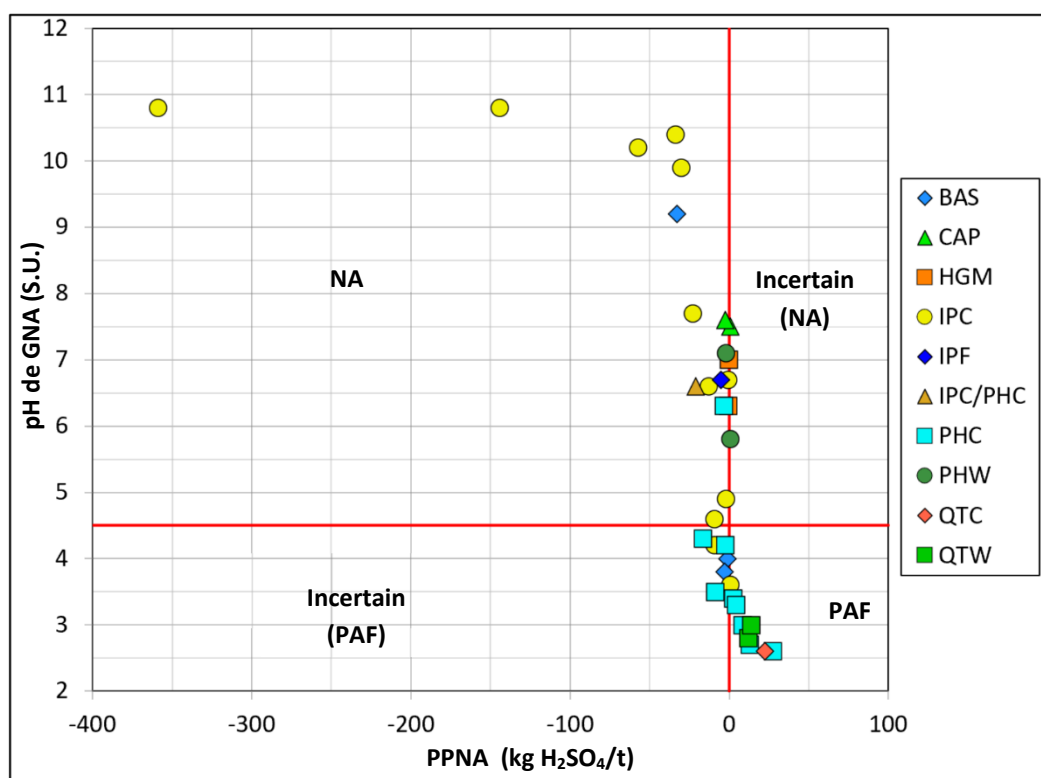


Figure 3-18 : pH PPNA par rapport à GNA

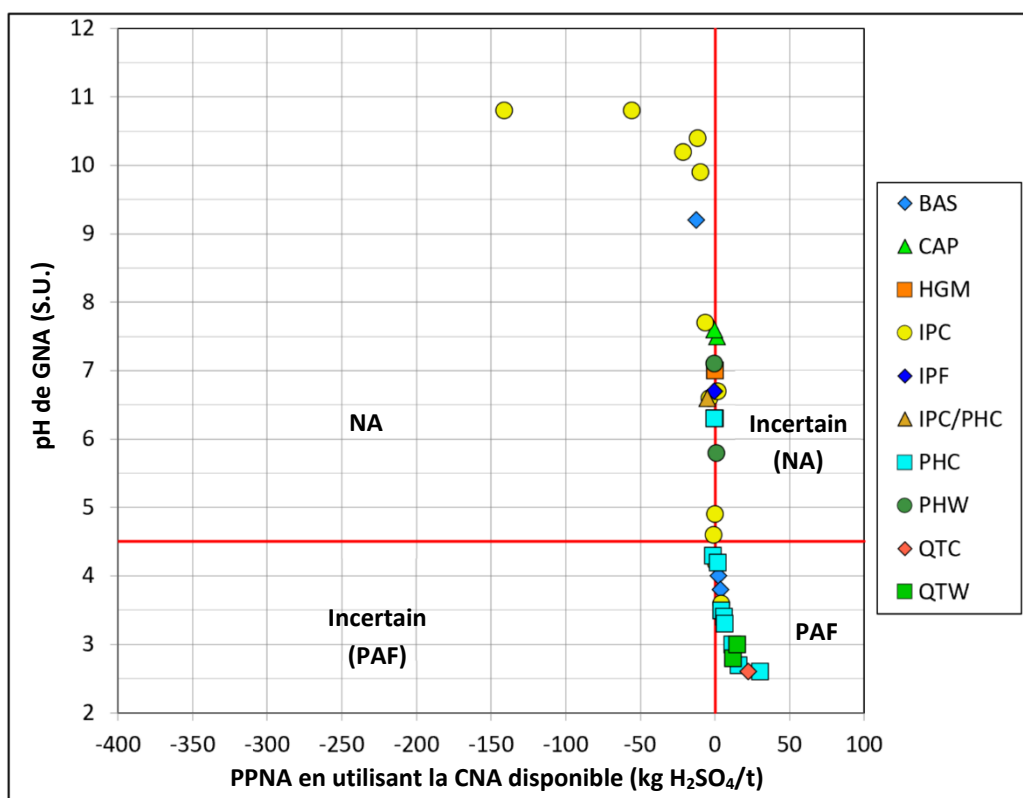


Figure 3-19 : PPNA (utilisation de la CNA disponible) par rapport pH de GNA

3.7.3 Résumé de l'ABA et comparaison des résultats de la classification

La minéralogie QEMSCAN a indiqué que la présence de carbonate était limitée dans la plupart des échantillons. Les tests de CCAB ont indiqué que les tampons non carbonatés avaient une capacité limitée à maintenir des valeurs de pH supérieures à 4,5 et encore moins à maintenir des valeurs de pH supérieures à 6.

Les différentes approches de la classification des échantillons ont été résumées pour les trois systèmes suivants :

- NEDEM utilisant le NPR basé sur CNA/PA (Tableau 3-6)
- NEDEM utilisant le NPR basé sur CNA disponible/PA (Tableau 3-7)
- AMIRA utilisant le pH de GNA et PPNA (Tableau 3-8)

Le PA a été utilisé de préférence à l'APM, car le PA est plus spécifique aux risques de production d'acide puisqu'il est basé uniquement sur le soufre ayant formé des sulfures. Cependant, le soufre total serait plus facilement mesuré sur le site.

Les approches utilisant le PA et la CNA indiquent que 8 échantillons seraient classés comme PA, et ce uniquement pour les échantillons supérieurs à 0,2 % de soufre total, et UC pour les échantillons supérieurs à 0,1 % de soufre total. Toutefois, lorsque seul la « CNA disponible » est prise en compte, 14 échantillons PA (avec une teneur en soufre aussi faible que 0,1 % de soufre total) et 8 échantillons UC avec une teneur en soufre total inférieure ou égale à 0,05 % sont pris en compte.

Cela souligne l'importance de comprendre la CNA des matériaux et sa disponibilité. Cela démontre également les difficultés à déterminer le comportement des matériaux PA ou NA en se basant uniquement sur des données statiques pour ces échantillons, où le soufre ayant formé des sulfures et les minéraux neutralisants sont présents à de faibles concentrations.

Les données indiquent que les échantillons contenant plus de 0,1 % de soufre total sont plus susceptibles d'être PA. Des échantillons contenant moins de 0,05 % de soufre total ont également été classés dans la catégorie UC (Tableau 3-7). Cela reflète la faible CNA des échantillons et la surestimation potentielle du PA sur la base des valeurs de LDR. Étant donnée l'incidence des échantillons classés UC et PA à de faibles valeurs de soufre, il est peu probable que le seuil de PA puisse être augmenté à plus de 0,1 % de soufre total sur la seule base des données statiques.

La majorité des échantillons classés comme PA sur la Figure 3 17 (13 sur 14) et dans le Tableau 3-7 présentaient un taux de soufre ayant formé des sulfures supérieur à 0,1 %. La classification des matériaux contenant moins de 0,1 % de soufre total peut nécessiter une approche plus détaillée, par exemple en tenant compte du domaine géologique et des conditions d'altération (les matériaux CAP et HGM à forte teneur en soufre sont moins susceptibles d'être PA), éventuellement combinée à des essais plus détaillés sur le terrain.

Tableau 3-6 : Nombre d'échantillons qui sont NA, UC et PA (en se basant sur le PA et la CNA) en fonction de la concentration de soufre total

Domaine géologique	Nombre d'échantillons	Concentration de soufre total				
		<0,05 %	0,05-0,1 %	0,1-0,15 %	0,15-0,2 %	>0,2 %
BAS	3	1 NA		1 UC		1 UC
CAP	2	1 NA	1 NA			
HGM	2	2 NA				
IPC	12	1 NA	3 NA	4 NA, 1 UC	1 NA	1 NA, 1 UC
IPF	1		1 NA			
IPC / PHC	1				1 NA	
PHC	9	1 NA			1 UC	1 NA, 1 UC, 5 PA
PHW	2	2 NA				
QTC	1					1 PA
QTW	2					2 PA
Synthèse par NA, UC et PA						
NA		8	5	4	2	2
UC		0	0	2	1	3
PA		0	0	0	0	8
Total	35	8	5	6	3	13

Tableau 3-7 : Nombre d'échantillons qui sont NA, UC et PA (en se basant sur le PA et la CNA disponible) en fonction de la concentration de soufre total

Domaine géologique	Nombre d'échantillons	Concentration de soufre total				
		<0,05 %	0,05-0,1 %	0,1-0,15 %	0,15-0,2 %	>0,2 %
BAS	3	1 NA		1 PA		1 PA
CAP	2	1 NA	1 NA			
HGM	2	1 NA, 1 UC				
IPC	12	1 UC	3 NA	4 NA, 1 PA	1 UC	1 UC, 1 PA
IPF	1		1 UC			
IPC / PHC	1				1 NA	
PHC	9	1 UC			1 PA	1 UC, 6 PA
PHW	2	1 NA	1 UC			
QTC	1					1 PA
QTW	2					2 PA
Synthèse par NA, UC et PA						
NA		4	4	4	1	0
UC		3	2	0	1	2
PA		0	0	2	1	11
Total	35	7	6	6	3	13

Tableau 3-8 : Nombre d'échantillons NA, UC (NA) UC (PA) et PA (basé sur la classification AMIRA) en fonction de la concentration de soufre total

Domaine géologique	Nombre d'échantillons	Concentration de soufre total				
		<0,05 %	0,05-0,1 %	0,1-0,15 %	0,15-0,2 %	>0,2 %
BAS	3	1 NA		1 UC (PA)		1 UC (PA)
CAP	2	1 NA	1 UC (NA)			
HGM	2	2 NA				
IPC	12	1 NA	3 NA	5 NA	1 NA	1 UC (PA), 1 PA
IPF	1		1 NA			
IPC / PHC	1				1 NA	
PHC	9	1 NA				3 UC (PA), 5 PA
PHW	2	1 NA, 1 UC (NA)				
QTC	1					1 PA
QTW	2					2 PA
Synthèse par NA, UC et PA						
NA		7	4	5	2	0
UC (NA)		1	1	0	0	0
UC (PA)		0	0	1	0	5
PA		0	0	0	0	9
Total	35	8	5	6	2	14

3.8 Analyses chimiques multi-éléments

Les résultats des analyses chimiques multi-éléments figurent à l'annexe . Les résultats ont été évalués à l'aide de l'indice d'abondance géochimique (IAG) (INAP, 2014) afin de comparer la concentration d'un élément dans un échantillon donné à l'abondance moyenne de cet élément dans la croûte terrestre, d'après Bowen (1979).

Les valeurs de IAG ont été calculées comme suit (Forstner, 1993) :

$$\text{IAG} = \text{Equation 8 : } \text{Int} \left(\log_2 \left(\frac{\text{Concentration mesurée}}{1.5 \times \text{Abondance moyenne}} \right) \right)$$

Les matériaux se sont ensuite vu attribuer une valeur de IAG comprise entre zéro et six en fonction du degré d'enrichissement (conformément au Tableau 3-9). Selon le protocole de l'INAP (2014), une valeur de IAG de trois ou plus (par exemple, plus de 12 fois supérieure à l'abondance crustale moyenne) indique un enrichissement significatif. Des valeurs élevées de IAG ne sont pas nécessairement en corrélation avec une propension à la lixiviation. La libération d'un élément dans l'eau dépend de nombreux facteurs, tels que l'identité du ou des minéraux hôtes, la solubilité, le pH et les conditions d'oxydation, et pas seulement de la concentration solide ou du facteur d'enrichissement.

Tableau 3-9 : Interprétation de la valeur de IAG

Valeur de IAG	Interprétation
0	< 3 fois les concentrations crustales moyennes
1	3 à 6 fois les concentrations crustales moyennes
2	6 à 12 fois les concentrations crustales moyennes
3+	Plus de 12 fois les concentrations moyennes dans la croûte terrestre

Parmi les éléments dosés, les concentrations les plus élevées ont été enregistrées pour l'aluminium (moyenne de 5,2 %, maximum de 12,3 %), le fer (moyenne de 21,7 %, maximum supérieur à 50 %), le potassium (moyenne de 1,6 %, maximum de 5 %), le sodium (moyenne de 2,1 %, maximum de 3,75 %) et le magnésium (moyenne de 1,1 %, maximum de 3,8 %). Les concentrations de soufre étaient comprises entre 0,01 % et 1,1 % et correspondaient bien aux concentrations de soufre total mesurées par l'analyse de Leco.

Les échantillons ne présentaient pas un degré constant d'enrichissement en éléments ; les seuls échantillons et éléments dont la valeur de IAG est égale ou supérieure à 3 sont les suivants :

- Les concentrations d'Ag étaient élevées dans 1 échantillon (OUL219, PHW) à 0,9 ppm par rapport à une abondance crustale moyenne de 0,07 ppm.
- Les concentrations en As étaient élevées (IAG>3) dans 12 échantillons, avec une concentration maximale de 148 ppm, par rapport à une abondance crustale moyenne de 1,5 ppm. Des concentrations élevées d'As ont été signalées dans tous les domaines géologiques, bien qu'elles soient généralement plus faibles dans l'IPC, qui a enregistré des concentrations élevées d'As dans 1 des 11 échantillons.

- Les concentrations en Bi étaient élevées dans 10 échantillons, avec une concentration maximale de 2,53 ppm, par rapport à une abondance crustale moyenne de 0,048 ppm. Les matériaux présentant des concentrations élevées sont la PHC, la PHW, la QTC et la QTW.
- Les concentrations en fer étaient élevées dans deux échantillons, un de CAP et un de HGM. Les concentrations de Fe pour ces échantillons ont été déclarées supérieures à 50 % car elles dépassaient les limites de la méthode analytique.
- Les concentrations de soufre varient de 0,01 à 1,1 %, avec une moyenne arithmétique de 0,24 %. Les concentrations de soufre étaient élevées dans 8 échantillons par rapport à l'abondance crustale moyenne de 0,026 %.
- Les concentrations en Sb étaient élevées dans 4 échantillons, avec une concentration maximale de 14 ppm, par rapport à une abondance crustale moyenne de 0,2 ppm. Des concentrations élevées ont été signalées pour 1 échantillon de CAP, 2 échantillons de PHW et 1 échantillon de QTC.
- Le Se avait une LDR de 1 ppm, ce qui est plus de 12 fois supérieur à l'abondance crustale moyenne (0,05 ppm) et, par conséquent, tous les échantillons ont été classés comme significativement enrichis en Se. Une LDR inférieure (égale ou inférieure à 0,6 ppm) serait nécessaire pour établir si le Se est présent dans les échantillons en concentrations « enrichies ». Des concentrations en Se supérieures à la LDR ont été mesurées dans 11 échantillons, avec une concentration maximale de 51 ppm (OUL219, QTW). Les autres échantillons présentant des concentrations de Se à signaler se situaient entre 1 et 2 ppm de Se.

3.9 Essais de lixiviation statique à l'eau déionisée

Des tests de lixiviation statiques à l'eau déionisée (1:10) ont été effectués sur tous les échantillons afin d'évaluer la lixivabilité des solutés présents dans les matériaux. Les résultats des tests de lixiviation fournissent des informations sur les solutés présents sous une forme facilement lixiviable dans l'échantillon, au moment du test. Les résultats des essais de lixiviation n'ont pas été comparés aux normes de qualité de l'eau, car les conditions de l'essai de lixiviation ne sont pas directement comparables aux conditions attendues sur le terrain – par exemple, le rapport de contact solide/liquide et les temps de contact seraient différents.

Les résultats des essais de lixiviation sont présentés à l'annexe et les statistiques récapitulatives des paramètres clés sont présentées dans le Tableau 3-10 par domaine géologique. Le pH du lixiviât varie de 3,9 à 9,0. Cette plage de pH est similaire aux résultats obtenus pour le pH de la pâte et reflète une plage allant de conditions génératrices d'acide nettes à des conditions de neutralisation nettes.

Les résultats de la lixiviation à l'eau déionisée sont résumés comme suit :

Échantillons de QTC et QTW :

- Les résultats du pH les plus bas (pH 3,9 à 4,4) ont été obtenus pour les échantillons de QTC et QTW (OUL218, OUL220 et OUL221), montrant un comportement de génération nette d'acide.
- Ces échantillons présentaient également des concentrations élevées de sulfate (96 à 149 mg/L) et des valeurs élevées de CE (238 à 360 $\mu\text{S}/\text{cm}$).

- Les concentrations de métaux dans les solutions de lixiviation à faible pH étaient également élevées en raison de l'augmentation de la lixiviation et de la solubilité des métaux à faible pH : aluminium (2,8 à 12,6 mg/L), fer (1,5 à 1,7 mg/L), cuivre (131 à 258 µg/L), cobalt (75 à 185 µg/L), manganèse (342 à 1540 µg/L), nickel (244 à 1020 µg/L) et zinc (32 à 64 µg/L). Les concentrations d'arsenic dans le lixiviat étaient comprises entre 1,8 et 4,1 µg/L.

Échantillons de PHC :

- Les échantillons de PHC avaient un pH compris entre 5,2 et 7,6, une CE comprise entre 32 et 215 µS/cm, une alcalinité comprise entre 2 et 26 mg CaCO₃/L et le sulfate était compris entre 4 et 79 mg/L.
- Les échantillons ayant le pH et l'alcalinité les plus faibles (OUL204 et OUL206) étaient également ceux qui présentaient les valeurs les plus élevées de CE et de sulfate. Cela suggère que des produits d'oxydation du sulfure étaient présents, mais que les échantillons ne se sont pas transformés en générateurs nets d'acide.
- Les concentrations de métaux dans les échantillons de PHC étaient plus faibles que dans les échantillons de QTW et QTC acides. Les concentrations d'aluminium (5 à 256 µg/L) et de fer (<2 à 64 µg/L) ont été principalement mesurées au-dessus de la LDR. Les concentrations de manganèse varient de <0,5 à 244 µg/L. Les concentrations de bismuth, de plomb et de mercure étaient inférieures à la LDR. Les concentrations de cuivre et de zinc étaient inférieures à la LDR dans 5 des échantillons de PHC, avec des concentrations mesurées dans les 3 échantillons de PHC ayant le pH le plus bas et les concentrations de sulfate les plus élevées. Les concentrations d'arsenic dans le lixiviat étaient comprises entre 0,4 et 18,2 µg/L.

Échantillons d'IPC :

- Les échantillons d'IPC avaient un pH compris entre 6,3 et 9,0. Les deux échantillons à forte teneur en carbonate (OUL200 et OUL201) étaient de l'IPC, ce qui se traduit par un pH élevé pour ces échantillons (pH 9,0 et 8,8 respectivement). OUL195 et OUL202 présentaient également des valeurs de pH et d'alcalinité comparativement élevées, reflétant potentiellement la dissolution des carbonates ; ces échantillons étaient également dominés par des cations de calcium et de magnésium, reflétant potentiellement la dissolution de la dolomite.
- Par rapport aux échantillons de QTW et QTC, les concentrations d'aluminium et de fer étaient faibles (<5 à 213 µg/L pour l'aluminium, <2 à 72 µg/L pour le fer). Les concentrations de cadmium, de cuivre et de plomb étaient toutes inférieures à la LDR. Le zinc était inférieur à la RDL pour tous les échantillons sauf un (OUL200, 8 µg/L). Les concentrations d'arsenic dans le lixiviat étaient comprises entre 0,2 et 3,4 µg/L.

Échantillons de CAP :

- Les échantillons de CAP (OUL191, OUL192) et les échantillons de HGM (OUL216, OUL217) présentaient des lixiviats avec un pH allant de 6,1 à 6,3 et une faible alcalinité (3 à 4 mg CaCO₃/L). La CE était comprise entre 6 et 22 µS/cm. La faible CE, la faible alcalinité et le pH circum-neutre indiquent que les matériaux sont peu solubles.

- Les lixiviats de ces échantillons présentaient également de faibles concentrations en métaux : le cobalt, le cuivre, le plomb, le cadmium, le bismuth, l'arsenic, l'antimoine et le nickel étaient tous inférieurs aux LDR. Le manganèse était inférieur à la LDR dans 2 échantillons, avec jusqu'à 1,5 µg/L pour OUL216. Le zinc était inférieur à la LDR (<1 µg/L) pour 3 des échantillons, OUL191 ayant 2 µg/L.

Échantillons de BAS :

- Le pH du lixiviat des échantillons de BAS était compris entre 5,9 et 8,4, et la CE entre 36 et 86 µS/cm. OUL222 présentait le pH le plus élevé (8,4) et également la CE et l'alcalinité les plus élevées.
- Les concentrations de métaux étaient généralement faibles, mais elles variaient considérablement : aluminium (5 à 469 µg/L), fer (3 à 22 µg/L) ; manganèse (<0,5 à 26 µg/L) ; nickel (<0,5 à 32 µg/L) ; zinc (<1 à 3 µg/L) ; des concentrations de cadmium, de cuivre et de plomb inférieures à la LDR.

Dans l'ensemble, les tests de lixiviation à l'eau déionisée montrent une large gamme de concentrations de solutés dans les différents échantillons et types de matériaux :

- Les échantillons de quartzite (QTC et QTW) ont généré des lixiviats acides avec des concentrations élevées de solutés et de métaux, ce qui souligne le risque accru associé aux eaux de contact acides.
- Les lixiviats provenant des échantillons de CAP et de HGM ne contenaient qu'une faible quantité de matières solubles.
- Les échantillons de PHC ont généré des lixiviats presque neutres mais contenaient des solutés à des niveaux suggérant une libération/solubilité accrue des métaux.
- Les échantillons d'IPC ont présenté un mélange de comportements, les deux échantillons à forte teneur en dolomite-ankérite générant des lixiviats au pH et à l'alcalinité plus élevés.

Tableau 3-10 : Résumé de l'analyse de la solution du test de lixiviation statique

Domaine géologique	Nombre d'échantillons	Paramètres	pH	CE	Alcalinité	Cl	F	SO ₄	Ca	Mg	Na	K	Al	As	Cu	Fe	Mn	Pb	Zn
		Unités	S.U.	µS/cm	mg/L en tant que CaCO ₃	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L
		LDR	0,1	1	1	1	0,1	1	1	1	1	1	5	0,2	0,5	2	0,5	0,1	1
BAS	3	Minimum	5,89	36	2	1	0,1	4	1	1	1	6	5	0,2	0,5	2	0,5	0,1	1
		Moyenne	6,96	66	15	1	0,1	12	2,7	1,7	2,7	12,3	161	27,2	0,5	9	9,6	0,1	1,7
		Maximum	8,38	86	38	2	0,2	25	6	2	6	16	469	67,2	0,5	22	25,6	0,1	3
CAP	2	Minimum	6,13	8	3	1	0,1	1	1	1	1	1	5	0,2	0,5	2	0,5	0,1	1
		Moyenne	6,18	15	3	1	0,1	3	1	1	2	1	5	0,2	0,5	2	0,5	0,1	1,5
		Maximum	6,23	22	3	1	0,1	4	1	1	3	1	5	0,2	0,5	2	0,5	0,1	2
HGM	2	Minimum	6,24	6	4	1	0,1	1	1	1	1	1	5	0,2	0,5	2	1,1	0,1	1
		Moyenne	6,26	7	4	1	0,1	1	1	1	1	1	5	0,2	0,5	2	1,3	0,1	1
		Maximum	6,27	7	4	1	0,1	1	1	1	1	1	5	0,2	0,5	2	1,5	0,1	1
IPC	11	Minimum	6,27	24	4	1	0,1	2	1	1	1	1	5	0,2	0,5	2	0,8	0,1	1
		Moyenne	7,65	126	38	1	0,1	21	7,3	8,5	1,2	11,1	43	1,29	0,5	13,8	16,5	0,1	1,8
		Maximum	8,99	215	99	2	0,2	83	18	23	2	30	213	3,4	0,5	72	136	0,1	8
IPF	1	Résultat	6,50	100	5	<1	0,2	36	1	10	<1	2	<5	<0,2	<0,5	<2	78,4	<0,1	5
IPC / PHC	1	Résultat	7,28	53	18	<1	0,3	4	<1	2	2	12	145	0,3	<0,5	36	2,4	<0,1	<1
PHC	8	Minimum	5,24	32	2	1	0,1	4	1	1	1	8	6	0,4	0,5	2	0,5	0,1	1
		Moyenne	6,58	110	8	1,7	0,2	33	1	4,22	2,67	19,0	89	2,57	0,7	18,6	58,8	0,1	1,8
		Maximum	7,57	215	26	6	0,4	79	1	12	9	32	256	18,2	1,3	64	244	0,1	4
PHW	2	Minimum	5,61	8	2	1	0,1	1	1	1	1	1	5	0,2	0,5	2	0,5	0,1	1
		Moyenne	5,91	9	3	1	0,1	1	1	1	1,5	1	7	0,2	0,5	5,50	2,15	0,1	1
		Maximum	6,20	9	3	1	0,1	1	1	1	2	1	8	0,2	0,5	9	3,8	0,1	1
QTC	1	Résultat	4,12	344	1	1	0,1	140	7	22	1	11	4 410	4,1	258	1 630	1 540	0,1	64
QTW	2	Minimum	3,94	238	1	1	0,2	96	2	4	1	4	2 750	1,80	131	1 460	342	0,1	32
		Moyenne	4,15	299	1	1	0,3	123	2	16,5	1	10	7 675	16,5	166	1 585	661	0,85	43,5
		Maximum	4,36	360	1	1	0,4	149	2	29	1	16	12 600	31,1	201	1 710	979	1,6	55

3.10 Contrôle de la qualité Évaluation

Au total, 35 échantillons ont été prélevés pour les tests statiques et 4 échantillons en double ont été préparés à des fins de contrôle de la qualité (CQ). Les échantillons ayant fait l'objet d'une double analyse sont les suivants : OUL194, OUL200, OUL206 et OUL216. L'objectif des échantillons en double était de vérifier la reproductibilité de la procédure d'échantillonnage, de la contamination potentielle, des procédures de manipulation et de la procédure d'analyse en laboratoire.

Les contrôles de qualité ont été effectués conformément aux paramètres et aux critères d'évaluation présentés dans le Tableau 3-11. Ce tableau comprend le critère associé permettant de déterminer si les résultats des tests sont acceptables ou si les échantillons doivent être marqués pour un ou plusieurs paramètres.

Tableau 3-11 : Critères d'évaluation du CQ pour les échantillons et les paramètres individuels

Test de CQ	Critères
Duplicata de laboratoire pour la lixiviation à pH sur extraits solides	Différence de $\pm 0,4$ dans les unités de pH pour les duplicatas de laboratoire
Duplicata de laboratoire pour la lixiviation élémentaire sur extraits solides	Différence en pourcentage relatif (DRP) meilleure que $\pm 30\%$, sauf à moins de 10 fois la LDR. Différence relative en pourcentage (DRP) pas de limite à moins de 10 fois la LDR.

Lorsque des comparaisons ont été établies entre des analyses en double, la différence relative en pourcentage (DRP) a été calculée entre les deux mesures (x_1 et x_2) et a été définie comme suit :

$$RPD = \frac{x_1 - x_2}{(x_1 + x_2)/2} \cdot 100$$

Lorsqu'une valeur inférieure à la limite de détection rapportée (LDR) a été utilisée dans le calcul, c'est la LDR qui a été utilisée.

Les tableaux de comparaison des contrôles de qualité sont présentés à l'annexe D. Les résultats de l'évaluation du CQ pour les échantillons en double sont résumés ci-dessous.

- Les duplicata de pH de la pâte étaient acceptables à l'exception de OUL216 (HGM) où le duplicata avait un pH de 7,2 alors que le pH original était de 6,2. Les matériaux de HGM ont une faible teneur en matières solubles, ce qui limite le tamponnage et la libération de solutés. Une plus grande variation du pH de la pâte est donc probablement due au contrôle limité du matériau tampon, similaire à une variance plus élevée à proximité de la LDR.
- Les duplicata de CE de la pâte étaient acceptables pour 2 échantillons et en dehors des critères pour 2 autres échantillons (OUL194 et OUL200). OUL200 est l'un des échantillons d'IPC à forte teneur en carbonate et il pourrait y avoir des variations entre les sous-échantillons testés.
- Les duplicata du pH de la GNA étaient acceptables, à l'exception de OUL194, où le pH de la GNA dupliquée était de 7,2 alors que le pH de la GNA originale était de 6,7. Il s'agit d'une différence de 0,5 unité de pH, qui n'est que marginalement en dehors des critères de contrôle de qualité.

- Les mesures de la CNA, du soufre total et du carbone total, du soufre spécié et du carbone spécié étaient toutes conformes aux critères de contrôle de qualité.
- Pour les analyses chimiques multi-éléments, une petite proportion des résultats se situait en dehors des critères de contrôle de qualité. Ceux-ci peuvent être liés à la variation de l'échantillon ou à la variance analytique. La proportion globale de résultats en dehors des critères était faible.
- Pour les tests de lixiviation à l'eau déionisée, les résultats suivants étaient en dehors des critères de contrôle de qualité :
 - L'aluminium pour OUL200 et OUL206. Ceci est probablement lié à des différences dans les particules fines d'aluminium passant à travers les filtres, même si les filtres utilisés étaient de 0,2 µm.
 - Le fer pour OUL194 et OUL206. Cela peut être lié à des différences dans le passage des particules fines de fer à travers les filtres.
 - Le baryum pour OUL206, le bore pour OUL200, le chrome pour OUL200 et OUL206 (bien que les résultats les plus faibles aient été obtenus à la LDR) et le manganèse pour OUL194. Ces différences peuvent refléter l'hétérogénéité entre les échantillons, lorsque les constituants lixiviables disponibles peuvent varier, ou lorsque ces constituants peuvent refléter des particules à grain fin qui passent à travers les filtres. Ces dépassements ne représentent qu'une faible proportion du nombre total de résultats pour l'ensemble des paramètres des essais de lixiviation en milieu déionisé, et les analyses sont donc acceptables dans l'ensemble.

Dans l'ensemble, les contrôles CQ et les analyses en double ont indiqué une bonne performance et une bonne reproductibilité des analyses d'échantillons.

4 TESTS CINÉTIQUES D'HUMIDITÉ

4.1 Méthode de THC et sélection des échantillons

Des tests cinétiques utilisant la méthodologie THC ont été lancés pour 10 des échantillons PA en mars 2024. Les objectifs de la méthode THC étaient d'évaluer le comportement d'altération des matériaux rocheux et le taux global de génération d'acide par rapport à la neutralisation de l'acide. Les échantillons des test THC et les résultats statiques respectifs sont présentés dans le Tableau 4-1 (Remarque : les cellules des trois dernières colonnes sont colorées pour indiquer leur classification : Le rose correspond à PA, le vert à NA et le jaune à UC).

Tableau 4-1 : Résultats statiques de l'échantillon de lixiviat pour TCH

ID de l'échantillon	Domaine géologique	Soufre total (%)	Soufre ayant formé des sulfures (%)	PA (kg H ₂ SO ₄ /t)	pH de GN A	CNA (kg H ₂ SO ₄ /t)	CNA _{Cl} (kg H ₂ SO ₄ /t)	CNA disponible (kg H ₂ SO ₄ /t)	Classification PPNA d'AMIRA	Classification NEDEM en utilisant la CNA/le PA	Classification NEDEM en utilisant la CNA disponible/le PA
OUL193	BAS	0,14	0,14	4,3	4,0	5,4	1,6	2,2	UC (PA)	UC	PA
OUL225	BAS	0,25	0,18	5,6	3,8	11	1,6	4,2	UC (PA)	UC	PA
OUL195	IPC	0,08	0,074	2,3	10,2	60	54	24	NA	NA	NA
OUL202	IPC	0,13	0,13	3,9	9,9	34	20	14	NA	NA	NA
OUL208	IPC	0,15	0,14	4,3	4,6	14	1,6	5,6	NA	NA	UC
OUL210	IPC	0,12	0,088	2,7	6,7	4,3	5,7	1,7	NA	UC	PA

ID de l'échantillon	Domaine géologique	Soufre total (%)	Soufre ayant formé des sulfures (%)	PA (kg H ₂ SO ₄ /t)	pH de GNA	CNA (kg H ₂ SO ₄ /t)	CNA _{Cl_T} (kg H ₂ SO ₄ /t)	CNA disponible (kg H ₂ SO ₄ /t)	Classification PPNA d'AMIRA	Classification NEDEM en utilisant la CNA/le PA	Classification NEDEM en utilisant la CNA disponible/le PA
OUL226	IPC	0,24	0,20	6,0	4,2	17	4,9	6,7	UC (PA)	NA	UC
OUL212	PHC	0,29	0,25	7,5	4,3	25	49	10,2	UC (PA)	NA	UC
OUL213	PHC	0,16	0,15	4,7	4,2	7,6	1,6	3	UC (PA)	UC	PA
OUL221	QTW	0,50	0,33	10	3,0	1,6	2,5	0,6	PA	PA	PA

4.2 Résultats des lixiviats de TCH

Les TCH ont été lancés le 6 mars 2024. Les résultats étaient disponibles jusqu'à la Semaine 32 pour être inclus dans le présent rapport. Il est prévu que les TCH se poursuivent pendant une durée totale minimale de 52 semaines.

[Remarque : les résultats présentés ici sont provisoires ; l'examen des données de contrôle de la qualité est en cours, et les résultats présentés pourraient être révisés pour la soumission du rapport final.]

Les graphiques des séries chronologiques des résultats des TCH sont présentés pour une sélection de paramètres clés sur les Figure 4-1 à Figure 4-14, et peuvent être résumés comme suit :

- Les solutions de lixiviation des TCH allaient d'acides à légèrement alcalines, y compris 3 TCH générant de l'acidité avec des valeurs de pH inférieures à pH 5 à partir de la semaine 0 (OUL221, OUL210 et OUL193).
- L'échantillon OUL221 (QTW) a commencé à un pH de 3,1 et a varié de 3,1 à 3,4 tout au long des tests jusqu'à la Semaine 23. Les mesures d'acidité (par titrage) pour OUL221 ont commencé à plus de 1 000 mg CaCO₃/L, et ont depuis baissé à environ 100 mg CaCO₃/L.
- OUL193 (BAS) et OUL210 (IPC) avaient un pH initial compris entre 4 et 5 et ont généralement été mesurés à un pH compris entre 4,5 et 5 au cours des semaines suivantes, ce qui indique des conditions modérément acides. L'acidité dans ces TCH était d'environ 9 à 17 mg CaCO₃/L après la Semaine 0 et a diminué à environ 5 mg CaCO₃/L au cours la Semaine 16 avant d'augmenter à nouveau. Il est à noter que l'échantillon OUL210 a été classé comme NA sur la base des critères d'évaluation d'ABA. En outre, le pH du lixiviat TCH de l'échantillon OUL210 (typiquement autour de 4,3 à partir de la Semaine 20) est plus faible dès le début des essais que le pH de la pâte (pH 6,6) et le pH du lixiviat déionisé (pH 6,4) pour cet échantillon.
- Le pH de OUL213 (PHC) et de OUL225 (BAS) se situait initialement autour de 6, mais il a diminué dans les deux cas, le pH de OUL225 tombant à environ 5,7 et celui de OUL213 à environ 4,9. L'alcalinité de ces échantillons était proche ou inférieure à la LDR.
- Le pH de OUL208 (IPC) était initialement de l'ordre de 7 et a diminué pour atteindre un pH d'environ 6.
- Le pH de OUL212 (PHC) était initialement de l'ordre de 7 et a diminué jusqu'à moins de 6.

- Les OUL226 (IPC), OUL195 (IPC) et OUL202 (IPC) avaient des valeurs initiales de pH comprises entre 7 et 8. OUL195 et OUL202 sont restés relativement stables entre pH 7 et 8. Le pH de l'OUL226 a diminué pour se situer entre 6,5 et 7 avant d'augmenter nettement au cours des Semaines 20 et 21 pour atteindre un pH supérieur à 8, bien qu'il soit redescendu en dessous de 8 au cours des semaines suivantes. Ces échantillons sont les seuls à avoir conservé des concentrations d'alcalinité supérieures à la LDR tout au long des tests réalisés à ce jour.
- La CE dans les lixiviats TCH était principalement dominée par le sulfate et les graphiques (Figure 4-4 et Figure 4-5) suivent le même schéma. La CE et le sulfate étaient les plus élevés lors du rinçage initial de la Semaine 0, car les sels de sulfate disponibles ont été éliminés, et les concentrations de sulfate ont ensuite diminué. Les valeurs de sulfate et de CE les plus élevées ont été obtenues pour OUL221 et OUL210, les échantillons présentant les valeurs de pH les plus basses.
- Les concentrations en métaux sont en corrélation avec le pH : les concentrations les plus élevées d'aluminium, de fer, de cuivre, de manganèse, de plomb et de zinc se trouvaient dans les trois TCH ayant les valeurs de pH les plus basses (OUL221, OUL193 et OUL210). La majorité des métaux présentent des concentrations qui diminuent avec le temps, à l'exception du cuivre qui augmente dans OUL213 (PHC).
- Les concentrations d'arsenic étaient initialement les plus élevées pour OUL193 (BAS), atteignant environ 50 µg/L au cours de la troisième semaine, mais elles ont ensuite diminué à partir de la Semaine 12 pour atteindre environ 2 à 3 µg/L. OUL221 et OUL226 présentent les concentrations d'arsenic les plus élevées au cours des dernières semaines, de l'ordre de 4 à 7 µg/L.

Actuellement, il n'y a pas de corrélation entre un taux élevé de soufre total dans la phase solide et un taux élevé de sulfate dans le lixiviat TCH. OUL221 présente le taux de soufre total le plus élevé (0,5 %), le pH le plus bas et le taux le plus élevé de sulfate dissous dans les lixiviats. D'autre part, OUL212 et OUL225 présentent les deuxième et troisième teneurs en soufre total les plus élevées (0,29 % et 0,25 %, respectivement), mais ont des lixiviats à pH neutre et une libération de sulfate moyenne pour ces TCH.

Les HCT continueront à se dérouler et les lixiviats seront analysés pour déterminer l'évolution de leur composition.

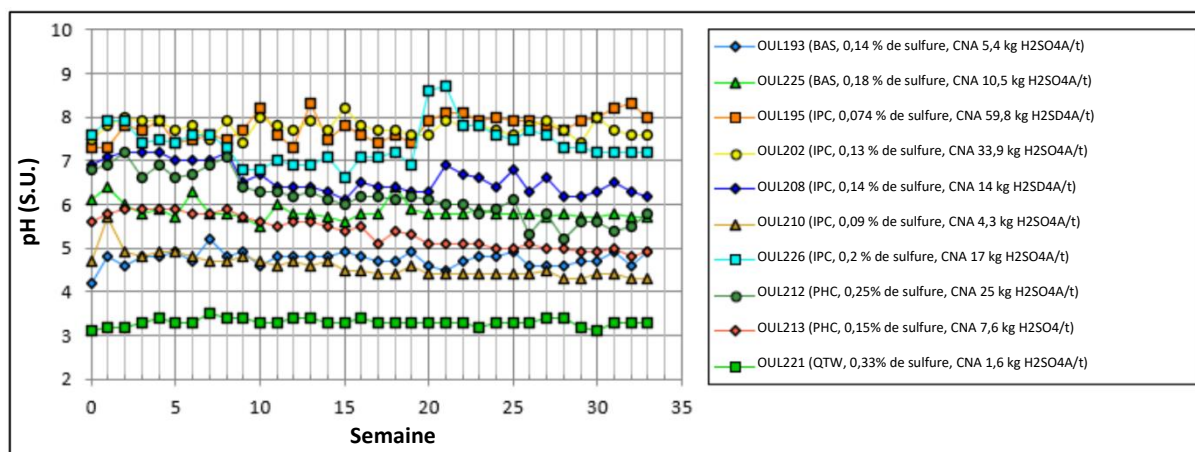


Figure 4-1 : Résultats provisoires de la série chronologique de TCH : pH

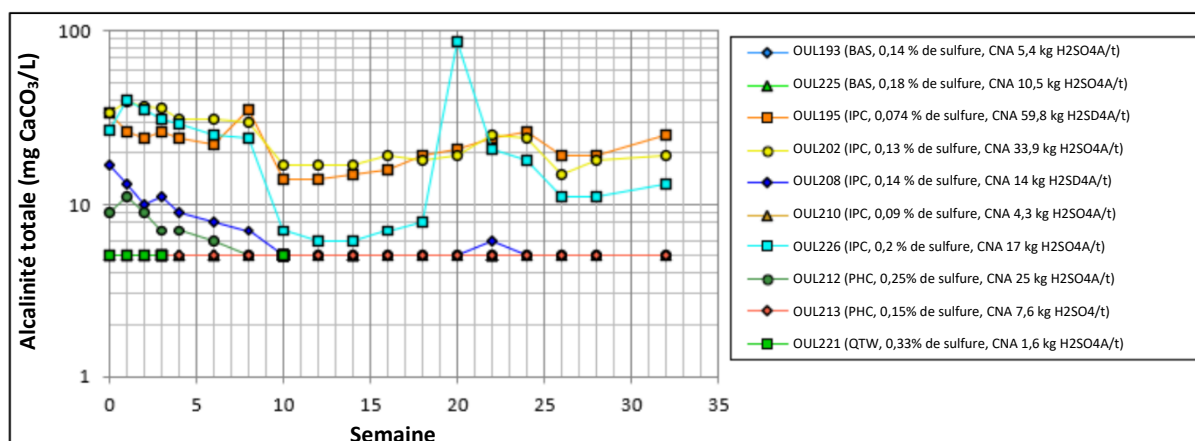


Figure 4-2 : Résultats provisoires de la série chronologique de TCH : Alcalinité totale

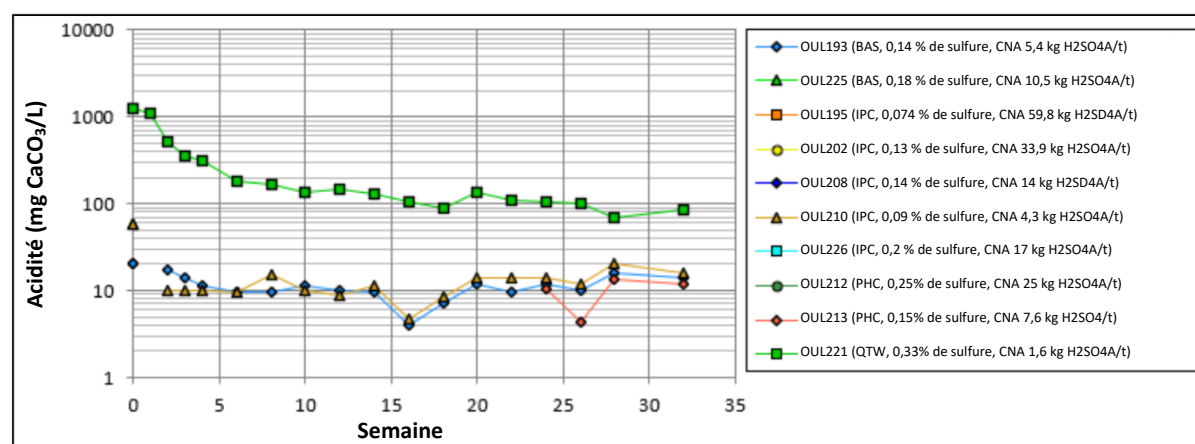


Figure 4-3 : Résultats provisoires de la série chronologique de TCH : Acidité

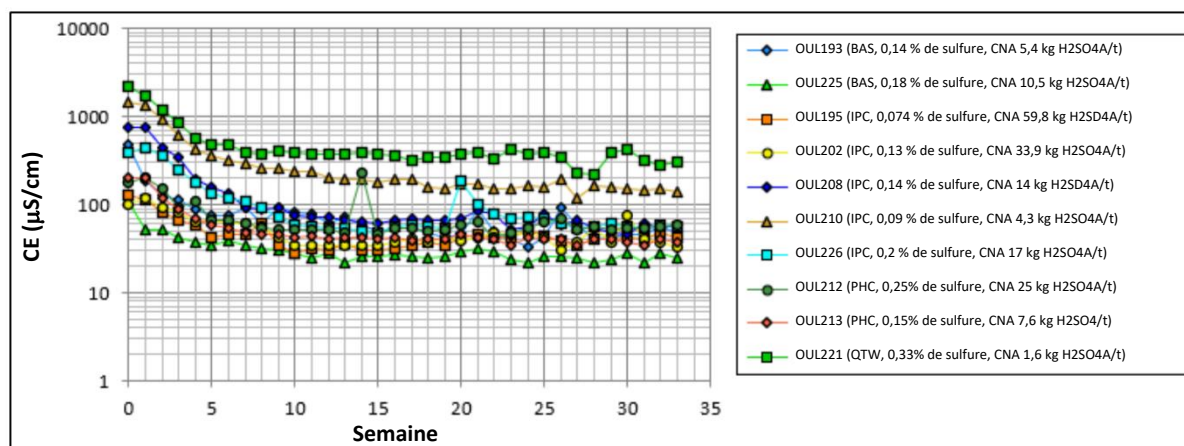


Figure 4-4 : Résultats provisoires de la série chronologique de TCH : CE

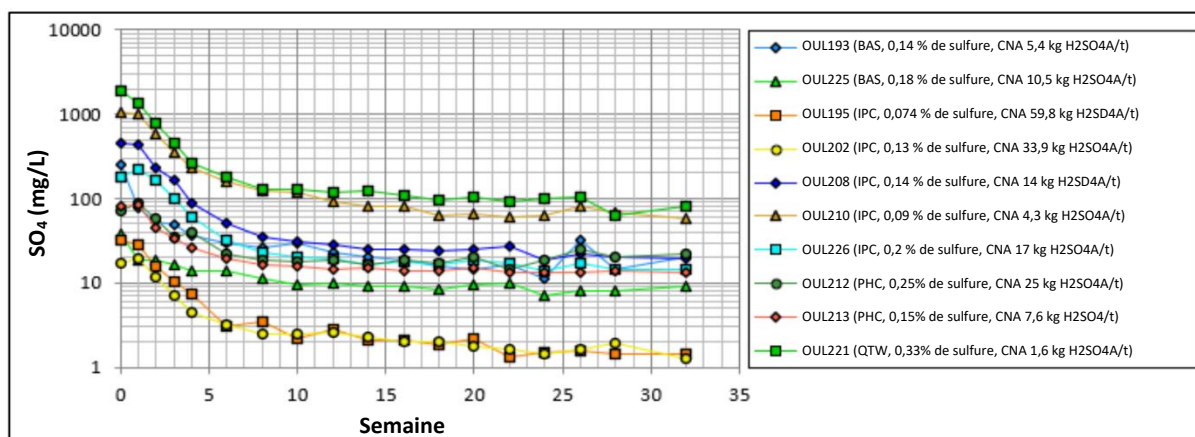


Figure 4-5 : Résultats provisoires de la série chronologique de TCH : Sulfate

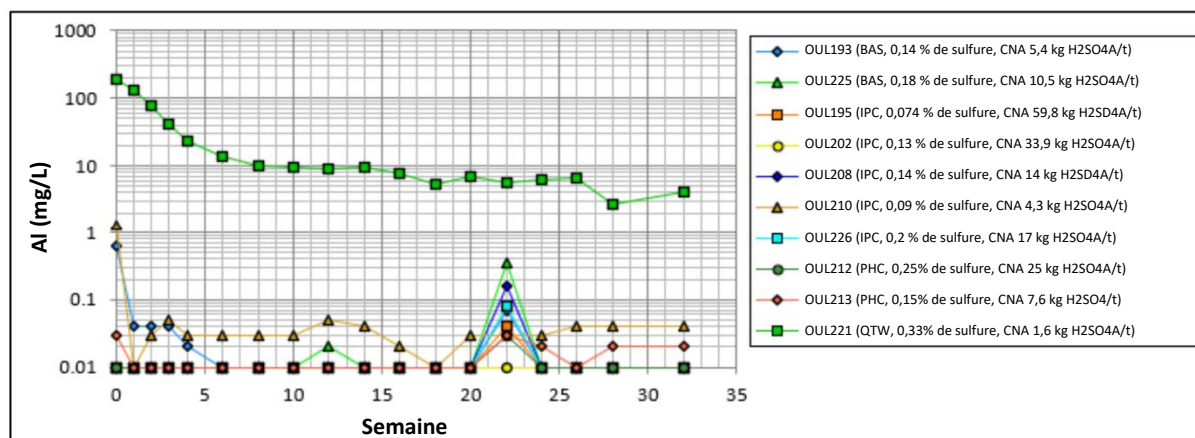


Figure 4-6 : Résultats provisoires de la série chronologique de TCH : Aluminium

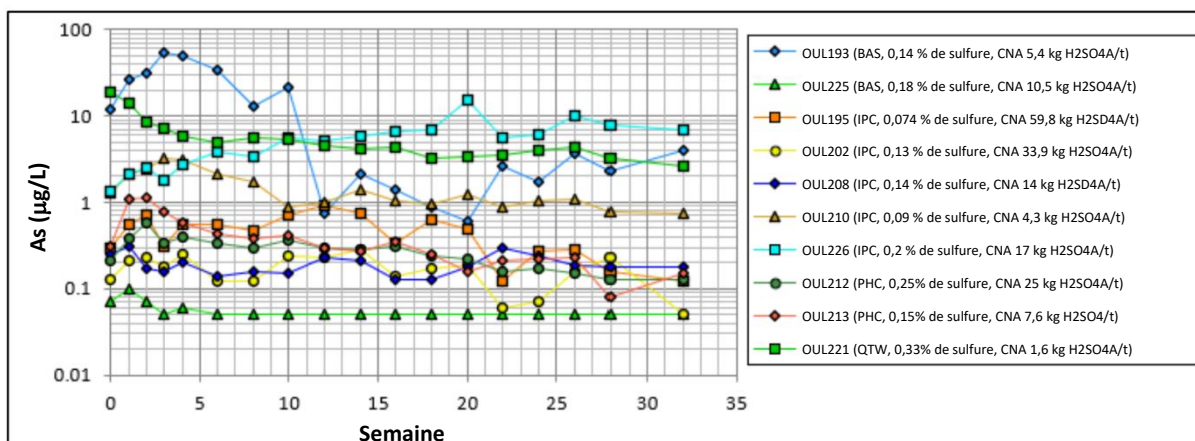


Figure 4-7 : Résultats provisoires de la série chronologique de TCH : Arsenic

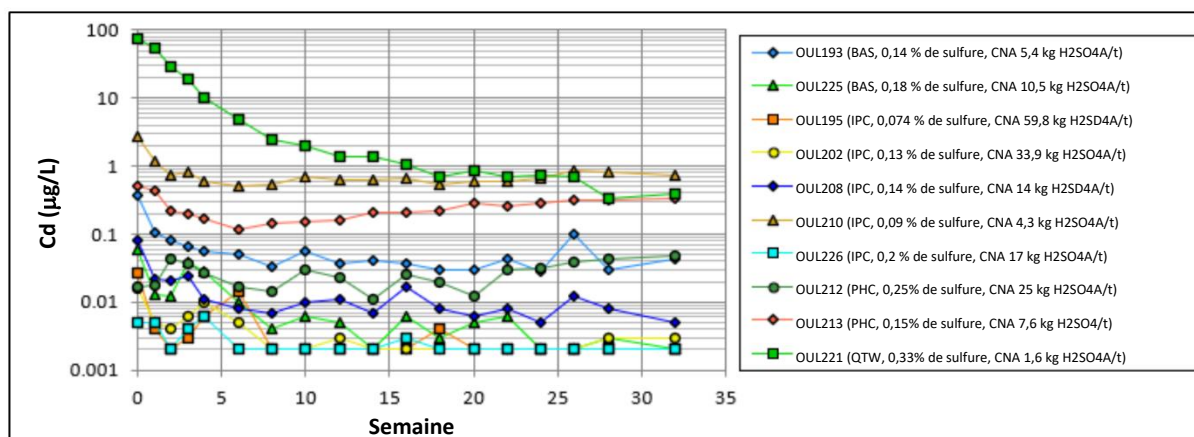


Figure 4-8 : Résultats provisoires de la série chronologique de TCH : Cadmium

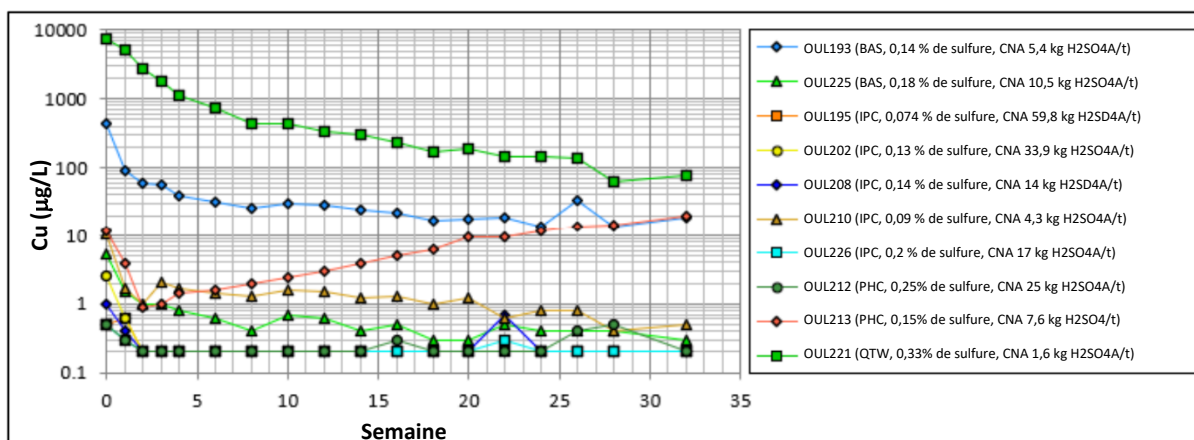


Figure 4-9 : Résultats provisoires de la série chronologique de TCH : Cuivre

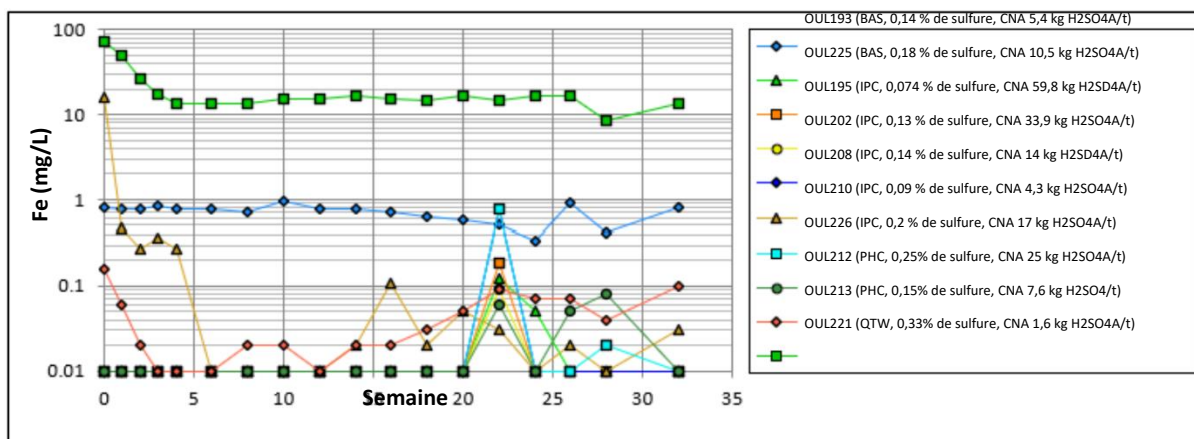


Figure 4-10 : Résultats provisoires de la série chronologique de TCH : Fer

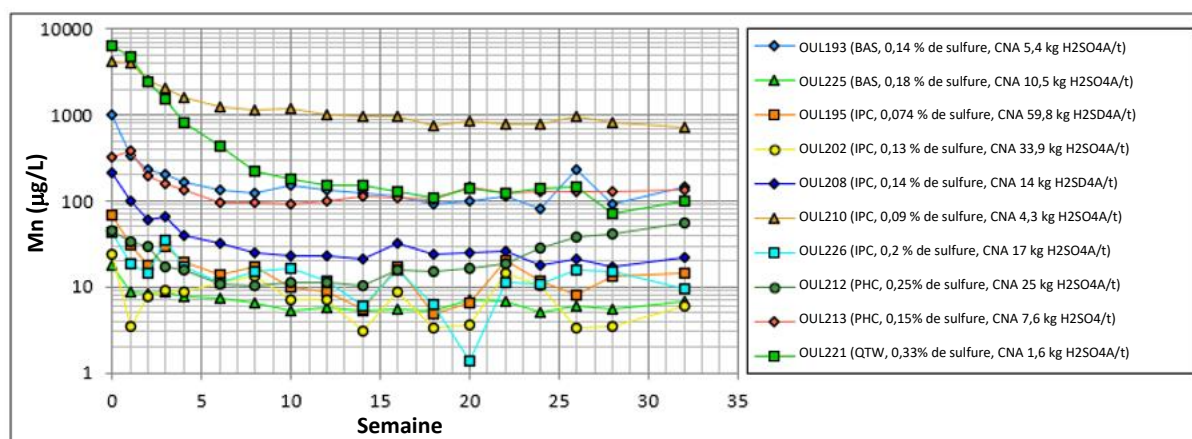


Figure 4-11 : Résultats provisoires de la série chronologique de TCH : Manganèse

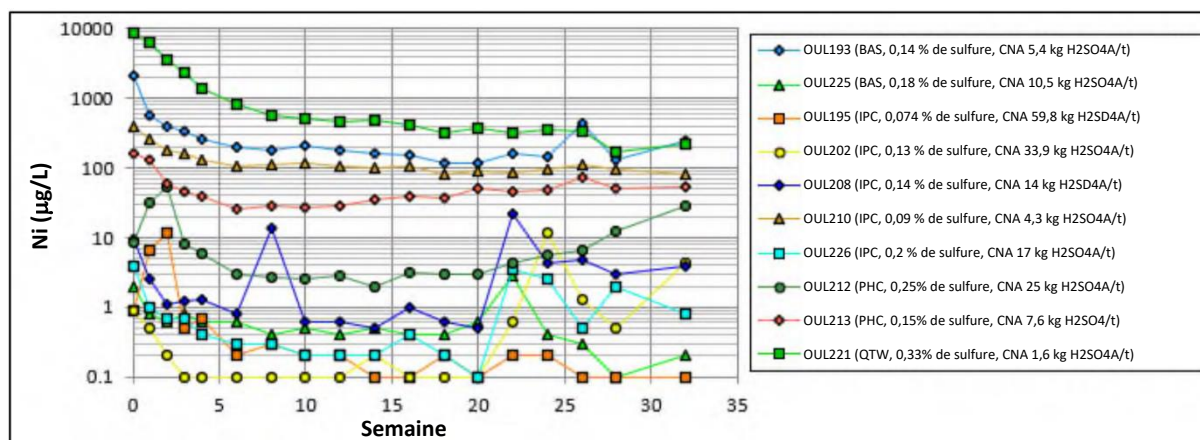


Figure 4-12 : Résultats provisoires de la série chronologique de TCH : Nickel

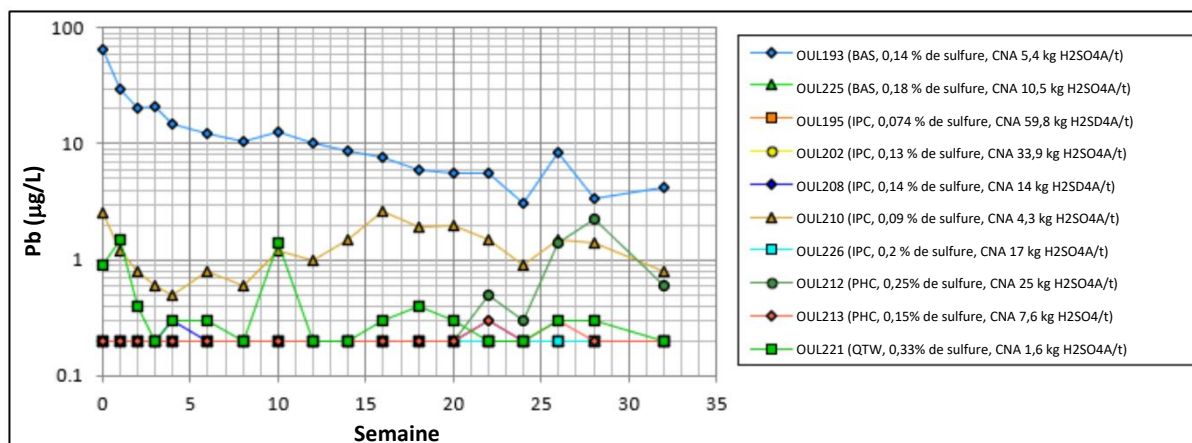


Figure 4-13 : Résultats provisoires de la série chronologique de TCH : Plomb

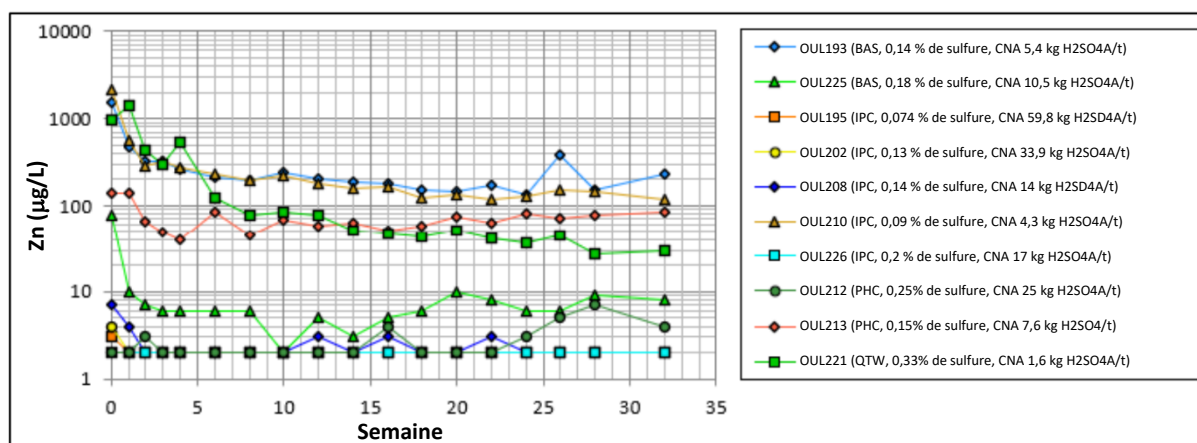


Figure 4-14 : Résultats provisoires de la série chronologique de TCH : Zinc

4.3 Taux d'épuisement des TCH

Des calculs d'épuisement ont été entrepris pour les TCH en utilisant les concentrations de lixiviat et les données d'ABA pour obtenir des estimations de l'épuisement de l'APM et de la CNA. Les taux ont ensuite été extrapolés pour prédire le comportement futur des échantillons en ce qui concerne la génération nette d'acide ou la consommation nette d'acide.

Lorsqu'il est prévu que la CNA soit consommée avant la PA, les TCH pourraient devenir acides. Toutefois, si l'APM est épuisée alors qu'il reste de la CNA, les TCH devraient rester neutres sur le plan circonstanciel à perpétuité.

4.3.1 Calculs de l'épuisement de l'APM

Les calculs d'épuisement de l'APM ont été effectués en se basant sur les méthodes présentées dans Morin et Hutt (2001) et Price (2009). Les taux d'épuisement ont été calculés en utilisant les concentrations moyennes de sulfate des 12 dernières semaines pour chaque TCH. Les concentrations de sulfate ont été utilisées pour calculer l'épuisement du soufre total et supposent que tout le sulfate dans les solutions de lixiviation des TCH provient de l'oxydation du sulfure.

La méthode ne permet pas de distinguer les sulfates provenant de l'oxydation des sulfures ou de la dissolution des minéraux sulfatés. La méthode suppose également qu'il n'y a pas de précipitation ou d'autre rétention de sulfate provenant de l'oxydation du sulfure à l'intérieur du TCH.

4.3.2 Calculs d'épuisement de la CNA

L'épuisement de la CNA a été calculée à l'aide des trois méthodes suivantes, qui fournissent chacune une perspective différente sur cet épuisement.

- **Consommation empirique du PN en système ouvert autour d'un pH neutre pour la CNA mesurée.** Cette méthode a permis d'estimer la quantité stœchiométrique de CNA mesurée consommée si tous les sulfates présents dans les lixiviats étaient générés par l'oxydation des sulfures et si l'acide correspondant formé était neutralisé par la CNA présente dans l'échantillon. L'appauvrissement a ensuite été corrigé en fonction de l'alcalinité, qui reflète la sortie de la CNA de l'échantillon sans acidification complète (par exemple, les ions bicarbonate et carbonate ont encore un pouvoir tampon résiduel qui n'a pas été consommé par l'acide provenant de l'oxydation du sulfure). Une hypothèse clé de cette méthode est que le sulfate dans les lixiviats sera généré par l'oxydation du sulfure, et que l'acidité concomitante générée consommera la CNA. Cela peut surestimer la CNA épuisée lors du premier rinçage au cours duquel la dissolution des sels de sulfate peut se produire (par exemple, la dissolution du gypse).
- **Consommation empirique du PN en système ouvert autour d'un pH neutre pour la CNA_{CIT}.** Cette méthode suit la même méthode que la méthode décrite ci-dessus, mais applique les calculs d'épuisement à la CNA_{CIT}.
- **Consommation de la CNA mesurée avec PN à base de calcium/magnésium.** Cette méthode permet d'estimer la quantité stœchiométrique de CNA mesurée qui est consommée en se basant sur les concentrations de calcium et de magnésium dans les lixiviats de TCH. Cette méthode repose sur l'hypothèse que tout le calcium et le magnésium présents dans les lixiviats proviennent de la dissolution des minéraux carbonatés contenant du calcium et du magnésium, que la CNA provient principalement de la dissolution des carbonates contenant du calcium et du magnésium et que le calcium et le magnésium se comportent de manière conservatrice dans les TCH (c'est-à-dire qu'il n'y a pas de précipitation ou d'échange d'ions de calcium ou de magnésium).

4.3.3 Résultat des calculs d'épuisement des TCH

Les résultats des calculs d'épuisement du PA et de la CNA sont présentés dans le Tableau 4-2 avec des données récapitulatives supplémentaires pour les TCH. L'épuisement du PA a été représenté graphiquement sur la Figure 4-15. L'épuisement de la CNA a été représenté graphiquement sur la Figure 4-16 et l'épuisement de la CNA_{CIT} sur la Figure 4-17.

Les résultats des calculs d'épuisement ont été résumés comme suit :

- OUL193 présente des lixiviats acides avec des valeurs de pH inférieures à 5. Le taux de libération de sulfate (et donc le taux de génération d'acide déduit) était plus faible que pour OUL221 et OUL210. Il montre une réduction relativement lente du PA, les taux d'épuisement calculés indiquant que le PA serait épuisé au bout de 9,9 ans aux taux actuels. La CNA de cet échantillon était supérieure au PA, mais la CNA_{CIT} et la CNA disponible étaient inférieures au PA. Le faible pH indique que la CNA est inefficace pour maintenir les eaux de contact à des valeurs de pH circum-neutres. Il est probable que le rejet d'acide continuera à dépasser le potentiel de neutralisation et que les lixiviats des TCH resteront acides jusqu'à ce que le PA soit épuisé, bien que l'on puisse s'attendre à ce que la concentration d'acidité diminue avec le temps.

- Pour OUL225, les valeurs de PA (5,6 kg H₂SO₄/t) et de CNA (11 kg H₂SO₄/t) étaient relativement proches et le délai d'épuisement pour le PA et la CNA était similaire (28 et 34 ans respectivement). Le pH des TCH se situe autour de 5,5, et si l'on considère la proportion de CNA qui peut être disponible, il est probable que le pH puisse encore diminuer. Toutefois, le taux de libération de sulfate et le taux présumé de libération d'acide étant faibles, il est probable que le processus s'étale sur un certain nombre d'années.
- OUL195 et OUL202 sont les seuls TCH où la CNA (19,3 et 21,8 kg H₂SO₄/t respectivement) est significativement plus élevée que le PA (2,2 et 3,9 kg H₂SO₄/t). Pour OUL195, l'épuisement calculé de la CNA (111 ans) était nettement plus long que le délais d'épuisement du PA (64 ans), et il est donc peu probable qu'il génère des lixiviats à faible pH, même en tenant compte d'une réduction de la CNA basée sur l'approche de la CNA disponible. Pour OUL202, le délai d'épuisement de la CNA (70 ans) était inférieur au délai d'épuisement du PA (105 ans). La prise en compte de la proportion de CNA disponible suggère que OUL202 pourrait être acide net, mais que cela pourrait prendre une longue période avant de se produire.
- Pour OUL208, le PA (4,3 kg H₂SO₄/t) était inférieur à la CNA (14 kg H₂SO₄/t). La durée calculée de l'épuisement de la PA était de 6,3 ans contre 21 ans pour l'épuisement de la CNA. Cela indique que le lixiviat des TCH peut ne pas devenir acide, même en tenant compte de la proportion de CNA disponible.
- OUL210 a démarré avec le PA le plus bas (soufre total 0,12 %, AP 2,7 kg H₂SO₄/t). Cet TCH présente le deuxième taux le plus élevé d'épuisement du PA, les valeurs calculées indiquant que ce TCH a le PA résiduel le plus bas et que le PA sera épuisé en moins d'un an au taux d'épuisement actuel. La CNA résiduelle calculée et la CNA_{CIT} étaient supérieures au PA et indiqueraient que le lixiviat du TCH pourrait ne pas devenir acide net. Cependant, ce TCH génère déjà des lixiviats acides avec des valeurs de pH autour de 4,3. Cela montre que l'approche de l'épuisement a surestimé la disponibilité de la CNA pour contrer l'acide généré. Dans l'ensemble, les données indiquent que pour OUL210, une fois le PA épuisé, il restera de la CNA et que les lixiviats pourraient présenter une augmentation du pH si cela continue pendant une période suffisante.
- Pour OUL226 et OUL212, les valeurs de PA (6 et 7,5 kg H₂SO₄/t) étaient inférieures aux valeurs de CNA (17 et 25 kg H₂SO₄/t). Les périodes d'épuisement du PA (15 et 15 ans) étaient inférieures aux périodes d'épuisement de la CNA (20 et 47 ans). La proportion de CNA disponible sera importante pour ces échantillons, et si la CNA disponible est faible, le lixiviat pour ces TCH pourrait diminuer à un moment donné dans le futur. Il faut noter que OUL212 a enregistré une valeur de pH aussi basse que 5, mais que le pH a augmenté pour atteindre environ 5,5 dans les données les plus récentes.
- Pour OUL213, le pH du lixiviat était d'environ 4,8. Le PA (4,7 kg H₂SO₄/t) était inférieur à la CNA (7,6 kg H₂SO₄/t). Les périodes calculées pour l'épuisement sont similaires : 13 ans pour le PA, 16 ans pour la CNA, bien que la CNA_{CIT} ait été <1 an. Le pH acide indique que la CNA n'est pas efficace pour contrer la production d'acide. Si l'on considère la CNA disponible et la CNA_{CIT} limitée, ainsi que le pH actuel légèrement acide, il est probable que le lixiviat du TCH pourrait présenter une nouvelle diminution du pH.

- L'OUL221, où le lixiviat généré est acide, avait le PA initial le plus élevé et montre également le taux le plus élevé d'épuisement du PA, comme le montre le gradient décroissant le plus fort de la Figure 4-15. En se basant sur le taux moyen d'épuisement pour les 12 dernières semaines de données, cela indiquerait que le PA serait épuisé en 2,9 ans environ. Il a également été calculé que OUL221 avait des valeurs résiduelles négatives de CNA et de CNA_{CIT} (comme le montrent les Figure 4-16 et Figure 4-17). Cela signifie que la libération cumulée d'acidité calculée est supérieure aux valeurs de CNA et de CNA_{CIT} pour cet échantillon.
- Le taux d'épuisement de la CNA basé sur les concentrations de calcium et de magnésium a donné des durées d'épuisement allant de 1 à 168 ans. Ces taux sont du même ordre que les taux d'épuisement de la CNA pour plusieurs des échantillons, ce qui indique que la libération de calcium et de magnésium peut être corrélée dans une certaine mesure avec la dissolution des minéraux carbonatés. Le délai d'épuisement prédit sur la base de la méthode d'épuisement Ca-Mg était généralement supérieur à l'épuisement empirique de CNA calculée, et peut donc indiquer qu'il pourrait y avoir une autre source de neutralisation dans plusieurs des TCH.

Dans l'ensemble, la comparaison des données sur les lixiviats des TCH et des taux d'épuisement du PA et de la CNA calculés peut être résumée comme suit :

- Pour OUL193, OUL210, OUL213 et OUL221, les lixiviats des TCH sont actuellement acides. Les calculs pour OUL193, OUL210 et OUL213 indiquent qu'il pourrait rester un peu de CNA. Cependant, compte tenu des valeurs de pH mesurées, cette CNA n'est pas efficace ou disponible pour contrer de manière adéquate l'acidité générée.
- Pour les TCH de OUL195, OUL208 et OUL226, la masse de sulfure est faible et la CNA est considérablement plus élevée que le PA. On ne s'attend donc pas à ce qu'ils deviennent acides.
- Pour OUL225, le PA et la CNA sont limités. Le pH du TCH est légèrement acide à 5,5. Le calcul de l'épuisement indique que l'épuisement du PA et de la CNA pourrait être étroitement équilibré sur la base des taux actuels et il n'est pas clair si l'échantillon pourrait devenir plus générateur d'acide ; le pH pourrait diminuer, mais il est peu probable qu'il devienne fortement acide.
- Pour OUL202, les valeurs de pH actuelles se situent autour du pH 7. Le PA était inférieur à la CNA, mais les calculs d'épuisement indiquent que la CNA pourrait être épuisée avant le PA. Cela s'explique par le fait que le taux d'épuisement du PA est faible.
- Pour le TCH de OUL212, la CNA est supérieure au PA et les calculs d'épuisement indiquent que la CNA durera plus longtemps que la PA. Cependant, le pH montre une tendance à la baisse et une acidification ne peut être exclue.

Tous les calculs et hypothèses ont été basés sur les données disponibles, et l'extrapolation pour le délai d'épuisement du PA et de la CNA suppose que les taux restent constants au taux moyen des 12 dernières semaines, et pourraient donc être sujets à des changements. Les calculs doivent être considérés comme indicatifs et seront répétés lorsque des données supplémentaires auront été collectées et que les tendances des lixiviats seront plus stables.

Tableau 4-2 : Résultats récapitulatifs des TCH et calculs de l'épuisement du PA et de la CNA

ID de l'échantillon	Domaine géologique	pH min*	pH le plus récent*	PA	Soufre total (%)	Masse de S dans le TCH	Concentration moyenne de sulfate (pour les 12 dernières semaines)	Taux d'oxydation du S (moyenne des 12 dernières semaines)	Délai d'épuisement du soufre total	CNA	CNA _{CIT}	Concentration moyenne de sulfate (pour les 12 dernières semaines)	Épuisement empirique de la CNA**	Épuisement empirique de la CNA _{CIT} **	Épuisement de Ca-Mg**
		S.U.	S.U.	kg H ₂ SO ₄ /t	%	mg/kg	mg/L	mg/kg/semaine	Années	kg H ₂ SO ₄ /t	kg H ₂ SO ₄ /t	mg/L en tant que CaCO ₃	Années	Années	Années
OUL193	BAS	4,2	4,5	4,3	0,14	1 400	18,2	2,4	9,9	5,4	1,6	<5	10,5	2,3	18
OUL225	BAS	5,5	5,5	5,6	0,25	2 500	9,3	1,2	28	11	1,6	<5	34	4,6	63
OUL195	IPC	7,3	8,3	2,3	0,08	800	2,1	0,2	64	60	54	22,6	111	100	137
OUL202	IPC	7,4	7,6	3,9	0,13	1 300	2,1	0,2	105	34	20	20,2	70	42	79
OUL208	IPC	6,1	6,3	4,3	0,15	1 500	25,8	3,2	6,3	14	1,6	5,2	21	0,7	26
OUL210	IPC	4,3	4,3	2,7	0,12	1 200	74,1	9,5	0***	4,3	5,7	<5	1	1,9	1
OUL226	IPC	6,6	7,2	6,0	0,24	2 400	17,7	2,2	15	17	4,9	14,8	22	5,6	27
OUL212	PHC	5,0	5,5	7,5	0,29	2 900	17,5	3,0	15	25	49	<5	42	81	72
OUL213	PHC	4,8	4,8	4,7	0,16	1 600	14,3	2,1	13	7,6	1,6	<5	16	0,9	35
OUL221	QTW	3,1	3,3	10	0,50	5 000	107	13	2,9	1,6	2,5	<5	0***	0***	1

*Le surlignage indique quand les lixiviats des TCH se trouvaient à des valeurs de pH supérieures à 5 (vert) et inférieures à 5 (rose).

**Le surlignage indique si le délai d'épuisement du soufre dépasse l'épuisement de la CNA. Le vert indique que l'épuisement de la CNA est plus long que l'épuisement du soufre. Le rose indique qu'il a été calculé que l'épuisement de la CNA se produira avant l'épuisement du soufre. Le jaune indique qu'ils se situent à moins de 20 % l'un de l'autre. Les TCH dont les lixiviats ont un pH inférieur à 5 sont surlignés en rose.

***Les calculs indiquent que le paramètre spécifié est épuisé.

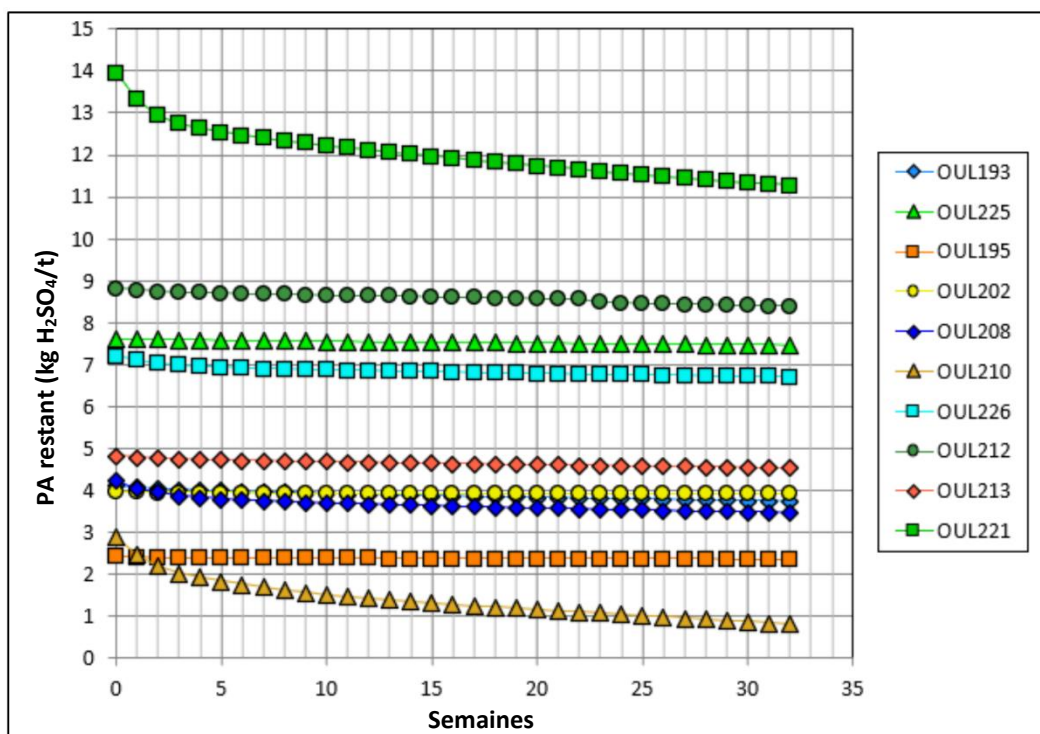


Figure 4-15 : Épuisement du PA pour les TCH

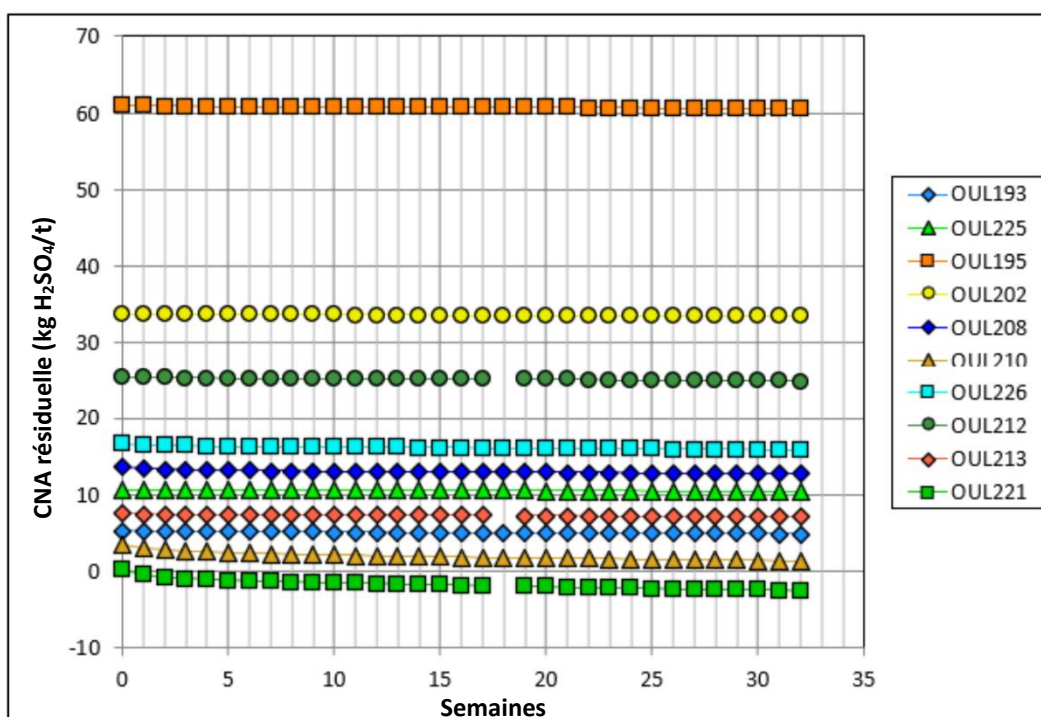


Figure 4-16 : Épuisement du PA pour les TCH

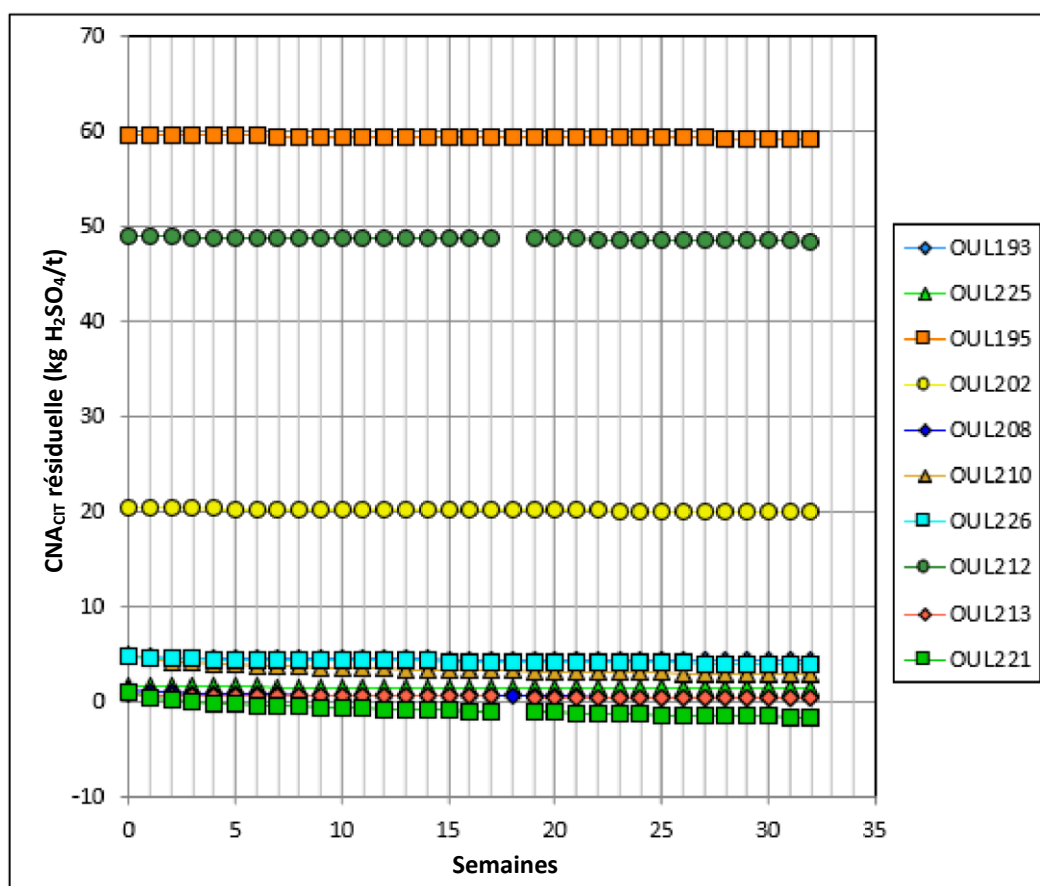


Figure 4-17 : Épuisement de la CNACIT pour les TCH

4.4 Rapports molaires

4.4.1 Réactions de neutralisation et application des rapports molaires

La présentation des données des TCH par rapport aux rapports molaires peut permettre de comparer les taux d'oxydation des sulfures (et de production d'acide) avec les taux de neutralisation de l'acide.

En supposant que les minéraux carbonatés sont la principale source de Ca et de Mg en solution, et que les minéraux carbonatés sont la principale source de neutralisation de l'acide, sur la base des équations 4 et 5, si le rapport molaire $(Ca+Mg)/SO_4$ dans la solution est compris entre 1 et 2, on peut s'attendre à ce que le pH de la solution soit circum-neutre ou supérieur. Les rapports molaires inférieurs à 1 pourraient suggérer l'apparition potentielle de conditions acides, tandis que les valeurs supérieures à 2 pourraient indiquer un excès de dissolution de carbonate, supérieur à ce qui est nécessaire pour neutraliser l'acidité due à l'oxydation du sulfure (ou qu'il y a une autre source de Ca ou de Mg dans la solution).

En se basant sur la stœchiométrie des équations 6 et 7, le rapport molaire pour les minéraux aluminosilicatés pourrait également suivre un comportement similaire, où les rapports molaires supérieurs à 1 pourraient indiquer une neutralisation nette des conditions acides. Cependant, la dissolution des minéraux silicatés est complexe et les aluminosilicates ont généralement une capacité molaire de consommation de l'acidité inférieure à celle des minéraux carbonatés (Morin et Hutt, 1994). Cette stœchiométrie a été approximée en attribuant la moitié du rapport molaire respectivement à Na et à K dans les calculs.

4.5 Ratios molaires pour les lixiviats des TCH

Les rapports molaires $(Ca+Mg)/SO_4$ des lixiviats des TCH sont indiqués pour chaque semaine sur la Figure 4-18. Seuls les TCH de OUL202, OUL195 et OUL226 ont des rapports molaires supérieurs à 1, ce qui indique que la dissolution du carbonate pour ces trois TCH est suffisante pour maintenir des valeurs de pH neutres. Les rapports molaires pour OUL202 et OUL195 ont augmenté au cours des premières semaines parce que les concentrations de sulfate dans le lixiviat ont diminué.

Pour les autres TCH, les rapports molaires étaient inférieurs à 1 et indiquent donc que la neutralisation de l'acide par les minéraux carbonatés peut être dépassée par la libération d'acide provenant de l'oxydation des sulfures. Comme le montre la Figure 4-1, seuls les échantillons OUL221, OUL210 et OUL193 ont des valeurs de pH inférieures à pH 5, et donc pour les autres TCH avec des rapports molaires $(Ca+Mg)/SO_4$ inférieurs à 1, ceci indique que les lixiviats de ces échantillons sont soit proches de la transformation en acide, soit qu'il y a une autre source de consommation d'acide.

La Figure 4-19 indique les rapports molaires basés sur les minéraux carbonatés et aluminosilicatés ; $(Ca+Mg+Na/2+K/2)/SO_4$. L'effet de la combinaison des principaux cations fait que tous les rapports molaires se situent autour de 1 ou plus pour tous les TCH sauf les trois qui ont déjà montré des conditions acides (OUL221, OUL210 et OUL193).

Les rapports molaires combinés $(Ca+Mg+Na/2+K/2)/SO_4$ ont été représentés en fonction du pH sur la Figure 4-20. Les données présentent une corrélation entre le pH et le rapport molaire quand :

- Les lixiviats des TCH acides (OUL221, OUL210 et OUL193) continuent à se situer en dessous de 1.
- Les TCH dont les lixiviats ont un pH compris entre 7 et 8 (OUL202, OUL195) ont des rapports molaires supérieurs à 2.
- Les TCH de OUL208, OUL212 et OUL225 se situent marginalement au-dessus d'un rapport molaire de 1, et OUL213 est marginalement au-dessus de 1 jusqu'à la Semaine 10, puis marginalement en dessous de 1 à partir de la Semaine 12. Il s'agit d'un changement par rapport à Figure 4-18 où OUL225, OUL208, OUL213 et OUL212 avaient des rapports molaires $(Ca+Mg)/SO_4$ inférieurs à 1. Cela peut être un indicateur du tamponnage des silicates dans ces échantillons.

Les échantillons dont le rapport molaire est proche de 1 pourraient être sensibles à des conditions changeantes où une augmentation de l'oxydation des sulfures ou une diminution du taux de neutralisation de l'acide pourrait faire baisser le rapport et entraîner une diminution correspondante du pH.

Les rapports molaires $(Ca+Mg+Na/2+K/2)/SO_4$ ont également été tracés en fonction du taux de libération de sulfate (en mg/kg/semaine) sur la Figure 4-21. Remarque : le sulfate, le calcium, le magnésium et le potassium étaient supérieurs à la LDR dans tous les échantillons de lixiviat des TCH, avec un nombre limité de valeurs de sodium signalées comme inférieures à la LDR. La Figure 4-21 montre que le rapport molaire tend à augmenter lorsque le taux de libération de sulfate est faible et que, par conséquent, lorsque le sulfure s'épuise, le rapport molaire peut augmenter, avec une augmentation correspondante du pH (en supposant qu'il reste une phase minérale neutralisante).

Les calculs de la CNA et de l'appauvrissement en Ca-Mg de la section 4.3 n'ont pas permis de prédire les conditions acides dans OUL193 ou OUL210, alors que les rapports molaires peuvent fournir une indication sur la raison pour laquelle ces TCH ont des lixiviats acides ; lorsque les rapports molaires $(Ca+Mg)/SO_4$ ou $(Ca+Mg+Na/2+K/2)/SO_4$ sont inférieurs à 1, les TCH ont un pH acide. Toutefois, ces données ne sont pas concluantes et seront réexaminées au fur et à mesure que d'autres données sur les TCH seront générées.

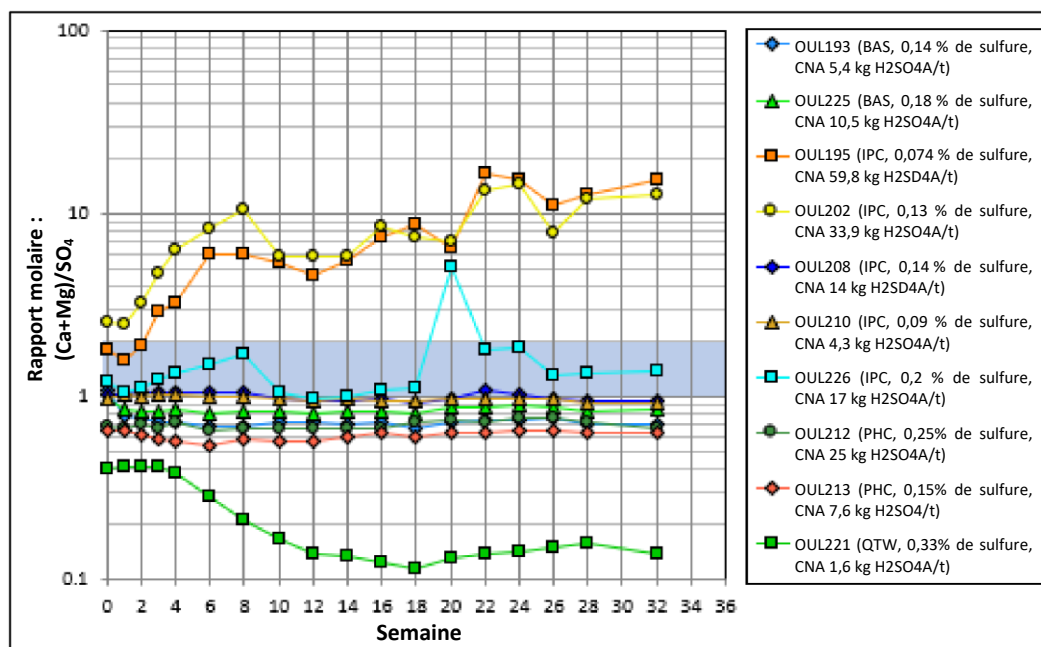


Figure 4-18 : Rapport molaire $(Ca+Mg)/SO_4$ en fonction des semaines pour les TCH

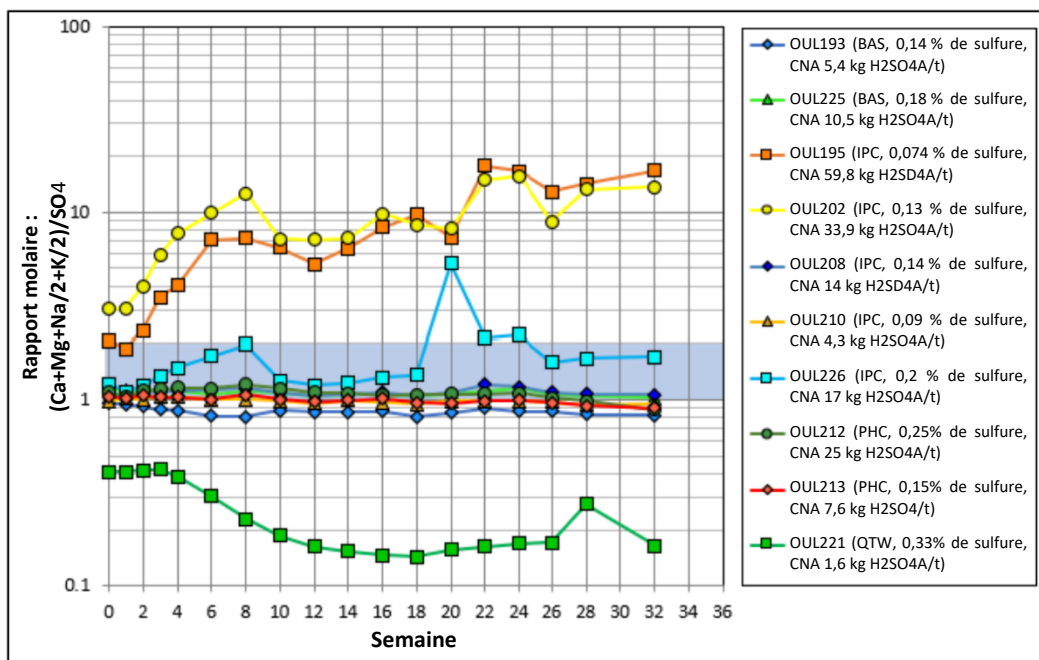


Figure 4-19 : Rapport molaire $(Ca+Mg+Na/2+K/2)/SO_4$ en fonction des semaines pour les TCH

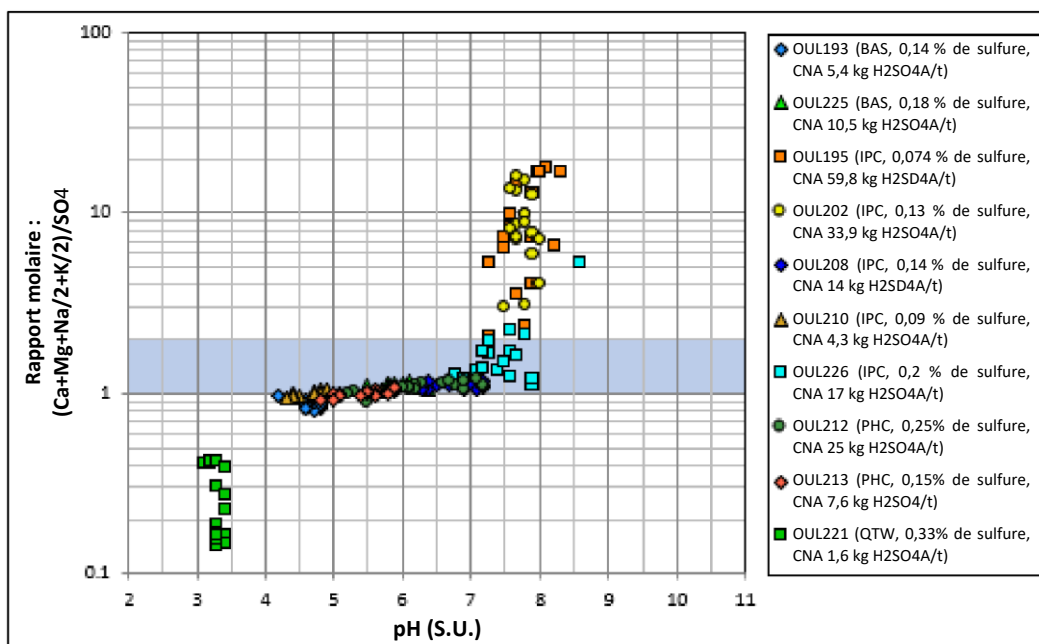


Figure 4-20 : Rapport molaire $(Ca+Mg+Na/2+K/2)/SO_4$ racé en fonction du pH pour les TCH

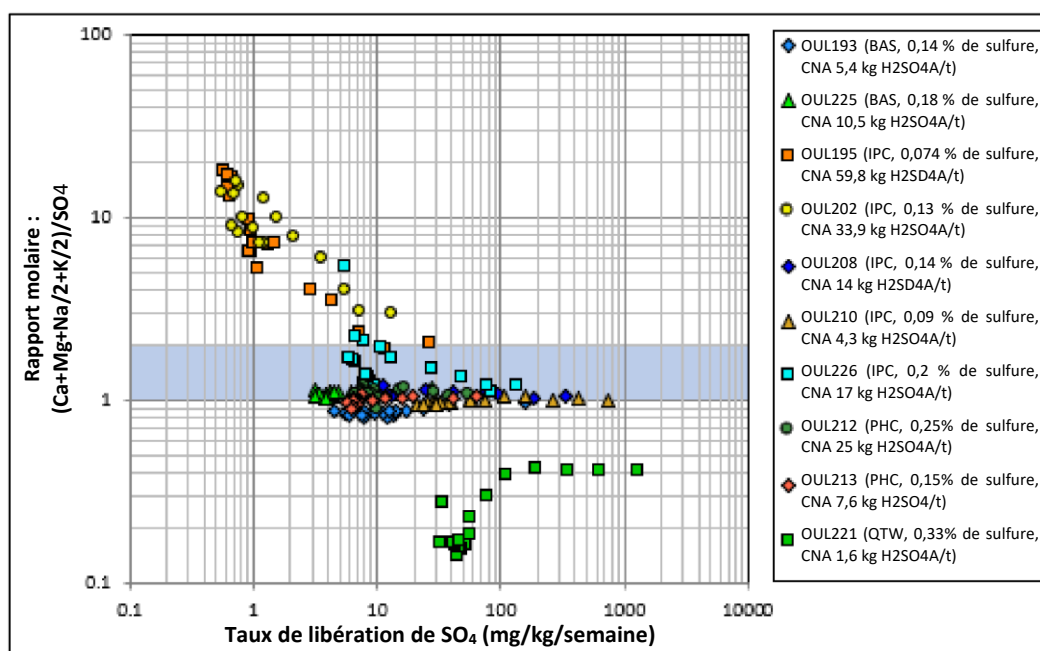


Figure 4-21 : Rapport molaire $(Ca+Mg+Na/2+K/2)/SO_4$ tracé en fonction de la vitesse de libération de sulfate

5 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Au total, 35 échantillons ont été prélevés dans les trous de forage de la région du nord de Ouéléba, de Ouéléba Nord (anciennement Josiane) et des zones adjacentes associées à HME2 et WD1N. Les échantillons ont été prélevés à des fins de caractérisation géochimique, pour évaluer les composants générateurs et neutralisateurs d'acide et pour évaluer le potentiel global de génération d'eaux de contact acides. Des tests ont également été effectués pour évaluer le potentiel de lixiviation des matériaux.

Les résultats et les conclusions du programme de travail sont résumés ci-dessous.

5.1 Résultats des tests statiques

Minéralogie et évaluation des caractéristiques PA/NA

- L'analyse minéralogique par QEMSCAN a été entreprise sur 5 échantillons. La minéralogie varie d'un échantillon à l'autre et d'un domaine géologique à l'autre. Le quartz était un minéral dominant dans tous les échantillons, en particulier dans l'échantillon QTC. Deux échantillons d'IPC contenaient également une forte proportion d'oxydes/oxyhydroxydes de fer. Des minéraux sulfurés, principalement de la pyrite (jusqu'à 2,59 %), étaient présents dans les cinq échantillons. De la pyrrhotite et de la chalcoppyrite ont également été signalées. L'ankérite-dolomite est le seul minéral carbonaté enregistré, généralement à 0,06 % ou moins ; un échantillon d'IPC contenant 38% d'ankérite-dolomite constituait une exception.
- La teneur totale en soufre des échantillons variait de 0,01 à 1,05 %, la teneur en soufre ayant formé des sulfures variant de 0,01 à 0,84 %. Lorsque le soufre est facilement détectable dans les échantillons, la concordance entre les concentrations de soufre total et de soufre ayant formé des sulfures est bonne, ce qui indique que le soufre total fournit une bonne approximation de la teneur en soufre ayant formé des sulfures.

- La CNA et la CNA_{CIT} des échantillons allaient de <0,5 à 362 kg H₂SO₄/t. La majorité des valeurs étaient inférieures à 10 kg H₂SO₄/t, et deux échantillons contenaient plusieurs pour cent d'ankérite-dolomite et présentaient des valeurs de CNA correspondantes supérieures à H₂SO₄/t.
- Les concentrations de carbone total étaient comprises entre 0,02 % et 5,64 %. Les concentrations de carbone total ont montré une bonne concordance avec le carbone organique total (à quelques exceptions près en cas de présence de carbonate : 5 des échantillons d'IPC et un échantillon de PHC). La source du carbone organique n'est pas claire car ces échantillons proviennent de la profondeur et ne sont donc pas associés à des sols superficiels ou à des racines.
- Les tests de CCAB ont porté sur les deux échantillons ayant un pouvoir tampon élevé sur les carbonates de l'ankérite-dolomite. Pour les échantillons dont la teneur en carbonate est faible/limitée, les tests de CCAB ont indiqué que le tamponnage non carbonaté avait une capacité limitée à maintenir des valeurs de pH supérieures à 4,5, mais une capacité limitée à maintenir des valeurs de pH supérieures à 6. Cela suggère que le tamponnage non carbonaté pourrait ne pas être fiable en cas de quantités modérées de roches génératrices d'acide.
- Trois des échantillons (deux de QTW et un de QTC) ont constamment montré un comportement générateur d'acide avec un pH de pâte acide et des lixiviats acides dans les tests de lixiviation à l'eau déionisée et les TCH. Ces échantillons contenaient clairement de l'acidité stockée et suggèrent que l'apparition de conditions acides pourrait se produire immédiatement pour les matériaux de quartzite.
- Les méthodes de classification NEDEM et AMIRA ont donné des résultats différents et étaient toutes deux sensibles à la spéciation du soufre et à l'efficacité de la CNA. Des hypothèses raisonnables sur l'efficacité de la CNA conduisent à un plus grand nombre d'échantillons classés PA, même lorsque la teneur en soufre est faible. Pour la classification, l'APM a été utilisé de préférence au PM, car il est basé sur le soufre total, qui est largement comparable au soufre ayant formé des sulfures dans la majorité des échantillons. L'analyse du soufre total est également plus simple à réaliser. Toutefois, l'utilisation du soufre total peut entraîner une surestimation du nombre d'échantillons PA ; notamment pour les échantillons de CAP, HGM et PHW à faible teneur en soufre, où plusieurs échantillons ont été classés comme PA bien que le soufre présent ne le soit pas sous forme de minéraux sulfurés.

Analyse multi-éléments et lixiviation à l'eau déionisée

- L'analyse multi-éléments a indiqué que peu d'éléments étaient présents en concentrations enrichies par rapport aux abondances crustales moyennes et à l'examen effectué à l'aide des seuils de la méthode IAG. Un petit nombre d'échantillons comprend les éléments enrichis suivants : Ag (1 échantillon), As (12 échantillons), Bi (10 échantillons), Fe (2 échantillons), S (8 échantillons), Sb (4 échantillons), Se (tous les échantillons, en raison de la LDR).

- Les tests de lixiviation statique (utilisant de l'eau déionisée, 1:2 solide/liquide, temps de contact de 24 heures) ont généré des solutions de lixiviation allant de l'acide à l'alcalin. Les tests de lixiviation à l'eau déionisée ont montré une large gamme de concentrations de solutés dans les différents échantillons et types de matériaux. En général, une teneur en soluté plus élevée correspond à des lixiviats acides (observés pour les échantillons de QTC, QTW et certains échantillons de PHC). Les lixiviats presque neutres pour la plupart des autres échantillons testés contiennent peu de solutés, mais les échantillons de PHC ont généré des lixiviats neutres avec des solutés à des niveaux suggérant une libération/solubilité accrue des métaux.

Caractérisation géochimique de Ouéléba Nord

- 4 des 35 échantillons de cette étude proviennent du programme de forage de Ouéléba Nord : échantillons OUL190 (PHW), OUL191 (CAP), OUL193 (BAS) et OUL225 (BAS).
- Les deux échantillons BAS contenaient respectivement 0,14 % et 0,18 % de sulfure et étaient tous deux classés comme matériaux PA. Les deux échantillons BAS provenaient du même forage (DD23JOS050) ; un de 26 à 28 m de profondeur, et un de 40 à 46 m de profondeur. Bien que ce sondage fasse partie du programme de forage de Ouéléba Nord, il était en fait situé à l'est de la zone prévue pour la fosse, le long d'une route d'accès (HME2). La présence d'échantillons de roches PA à une profondeur relativement faible dans les matériaux BAS est similaire à ce qui a été observé dans la zone de Quarry (Midgard, 2023). Cependant, comme il ne s'agit pas d'échantillons prélevés à l'intérieur de l'enveloppe probable de la fosse, ils ne fournissent pas d'informations directes sur le gisement de Ouéléba Nord. Le BAS près de la crête de Ouéléba semble être différent des matériaux gneissiques du socle dans la zone Quarry proposée.

Seuls 2 échantillons (OUL190 et OUL191) ont été prélevés dans des trous situés à proximité de la fosse de Ouéléba Nord. OUL190 a été classé comme NA. OUL191 a été classé comme UC (NA) selon la méthode AMIRA et PA selon CNA_{CIT}/APM, cependant, le sulfure de soufre était <0,005 % et le pH NAG était de pH 7,5, et il est donc peu probable que OUL191 soit PA.

Comme seuls deux échantillons ont été sélectionnés dans la zone de la fosse de Ouéléba Nord, il n'a pas été possible de faire d'autres commentaires sur la représentativité de ces échantillons par rapport au comportement géochimique global de Ouéléba Nord.

5.2 Tests cinétiques

Des tests cinétiques d'humidité (TCH) ont été lancés pour 10 échantillons dans le but d'évaluer les taux de génération et de neutralisation d'acide dans les lixiviats de ces échantillons. Il est prévu que les TCH durent au moins jusqu'à la semaine 52. Au moment de la préparation de ce rapport, les résultats intermédiaires des HTC étaient disponibles de la Semaine 0 à la Semaine 23.

Ce rapport présente une interprétation préliminaire des données, y compris l'évaluation des délais d'épuisement. Les lixiviats des TCH présentent une plage de conditions de pH, y compris 3 TCH qui ont généré de l'acidité et des concentrations élevées de métaux dès la Semaine 0.

Les délais potentiels d'apparition des conditions acides varient de 0 (apparition immédiate) à plus de 70 ans. Pour certains échantillons, il a été calculé que l'épuisement de la CNA se produisait après celui du soufre, ce qui suggère que ces échantillons peuvent ne pas développer de conditions acides. Cependant, dans certains cas, les lixiviats des TCH étaient déjà devenus acides, contrairement aux calculs d'épuisement.

L'évaluation des rapports molaires pour les lixiviats avec le calcium, le magnésium et le sulfate a indiqué que la dissolution du carbonate ne représentait pas la totalité de la neutralisation de l'acide dans tous les TCH. L'inclusion du potassium et du sodium a permis une meilleure corrélation avec les données mesurées ; l'utilisation de rapports molaires a montré que les valeurs inférieures à 1 concordaient bien avec les lixiviats inférieurs à pH 5. Il pourrait s'agir d'un indicateur de tamponnage par dissolution de minéraux silicatés. Toutefois, les données sont préliminaires et il est recommandé de procéder à un examen plus approfondi lorsque les colonnes auront fonctionné pendant une période plus longue.

5.3 Recommandations

Les échantillons prélevés pour cette étude proviennent de carottes de forage de la section nord de Ouéléba, de Ouéléba Nord et des zones adjacentes. Il est reconnu des lacunes en ce qui concerne la population d'échantillons dans les régions du centre et du sud de Ouéléba. Le nombre d'échantillons prélevés à Ouéléba Nord était également limité (deux seulement dans la zone de la fosse). Il est recommandé de prélever d'autres échantillons statiques dans ces zones à partir de matériaux représentatifs lorsque les forages le permettent.

Cette étude a confirmé la présence de matériaux générateurs d'acide net dans les extensions de fosse proposées, et que ceux-ci ne sont pas limités aux matériaux de PHC, mais incluent des matériaux de QTC, QTW et IPC. Il est recommandé de développer/améliorer un modèle de bloc incluant le soufre afin d'obtenir une meilleure résolution des zones où le soufre peut être présent à plus de 0,1. Des zones d'incertitude ont également été identifiées (SRK, 2022) autour du flanc nord-ouest de Ouéléba et de la base de la fosse nord de Ouéléba en ce qui concerne la présence de soufre. Il est recommandé d'entreprendre des forages supplémentaires et d'analyser les matériaux pour mieux quantifier et limiter la présence de matériaux PA.

Les échantillons de quartzite (QTC et QTW) étaient fortement générateurs d'acide à leur arrivée au laboratoire. Cela indique que ces échantillons contiennent de l'acidité stockée, et que l'oxydation s'est produite in situ ou après l'échantillonnage, indiquant que les échantillons de quartzite risquent de devenir rapidement générateurs d'acide. Il est recommandé de prélever d'autres échantillons de quartzite et de les évaluer pour déterminer si la propension à la production rapide d'acide est courante et, si elle est confirmée, ce risque doit être pris en compte dans le plan de gestion des déchets minéraux.

Les TCH se poursuivront pendant au moins 52 semaines. SRK continuera à examiner ces données au fur et à mesure qu'elles lui parviendront. Les données fournies dans ce rapport et dans les TCH en cours doivent être examinées, les calculs mis à jour et les interprétations actualisées dans le cadre des évaluations géochimiques et des Plans de gestion des déchets minéraux à l'appui du développement de la mine.

Pour et au nom de SRK Consulting (UK) Limited

David Tait,
Consultant principal en géochimie,
Auteur
SRK Consulting (UK) Limited

Tony Rex
Consultant en entreprise, Hydrogéologie,
Directeur de projet
SRK Consulting (UK) Limited

Claire Linklater
Consultant principal en géochimie
Réviseur
SRK Consulting (Australasia) Pty

Date d'émission : 04 décembre 2024

RÉFÉRENCES

Manuel de test TAD d'Amira International. 2002. Project P387A Prediction and Kinetic Control of Acid Mine Drainage, mai 2002.

Bowen, H.J.M. (1979) Chimie environnementale des éléments. Academic Press, New York, 1-320.

Cope, I.L., Wilkinson, J.J., Boyce, A.J., Chapman, J.B., Herrington, R.J. et Harris, C.J. (2008) Genèse du gisement d'oxyde de fer du Pic de Fon, chaîne du Simandou, République de Guinée, Afrique de l'Ouest. Dans : Banded iron formation-related high-grade iron ore. Série : Revues en géologie économique (15). Société de géologie économique : Littleton, pp. 339-360

DITR, 2016. Preventing Acid and Metalliferous Drainage, septembre 2016, Leading Practice Sustainable Development Program for the Mining Industry (LPSPD), développé par le gouvernement australien, Department of Industry, Tourism and Resources.

DMP, 2016. Materials Characterisation Baseline Data Requirements for Mining Proposals, mars 2016, Department of Mines and Petroleum (DMP) (désormais Department of Mines, Industry Regulation and Safety (DMIRS)), Government of Western Australia.

Förstner, U., Ahlf, W. et Calmano, W. 1993. *Objectifs de qualité des sédiments et élaboration de critères en Allemagne*. Water Science & Technology 28:307-316.

Green, R. et Borden, R.K., 2011. Geochemical risk assessment process for Rio Tinto's Pilbara iron ore mines, Integrated Waste Management - Volume 1. Ed. Sunil Kumar), 365-390. ISBN 978-953-307-469-6.

Réseau international pour la prévention des acides (INAP), 2014. Guide mondial sur l'exhaure des roches acides (GARD. Réseau international pour la prévention des acides, <http://www.gardguide.com>

Linklater, C M, Chapman, J T, Brown, P L, Green, R et Terrusi, L, 2012. Acid generation from alunite and jarosite bearing materials, in *Proceedings 9th International Conference Acid Rock Drainage*, 20-26 May, Ottawa, Canada.

Morin, K.A. et Hutt N.M., 2006. Conversion des minéraux en potentiels de neutralisation avec des unités d'équivalent CaCO_3 . www.mdag.com/case_studies/

Plumlee, G., 1999. La géologie environnementale des gisements minéraux. Revues en géologie économique 6A. 71-116.

Price, W. A. (2009). Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials, Rapport NEDEM 1.20.1 (579 p.).

SRK, (2022). Évaluation des risques de drainage acide et métallifère, Ouéléba, projet de minerai de fer de Simandou, Guinée. I00016-0400-X-REP-00001. Mars 2022

SRK, 2024. Rapport sur la géochimie de la carrière de Ouéléba, Simandou, Guinée. 10016-1000-X-REP-00007_1. Septembre 2024.

SWS 2015. Études hydrologiques Étude de faisabilité bancaire, projet de minerai de fer de Simandou, 55277/R1, décembre 2015. Schlumberger Water Services (UK) Ltd, Shrewsbury.

WMC 2009. Essais géochimiques pour l'évaluation du drainage rocheux acide et du potentiel de lixiviation des métaux; Projet de minerai de fer de Simandou, Guinée. 1849/R7, avril 2009. Water Management Consultants (UK) Limited, Shrewsbury.

ANNEXE

A RÉSULTATS DES TESTS STATIQUES : COMPTABILITÉ ACIDE BASE, TESTS DE GNA À UNE SEULE ADDITION

Table A 1: Static test results: Paste pH, Paste EC, Total Sulphur, Total Carbon, Acid Neutralising Capacity and Net Acid Production Potential

SRK sample ID	Drillhole	Geo Domain	Start depth (m)	End depth (m)	Paste pH (1:2) (s.u.)	Paste EC @ 25°C (µS/cm)	Total sulfur as S (%)	Sulfide Sulfur (%)	Sulfate Sulfur (% as S)	Total Carbon (TC) (%)	Total Organic Carbon (TOC) (%)	Total Inorganic Carbon (TIC) (%)	Fizz Rating	ANC (kg H ₂ SO ₄ /t)	Net Acid Generation		
															NAG pH (s.u.)	NAG acidity to pH 4.5 (kg H ₂ SO ₄ /t)	NAG acidity to pH 7 (kg H ₂ SO ₄ /t)
OUL193	DD23JOS050	BAS	40	46	4.5	180	0.14	0.14	0.014	0.060	0.04	0.02	0	5.4	4.0	1.0	2.6
OUL222	SRKWD04	BAS	24	28	9.6	58	0.04	0.037	0.011	0.20	0.1	0.12	2	34.0	9.2	<0.1	<0.1
OUL225	DD23JOS050	BAS	26	28	5.9	79	0.25	0.18	0.007	<0.02	<0.02	<0.02	1	10.5	3.8	3.2	6.2
OUL191	DD22JOS029	CAP	20	22	6.6	11	0.06	<0.005	<0.003	0.11	0.11	<0.02	0	1.6	7.5	<0.1	<0.1
OUL192	DD22OUL985	CAP	4	6	6.5	45	0.04	<0.005	0.006	0.35	0.35	<0.02	0	3.8	7.6	<0.1	<0.1
OUL216	SRKGT01	HGM	68	74	6.2	15	0.01	<0.005	<0.003	0.06	0.04	0.02	0	0.7	7.0	<0.1	<0.1
OUL217	SRKGT01	HGM	76	78	6.5	11	0.02	<0.005	<0.003	0.08	0.07	<0.02	0	1.2	6.3	<0.1	2.7
OUL226	DD23OUL998	IPC	106	112	9.3	99	0.24	0.20	0.006	0.24	0.18	0.06	1	16.8	4.2	0.8	4.0
OUL195	DD23OUL986	IPC	220	224	8.6	89	0.08	0.074	<0.003	0.73	0.07	0.66	2	59.8	10.2	<0.1	<0.1
OUL199	DD23OUL989	IPC	126	128	6.0	6	0.04	0.038	<0.003	<0.02	<0.02	<0.02	0	3.1	4.9	<0.1	5.1
OUL200	DD23OUL989	IPC	172	174	9.3	290	0.08	0.069	<0.003	2.29	0.04	2.25	3	146	10.8	<0.1	<0.1
OUL201	DD23OUL989	IPC	230	234	9.2	121	0.11	0.11	0.006	5.64	0.06	5.58	4	362	10.8	<0.1	<0.1
OUL202	DD23OUL989	IPC	238	242	8.6	106	0.13	0.13	<0.003	0.37	0.12	0.25	2	33.9	9.9	<0.1	<0.1
OUL203	DD23OUL989	IPC	292	296	9.5	61	0.10	0.10	<0.003	0.32	0.08	0.24	2	36.8	10.4	<0.1	<0.1
OUL207	DD23OUL993	IPC	140	142	4.7	224	0.22	0.19	0.026	0.55	0.54	<0.02	0	6.1	3.6	2.1	3.2
OUL208	DD23OUL993	IPC	146	148	8.6	568	0.15	0.14	0.026	0.17	0.17	<0.02	1	14.0	4.6	<0.1	1.3
OUL209	DD23OUL994	IPC	148	152	6.5	151	0.07	0.059	0.006	0.02	<0.02	0.02	1	15.1	6.6	<0.1	0.9
OUL210	DD23OUL994	IPC	156	160	6.6	662	0.12	0.088	0.055	0.43	0.36	0.07	0	4.3	6.7	<0.1	0.7
OUL194	DD23OUL986	IPF	114	116	6.3	175	0.08	0.068	<0.003	0.16	0.16	<0.02	1	7.8	6.7	<0.1	0.7
OUL196	DD23OUL986	IPC	278	284	7.7	48	0.13	0.13	0.007	0.34	0.24	0.10	1	26.7	7.7	<0.1	<0.1
OUL197	DD23OUL986	IPC/PHC	288	292	8.1	101	0.18	0.17	<0.003	0.35	0.35	<0.02	1	26.6	6.6	<0.1	0.8
OUL198	DD23OUL986	PHC	294	298	6.8	96	0.41	0.41	0.005	0.36	0.35	<0.02	1	21.1	3.5	3.2	7.7
OUL204	DD23OUL993	PHC	110	112	4.1	621	1.05	0.84	0.043	0.80	0.76	0.04	0	4.9	2.6	18.6	23.5
OUL205	DD23OUL993	PHC	112	118	4.2	485	0.59	0.59	0.043	0.69	0.64	0.05	0	5.2	2.7	12.1	14.6
OUL206	DD23OUL993	PHC	118	120	4.1	467	0.44	0.42	0.034	0.70	0.68	0.02	0	5.1	3.0	21.7	24.8
OUL211	DD23OUL997	PHC	186	190	6.5	48	0.04	0.033	<0.003	0.02	0.02	<0.02	0	4.6	6.3	<0.1	2.6
OUL212	DD23OUL997	PHC	198	200	8.0	96	0.29	0.25	0.043	0.65	0.05	0.60	1	25.4	4.3	0.4	2.3
OUL213	DD23OUL998	PHC	114	118	6.4	84	0.16	0.15	0.006	0.27	0.26	<0.02	0	7.6	4.2	0.6	2.0
OUL214	DD23OUL998	PHC	124	126	4.7	114	0.27	0.26	0.011	0.22	0.22	<0.02	0	5.7	3.4	3.3	5.1
OUL215	DD23OUL998	PHC	138	142	6.1	51	0.27	0.24	<0.003	0.46	0.46	<0.02	0	4.2	3.3	3.8	5.6
OUL190	DD22JOS025	PHW	188	190	5.5	17	0.01	<0.005	<0.003	<0.02	<0.02	<0.02	0	2.5	7.1	<0.1	<0.1
OUL219	SRKGT04	PHW	164	168	5.9	12	0.04	<0.005	0.006	1.00	0.99	<0.02	0	0.6	5.8	<0.1	5.4
OUL218	SRKGT01	QTC	280	280.8	2.9	1520	0.74	0.67	0.027	0.62	0.59	0.03	0	<0.5	2.6	17.8	20.4
OUL220	SRKGT04	QTW	270	272	3.8	544	0.40	0.38	0.11	0.86	0.84	0.02	0	<0.5	2.8	10.7	13.6
OUL221	SRKGT04	QTW	276	280.8	3.1	1480	0.50	0.14	0.20	0.79	0.76	0.03	0	1.6	3.0	8.7	11.7

Table A 2: Acid potential and Neutralisation Potential values and PAF/NAF classifications for the different methods

SRK sample ID	Drillhole	Geo Domain	Start depth (m)	End depth (m)	Acid Potential				Neutralising Potential				Geochemical classifications				
					Total sulfur (%)	MPA (kg H ₂ SO ₄ /t)	Sulfide Sulfur (%)	Sulfide sulfur AP (kg H ₂ SO ₄ /t)	ANC (kg H ₂ SO ₄ /t)	Total Inorganic Carbon (TIC) (%)	ANC _{TIC} (kg H ₂ SO ₄ /t)	Available ANC (ANC x 0.4) (kg H ₂ SO ₄ /t)	NAPP (MPA-ANC) (kg H ₂ SO ₄ /t)	AMIRA Classification (based on NAPP and NAG pH)	NPR classification using ANC/AP (NPR value in brackets)	NPR classification using ANC _{TIC} /AP (NPR value in brackets)	NPR classification using Available ANC/AP (NPR value in brackets)
OUL193	DD23JOS050	BAS	40	46	0.14	4.3	0.14	4.35	5.4	0.02	1.6	2.2	- 1.1	UC	UC (1.4)	PAF (0.4)	PAF (0.5)
OUL222	SRKWD04	BAS	24	28	0.04	1.2	0.037	1.13	34.0	0.12	9.8	13.6	- 32.8	NAF	NAF (31)	NAF (8.7)	NAF (12)
OUL225	DD23JOS050	BAS	26	28	0.25	7.7	0.18	5.63	10.5	<0.02	1.6	4.2	- 2.8	UC (PAF)	UC (2.0)	PAF (0.3)	PAF (0.7)
OUL191	DD22JOS029	CAP	20	22	0.06	1.8	<0.005	0.15	1.6	<0.02	1.6	0.6	<0.5	UC (NAF)	NAF (13)	NAF (11)	NAF (4.2)
OUL192	DD22OUL985	CAP	4	6	0.04	1.2	<0.005	0.15	3.8	<0.02	1.6	1.5	- 2.6	NAF	NAF (26)	NAF (11)	NAF (9.9)
OUL216	SRKGT01	HGM	68	74	0.01	0.3	<0.005	0.15	0.7	0.02	1.6	0.3	- 0.4	NAF	NAF (6.5)	NAF (11)	UC (1.8)
OUL217	SRKGT01	HGM	76	78	0.02	0.6	<0.005	0.15	1.2	<0.02	1.6	0.5	- 0.6	NAF	NAF (6.5)	NAF (11)	NAF (3.1)
OUL226	DD23OUL998	IPC	106	112	0.24	7.3	0.20	6.03	16.8	0.06	4.9	6.7	- 9.4	UC (PAF)	NAF (2.8)	PAF (0.8)	UC (1.1)
OUL195	DD23OUL986	IPC	220	224	0.08	2.4	0.074	2.26	59.8	0.66	53.9	23.9	- 57.4	NAF	NAF (27)	NAF (24)	NAF (11)
OUL199	DD23OUL989	IPC	126	128	0.04	1.2	0.038	1.16	3.1	<0.02	1.6	1.2	- 1.9	NAF	NAF (2.6)	UC (1.4)	UC (1.1)
OUL200	DD23OUL989	IPC	172	174	0.08	2.4	0.069	2.11	146	2.25	184	58.4	- 144	NAF	NAF (71)	NAF (87)	NAF (28)
OUL201	DD23OUL989	IPC	230	234	0.11	3.4	0.11	3.40	362	5.58	456	145	- 359	NAF	NAF (109)	NAF (134)	NAF (43)
OUL202	DD23OUL989	IPC	238	242	0.13	4.0	0.13	3.86	33.9	0.25	20.4	13.6	- 29.9	NAF	NAF (8.8)	NAF (5.3)	NAF (3.5)
OUL203	DD23OUL989	IPC	292	296	0.10	3.1	0.10	3.12	36.8	0.24	19.6	14.7	- 33.7	NAF	NAF (12)	NAF (6.3)	NAF (4.7)
OUL207	DD23OUL993	IPC	140	142	0.22	6.7	0.19	5.75	6.1	<0.02	1.6	2.4	0.6	PAF	UC (1.0)	PAF (0.3)	PAF (0.4)
OUL208	DD23OUL993	IPC	146	148	0.15	4.6	0.14	4.28	14.0	<0.02	1.6	5.6	- 9.4	NAF	NAF (3.3)	PAF (0.4)	UC (1.3)
OUL209	DD23OUL994	IPC	148	152	0.07	2.1	0.059	1.81	15.1	0.02	1.6	6.0	- 13.0	NAF	NAF (8.3)	PAF (0.9)	NAF (3.3)
OUL210	DD23OUL994	IPC	156	160	0.12	3.7	0.088	2.69	4.3	0.07	5.7	1.7	- 0.6	NAF	UC (1.5)	NAF (2.1)	PAF (0.6)
OUL194	DD23OUL986	IPF	114	116	0.08	2.4	0.068	2.08	7.8	<0.02	1.6	3.1	- 5.4	NAF	NAF (6.8)	NAF (2.1)	NAF (2.7)
OUL196	DD23OUL986	IPC	278	284	0.13	4.0	0.13	3.98	26.7	0.10	8.2	10.7	- 22.7	NAF	NAF (3.8)	PAF (0.8)	UC (1.5)
OUL197	DD23OUL986	IPC/PHC	288	292	0.18	5.5	0.17	5.23	26.6	<0.02	1.6	10.6	- 21.1	NAF	NAF (5.2)	PAF (0.3)	NAF (2.0)
OUL198	DD23OUL986	PHC	294	298	0.41	12.5	0.41	12.6	21.1	<0.02	1.6	8.4	- 8.6	UC (PAF)	UC (1.7)	PAF (0.1)	PAF (0.7)
OUL204	DD23OUL993	PHC	110	112	1.05	32.1	0.84	25.8	4.9	0.04	3.3	2.0	27.2	PAF	PAF (0.2)	PAF (0.1)	PAF (0.08)
OUL205	DD23OUL993	PHC	112	118	0.59	18.1	0.59	18.1	5.2	0.05	4.1	2.1	12.8	PAF	PAF (0.3)	PAF (0.2)	PAF (0.1)
OUL206	DD23OUL993	PHC	118	120	0.44	13.5	0.42	12.9	5.1	0.02	1.6	2.0	8.4	PAF	PAF (0.4)	PAF (0.1)	PAF (0.2)
OUL211	DD23OUL997	PHC	186	190	0.04	1.2	0.033	1.01	4.6	<0.02	1.6	1.8	- 3.4	NAF	NAF (5.0)	UC (1.6)	UC (1.8)
OUL212	DD23OUL997	PHC	198	200	0.29	8.9	0.25	7.50	25.4	0.60	49.0	10.2	- 16.5	UC (PAF)	NAF (3.5)	NAF (6.5)	UC (1.4)
OUL213	DD23OUL998	PHC	114	118	0.16	4.9	0.15	4.68	7.6	<0.02	1.6	3.0	- 2.7	UC (PAF)	UC (1.7)	PAF (0.3)	PAF (0.6)
OUL214	DD23OUL998	PHC	124	126	0.27	8.3	0.26	7.89	5.7	<0.02	1.6	2.3	2.6	PAF	PAF (0.8)	PAF (0.2)	PAF (0.3)
OUL215	DD23OUL998	PHC	138	142	0.27	8.3	0.24	7.34	4.2	<0.02	1.6	1.7	4.1	PAF	PAF (0.5)	PAF (0.2)	PAF (0.2)
OUL190	DD22JOS025	PHW	188	190	0.01	0.3	<0.005	0.15	2.5	<0.02	1.6	1.0	- 2.2	NAF	NAF (13)	NAF (11)	NAF (6.5)
OUL219	SRKGT04	PHW	164	168	0.04	1.2	<0.005	0.15	0.6	<0.02	1.6	0.2	0.6	UC (NAF)	NAF (6.5)	NAF (11)	UC (1.6)
OUL218	SRKGT01	QTC	280	280.8	0.74	22.6	0.67	20.6	<0.5	0.03	2.4	0.2	22.6	PAF	PAF (0.05)	PAF (0.1)	PAF (0.01)
OUL220	SRKGT04	QTW	270	272	0.40	12.2	0.38	11.5	<0.5	0.02	1.6	0.2	12.2	PAF	PAF (0.09)	PAF (0.1)	PAF (0.02)
OUL221	SRKGT04	QTW	276	280.8	0.50	15.3	0.33	10.0	1.6	0.03	2.4	0.6	13.7	PAF	PAF (0.2)	PAF (0.2)	PAF (0.06)

ANNEXE

B RÉSULTATS DES TESTS STATIQUES : ANALYSE MULTI-ÉLÉMENTS (DIGESTION À 4 ACIDES) ET EXAMEN DU IAG

Table B 1: Multi-element analysis (four acid digest) results and GAI exceedances (Ag to Mn)*

SRK sample ID	GeoDomain	Drillhole	Start depth (m)	End depth (m)	Average Crustal abundanc e (Bowen, 1979)	Ag	Al	As	Ba	Be	Bi	Ca	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Hg	K	Li	Mg	Mn
						ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	%	ppm	%	ppm
						0.07	8.2	1.5	500	2.6	0.048	4.1	0.11	20	100	50	4.1	0.05	2.1	20	2.3	950
OUL193	DD23JOS050	BAS	40	46		0.10	7.94	148	1130	1.58	0.38	0.20	0.04	20.5	89.0	44.8	9.11	<0.005	2.44	46.3	1.33	543
OUL222	SRKWD04	BAS	24	28		0.07	8.51	20.6	240	0.65	0.060	4.84	0.06	25.8	124	60.1	4.93	<0.005	0.89	43.2	2.73	784
OUL225	DD23JOS050	BAS	26	28		0.08	4.99	2.1	560	0.89	0.26	0.26	0.03	9.00	50.0	38.9	15.4	<0.005	1.38	39.6	0.94	522
OUL191	DD22JOS029	CAP	20	22		0.08	2.96	28.1	40.0	0.97	0.33	<0.01	0.03	7.30	34.0	26.1	>50	0.068	<0.01	0.50	<0.01	92.0
OUL192	DD22OUL985	CAP	4	6		0.02	6.96	19.7	30.0	0.74	0.40	0.01	<0.02	2.10	175	23.0	48.7	0.13	0.020	0.60	<0.01	65.0
OUL216	SRKGT01	HGM	68	74		0.03	3.27	16.0	20.0	0.65	0.13	<0.01	<0.02	4.80	63.0	20.6	>50	0.055	0.010	0.40	<0.01	251
OUL217	SRKGT01	HGM	76	78		0.03	5.47	25.5	20.0	1.05	0.38	<0.01	<0.02	9.90	59.0	27.1	48.8	0.039	0.020	0.60	0.030	109
OUL226	DD23OUL998	IPC	106	112		0.04	1.08	30.7	80.0	0.60	0.11	0.10	0.02	4.70	13.0	8.50	26.7	<0.005	0.15	5.20	0.99	356
OUL195	DD23OUL986	IPC	220	224		0.01	0.63	3.1	310	0.78	0.050	1.24	0.03	1.70	7.00	4.50	34.5	<0.005	0.19	3.80	0.92	337
OUL199	DD23OUL989	IPC	126	128		<0.01	0.090	1.5	10.0	0.95	0.020	0.08	<0.02	0.40	2.00	0.70	38.8	<0.005	0.010	2.40	0.32	32.0
OUL200	DD23OUL989	IPC	172	174		<0.01	0.090	5.3	650	0.62	0.010	3.34	<0.02	0.40	3.00	2.10	34.8	<0.005	0.020	0.80	2.12	300
OUL201	DD23OUL989	IPC	230	234		0.01	0.10	16.8	150	0.45	0.030	8.66	0.03	0.40	2.00	1.30	25.1	<0.005	0.020	0.60	3.62	498
OUL202	DD23OUL989	IPC	238	242		0.01	0.62	3.1	70.0	0.77	0.050	0.60	0.07	1.70	10.0	5.00	33.7	<0.005	0.19	3.40	0.64	202
OUL203	DD23OUL989	IPC	292	296		0.01	0.80	6.3	60.0	0.70	0.060	1.31	<0.02	1.60	14.0	4.30	36.9	<0.005	0.30	4.50	1.21	575
OUL207	DD23OUL993	IPC	140	142		0.05	7.34	13.4	670	1.51	0.47	0.01	<0.02	13.0	83.0	30.5	5.76	<0.005	4.98	35.0	1.22	122
OUL208	DD23OUL993	IPC	146	148		0.03	2.67	6.5	350	1.15	0.16	0.10	0.02	5.30	26.0	12.8	27.7	<0.005	1.40	13.4	0.96	130
OUL209	DD23OUL994	IPC	148	152		0.02	1.32	15.8	150	0.60	0.030	0.02	0.06	7.30	17.0	3.90	30.1	<0.005	0.27	5.40	0.82	55.0
OUL210	DD23OUL994	IPC	156	160		0.05	0.92	17.8	30.0	0.73	0.14	0.04	0.15	6.70	13.0	5.70	25.2	<0.005	0.030	3.60	0.46	194
OUL194	DD23OUL986	IPF	114	116		0.06	0.91	7.0	100	1.04	0.14	0.03	0.03	4.20	11.0	8.10	30.9	<0.005	0.11	3.10	0.34	465
OUL196	DD23OUL986	IPC	278	284		0.05	4.84	2.8	420	1.69	0.26	0.56	0.04	10.2	96.0	19.5	20.8	<0.005	1.54	38.2	2.18	815
OUL197	DD23OUL986	IPC / PHC	288	292		0.04	6.38	2.5	490	2.19	0.23	0.60	0.05	14.6	149	17.8	14.5	<0.005	2.09	49.8	2.74	894
OUL198	DD23OUL986	PHC	294	298		0.06	4.83	1.6	300	1.12	0.64	0.40	0.09	7.50	82.0	21.1	19.7	<0.005	1.26	27.2	1.97	1015
OUL204	DD23OUL993	PHC	110	112		0.14	8.31	16.5	400	3.56	0.68	0.01	0.13	21.2	76.0	52.3	7.29	<0.005	3.63	27.2	1.46	310
OUL205	DD23OUL993	PHC	112	118		0.12	8.99	35.1	490	2.22	0.53	0.01	0.18	23.4	90.0	47.5	5.45	<0.005	3.83	31.7	1.36	329
OUL206	DD23OUL993	PHC	118	120		0.16	9.65	7.5	470	2.09	0.56	0.01	0.04	15.4	75.0	51.6	3.61	<0.005	4.47	32.4	1.28	156
OUL211	DD23OUL997	PHC	186	190		0.08	11.4	18.6	990	1.42	0.75	0.01	0.08	12.5	81.0	34.5	3.38	<0.005	4.49	31.6	0.59	66.0
OUL212	DD23OUL997	PHC	198	200		0.28	7.13	1.2	1490	2.20	0.27	2.97	0.1	33.4	141	78.5	10.2	<0.005	2.36	58.3	3.83	1460
OUL213	DD23OUL998	PHC	114	118		0.03	7.21	5.4	620	1.95	0.38	0.01	0.02	11.6	74.0	22.9	11.5	<0.005	4.04	55.6	1.47	125
OUL214	DD23OUL998	PHC	124	126		0.16	7.16	19.8	700	1.85	0.74	<0.01	0.06	9.80	52.0	28.4	4.31	<0.005	3.35	37.3	0.84	52.0
OUL215	DD23OUL998	PHC	138	142		0.07	7.49	8.5	520	2.20	0.62	<0.01	<0.02	9.60	48.0	24.3	3.57	<0.005	4.74	43.0	0.96	131
OUL190	DD22JOS025	PHW	188	190		0.81	3.03	20.4	80.0	1.44	0.78	0.01	0.06	8.10	69.0	597	41.1	0.011	0.10	3.80	0.030	319
OUL219	SRKGT04	PHW	164	168		0.90	12.3	127	230	1.74	2.53	0.01	<0.02	0.40	227	55.9	25.6	0.17	0.60	3.90	0.050	6.00
OUL218	SRKGT01	QTC	280	280.8		0.22	8.75	61.5	520	1.19	0.82	0.02	0.06	12.0	86.0	31.1	3.37	0.0090	2.86	15.4	0.45	83.0
OUL220	SRKGT04	QTW	270	272		0.31	9.32	3.9	380	1.83	0.68	0.01	0.02	9.30	95.0	58.5	4.17	<0.005	0.94	26.1	0.14	116
OUL221	SRKGT04	QTW	276	280.8		0.1	9.36	17.4	520	1.59	0.92	0.01	0.13	12.0	90.0	40.9	2.99	<0.005	2.98	39.1	0.85	195

*GAI value interpretation	
GAI Value	Interpretation
0	<3 times average crustal concentrations
1	3 to 6 times average crustal concentrations
2	6 to 12 times average crustal concentrations
3+	Greater than 12 times average crustal concentrations

Table B 2: Multi-element analysis (four acid digest) results and GAI3 exceedances (Mo to Zn)*

SRK sample ID	GeoDomain	Drillhole	Start depth (m)	End depth (m)	Average Crustal abundance (Bowen, 1979)	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Se	Sn	Sr	Th	Ti	Tl	U	V	W	Zn
						ppm	%	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	Ppm	ppm	ppm	ppm
						1.5	2.3	80	1000	14	0.026	0.2	0.05	2.2	370	12	0.56	0.6	2.4	160	1	75
OUL193	DD23JOS050	BAS	40	46		1.48	0.10	69.8	60	21.8	0.19	0.13	<1	2.2	14.8	16.0	0.28	0.62	5.1	72	2.1	87
OUL222	SRKWD04	BAS	24	28		0.78	2.69	84.7	660	3.60	0.05	0.27	<1	0.7	299	1.95	0.41	0.14	0.8	146	1.3	80
OUL225	DD23JOS050	BAS	26	28		0.92	0.03	40.2	60	13.8	0.22	0.15	1	1.5	10	10.3	0.16	0.35	3.4	38	1.1	43
OUL191	DD22JOS029	CAP	20	22		1.65	0.01	20.9	1120	23.0	0.06	2.16	1	1.1	5.6	5.78	0.10	0.02	2.1	37	1.2	21
OUL192	DD22OUL985	CAP	4	6		2.85	0.01	4.70	4200	18.8	0.05	4.04	2	3.0	29.2	11.1	0.47	<0.02	3.6	203	2.6	16
OUL216	SRKGT01	HGM	68	74		1.00	<0.01	16.6	1190	11.0	0.01	0.34	<1	1.3	3.9	4.24	0.14	<0.02	1.7	42	0.7	15
OUL217	SRKGT01	HGM	76	78		0.67	0.02	27.7	860	19.0	0.01	0.94	1	1.7	9.2	8.04	0.21	<0.02	2.9	54	2.0	25
OUL226	DD23OUL998	IPC	106	112		0.68	0.12	12.6	430	2.60	0.29	1.10	<1	0.4	5.40	1.82	0.035	0.28	0.6	9	0.4	12
OUL195	DD23OUL986	IPC	220	224		0.64	0.05	6.80	630	2.50	0.08	0.19	<1	0.3	32.3	1.10	0.024	0.10	0.3	7	1.4	11
OUL199	DD23OUL989	IPC	126	128		0.18	<0.01	2.10	460	0.90	0.05	0.17	<1	<0.2	3.6	0.17	<0.005	<0.02	0.1	2	0.5	3
OUL200	DD23OUL989	IPC	172	174		0.35	0.02	1.50	200	0.70	0.08	0.37	<1	<0.2	60.8	0.15	<0.005	0.02	<0.1	1	0.4	4
OUL201	DD23OUL989	IPC	230	234		0.39	0.01	1.50	910	2.30	0.13	0.43	<1	<0.2	91.3	0.15	<0.005	0.02	0.1	<1	0.4	6
OUL202	DD23OUL989	IPC	238	242		0.55	0.02	8.40	540	2.60	0.13	0.22	<1	0.3	20.8	1.30	0.026	0.09	0.3	7	0.3	17
OUL203	DD23OUL989	IPC	292	296		0.33	0.05	9.00	750	2.20	0.11	0.78	<1	0.4	28.4	1.32	0.022	0.06	0.4	8	0.3	8
OUL207	DD23OUL993	IPC	140	142		2.08	0.10	45.9	190	13.6	0.24	0.76	<1	2.1	25.4	12.7	0.26	0.72	3.9	61	1.6	17
OUL208	DD23OUL993	IPC	146	148		0.81	0.04	18.8	510	6.10	0.18	0.63	<1	0.9	6.8	5.66	0.090	0.34	1.6	21	0.7	14
OUL209	DD23OUL994	IPC	148	152		0.42	0.01	42.9	170	2.90	0.08	0.31	<1	0.5	2.0	2.70	0.046	0.20	0.9	12	0.3	27
OUL210	DD23OUL994	IPC	156	160		0.31	0.01	40.6	480	2.20	0.13	0.26	<1	0.4	1.2	1.77	0.035	0.28	0.5	9	0.6	29
OUL194	DD23OUL986	IPF	114	116		0.34	0.01	23.1	540	2.50	0.09	1.18	<1	0.4	3.40	1.78	0.031	0.17	0.6	8	0.2	15
OUL196	DD23OUL986	IPC	278	284		1.12	0.13	38.0	1040	17.8	0.15	0.37	<1	1.9	53.7	7.89	0.18	0.47	2.4	58	0.9	37
OUL197	DD23OUL986	IPC / PHC	288	292		1.38	0.09	58.1	980	11.6	0.20	0.19	<1	1.9	33.1	8.35	0.22	0.60	2.4	74	0.7	46
OUL198	DD23OUL986	PHC	294	298		1.32	0.08	40.4	680	13.4	0.45	0.17	<1	1.6	22.0	7.25	0.13	0.31	2.1	39	1.3	31
OUL204	DD23OUL993	PHC	110	112		2.68	0.14	57.9	400	30.6	1.10	1.58	1	2.9	21.8	15.4	0.37	0.88	5.6	95	3.2	48
OUL205	DD23OUL993	PHC	112	118		2.80	0.17	62.4	110	27.9	0.78	1.24	1	3.0	24.9	15.4	0.38	0.78	5.0	101	3.1	50
OUL206	DD23OUL993	PHC	118	120		2.71	0.25	46.0	80	21.4	0.50	1.16	1	3.0	43.0	17.3	0.37	0.74	5.2	87	3.1	34
OUL211	DD23OUL997	PHC	186	190		1.13	0.31	38.5	190	20.8	0.04	0.56	<1	3.5	75.4	24.8	0.31	0.37	7.2	78	2.3	20
OUL212	DD23OUL997	PHC	198	200		0.52	2.33	49.9	2100	46.1	0.32	0.26	<1	1.3	1055	5.84	0.49	1.36	1.8	185	0.3	92
OUL213	DD23OUL998	PHC	114	118		1.62	0.10	43.4	150	12.4	0.18	0.70	<1	2.3	22.9	13.3	0.25	0.45	4.0	58	1.8	28
OUL214	DD23OUL998	PHC	124	126		2.47	0.06	42.5	80.0	32.7	0.29	0.73	1	2.2	13.8	13.5	0.21	0.48	3.8	44	1.4	16
OUL215	DD23OUL998	PHC	138	142		1.86	0.07	31.6	100	9.90	0.25	0.93	<1	2.9	24.8	19.1	0.24	0.57	5.3	42	2.2	13
OUL190	DD22JOS025	PHW	188	190		0.73	0.01	27.2	710	151	0.01	3.52	<1	0.9	8.6	3.40	0.16	0.08	2.7	90	0.9	33
OUL219	SRKGT04	PHW	164	168		8.26	0.07	26.2	380	81.5	0.05	14.0	51	5.0	24.0	27.5	0.47	0.20	5.1	190	5.5	4
OUL218	SRKGT01	QTC	280	280.8		3.13	0.12	21.7	180	19.0	0.91	2.56	2	3.1	24.0	16.8	0.39	0.37	4.4	92	4.2	13
OUL220	SRKGT04	QTW	270	272		2.72	0.06	72.3	200	35.6	0.52	1.35	1	2.6	26.9	15.5	0.42	0.29	8.3	108	2.4	21
OUL221	SRKGT04	QTW	276	280.8		2.99	0.15	51.4	60	17.4	0.57	0.90	1	2.8	16.8	15.1	0.43	0.46	5.2	105	3.1	21

ANNEXE

C RÉSULTATS DES ESSAIS STATIQUES – ESSAIS DE LIXIVIATION EN MILIEU DÉIONISÉ

Table C 1: Static leach test results: pH, EC, anions and major cations

SRK sample ID	GeoDomain	Drillhole	Start depth (m)	End depth (m)	pH Value	Electrical Conductivity @25°C	Total Alkalinity as CaCO ₃	Sulfate as SO ₄	Chloride	Fluoride	Calcium	Magnesium	Sodium	Potassium
					s.u.	µS/cm	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
OUL193	DD23JOS050	BAS	40	46	5.89	76	2	25	<1	<0.1	<1	2	1	16
OUL222	SRKWD04	BAS	24	28	8.38	86	38	4	2	<0.1	6	<1	6	15
OUL225	DD23JOS050	BAS	26	28	6.61	36	6	8	<1	0.2	<1	2	<1	6
OUL191	DD22JOS029	CAP	20	22	6.23	8	3	<1	<1	<0.1	<1	<1	<1	<1
OUL192	DD22OUL985	CAP	4	6	6.13	22	3	4	<1	<0.1	<1	<1	3	1
OUL216	SRKGT01	HGM	68	74	6.27	7	4	<1	<1	<0.1	<1	<1	<1	<1
OUL217	SRKGT01	HGM	76	78	6.24	6	4	<1	<1	<0.1	<1	<1	<1	<1
OUL226	DD23OUL998	IPC	106	112	6.82	101	11	31	2	0.1	1	9	<1	7
OUL195	DD23OUL986	IPC	220	224	8.78	128	65	3	<1	<0.1	15	6	<1	9
OUL199	DD23OUL989	IPC	126	128	7.01	24	11	2	<1	<0.1	<1	3	<1	<1
OUL200	DD23OUL989	IPC	172	174	8.99	149	80	4	2	<0.1	18	13	2	4
OUL201	DD23OUL989	IPC	230	234	8.84	182	99	4	<1	<0.1	17	16	<1	4
OUL202	DD23OUL989	IPC	238	242	8.38	127	63	3	<1	<0.1	16	5	<1	10
OUL203	DD23OUL989	IPC	292	296	8.97	96	45	2	<1	0.1	8	2	<1	16
OUL207	DD23OUL993	IPC	140	142	6.27	142	4	44	<1	0.2	<1	4	1	30
OUL208	DD23OUL993	IPC	146	148	6.72	160	7	54	1	0.2	2	12	<1	16
OUL209	DD23OUL994	IPC	148	152	6.7	57	6	13	<1	0.2	<1	<1	<1	15
OUL210	DD23OUL994	IPC	156	160	6.39	215	4	83	2	<0.1	3	23	<1	3
OUL194	DD23OUL986	IPF	114	116	6.5	100	5	36	<1	0.2	1	10	<1	2
OUL196	DD23OUL986	IPC	278	284	7.96	125	61	3	<1	0.2	4	8	2	18
OUL197	DD23OUL986	IPC / PHC	288	292	7.28	53	18	4	<1	0.3	<1	2	2	12
OUL198	DD23OUL986	PHC	294	298	6.89	75	8	19	1	0.2	<1	3	1	16
OUL204	DD23OUL993	PHC	110	112	5.88	215	2	79	<1	<0.1	1	12	2	28
OUL205	DD23OUL993	PHC	112	118	6.31	185	3	60	6	0.2	1	9	9	16
OUL206	DD23OUL993	PHC	118	120	5.24	212	2	75	<1	<0.1	1	9	3	32
OUL211	DD23OUL997	PHC	186	190	7.27	32	10	4	<1	0.2	<1	<1	2	8
OUL212	DD23OUL997	PHC	198	200	7.57	83	26	10	2	0.4	<1	<1	4	19
OUL213	DD23OUL998	PHC	114	118	7.01	72	10	17	<1	0.3	<1	<1	<1	20
OUL214	DD23OUL998	PHC	124	126	6.39	71	4	20	<1	0.2	<1	1	<1	17
OUL215	DD23OUL998	PHC	138	142	6.68	49	7	9	<1	0.3	<1	<1	<1	15
OUL190	DD22JOS025	PHW	188	190	6.2	8	3	<1	<1	<0.1	<1	<1	<1	<1
OUL219	SRKGT04	PHW	164	168	5.61	9	2	<1	<1	<0.1	<1	<1	2	<1
OUL218	SRKGT01	QTC	280	280.8	4.12	344	<1	140	<1	0.1	7	22	<1	11
OUL220	SRKGT04	QTW	270	272	3.94	238	<1	96	<1	0.4	2	4	<1	4
OUL221	SRKGT04	QTW	276	280.8	4.36	360	<1	149	<1	0.2	2	29	1	16

Table C 2: Static leach test results: metal and metalloid species: Ag to Mn

SRK sample ID	GeoDomain	Drillhole	Start depth (m)	End depth (m)	Ag	Al	As	Ba	Be	B	Bi	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Hg	Li	Mn
					µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L
OUL193	DD23JOS050	BAS	40	46	<0.1	10	14.2	11.1	<0.1	35	<0.05	<0.05	7.6	<0.2	<0.5	22	<0.005	11.5	25.6
OUL222	SRKWD04	BAS	24	28	<0.1	469	67.2	2.4	<0.1	40	<0.05	<0.05	<0.1	0.4	<0.5	3	<0.005	22.9	<0.5
OUL225	DD23JOS050	BAS	26	28	<0.1	5	<0.2	19.2	<0.1	33	<0.05	<0.05	<0.1	<0.2	<0.5	<2	<0.005	11.7	2.7
OUL191	DD22JOS029	CAP	20	22	<0.1	<5	<0.2	5.1	<0.1	20	<0.05	<0.05	<0.1	<0.2	<0.5	<2	<0.005	<0.5	<0.5
OUL192	DD22OUL985	CAP	4	6	<0.1	<5	<0.2	3.3	<0.1	8	<0.05	<0.05	<0.1	0.3	<0.5	<2	<0.005	<0.5	<0.5
OUL216	SRKGT01	HGM	68	74	<0.1	<5	<0.2	11.1	<0.1	20	<0.05	<0.05	<0.1	<0.2	<0.5	<2	<0.005	<0.5	1.5
OUL217	SRKGT01	HGM	76	78	<0.1	<5	<0.2	5.7	<0.1	41	<0.05	<0.05	<0.1	<0.2	<0.5	<2	<0.005	<0.5	1.1
OUL226	DD23OUL998	IPC	106	112	<0.1	6	3	34.2	<0.1	36	<0.05	<0.05	<0.1	<0.2	<0.5	<2	<0.005	2	5.3
OUL195	DD23OUL986	IPC	220	224	<0.1	34	1	12.8	<0.1	38	<0.05	<0.05	<0.1	<0.2	<0.5	<2	<0.005	2.3	1.6
OUL199	DD23OUL989	IPC	126	128	<0.1	18	0.9	10.8	<0.1	42	<0.05	<0.05	<0.1	<0.2	<0.5	28	<0.005	2.2	1.2
OUL200	DD23OUL989	IPC	172	174	<0.1	34	2.8	486	<0.1	102	<0.05	<0.05	<0.1	<0.2	<0.5	32	<0.005	1.5	1.7
OUL201	DD23OUL989	IPC	230	234	<0.1	8	0.5	347	<0.1	37	<0.05	<0.05	<0.1	<0.2	<0.5	72	<0.005	1.4	2
OUL202	DD23OUL989	IPC	238	242	<0.1	15	0.5	19.8	<0.1	39	<0.05	<0.05	<0.1	<0.2	<0.5	<2	<0.005	2.4	2.8
OUL203	DD23OUL989	IPC	292	296	<0.1	213	1	7.5	<0.1	40	<0.05	<0.05	<0.1	0.2	<0.5	4	<0.005	3.6	0.8
OUL207	DD23OUL993	IPC	140	142	<0.1	5	0.2	16.2	<0.1	38	<0.05	<0.05	0.7	0.3	<0.5	16	<0.005	3.5	24.1
OUL208	DD23OUL993	IPC	146	148	<0.1	7	0.5	55.7	<0.1	38	<0.05	<0.05	0.7	0.3	<0.5	2	<0.005	6.8	17.2
OUL209	DD23OUL994	IPC	148	152	<0.1	<5	1.4	9.5	<0.1	37	<0.05	<0.05	<0.1	<0.2	<0.5	<2	<0.005	5.4	2.2
OUL210	DD23OUL994	IPC	156	160	<0.1	<5	3.4	55	<0.1	37	<0.05	<0.05	2	<0.2	<0.5	<2	<0.005	2.4	136
OUL194	DD23OUL986	IPF	114	116	<0.1	<5	<0.2	19.6	<0.1	40	<0.05	<0.05	0.2	0.2	<0.5	<2	<0.005	2.4	78.4
OUL196	DD23OUL986	IPC	278	284	<0.1	171	0.3	19.2	<0.1	39	<0.05	<0.05	<0.1	0.2	<0.5	<2	<0.005	20.2	3.4
OUL197	DD23OUL986	IPC / PHC	288	292	<0.1	145	0.3	9.3	<0.1	40	<0.05	<0.05	<0.1	<0.2	<0.5	36	<0.005	13.3	2.4
OUL198	DD23OUL986	PHC	294	298	<0.1	65	0.2	8.1	<0.1	41	<0.05	<0.05	<0.1	<0.2	<0.5	19	<0.005	16.8	1.4
OUL204	DD23OUL993	PHC	110	112	<0.1	7	0.6	10.6	<0.1	41	<0.05	0.28	18.6	<0.2	0.8	10	<0.005	8.3	163
OUL205	DD23OUL993	PHC	112	118	<0.1	14	1.2	17.3	<0.1	38	<0.05	1.16	36.5	<0.2	1.3	64	<0.005	9.5	244
OUL206	DD23OUL993	PHC	118	120	<0.1	15	0.6	4.4	<0.1	41	<0.05	0.2	9.9	<0.2	1.1	16	<0.005	4.4	116
OUL211	DD23OUL997	PHC	186	190	<0.1	214	18.2	0.9	<0.1	40	<0.05	<0.05	<0.1	0.3	<0.5	6	<0.005	<0.5	<0.5
OUL212	DD23OUL997	PHC	198	200	<0.1	256	0.8	3.9	<0.1	38	<0.05	<0.05	<0.1	<0.2	<0.5	20	<0.005	27	0.7
OUL213	DD23OUL998	PHC	114	118	<0.1	191	0.6	3.1	<0.1	41	<0.05	<0.05	<0.1	<0.2	<0.5	28	<0.005	7.4	<0.5
OUL214	DD23OUL998	PHC	124	126	<0.1	6	0.4	7.1	<0.1	38	<0.05	<0.05	0.1	<0.2	<0.5	<2	<0.005	1.8	2.5
OUL215	DD23OUL998	PHC	138	142	<0.1	29	0.5	3.6	<0.1	41	<0.05	<0.05	<0.1	<0.2	<0.5	<2	<0.005	2.5	1
OUL190	DD22JOS025	PHW	188	190	<0.1	<5	<0.2	0.7	<0.1	24	<0.05	<0.05	<0.1	0.5	<0.5	2	<0.005	<0.5	3.8
OUL219	SRKGT04	PHW	164	168	<0.1	8	<0.2	1	<0.1	30	<0.05	<0.05	<0.1	1.1	<0.5	9	<0.005	<0.5	<0.5
OUL218	SRKGT01	QTC	280	280.8	<0.1	4410	4.1	15.4	1.3	36	<0.05	1.81	185	2.3	258	1630	<0.005	26.9	1540
OUL220	SRKGT04	QTW	270	272	<0.1	12600	31.1	57	2.8	29	<0.05	1.18	75.1	12.3	201	1460	<0.005	50.8	342
OUL221	SRKGT04	QTW	276	280.8	<0.1	2750	1.8	6.7	1.4	36	<0.05	9.36	245	37.5	131	1710	<0.005	69.5	979

Table C 3: Static leach test results: metal and metalloid species: Pb to Zn

SRK sample ID	GeoDomain	Drillhole	Start depth (m)	End depth (m)	Mo	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	Sr	Tl	U	V	Zn
					µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L
OUL193	DD23JOS050	BAS	40	46	<0.1	31.8	<0.1	<0.2	1.5	<0.2	2	0.07	0.06	<0.2	3
OUL222	SRKWD04	BAS	24	28	0.3	<0.5	<0.1	0.4	0.4	<0.2	13	<0.02	<0.05	15.9	<1
OUL225	DD23JOS050	BAS	26	28	0.5	<0.5	<0.1	<0.2	4	<0.2	2	<0.02	<0.05	<0.2	<1
OUL191	DD22JOS029	CAP	20	22	<0.1	<0.5	<0.1	<0.2	<0.2	<0.2	3	<0.02	<0.05	<0.2	2
OUL192	DD22OUL985	CAP	4	6	<0.1	<0.5	<0.1	<0.2	0.6	<0.2	3	<0.02	<0.05	<0.2	<1
OUL216	SRKGT01	HGM	68	74	0.1	<0.5	<0.1	<0.2	<0.2	<0.2	2	<0.02	<0.05	<0.2	<1
OUL217	SRKGT01	HGM	76	78	<0.1	<0.5	<0.1	<0.2	<0.2	<0.2	1	<0.02	<0.05	<0.2	<1
OUL226	DD23OUL998	IPC	106	112	1.1	<0.5	<0.1	0.4	0.5	<0.2	3	0.03	<0.05	<0.2	<1
OUL195	DD23OUL986	IPC	220	224	0.6	<0.5	<0.1	<0.2	0.4	<0.2	26	0.02	<0.05	<0.2	<1
OUL199	DD23OUL989	IPC	126	128	0.3	<0.5	<0.1	<0.2	<0.2	<0.2	3	<0.02	<0.05	<0.2	<1
OUL200	DD23OUL989	IPC	172	174	0.5	<0.5	<0.1	1	0.3	<0.2	105	<0.02	0.08	<0.2	8
OUL201	DD23OUL989	IPC	230	234	0.3	<0.5	<0.1	0.2	<0.2	<0.2	44	<0.02	<0.05	<0.2	<1
OUL202	DD23OUL989	IPC	238	242	0.9	<0.5	<0.1	<0.2	0.2	<0.2	28	<0.02	0.16	<0.2	<1
OUL203	DD23OUL989	IPC	292	296	0.3	<0.5	<0.1	0.5	0.2	<0.2	23	<0.02	<0.05	0.7	<1
OUL207	DD23OUL993	IPC	140	142	0.7	3.3	<0.1	0.2	1.9	<0.2	3	0.05	<0.05	<0.2	<1
OUL208	DD23OUL993	IPC	146	148	0.3	1.9	<0.1	0.4	0.6	<0.2	9	0.03	<0.05	<0.2	<1
OUL209	DD23OUL994	IPC	148	152	0.2	<0.5	<0.1	<0.2	<0.2	<0.2	<1	0.03	<0.05	<0.2	<1
OUL210	DD23OUL994	IPC	156	160	<0.1	17.3	<0.1	<0.2	0.4	<0.2	10	0.11	<0.05	<0.2	3
OUL194	DD23OUL986	IPF	114	116	0.2	1.2	<0.1	<0.2	0.6	<0.2	7	<0.02	<0.05	<0.2	5
OUL196	DD23OUL986	IPC	278	284	1.1	<0.5	<0.1	0.4	0.3	<0.2	6	<0.02	<0.05	0.6	1
OUL197	DD23OUL986	IPC / PHC	288	292	1.6	<0.5	<0.1	0.3	0.4	<0.2	<1	<0.02	<0.05	1.6	<1
OUL198	DD23OUL986	PHC	294	298	1	<0.5	<0.1	<0.2	0.9	<0.2	1	<0.02	<0.05	0.4	1
OUL204	DD23OUL993	PHC	110	112	<0.1	91.2	<0.1	<0.2	4.3	<0.2	6	0.2	<0.05	<0.2	3
OUL205	DD23OUL993	PHC	112	118	<0.1	111	<0.1	<0.2	3.3	<0.2	6	0.16	0.07	<0.2	4
OUL206	DD23OUL993	PHC	118	120	<0.1	43.6	<0.1	<0.2	2.1	<0.2	8	0.12	<0.05	<0.2	<1
OUL211	DD23OUL997	PHC	186	190	0.5	<0.5	<0.1	0.4	0.9	<0.2	<1	<0.02	0.08	7.7	<1
OUL212	DD23OUL997	PHC	198	200	0.3	<0.5	<0.1	0.4	1.5	<0.2	1	0.04	<0.05	11.7	<1
OUL213	DD23OUL998	PHC	114	118	0.9	<0.5	<0.1	0.4	1.2	<0.2	<1	<0.02	<0.05	1.1	<1
OUL214	DD23OUL998	PHC	124	126	0.5	0.8	<0.1	<0.2	3.2	<0.2	2	<0.02	<0.05	<0.2	<1
OUL215	DD23OUL998	PHC	138	142	1.6	<0.5	<0.1	0.4	1.3	<0.2	<1	<0.02	<0.05	0.7	<1
OUL190	DD22JOS025	PHW	188	190	<0.1	<0.5	<0.1	<0.2	<0.2	<0.2	<1	<0.02	<0.05	<0.2	<1
OUL219	SRKGT04	PHW	164	168	<0.1	<0.5	<0.1	<0.2	<0.2	<0.2	<1	<0.02	<0.05	<0.2	<1
OUL218	SRKGT01	QTC	280	280.8	<0.1	419	<0.1	<0.2	1.2	<0.2	11	0.1	2.55	<0.2	64
OUL220	SRKGT04	QTW	270	272	<0.1	244	1.6	<0.2	9.5	<0.2	8	0.22	23.2	<0.2	32
OUL221	SRKGT04	QTW	276	280.8	<0.1	1020	<0.1	<0.2	2.1	<0.2	3	0.08	3.24	<0.2	55

ANNEXE

D TABLEAUX DE SYNTHÈSE ACQ

Table D 1: ABA QAQC Assessment

Sample ID	Geo Domain	Parameter	Original	Duplicate	Difference	RPD (%)	Pass/Fail and comment
OUL194	IPF	Paste pH (s.u.)	6.3	6.4	- 0.1	-	Pass
OUL200	IPC		9.3	9.5	- 0.2	-	Pass
OUL206	PHC		4.1	4.1	0	-	Pass
OUL216	HGM		6.2	7.2	- 1	-	Pass
OUL194	IPF	Paste EC (µS/cm)	175	116	59	41	Outside
OUL200	IPC		290	76	214	117	Outside
OUL206	PHC		467	415	52	12	Pass
OUL216	HGM		15	17	- 2	13	Pass
OUL194	IPF	Net Acid Production Potential	- 5.4	- 6.2	0.8	14	Pass
OUL200	IPC		- 144	- 152	8.0	5.4	Pass
OUL206	PHC		8.4	10.1	- 1.7	18.4	Pass
OUL216	HGM		- 0.4	< 0.5	- 0.9	1800	Pass (within x10 RDL)
OUL194	IPF	NAG pH (s.u.)	6.7	7.2	- 0.5	7.2	Pass
OUL200	IPC		10.8	11	- 0.2	1.8	Pass
OUL206	PHC		3.0	3.0	0	0	Pass
OUL216	HGM		7.0	6.7	0.3	4.4	Pass
OUL194	IPF	NAG pH (to 4.5) (kg H2SO4/t_	<0.1	<0.1	0	0	Pass
OUL200	IPC		<0.1	< 0.1	0	0	Pass
OUL206	PHC		21.7	8.8	12.9	85	Outside
OUL216	HGM		<0.1	<0.1	0	0	Pass
OUL194	IPF	NAG pH (to 7) (kg H2SO4/t)	0.7	<0.1	0.6	150	Pass (within x10 RDL)
OUL200	IPC		<0.1	<0.1	0	0	Pass
OUL206	PHC		24.8	11.9	12.9	70	Outside
OUL216	HGM		<0.1	0.7	- 0.6	150	Pass (within x10 RDL)
OUL194	IPF	ANC (kg H2SO4/t)	7.8	8.7	- 0.9	10.9	Pass
OUL200	IPC		146	154	- 8.0	5.3	Pass
OUL206	PHC		5.1	5.2	- 0.1	1.9	Pass
OUL216	HGM		0.7	0.5	0.2	33	Pass (within x10 RDL)
OUL194	IPF	Fizz Rating	1	1	0	0	Pass
OUL200	IPC		3	3	0	0	Pass
OUL206	PHC		0	0	0	0	Pass
OUL216	HGM		0	0	0	0	Pass
OUL194	IPF	Sulfur - Total as S (LECO) (%)	0.08	0.08	0	0	Pass
OUL200	IPC		0.08	0.08	0	0	Pass
OUL206	PHC		0.44	0.5	- 0.06	12.8	Pass
OUL216	HGM		0.01	0.02	- 0.01	66.7	Pass (within x10 RDL)
OUL194	IPF	Chromium Reducible Sulfur (%)	0.068	0.081	- 0.013	17.4	Pass
OUL200	IPC		0.069	0.084	- 0.015	19.6	Pass
OUL206	PHC		0.42	0.45	- 0.03	6.90	Pass
OUL216	HGM		<0.005	<0.005	0	0	Pass
OUL194	IPF	Sulfate (mg/kg as SO4 2-)	220	130	90.0	51.4	Pass (within x10 RDL)
OUL200	IPC		<100	<100	0	0	Pass
OUL206	PHC		1030	1310	- 280	23.9	Pass
OUL216	HGM		<100	<100	0	0	Pass

Sample ID	Geo Domain	Parameter	Original	Duplicate	Difference	RPD (%)	Pass/Fail and comment
OUL194	IPF	Total Carbon (%)	0.16	0.15	0.010	6.45	Pass
OUL200	IPC		2.29	2.47	- 0.18	7.56	Pass
OUL206	PHC		0.7	0.69	0.010	1.44	Pass
OUL216	HGM		0.06	0.04	0.020	40.0	Pass (within x10 RDL)
OUL194	IPF	Total Organic Carbon (%)	0.16	0.15	0.010	6.45	Pass
OUL200	IPC		0.04	0.03	0.010	28.6	Pass
OUL206	PHC		0.68	0.68	0	0	Pass
OUL216	HGM		0.04	0.04	0	0	Pass
OUL194	IPF	Total Inorganic Carbon (%)	<0.02	<0.02	0	0	Pass
OUL200	IPC		2.25	2.44	- 0.19	8.10	Pass
OUL206	PHC		0.02	<0.02	0	0	Pass
OUL216	HGM		0.02	<0.02	0	0	Pass

Table D 2: Multi-element leach QAQC Assessment

		Ag	Al	As	Ba	Be	Bi	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Fe	Ga	Ge	Hf	Hg	In	K	La	Li	Mg	Mn	Mo	Na
		0.01	0.01	0.2	10	0.05	0.01	0.01	0.02	0.01	0.1	1	0.05	0.2	0.01	0.05	0.05	0.1	0.005	0.005	0.01	0.5	0.2	0.01	5	0.05	0.01
		ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%
OUL194	IPF	0.06	0.91	7.0	100	1.04	0.14	0.030	0.03	24.4	4.20	11.0	4.14	8.10	30.9	2.37	0.30	0.5	< 0.005	0.007	0.11	20.8	3.10	0.34	465	0.34	0.01
	DUPLICATE	0.07	0.80	6.2	100	1.05	0.13	0.030	0.03	20.2	4.50	11.0	3.51	6.70	32.5	2.12	0.30	0.4	< 0.005	0.009	0.090	17.0	3.00	0.29	713	0.30	0.01
	RPD (%)	15	13	12	0	1	7	0	0	19	7	0	16	19	5	11	0	22	0	25	20	20	3	16	42	13	0
	Comment																										
OUL200	IPC	< 0.01	0.090	5.3	650	0.62	0.010	3.34	< 0.02	2.71	0.40	3.00	0.23	2.10	34.8	0.54	0.54	< 0.1	< 0.005	< 0.005	0.020	1.70	0.80	2.12	300	0.35	0.02
	DUPLICATE	< 0.01	0.090	4.1	700	0.63	0.010	3.44	< 0.02	2.78	0.30	3.00	0.20	3.60	33.5	0.54	0.79	< 0.1	< 0.005	< 0.005	0.020	1.70	1.00	2.10	314	0.38	0.01
	RPD (%)	0	0	26	7	2	0	3	0	3	29	0	14	53	4	0	38	0	0	0	0	0	22	1	5	8	67
	Comment																										Within x10 of RDL
OUL206	PHC	0.16	9.65	7.5	470	2.09	0.56	0.010	0.04	79.6	15.4	75.0	12.4	51.6	3.61	25.1	0.21	5.6	< 0.005	0.061	4.47	41.4	32.4	1.28	156	2.71	0.25
	DUPLICATE	0.12	9.02	12	450	1.97	0.54	0.010	0.03	68.4	15.6	68.0	12.1	45.7	3.67	22.5	0.18	4.9	< 0.005	0.060	4.28	35.2	31.9	1.21	150	2.47	0.23
	RPD (%)	29	7	46	4	6	4	0	29	15	1	10	2	12	2	11	15	13	0	2	4	16	2	6	4	9	8
	Comment																										
OUL216	HGM	0.03	3.27	16.0	20.0	0.65	0.13	< 0.010	< 0.02	25.6	4.80	63.0	0.05	20.6	>50	7.43	3.06	1.3	0.055	0.028	0.010	23.1	0.40	< 0.010	251	1.00	< 0.010
	DUPLICATE	0.02	2.32	15.4	20.0	0.62	0.10	< 0.010	< 0.02	18.1	3.70	50.0	< 0.05	15.6	>50	6.24	1.84	0.9	0.036	0.023	< 0.010	14.0	< 0.20	0.010	256	0.90	< 0.010
	RPD (%)	40	34	4	0	5	26	0	0	34	26	23	0	28	0	17	50	36	42	20	0	49	67	0	2	11	0
	Comment	Within x10 of RDL																Within x10 of RDL	Within x10 of RDL				Within x10 of RDL				

		Nb	Ni	P	Pb	Rb	Re	S	Sb	Sc	Se	Sn	Sr	Ta	Te	Th	Ti	Tl	U	V	W	Y	Zn	Zr
		0.1	0.2	10	0.5	0.1	0.002	0.01	0.05	0.1	1	0.2	0.2	0.05	0.05	0.01	0.005	0.02	0.1	1	0.1	0.1	2	0.5
		ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	
OUL194	IPF	1.40	23.1	540	2.50	8.00	< 0.002	0.090	1.18	1.80	< 1.00	0.40	3.40	0.13	< 0.05	1.78	0.031	0.17	0.60	8.00	0.20	11.6	15	15.9
	DUPLICATE	1.20	26.1	580	2.30	6.40	< 0.002	0.10	0.84	1.60	< 1.00	0.40	3.30	0.11	< 0.05	1.47	0.026	0.23	0.50	8.00	0.30	10.8	15.0	13.4
	RPD (%)	15	12	7	8	22	0	11	34	12	0	0	3	17	0	19	18	30	18	0	40	7	0	17
	Comment																				Within x10 of RDL			
OUL200	IPC	0.20	1.50	200	0.70	1.40	< 0.002	0.080	0.37	0.40	< 1.00	< 0.2	60.8	< 0.05	< 0.05	0.15	< 0.005	0.020	< 0.1	1.00	0.40	2.30	4	1.00
	DUPLICATE	0.20	1.20	390	0.60	1.30	< 0.002	0.090	0.38	0.30	< 1.00	< 0.2	64.0	< 0.05	< 0.05	0.13	< 0.005	0.030	< 0.1	1.00	0.40	2.50	3.00	1.00
	RPD (%)	0	22	64	15	7	0	12	3	29	0	0	5	0	0	14	0	40	0	0	0	8	29	0
	Comment																	Within x10 of RDL						
OUL206	PHC	12.4	46.0	80.0	21.4	220	0.002	0.50	1.16	14.6	1.00	3.00	43.0	1.00	0.070	17.3	0.37	0.74	5.20	87.0	3.10	13.2	34	194
	DUPLICATE	11.4	42.6	70.0	21.0	206	< 0.002	0.58	1.07	13.6	1.00	2.70	38.5	0.92	0.060	15.4	0.34	0.70	4.90	86.0	2.80	11.8	33.0	179
	RPD (%)	8	8	13	2	7	0	15	8	7	0	11	11	8	15	12	7	6	6	1	10	11	3	8
	Comment																							
OUL216	HGM	4.80	16.6	1190	11.0	0.60	< 0.002	0.010	0.34	6.70	< 1.00	1.30	3.90	0.37	< 0.05	4.24	0.14	< 0.02	1.70	42.0	0.70	4.40	15	45.7
	DUPLICATE	3.60	12.2	1190	9.40	0.40	< 0.002	0.010	0.30	6.20	1.00	0.90	2.50	0.31	< 0.05	3.45	0.11	< 0.02	1.40	39.0	0.60	3.60	11	35.0
	RPD (%)	29	31	0	16	40	0	0	13	8	0	36	44	18	0	21	24	0	19	7	15	20	31	27
	Comment					Within x10 of RDL						Within x10 of RDL											Within x10 of RDL	

Table D 3: De-ionised Leach QAQC Assessment

		pH Value	Electrical Conductivity @ 25°C	Hydroxide Alkalinity as CaCO3	Carbonate Alkalinity as CaCO3	Bicarbonate Alkalinity as CaCO3	Total Alkalinity as CaCO3	Sulfate	Chloride	Calcium	Magnesium	Sodium	Potassium	Mercury	Aluminium	Iron	Antimony	Selenium	Arsenic	Barium	Beryllium	Boron
	RDL	0.01	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.0001	5	2	0.2	0.2	0.2	0.5	0.1	5
	Units	pH Unit	µS/cm	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L
OUL194	IPF	6.50	100	< 1	< 1	5	5.00	36.0	< 1	1	10	< 1	2	< 5E-06	< 5	< 2	< 0.2	0.6	< 0.2	19.6	< 0.1	40
	DUPLICATE	6.31	98	< 1	< 1	4	4.00	36.0	< 1	1	10	< 1	2	< 5E-06	< 5	66	< 0.2	0.6	< 0.2	21.2	< 0.1	33
	RPD (%)	3	2	0	0	22	22	0	0	0	0	0	0	0	0	188	0	0	0	8	0	19
	Comment																					
OUL200	IPC	8.99	149	< 1	21	58	80	4.00	2	18	13	2	4	< 5E-06	34	32	1.0	0.3	2.8	486	< 0.1	102
	DUPLICATE	9.25	141	< 1	21	52	73	4.00	<1	14	12	< 1	5	< 5E-06	14	< 2	0.4	< 0.2	1.0	608	< 0.1	38
	RPD (%)	3	6	0	0	11	9	0	67	25	8	67	22	0	83	176	86	40	95	22	0	91
	Comment								Within x10 of RDL			Within x10 of RDL			Within x10 of RDL		Within x10 of RDL		Within x10 of RDL			
OUL206	PHC	5.24	212	< 1	< 1	2	2	75	<1	1	9	3	32	<5E-06	15	16	< 0.2	2.1	0.6	4.40	< 0.1	41
	DUPLICATE	6.10	199	< 1	< 1	2	2	67	<1	<1	9	3	31	<5E-06	7	5	< 0.2	2.0	1.0	6.90	< 0.1	42
	RPD (%)	15	6	0	0	0	0	11	0	0	0	0	3	0	73	105	0	5	50	44	0	2
	Comment														Within x10 of RDL	Within x10 of RDL			Within x10 of RDL			
OUL216	HGM	6.27	7	< 1	< 1	4	4	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<5E-06	< 5	< 2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	11.1	< 0.1	20
	DUPLICATE	6.42	8	< 1	< 1	4	4	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<5E-06	< 5	< 2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	3.4	< 0.1	22
	RPD (%)	2	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	106	0	10
	Comment																			Within x10 of RDL		

Table D 4: (cont.) De-ionised Leach QAQC Assessment

		Bismuth	Cadmium	Chromium	Cobalt	Copper	Lead	Lithium	Manganese	Molybdenum	Nickel	Silver	Strontium	Thallium	Tin	Uranium	Vanadium	Zinc	Fluoride	Reactive Phosphorus as P
	RDL	0.05	0.05	0.2	0.1	0.5	0.1	0.5	0.5	0.1	0.5	0.1	1	0.02	0.2	0.05	0.2	1	0.1	0.01
	Units	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	mg/L	mg/L
OUL194	IPF	< 0.05	< 0.05	0.2	0.2	< 0.5	< 0.1	2.4	78.4	0.2	1.2	< 0.1	7	< 0.02	< 0.2	< 0.05	< 0.2	5.0	0.2	< 0.01
	DUPLICATE	< 0.05	< 0.05	< 0.2	0.3	< 0.5	< 0.1	1.8	138	< 0.10	1.3	< 0.1	6	< 0.02	< 0.2	< 0.05	< 0.2	2.0	0.1	< 0.01
	RPD (%)	0	0	0	40	0	0	29	55	67	8	0	15	0	0	0	0	86	67	0
	Comment				Within x10 of RDL					Within x10 of RDL								Within x10 of RDL	Within x10 of RDL	
OUL200	IPC	< 0.05	< 0.05	< 0.2	< 0.1	< 0.5	< 0.1	1.5	1.70	0.5	< 0.5	< 0.1	105	< 0.02	< 0.2	0.080	< 0.2	8.0	< 0.1	< 0.01
	DUPLICATE	< 0.05	< 0.05	19.6	0.10	< 0.5	< 0.1	1.5	1.50	0.2	0.7	< 0.1	121	< 0.02	< 0.2	< 0.05	< 0.2	< 1.0	< 0.1	< 0.01
	RPD (%)	0	0	196	0	0	0	0	13	86	33	0	14	0	0	46	0	156	0	0
	Comment			Within x10 of RDL						Within x10 of RDL	Within x10 of RDL					Within x10 of RDL		Within x10 of RDL		
OUL206	PHC	< 0.05	0.20	< 0.2	9.9	1.1	< 0.1	4.4	116	< 0.1	43.6	< 0.1	8	0.12	< 0.2	< 0.05	< 0.2	< 1.0	< 0.1	< 0.01
	DUPLICATE	< 0.05	0.16	29.6	8.4	0.8	< 0.1	4.4	105	< 0.1	43.3	< 0.1	8	0.1	< 0.2	< 0.05	< 0.2	2.0	< 0.1	< 0.01
	RPD (%)	0	22	197	16	32	0	0	10	0	1	0	0	18	0	0	0	67	0	0
	Comment			Within x10 of RDL		Within x10 of RDL												Within x10 of RDL		
OUL216	HGM	< 0.05	< 0.05	< 0.2	< 0.1	< 0.5	< 0.1	< 0.5	1.50	0.1	< 0.5	< 0.1	2	< 0.02	< 0.2	< 0.05	< 0.2	< 1.0	< 0.1	< 0.01
	DUPLICATE	< 0.05	< 0.05	< 0.2	< 0.1	< 0.5	< 0.1	< 0.5	0.70	< 0.1	< 0.5	< 0.1	2	< 0.02	< 0.2	< 0.05	< 0.2	< 1.0	< 0.1	< 0.01
	RPD (%)	0	0	0	0	0	0	0	73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Comment								Within x10 of RDL											

ANNEXE

**E RAPPORT DE LABORATOIRE DES ESSAIS STATIQUES
D'ABA**



CERTIFICATE OF ANALYSIS

Work Order : **EB2339038**
Client : **SRK Consulting (UK) Limited**
Contact : **MR DAVID TAIT**
Address : **5TH FLOOR, CHURCHILL HOUSE 17 CHURCHILL WAY,
CARDIFF CF10 2HH
WALES UK**
Telephone : **----**
Project : **31243 Ouéléba PAF Samples**
Order number : **----**
C-O-C number : **----**
Sampler : **----**
Site : **----**
Quote number : **EB23SRKCONUK0001**
No. of samples received : **39**
No. of samples analysed : **39**

Page : 1 of 12
Laboratory : Environmental Division Brisbane
Contact : Customer Services EB
Address : 2 Byth Street Stafford QLD Australia 4053
Telephone : +61-7-3243 7222
Date Samples Received : 23-Nov-2023 10:45
Date Analysis Commenced : 14-Dec-2023
Issue Date : 19-Jan-2024 13:01



Accreditation No. 825
Accredited for compliance with
ISO/IEC 17025 - Testing

This report supersedes any previous report(s) with this reference. Results apply to the sample(s) as submitted, unless the sampling was conducted by ALS. This document shall not be reproduced, except in full.

This Certificate of Analysis contains the following information:

- General Comments
- Analytical Results

Additional information pertinent to this report will be found in the following separate attachments: Quality Control Report, QA/QC Compliance Assessment to assist with Quality Review and Sample Receipt Notification.

Signatories

This document has been electronically signed by the authorized signatories below. Electronic signing is carried out in compliance with procedures specified in 21 CFR Part 11.

Signatories	Position	Accreditation Category
Beatriz Llarinas	Senior Chemist - Inorganics	Brisbane Inorganics, Stafford, QLD
Ben Felgendrejeris	Senior Acid Sulfate Soil Chemist	Brisbane Acid Sulphate Soils, Stafford, QLD
Ben Felgendrejeris	Senior Acid Sulfate Soil Chemist	Brisbane Soil Preparation, Stafford, QLD
Layla Hafner	Acid Sulphate Soils - Chemist	Brisbane Acid Sulphate Soils, Stafford, QLD



General Comments

The analytical procedures used by ALS have been developed from established internationally recognised procedures such as those published by the USEPA, APHA, AS and NEPM. In house developed procedures are fully validated and are often at the client request.

Where moisture determination has been performed, results are reported on a dry weight basis.

Where a reported less than (<) result is higher than the LOR, this may be due to primary sample extract/digestate dilution and/or insufficient sample for analysis.

Where the LOR of a reported result differs from standard LOR, this may be due to high moisture content, insufficient sample (reduced weight employed) or matrix interference.

When sampling time information is not provided by the client, sampling dates are shown without a time component. In these instances, the time component has been assumed by the laboratory for processing purposes.

Where a result is required to meet compliance limits the associated uncertainty must be considered. Refer to the ALS Contract for details.

Key : CAS Number = CAS registry number from database maintained by Chemical Abstracts Services. The Chemical Abstracts Service is a division of the American Chemical Society.
LOR = Limit of reporting
^ = This result is computed from individual analyte detections at or above the level of reporting
ø = ALS is not NATA accredited for these tests.
~ = Indicates an estimated value.

- ED040T (Total Major Anions by ICP-AES): OUL210 (DD23OUL994_156-160) (EB2339038-021) shows poor duplicate results due to sample heterogeneity. This has been confirmed by visual inspection.
- ASS: EA013 (ANC) Fizz Rating: 0- None; 1- Slight; 2- Moderate; 3- Strong; 4- Very Strong; 5- Lime.



Analytical Results

Sub-Matrix: SOIL
 (Matrix: SOIL)

Sample ID

				OUL190 (DD22JOS025_188-190)	OUL191 (DD22JOS029_20-22)	OUL192 (DD22OUL985_4-6)	OUL193 (DD23JOS050_40-46)	OUL194 (DD23OUL986_114-116)
Sampling date / time				11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2339038-001	EB2339038-002	EB2339038-003	EB2339038-004	EB2339038-005
				Result	Result	Result	Result	Result
EA002: pH 1:2 (Soils)								
pH Value	----	0.1	pH Unit	5.5	6.6	6.5	4.5	6.3
EA009: Net Acid Production Potential								
Net Acid Production Potential	----	0.5	kg H2SO4/t	-2.2	<0.5	-2.6	-1.1	-5.4
EA010: Conductivity (1:2)								
Electrical Conductivity @ 25°C	----	1	µS/cm	17	11	45	180	175
EA011: Net Acid Generation								
pH (OX)	----	0.1	pH Unit	7.1	7.5	7.6	4.0	6.7
NAG (pH 4.5)	----	0.1	kg H2SO4/t	<0.1	<0.1	<0.1	1.0	<0.1
NAG (pH 7.0)	----	0.1	kg H2SO4/t	<0.1	<0.1	<0.1	2.6	0.7
EA013: Acid Neutralising Capacity								
ANC as H2SO4	----	0.5	kg H2SO4 equiv./t	2.5	1.6	3.8	5.4	7.8
ANC as CaCO3	----	0.1	% CaCO3	0.2	0.2	0.4	0.6	0.8
Fizz Rating	----	0	Fizz Unit	0	0	0	0	1
EA026 : Chromium Reducible Sulfur								
Chromium Reducible Sulphur	----	0.005	%	<0.005	<0.005	<0.005	0.142	0.068
EA055: Moisture Content (Dried @ 105-110°C)								
Moisture Content	----	0.1	%	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4
ED040: Sulfur as SO4 2-								
Sulfate as SO4 2-	14808-79-8	100	mg/kg	<100	<100	190	430	220
ED042T: Total Sulfur by LECO								
Sulfur - Total as S (LECO)	----	0.01	%	0.01	0.06	0.04	0.14	0.08
EP003: Total Organic Carbon (TOC) in Soil								
Total Organic Carbon	----	0.02	%	<0.02	0.11	0.34	0.04	0.16
EP003TC: Total Carbon (TC) in Soil								
Total Carbon	TC	0.02	%	<0.02	0.11	0.35	0.06	0.16
EP003TIC: Total inorganic Carbon (TIC) in Soil								
Total Inorganic Carbon	----	0.02	%	<0.02	<0.02	<0.02	0.02	<0.02



Analytical Results

Sub-Matrix: SOIL
 (Matrix: SOIL)

Sample ID

				OUL195 (DD23OUL986 _220-224)	OUL196 (DD23OUL986 _278-284)	OUL197 (DD23OUL986 _288-292)	OUL198 (DD23OUL986 _294-298)	OUL199 (DD23OUL989 _126-128)
Sampling date / time				11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2339038-006	EB2339038-007	EB2339038-008	EB2339038-009	EB2339038-010
				Result	Result	Result	Result	Result
EA002: pH 1:2 (Soils)								
pH Value	----	0.1	pH Unit	8.6	7.7	8.1	6.8	6.0
EA009: Net Acid Production Potential								
Net Acid Production Potential	----	0.5	kg H2SO4/t	-57.4	-22.7	-21.1	-8.6	-1.9
EA010: Conductivity (1:2)								
Electrical Conductivity @ 25°C	----	1	µS/cm	89	48	101	96	6
EA011: Net Acid Generation								
pH (OX)	----	0.1	pH Unit	10.2	7.7	6.6	3.5	4.9
NAG (pH 4.5)	----	0.1	kg H2SO4/t	<0.1	<0.1	<0.1	3.2	<0.1
NAG (pH 7.0)	----	0.1	kg H2SO4/t	<0.1	<0.1	0.8	7.7	5.1
EA013: Acid Neutralising Capacity								
ANC as H2SO4	----	0.5	kg H2SO4 equiv./t	59.8	26.7	26.6	21.1	3.1
ANC as CaCO3	----	0.1	% CaCO3	6.1	2.7	2.7	2.2	0.3
Fizz Rating	----	0	Fizz Unit	2	1	1	1	0
EA026 : Chromium Reducible Sulfur								
Chromium Reducible Sulphur	----	0.005	%	0.074	0.130	0.171	0.413	0.038
EA055: Moisture Content (Dried @ 105-110°C)								
Moisture Content	----	0.1	%	0.5	0.6	0.3	0.2	0.1
ED040: Sulfur as SO4 2-								
Sulfate as SO4 2-	14808-79-8	100	mg/kg	<100	<100	<100	150	<100
ED042T: Total Sulfur by LECO								
Sulfur - Total as S (LECO)	----	0.01	%	0.08	0.13	0.18	0.41	0.04
EP003: Total Organic Carbon (TOC) in Soil								
Total Organic Carbon	----	0.02	%	0.07	0.24	0.35	0.35	<0.02
EP003TC: Total Carbon (TC) in Soil								
Total Carbon	TC	0.02	%	0.73	0.34	0.35	0.36	<0.02
EP003TIC: Total inorganic Carbon (TIC) in Soil								
Total Inorganic Carbon	----	0.02	%	0.66	0.10	<0.02	<0.02	<0.02



Analytical Results

Sub-Matrix: SOIL
 (Matrix: SOIL)

Sample ID

				OUL200 (DD23OUL989 _172-174)	OUL201 (DD23OUL989 _230-234)	OUL202 (DD23OUL989 _238-242)	OUL203 (DD23OUL989 _292-296)	OUL204 (DD23OUL989 _110-112)
Sampling date / time				11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2339038-011	EB2339038-012	EB2339038-013	EB2339038-014	EB2339038-015
				Result	Result	Result	Result	Result
EA002: pH 1:2 (Soils)								
pH Value	----	0.1	pH Unit	9.3	9.2	8.6	9.5	4.1
EA009: Net Acid Production Potential								
Net Acid Production Potential	----	0.5	kg H2SO4/t	-144	-359	-29.9	-33.7	27.2
EA010: Conductivity (1:2)								
Electrical Conductivity @ 25°C	----	1	µS/cm	290	121	106	61	621
EA011: Net Acid Generation								
pH (OX)	----	0.1	pH Unit	10.8	10.8	9.9	10.4	2.6
NAG (pH 4.5)	----	0.1	kg H2SO4/t	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	18.6
NAG (pH 7.0)	----	0.1	kg H2SO4/t	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	23.5
EA013: Acid Neutralising Capacity								
ANC as H2SO4	----	0.5	kg H2SO4 equiv./t	146	362	33.9	36.8	4.9
ANC as CaCO3	----	0.1	% CaCO3	14.9	36.9	3.4	3.8	0.5
Fizz Rating	----	0	Fizz Unit	3	4	2	2	0
EA026 : Chromium Reducible Sulfur								
Chromium Reducible Sulphur	----	0.005	%	0.069	0.111	0.126	0.102	0.843
EA055: Moisture Content (Dried @ 105-110°C)								
Moisture Content	----	0.1	%	0.2	0.2	0.4	<0.1	0.3
ED040: Sulfur as SO4 2-								
Sulfate as SO4 2-	14808-79-8	100	mg/kg	<100	170	<100	<100	1290
ED042T: Total Sulfur by LECO								
Sulfur - Total as S (LECO)	----	0.01	%	0.08	0.11	0.13	0.10	1.05
EP003: Total Organic Carbon (TOC) in Soil								
Total Organic Carbon	----	0.02	%	0.04	0.06	0.12	0.08	0.76
EP003TC: Total Carbon (TC) in Soil								
Total Carbon	TC	0.02	%	2.29	5.64	0.37	0.32	0.80
EP003TIC: Total inorganic Carbon (TIC) in Soil								
Total Inorganic Carbon	----	0.02	%	2.25	5.58	0.25	0.24	0.04



Analytical Results

Sub-Matrix: SOIL
 (Matrix: SOIL)

Sample ID

				OUL205 (DD23OUL993 _112-118)	OUL206 (DD23OUL993 _118-120)	OUL207 (DD23OUL993 _140-142)	OUL208 (DD23OUL993 _146-148)	OUL209 (DD23OUL994 _150-152)
Sampling date / time				11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2339038-016	EB2339038-017	EB2339038-018	EB2339038-019	EB2339038-020
				Result	Result	Result	Result	Result
EA002: pH 1:2 (Soils)								
pH Value	----	0.1	pH Unit	4.2	4.1	4.7	8.6	6.5
EA009: Net Acid Production Potential								
Net Acid Production Potential	----	0.5	kg H2SO4/t	12.8	8.4	0.6	-9.4	-13.0
EA010: Conductivity (1:2)								
Electrical Conductivity @ 25°C	----	1	µS/cm	485	467	224	568	151
EA011: Net Acid Generation								
pH (OX)	----	0.1	pH Unit	2.7	3.0	3.6	4.6	6.6
NAG (pH 4.5)	----	0.1	kg H2SO4/t	12.1	21.7	2.1	<0.1	<0.1
NAG (pH 7.0)	----	0.1	kg H2SO4/t	14.6	24.8	3.2	1.3	0.9
EA013: Acid Neutralising Capacity								
ANC as H2SO4	----	0.5	kg H2SO4 equiv./t	5.2	5.1	6.1	14.0	15.1
ANC as CaCO3	----	0.1	% CaCO3	0.5	0.5	0.6	1.4	1.5
Fizz Rating	----	0	Fizz Unit	0	0	0	1	1
EA026 : Chromium Reducible Sulfur								
Chromium Reducible Sulphur	----	0.005	%	0.592	0.420	0.188	0.140	0.059
EA055: Moisture Content (Dried @ 105-110°C)								
Moisture Content	----	0.1	%	0.3	0.2	<0.1	<0.1	<0.1
ED040: Sulfur as SO4 2-								
Sulfate as SO4 2-	14808-79-8	100	mg/kg	1290	1030	790	770	180
ED042T: Total Sulfur by LECO								
Sulfur - Total as S (LECO)	----	0.01	%	0.59	0.44	0.22	0.15	0.07
EP003: Total Organic Carbon (TOC) in Soil								
Total Organic Carbon	----	0.02	%	0.64	0.68	0.54	0.17	<0.02
EP003TC: Total Carbon (TC) in Soil								
Total Carbon	TC	0.02	%	0.69	0.70	0.55	0.17	0.02
EP003TIC: Total inorganic Carbon (TIC) in Soil								
Total Inorganic Carbon	----	0.02	%	0.05	0.02	<0.02	<0.02	0.02



Analytical Results

Sub-Matrix: SOIL
 (Matrix: SOIL)

Sample ID

				OUL210 (DD23OUL994 _156-160)	OUL211 (DD23OUL997 _186-190)	OUL212 (DD23OUL997 _198-200)	OUL213 (DD23OUL998 _114-118)	OUL214 (DD23OUL998 _124-126)
Sampling date / time				11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2339038-021	EB2339038-022	EB2339038-023	EB2339038-024	EB2339038-025
				Result	Result	Result	Result	Result
EA002: pH 1:2 (Soils)								
pH Value	----	0.1	pH Unit	6.6	6.5	8.0	6.4	4.7
EA009: Net Acid Production Potential								
Net Acid Production Potential	----	0.5	kg H2SO4/t	-0.6	-3.4	-16.5	-2.7	2.6
EA010: Conductivity (1:2)								
Electrical Conductivity @ 25°C	----	1	µS/cm	662	48	96	84	114
EA011: Net Acid Generation								
pH (OX)	----	0.1	pH Unit	6.7	6.3	4.3	4.2	3.4
NAG (pH 4.5)	----	0.1	kg H2SO4/t	<0.1	<0.1	0.4	0.6	3.3
NAG (pH 7.0)	----	0.1	kg H2SO4/t	0.7	2.6	2.3	2.0	5.1
EA013: Acid Neutralising Capacity								
ANC as H2SO4	----	0.5	kg H2SO4 equiv./t	4.3	4.6	25.4	7.6	5.7
ANC as CaCO3	----	0.1	% CaCO3	0.4	0.5	2.6	0.8	0.6
Fizz Rating	----	0	Fizz Unit	0	0	1	0	0
EA026 : Chromium Reducible Sulfur								
Chromium Reducible Sulphur	----	0.005	%	0.088	0.033	0.245	0.153	0.258
EA055: Moisture Content (Dried @ 105-110°C)								
Moisture Content	----	0.1	%	<0.1	0.8	<0.1	0.2	0.2
ED040: Sulfur as SO4 2-								
Sulfate as SO4 2-	14808-79-8	100	mg/kg	1640	<100	1300	180	340
ED042T: Total Sulfur by LECO								
Sulfur - Total as S (LECO)	----	0.01	%	0.12	0.04	0.29	0.16	0.27
EP003: Total Organic Carbon (TOC) in Soil								
Total Organic Carbon	----	0.02	%	0.36	0.02	0.05	0.26	0.22
EP003TC: Total Carbon (TC) in Soil								
Total Carbon	TC	0.02	%	0.43	0.02	0.65	0.27	0.22
EP003TIC: Total inorganic Carbon (TIC) in Soil								
Total Inorganic Carbon	----	0.02	%	0.07	<0.02	0.60	<0.02	<0.02



Analytical Results

Sub-Matrix: SOIL
 (Matrix: SOIL)

Sample ID

				OUL215 (DD23OUL998_138-142)	OUL216 (SRKGT01_68-74)	OUL217 (SRKGT01_76-78)	OUL218 (SRKGT01_280-280.8)	OUL219 (SRKGT04_164-168)
Sampling date / time				11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2339038-026	EB2339038-027	EB2339038-028	EB2339038-029	EB2339038-030
				Result	Result	Result	Result	Result
EA002: pH 1:2 (Soils)								
pH Value	----	0.1	pH Unit	6.1	6.2	6.5	2.9	5.9
EA009: Net Acid Production Potential								
Net Acid Production Potential	----	0.5	kg H2SO4/t	4.1	-0.4	-0.6	22.6	0.6
EA010: Conductivity (1:2)								
Electrical Conductivity @ 25°C	----	1	µS/cm	51	15	11	1520	12
EA011: Net Acid Generation								
pH (OX)	----	0.1	pH Unit	3.3	7.0	6.3	2.6	5.8
NAG (pH 4.5)	----	0.1	kg H2SO4/t	3.8	<0.1	<0.1	17.8	<0.1
NAG (pH 7.0)	----	0.1	kg H2SO4/t	5.6	<0.1	2.7	20.4	5.4
EA013: Acid Neutralising Capacity								
ANC as H2SO4	----	0.5	kg H2SO4 equiv./t	4.2	0.7	1.2	<0.5	0.6
ANC as CaCO3	----	0.1	% CaCO3	0.4	<0.1	0.1	<0.1	<0.1
Fizz Rating	----	0	Fizz Unit	0	0	0	0	0
EA026 : Chromium Reducible Sulfur								
Chromium Reducible Sulphur	----	0.005	%	0.240	<0.005	<0.005	0.672	<0.005
EA055: Moisture Content (Dried @ 105-110°C)								
Moisture Content	----	0.1	%	<0.1	<0.1	0.1	0.5	0.2
ED040: Sulfur as SO4 2-								
Sulfate as SO4 2-	14808-79-8	100	mg/kg	<100	<100	<100	800	180
ED042T: Total Sulfur by LECO								
Sulfur - Total as S (LECO)	----	0.01	%	0.27	0.01	0.02	0.74	0.04
EP003: Total Organic Carbon (TOC) in Soil								
Total Organic Carbon	----	0.02	%	0.46	0.04	0.07	0.59	0.99
EP003TC: Total Carbon (TC) in Soil								
Total Carbon	TC	0.02	%	0.46	0.06	0.08	0.62	1.00
EP003TIC: Total inorganic Carbon (TIC) in Soil								
Total Inorganic Carbon	----	0.02	%	<0.02	0.02	<0.02	0.03	<0.02

Sub-Matrix: SOIL (Matrix: SOIL)				Sample ID	OUL220 (SRKGT04_27 0-272)	OUL221 (SRKGT04_27 6-280.8)	OUL222 (SRKWD04_2 6-28)	OUL225 (DD23JOS050_26-28)	OUL226 (DD23OUL998_106_11 2)
Sampling date / time				11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2339038-031	EB2339038-032	EB2339038-033	EB2339038-034	EB2339038-035	
				Result	Result	Result	Result	Result	
EA002: pH 1:2 (Soils)									
pH Value	----	0.1	pH Unit	3.8	3.1	9.6	5.9	9.3	
EA009: Net Acid Production Potential									
Net Acid Production Potential	----	0.5	kg H2SO4/t	12.2	13.7	-32.8	-2.8	-9.4	
EA010: Conductivity (1:2)									
Electrical Conductivity @ 25°C	----	1	µS/cm	544	1480	58	79	99	
EA011: Net Acid Generation									
pH (OX)	----	0.1	pH Unit	2.8	3.0	9.2	3.8	4.2	
NAG (pH 4.5)	----	0.1	kg H2SO4/t	10.7	8.7	<0.1	3.2	0.8	
NAG (pH 7.0)	----	0.1	kg H2SO4/t	13.6	11.7	<0.1	6.2	4.0	
EA013: Acid Neutralising Capacity									
ANC as H2SO4	----	0.5	kg H2SO4 equiv./t	<0.5	1.6	34.0	10.5	16.8	
ANC as CaCO3	----	0.1	% CaCO3	<0.1	0.2	3.5	1.1	1.7	
Fizz Rating	----	0	Fizz Unit	0	0	2	1	1	
EA026 : Chromium Reducible Sulfur									
Chromium Reducible Sulphur	----	0.005	%	0.377	0.328	0.037	0.184	0.197	
EA055: Moisture Content (Dried @ 105-110°C)									
Moisture Content	----	0.1	%	0.2	0.3	0.3	<0.1	0.4	
ED040: Sulfur as SO4 2-									
Sulfate as SO4 2-	14808-79-8	100	mg/kg	3230	6140	320	200	190	
ED042T: Total Sulfur by LECO									
Sulfur - Total as S (LECO)	----	0.01	%	0.40	0.50	0.04	0.25	0.24	
EP003: Total Organic Carbon (TOC) in Soil									
Total Organic Carbon	----	0.02	%	0.84	0.76	0.08	<0.02	0.18	
EP003TC: Total Carbon (TC) in Soil									
Total Carbon	TC	0.02	%	0.86	0.79	0.20	<0.02	0.24	
EP003TIC: Total inorganic Carbon (TIC) in Soil									



Analytical Results

Sub-Matrix: SOIL (Matrix: SOIL)				Sample ID	OUL220 (SRKGT04_27 0-272)	OUL221 (SRKGT04_27 6-280.8)	OUL222 (SRKWD04_2 6-28)	OUL225 (DD23JOS050_26-28)	OUL226 (DD23OUL998_106_11 2)
Sampling date / time					11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00
Compound	CAS Number	LOR	Unit		EB2339038-031	EB2339038-032	EB2339038-033	EB2339038-034	EB2339038-035
					Result	Result	Result	Result	Result
EP003TIC: Total inorganic Carbon (TIC) in Soil - Continued									
Total Inorganic Carbon	----	0.02	%		0.02	0.03	0.12	<0.02	0.06



Analytical Results

Sub-Matrix: SOIL
 (Matrix: SOIL)

Sample ID

				OUL194 (DD23OUL986 _114-116)	OUL200 (DD23OUL989 _172-174)	OUL206 (DD23OUL993 _118-120)	OUL216 (SRKGT01_68 -74)	----
Sampling date / time				11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	----
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2339038-036	EB2339038-037	EB2339038-038	EB2339038-039	-----
				Result	Result	Result	Result	----
EA002: pH 1:2 (Soils)								
pH Value	----	0.1	pH Unit	6.4	9.5	4.1	7.2	----
EA009: Net Acid Production Potential								
Net Acid Production Potential	----	0.5	kg H2SO4/t	-6.2	-152	10.1	<0.5	----
EA010: Conductivity (1:2)								
Electrical Conductivity @ 25°C	----	1	µS/cm	116	76	415	17	----
EA011: Net Acid Generation								
pH (OX)	----	0.1	pH Unit	7.2	11.0	3.0	6.7	----
NAG (pH 4.5)	----	0.1	kg H2SO4/t	<0.1	<0.1	8.8	<0.1	----
NAG (pH 7.0)	----	0.1	kg H2SO4/t	<0.1	<0.1	11.9	0.7	----
EA013: Acid Neutralising Capacity								
ANC as H2SO4	----	0.5	kg H2SO4 equiv./t	8.7	154	5.2	0.5	----
ANC as CaCO3	----	0.1	% CaCO3	0.9	15.7	0.5	<0.1	----
Fizz Rating	----	0	Fizz Unit	1	3	0	0	----
EA026 : Chromium Reducible Sulfur								
Chromium Reducible Sulphur	----	0.005	%	0.081	0.084	0.453	<0.005	----
EA055: Moisture Content (Dried @ 105-110°C)								
Moisture Content	----	0.1	%	0.3	<0.1	0.1	0.1	----
ED040: Sulfur as SO4 2-								
Sulfate as SO4 2-	14808-79-8	100	mg/kg	130	<100	1310	<100	----
ED042T: Total Sulfur by LECO								
Sulfur - Total as S (LECO)	----	0.01	%	0.08	0.08	0.50	0.02	----
EP003: Total Organic Carbon (TOC) in Soil								
Total Organic Carbon	----	0.02	%	0.15	0.03	0.68	0.04	----
EP003TC: Total Carbon (TC) in Soil								
Total Carbon	TC	0.02	%	0.15	2.47	0.69	0.04	----
EP003TIC: Total inorganic Carbon (TIC) in Soil								
Total Inorganic Carbon	----	0.02	%	<0.02	2.44	<0.02	<0.02	----

Page : 12 of 12
Work Order : EB2339038
Client : SRK Consulting (UK) Limited
Project : 31243 Ouéléba PAF Samples





QUALITY CONTROL REPORT

Work Order	: EB2339038	Page	: 1 of 7
Client	: SRK Consulting (UK) Limited	Laboratory	: Environmental Division Brisbane
Contact	: MR DAVID TAIT	Contact	: Customer Services EB
Address	: 5TH FLOOR, CHURCHILL HOUSE 17 CHURCHILL WAY, CARDIFF CF10 2HH WALES UK	Address	: 2 Byth Street Stafford QLD Australia 4053
Telephone	: ----	Telephone	: +61-7-3243 7222
Project	: 31243 Ouéléba PAF Samples	Date Samples Received	: 23-Nov-2023
Order number	: ----	Date Analysis Commenced	: 14-Dec-2023
C-O-C number	: ----	Issue Date	: 19-Jan-2024
Sampler	: ----		
Site	: ----		
Quote number	: EB23SRKCONUK0001		
No. of samples received	: 39		
No. of samples analysed	: 39		



Accreditation No. 825
Accredited for compliance with
ISO/IEC 17025 - Testing

This report supersedes any previous report(s) with this reference. Results apply to the sample(s) as submitted, unless the sampling was conducted by ALS. This document shall not be reproduced, except in full.

This Quality Control Report contains the following information:

- Laboratory Duplicate (DUP) Report; Relative Percentage Difference (RPD) and Acceptance Limits
- Method Blank (MB) and Laboratory Control Spike (LCS) Report; Recovery and Acceptance Limits
- Matrix Spike (MS) Report; Recovery and Acceptance Limits

Signatories

This document has been electronically signed by the authorized signatories below. Electronic signing is carried out in compliance with procedures specified in 21 CFR Part 11.

Signatories	Position	Accreditation Category
Beatriz Llarinas	Senior Chemist - Inorganics	Brisbane Inorganics, Stafford, QLD
Ben Felgendrejeris	Senior Acid Sulfate Soil Chemist	Brisbane Acid Sulphate Soils, Stafford, QLD
Ben Felgendrejeris	Senior Acid Sulfate Soil Chemist	Brisbane Soil Preparation, Stafford, QLD
Layla Hafner	Acid Sulphate Soils - Chemist	Brisbane Acid Sulphate Soils, Stafford, QLD



General Comments

The analytical procedures used by ALS have been developed from established internationally recognised procedures such as those published by the USEPA, APHA, AS and NEPM. In house developed procedures are fully validated and are often at the client request.

Where moisture determination has been performed, results are reported on a dry weight basis.

Where a reported less than (<) result is higher than the LOR, this may be due to primary sample extract/digestate dilution and/or insufficient sample for analysis. Where the LOR of a reported result differs from standard LOR, this may be due to high moisture content, insufficient sample (reduced weight employed) or matrix interference.

Key :
 Anonymous = Refers to samples which are not specifically part of this work order but formed part of the QC process lot
 CAS Number = CAS registry number from database maintained by Chemical Abstracts Services. The Chemical Abstracts Service is a division of the American Chemical Society.
 LOR = Limit of reporting
 RPD = Relative Percentage Difference
 # = Indicates failed QC

Laboratory Duplicate (DUP) Report

The quality control term Laboratory Duplicate refers to a randomly selected intralaboratory split. Laboratory duplicates provide information regarding method precision and sample heterogeneity. The permitted ranges for the Relative Percent Deviation (RPD) of Laboratory Duplicates are specified in ALS Method QWI-EN/38 and are dependent on the magnitude of results in comparison to the level of reporting: Result < 10 times LOR: No Limit; Result between 10 and 20 times LOR: 0% - 50%; Result > 20 times LOR: 0% - 20%.

Sub-Matrix: SOIL				Laboratory Duplicate (DUP) Report					
Laboratory sample ID	Sample ID	Method: Compound	CAS Number	LOR	Unit	Original Result	Duplicate Result	RPD (%)	Acceptable RPD (%)
EA002: pH 1:2 (Soils) (QC Lot: 5492878)									
EB2339038-001	OUL190 (DD22JOS025_18 8-190)	EA002-1: pH Value	----	0.1	pH Unit	5.5	5.3	5.0	0% - 20%
EB2339038-011	OUL200 (DD23OUL989_17 2-174)	EA002-1: pH Value	----	0.1	pH Unit	9.3	9.3	0.0	0% - 20%
EA002: pH 1:2 (Soils) (QC Lot: 5492880)									
EB2339038-021	OUL210 (DD23OUL994_15 6-160)	EA002-1: pH Value	----	0.1	pH Unit	6.6	6.7	2.4	0% - 20%
EB2339038-031	OUL220 (SRKGT04_270-27 2)	EA002-1: pH Value	----	0.1	pH Unit	3.8	3.8	0.0	0% - 20%
EA010: Conductivity (1:2) (QC Lot: 5492877)									
EB2339038-001	OUL190 (DD22JOS025_18 8-190)	EA010-1: Electrical Conductivity @ 25°C	----	1	µS/cm	17	16	0.0	0% - 50%
EB2339038-011	OUL200 (DD23OUL989_17 2-174)	EA010-1: Electrical Conductivity @ 25°C	----	1	µS/cm	290	288	0.5	0% - 20%
EA010: Conductivity (1:2) (QC Lot: 5492879)									
EB2339038-021	OUL210 (DD23OUL994_15 6-160)	EA010-1: Electrical Conductivity @ 25°C	----	1	µS/cm	662	657	0.6	0% - 20%
EB2339038-031	OUL220 (SRKGT04_270-27 2)	EA010-1: Electrical Conductivity @ 25°C	----	1	µS/cm	544	548	0.8	0% - 20%
EA011: Net Acid Generation (QC Lot: 5510384)									
EB2339038-001	OUL190 (DD22JOS025_18 8-190)	EA011: NAG (pH 4.5)	----	0.1	kg H2SO4/t	<0.1	<0.1	0.0	No Limit
		EA011: NAG (pH 7.0)	----	0.1	kg H2SO4/t	<0.1	<0.1	0.0	No Limit



Sub-Matrix: SOIL				Laboratory Duplicate (DUP) Report					
Laboratory sample ID	Sample ID	Method: Compound	CAS Number	LOR	Unit	Original Result	Duplicate Result	RPD (%)	Acceptable RPD (%)
EA011: Net Acid Generation (QC Lot: 5510384) - continued									
EB2339038-001	OUL190 (DD22JOS025_18 8-190)	EA011: pH (OX)	----	0.1	pH Unit	7.1	7.2	1.4	0% - 20%
EB2339038-011	OUL200 (DD23OUL989_17 2-174)	EA011: NAG (pH 4.5)	----	0.1	kg H2SO4/t	<0.1	<0.1	0.0	No Limit
		EA011: NAG (pH 7.0)	----	0.1	kg H2SO4/t	<0.1	<0.1	0.0	No Limit
		EA011: pH (OX)	----	0.1	pH Unit	10.8	10.7	0.9	0% - 20%
EA011: Net Acid Generation (QC Lot: 5510387)									
EB2339038-021	OUL210 (DD23OUL994_15 6-160)	EA011: NAG (pH 4.5)	----	0.1	kg H2SO4/t	<0.1	<0.1	0.0	No Limit
		EA011: NAG (pH 7.0)	----	0.1	kg H2SO4/t	0.7	0.6	18.2	No Limit
		EA011: pH (OX)	----	0.1	pH Unit	6.7	6.7	0.0	0% - 20%
EB2339038-031	OUL220 (SRKGT04_270-27 2)	EA011: NAG (pH 4.5)	----	0.1	kg H2SO4/t	10.7	10.2	5.3	0% - 20%
		EA011: NAG (pH 7.0)	----	0.1	kg H2SO4/t	13.6	13.5	0.9	0% - 20%
		EA011: pH (OX)	----	0.1	pH Unit	2.8	2.8	0.0	0% - 20%
EA013: Acid Neutralising Capacity (QC Lot: 5510383)									
EB2339038-001	OUL190 (DD22JOS025_18 8-190)	EA013: ANC as H2SO4	----	0.5	kg H2SO4 equiv./t	2.5	2.2	11.9	No Limit
EB2339038-011	OUL200 (DD23OUL989_17 2-174)	EA013: ANC as H2SO4	----	0.5	kg H2SO4 equiv./t	146	147	0.9	0% - 20%
EA013: Acid Neutralising Capacity (QC Lot: 5510386)									
EB2339038-021	OUL210 (DD23OUL994_15 6-160)	EA013: ANC as H2SO4	----	0.5	kg H2SO4 equiv./t	4.3	4.4	3.8	No Limit
EB2339038-031	OUL220 (SRKGT04_270-27 2)	EA013: ANC as H2SO4	----	0.5	kg H2SO4 equiv./t	<0.5	<0.5	0.0	No Limit
EA026 : Chromium Reducible Sulfur (QC Lot: 5510385)									
EB2339038-001	OUL190 (DD22JOS025_18 8-190)	EA026: Chromium Reducible Sulphur	----	0.005	%	<0.005	0.006	0.0	No Limit
EB2339038-011	OUL200 (DD23OUL989_17 2-174)	EA026: Chromium Reducible Sulphur	----	0.005	%	0.069	0.072	4.3	0% - 50%
EA026 : Chromium Reducible Sulfur (QC Lot: 5510388)									
EB2339038-021	OUL210 (DD23OUL994_15 6-160)	EA026: Chromium Reducible Sulphur	----	0.005	%	0.088	0.088	0.0	0% - 50%
EB2339038-031	OUL220 (SRKGT04_270-27 2)	EA026: Chromium Reducible Sulphur	----	0.005	%	0.377	0.382	1.4	0% - 20%
EA055: Moisture Content (Dried @ 105-110°C) (QC Lot: 5492881)									
EB2339038-001	OUL190 (DD22JOS025_18 8-190)	EA055: Moisture Content	----	0.1	%	0.2	0.3	0.0	No Limit

Sub-Matrix: SOIL					Laboratory Duplicate (DUP) Report				
Laboratory sample ID	Sample ID	Method: Compound	CAS Number	LOR	Unit	Original Result	Duplicate Result	RPD (%)	Acceptable RPD (%)
EA055: Moisture Content (Dried @ 105-110°C) (QC Lot: 5492881) - continued									
EB2339038-011	OUL200 (DD23OUL989_17 2-174)	EA055: Moisture Content	----	0.1	%	0.2	0.1	0.0	No Limit
EA055: Moisture Content (Dried @ 105-110°C) (QC Lot: 5492882)									
EB2339038-021	OUL210 (DD23OUL994_15 6-160)	EA055: Moisture Content	----	0.1	%	<0.1	<0.1	0.0	No Limit
EB2339038-031	OUL220 (SRKGT04_270-27 2)	EA055: Moisture Content	----	0.1	%	0.2	0.2	0.0	No Limit
ED040T : Total Sulfate by ICPAES (QC Lot: 5492875)									
EB2339038-001	OUL190 (DD22JOS025_18 8-190)	ED040T: Sulfate as SO4 2-	14808-79-8	100	mg/kg	<100	<100	0.0	No Limit
EB2339038-010	OUL199 (DD23OUL989_12 6-128)	ED040T: Sulfate as SO4 2-	14808-79-8	100	mg/kg	<100	<100	0.0	No Limit
ED040T : Total Sulfate by ICPAES (QC Lot: 5492876)									
EB2339038-021	OUL210 (DD23OUL994_15 6-160)	ED040T: Sulfate as SO4 2-	14808-79-8	100	mg/kg	1640	# 2240	30.5	0% - 20%
EB2339038-030	OUL219 (SRKGT04_164-16 8)	ED040T: Sulfate as SO4 2-	14808-79-8	100	mg/kg	180	200	8.1	No Limit
ED042T: Total Sulfur by LECO (QC Lot: 5494298)									
EB2339038-001	OUL190 (DD22JOS025_18 8-190)	ED042T: Sulfur - Total as S (LECO)	----	0.01	%	0.01	0.01	0.0	No Limit
EB2339038-011	OUL200 (DD23OUL989_17 2-174)	ED042T: Sulfur - Total as S (LECO)	----	0.01	%	0.08	0.06	18.5	No Limit
ED042T: Total Sulfur by LECO (QC Lot: 5494301)									
EB2339038-021	OUL210 (DD23OUL994_15 6-160)	ED042T: Sulfur - Total as S (LECO)	----	0.01	%	0.12	0.12	0.0	0% - 50%
EB2339038-031	OUL220 (SRKGT04_270-27 2)	ED042T: Sulfur - Total as S (LECO)	----	0.01	%	0.40	0.45	12.0	0% - 20%
EP003: Total Organic Carbon (TOC) in Soil (QC Lot: 5494299)									
EB2339038-001	OUL190 (DD22JOS025_18 8-190)	EP003: Total Organic Carbon	----	0.02	%	<0.02	<0.02	0.0	No Limit
EB2339038-011	OUL200 (DD23OUL989_17 2-174)	EP003: Total Organic Carbon	----	0.02	%	0.04	0.04	0.0	No Limit
EP003: Total Organic Carbon (TOC) in Soil (QC Lot: 5494302)									
EB2339038-021	OUL210 (DD23OUL994_15 6-160)	EP003: Total Organic Carbon	----	0.02	%	0.36	0.36	0.0	0% - 50%
EB2339038-031	OUL220 (SRKGT04_270-27 2)	EP003: Total Organic Carbon	----	0.02	%	0.84	0.83	1.5	0% - 20%
EP003TC: Total Carbon (TC) in Soil (QC Lot: 5494300)									



Sub-Matrix: SOIL				Laboratory Duplicate (DUP) Report					
Laboratory sample ID	Sample ID	Method: Compound	CAS Number	LOR	Unit	Original Result	Duplicate Result	RPD (%)	Acceptable RPD (%)
EP003TC: Total Carbon (TC) in Soil (QC Lot: 5494300) - continued									
EB2339038-001	OUL190 (DD22JOS025_18 8-190)	EP003TC: Total Carbon	TC	0.02	%	<0.02	<0.02	0.0	No Limit
EB2339038-011	OUL200 (DD23OUL989_17 2-174)	EP003TC: Total Carbon	TC	0.02	%	2.29	2.29	0.0	0% - 20%
EP003TC: Total Carbon (TC) in Soil (QC Lot: 5494303)									
EB2339038-021	OUL210 (DD23OUL994_15 6-160)	EP003TC: Total Carbon	TC	0.02	%	0.43	0.43	0.0	0% - 20%
EB2339038-031	OUL220 (SRKGT04_270-27 2)	EP003TC: Total Carbon	TC	0.02	%	0.86	0.89	2.8	0% - 20%



Method Blank (MB) and Laboratory Control Sample (LCS) Report

The quality control term Method / Laboratory Blank refers to an analyte free matrix to which all reagents are added in the same volumes or proportions as used in standard sample preparation. The purpose of this QC parameter is to monitor potential laboratory contamination. The quality control term Laboratory Control Sample (LCS) refers to a certified reference material, or a known interference free matrix spiked with target analytes. The purpose of this QC parameter is to monitor method precision and accuracy independent of sample matrix. Dynamic Recovery Limits are based on statistical evaluation of processed LCS.

Sub-Matrix: **SOIL**

Sub-Matrix: SOIL				Method Blank (MB) Report	Laboratory Control Spike (LCS) Report			
					Spike Concentration	Spike Recovery (%) LCS	Acceptable Limits (%) Low High	
Method: Compound	CAS Number	LOR	Unit	Result				
EA002: pH 1:2 (Soils) (QCLot: 5492878)								
EA002-1: pH Value	----	----	pH Unit	----	7 pH Unit	99.8	98.0	102
EA002: pH 1:2 (Soils) (QCLot: 5492880)								
EA002-1: pH Value	----	----	pH Unit	----	4 pH Unit	99.8	98.0	102
EA010: Conductivity (1:2) (QCLot: 5492877)								
EA010-1: Electrical Conductivity @ 25°C	----	1	µS/cm	<1	1412 µS/cm	98.1	97.0	103
EA010: Conductivity (1:2) (QCLot: 5492879)								
EA010-1: Electrical Conductivity @ 25°C	----	1	µS/cm	<1	1412 µS/cm	98.7	97.0	103
EA011: Net Acid Generation (QCLot: 5510384)								
EA011: NAG (pH 7.0)	----	----	kg H2SO4/t	----	22.83 kg H2SO4/t	104	70.0	130
EA011: Net Acid Generation (QCLot: 5510387)								
EA011: NAG (pH 7.0)	----	----	kg H2SO4/t	----	22.83 kg H2SO4/t	95.2	70.0	130
EA013: Acid Neutralising Capacity (QCLot: 5510383)								
EA013: ANC as H2SO4	----	----	kg H2SO4 equiv./t	----	9.9 kg H2SO4 equiv./t	107	82.0	120
EA013: Acid Neutralising Capacity (QCLot: 5510386)								
EA013: ANC as H2SO4	----	----	kg H2SO4 equiv./t	----	9.9 kg H2SO4 equiv./t	118	82.0	120
EA026 : Chromium Reducible Sulfur (QCLot: 5510385)								
EA026: Chromium Reducible Sulphur	----	0.005	%	<0.005	0.246 %	98.6	78.7	111
EA026 : Chromium Reducible Sulfur (QCLot: 5510388)								
EA026: Chromium Reducible Sulphur	----	0.005	%	<0.005	0.246 %	104	78.7	111
ED040T : Total Sulfate by ICPAES (QCLot: 5492875)								
ED040T: Sulfate as SO4 2-	14808-79-8	100	mg/kg	<100	552 mg/kg	94.5	79.0	121
ED040T : Total Sulfate by ICPAES (QCLot: 5492876)								
ED040T: Sulfate as SO4 2-	14808-79-8	100	mg/kg	<100	552 mg/kg	91.0	79.0	121
ED042T: Total Sulfur by LECO (QCLot: 5494298)								
ED042T: Sulfur - Total as S (LECO)	----	0.01	%	<0.01	0.51 %	98.5	70.0	130
ED042T: Total Sulfur by LECO (QCLot: 5494301)								
ED042T: Sulfur - Total as S (LECO)	----	0.01	%	<0.01	0.51 %	100	70.0	130
EP003: Total Organic Carbon (TOC) in Soil (QCLot: 5494299)								
EP003: Total Organic Carbon	----	0.02	%	<0.02	0.55 %	99.6	80.0	120
				<0.02	32.3 %	94.2	80.0	120



Sub-Matrix: SOIL				Method Blank (MB) Report	Laboratory Control Spike (LCS) Report			
					Spike Concentration	Spike Recovery (%) LCS	Acceptable Limits (%) Low High	
Method: Compound	CAS Number	LOR	Unit	Result				
EP003: Total Organic Carbon (TOC) in Soil (QCLot: 5494302)								
EP003: Total Organic Carbon	----	0.02	%	<0.02	0.55 %	99.7	80.0	120
				<0.02	32.3 %	94.1	80.0	120
EP003TC: Total Carbon (TC) in Soil (QCLot: 5494300)								
EP003TC: Total Carbon	TC	0.02	%	<0.02	0.56 %	101	80.0	120
				<0.02	5.06 %	99.0	80.0	120
EP003TC: Total Carbon (TC) in Soil (QCLot: 5494303)								
EP003TC: Total Carbon	TC	0.02	%	<0.02	0.56 %	102	80.0	120
				<0.02	5.06 %	100	80.0	120

Matrix Spike (MS) Report

The quality control term Matrix Spike (MS) refers to an intralaboratory split sample spiked with a representative set of target analytes. The purpose of this QC parameter is to monitor potential matrix effects on analyte recoveries. Static Recovery Limits as per laboratory Data Quality Objectives (DQOs). Ideal recovery ranges stated may be waived in the event of sample matrix interference.

- No Matrix Spike (MS) or Matrix Spike Duplicate (MSD) Results are required to be reported.



QA/QC Compliance Assessment to assist with Quality Review

Work Order : **EB2339038**

Page : 1 of 19

Client : **SRK Consulting (UK) Limited**
Contact : **MR DAVID TAIT**
Project : **31243 Ouéléba PAF Samples**
Site : ----
Sampler : ----
Order number : ----

Laboratory : **Environmental Division Brisbane**
Telephone : **+61-7-3243 7222**
Date Samples Received : **23-Nov-2023**
Issue Date : **19-Jan-2024**
No. of samples received : **39**
No. of samples analysed : **39**

This report is automatically generated by the ALS LIMS through interpretation of the ALS Quality Control Report and several Quality Assurance parameters measured by ALS. This automated reporting highlights any non-conformances, facilitates faster and more accurate data validation and is designed to assist internal expert and external Auditor review. Many components of this report contribute to the overall DQO assessment and reporting for guideline compliance.

Brief method summaries and references are also provided to assist in traceability.

Summary of Outliers

Outliers : Quality Control Samples

This report highlights outliers flagged in the Quality Control (QC) Report.

- **NO** Method Blank value outliers occur.
- **NO** Laboratory Control outliers occur.
- **NO** Matrix Spike outliers occur.
- Duplicate outliers exist - please see following pages for full details.
- For all regular sample matrices, **NO** surrogate recovery outliers occur.

Outliers : Analysis Holding Time Compliance

- Analysis Holding Time Outliers exist - please see following pages for full details.

Outliers : Frequency of Quality Control Samples

- **NO** Quality Control Sample Frequency Outliers exist.

Duplicates, Method Blanks, Laboratory Control Samples and Matrix Spikes

Compound Group Name	Laboratory Sample ID	Client Sample ID	Analyte	CAS Number	Data	Limits	Comment
Duplicate (DUP) RPDs							
ED040T : Total Sulfate by ICPAES	EB2339038--021	OUL210 (DD23OUL994_156-1	Sulfate as SO4 2-	14808-79-8	30.5 %	0% - 20%	RPD exceeds LOR based limits

Matrix: SOIL

Method Container / Client Sample ID(s)		Extraction / Preparation			Analysis		
		Date extracted	Due for extraction	Days overdue	Date analysed	Due for analysis	Days overdue
EA002: pH 1:2 (Soils)							
Pulp Bag		29-Dec-2023	18-Nov-2023	41	----	----	----
OUL190 (DD22JOS025_188-190),							
OUL192 (DD22OUL985_4-6),							
OUL194 (DD23OUL986_114-116),							
OUL196 (DD23OUL986_278-284),							
OUL198 (DD23OUL986_294-298),							
OUL200 (DD23OUL989_172-174),							
OUL202 (DD23OUL989_238-242),							
OUL204 (DD23OUL993_110-112),							
OUL206 (DD23OUL993_118-120),							
OUL208 (DD23OUL993_146-148),							
OUL210 (DD23OUL994_156-160),							
OUL212 (DD23OUL997_198-200),							
OUL214 (DD23OUL998_124-126),							
OUL216 (SRKGT01_68-74),							
OUL218 (SRKGT01_280-280.8),							
OUL220 (SRKGT04_270-272),							
OUL222 (SRKWD04_26-28),							
OUL226 (DD23OUL998_106_112),							
OUL200 (DD23OUL989_172-174),							
OUL216 (SRKGT01_68-74)							
OUL191 (DD22JOS029_20-22),							
OUL193 (DD23JOS050_40-46),							
OUL195 (DD23OUL986_220-224),							
OUL197 (DD23OUL986_288-292),							
OUL199 (DD23OUL989_126-128),							
OUL201 (DD23OUL989_230-234),							
OUL203 (DD23OUL989_292-296),							
OUL205 (DD23OUL993_112-118),							
OUL207 (DD23OUL993_140-142),							
OUL209 (DD23OUL994_150-152),							
OUL211 (DD23OUL997_186-190),							
OUL213 (DD23OUL998_114-118),							
OUL215 (DD23OUL998_138-142),							
OUL217 (SRKGT01_76-78),							
OUL219 (SRKGT04_164-168),							
OUL221 (SRKGT04_276-280.8),							
OUL225 (DD23JOS050_26-28),							
OUL194 (DD23OUL986_114-116),							
OUL206 (DD23OUL993_118-120),							
EA010: Conductivity (1:2)							

Method		Extraction / Preparation			Analysis		
Container / Client Sample ID(s)		Date extracted	Due for extraction	Days overdue	Date analysed	Due for analysis	Days overdue
EA010: Conductivity (1:2) - Analysis Holding Time Compliance							
Pulp Bag							
OUL190 (DD22JOS025_188-190),	OUL191 (DD22JOS029_20-22),	29-Dec-2023	18-Nov-2023	41	----	----	----
OUL192 (DD22OUL985_4-6),	OUL193 (DD23JOS050_40-46),						
OUL194 (DD23OUL986_114-116),	OUL195 (DD23OUL986_220-224),						
OUL196 (DD23OUL986_278-284),	OUL197 (DD23OUL986_288-292),						
OUL198 (DD23OUL986_294-298),	OUL199 (DD23OUL989_126-128),						
OUL200 (DD23OUL989_172-174),	OUL201 (DD23OUL989_230-234),						
OUL202 (DD23OUL989_238-242),	OUL203 (DD23OUL989_292-296),						
OUL204 (DD23OUL993_110-112),	OUL205 (DD23OUL993_112-118),						
OUL206 (DD23OUL993_118-120),	OUL207 (DD23OUL993_140-142),						
OUL208 (DD23OUL993_146-148),	OUL209 (DD23OUL994_150-152),						
OUL210 (DD23OUL994_156-160),	OUL211 (DD23OUL997_186-190),						
OUL212 (DD23OUL997_198-200),	OUL213 (DD23OUL998_114-118),						
OUL214 (DD23OUL998_124-126),	OUL215 (DD23OUL998_138-142),						
OUL216 (SRKGT01_68-74),	OUL217 (SRKGT01_76-78),						
OUL218 (SRKGT01_280-280.8),	OUL219 (SRKGT04_164-168),						
OUL220 (SRKGT04_270-272),	OUL221 (SRKGT04_276-280.8),						
OUL222 (SRKWD04_26-28),	OUL225 (DD23JOS050_26-28),						
OUL226 (DD23OUL998_106_112),	OUL194 (DD23OUL986_114-116),						
OUL200 (DD23OUL989_172-174),	OUL206 (DD23OUL993_118-120),						
OUL216 (SRKGT01_68-74)							
EA055: Moisture Content (Dried @ 105-110°C)							

Method	Extraction / Preparation			Analysis			
Container / Client Sample ID(s)	Date extracted	Due for extraction	Days overdue	Date analysed	Due for analysis	Days overdue	
EA055: Moisture Content (Dried @ 105-110°C) - Analysis Holding Time Compliance							
Snap Lock Bag							
OUL190 (DD22JOS025_188-190), OUL192 (DD22OUL985_4-6), OUL194 (DD23OUL986_114-116), OUL196 (DD23OUL986_278-284), OUL198 (DD23OUL986_294-298), OUL200 (DD23OUL989_172-174), OUL202 (DD23OUL989_238-242), OUL204 (DD23OUL993_110-112), OUL206 (DD23OUL993_118-120), OUL208 (DD23OUL993_146-148), OUL210 (DD23OUL994_156-160), OUL212 (DD23OUL997_198-200), OUL214 (DD23OUL998_124-126), OUL216 (SRKGT01_68-74), OUL218 (SRKGT01_280-280.8), OUL220 (SRKGT04_270-272), OUL222 (SRKWD04_26-28), OUL226 (DD23OUL998_106_112), OUL200 (DD23OUL989_172-174), OUL216 (SRKGT01_68-74)	OUL191 (DD22JOS029_20-22), OUL193 (DD23JOS050_40-46), OUL195 (DD23OUL986_220-224), OUL197 (DD23OUL986_288-292), OUL199 (DD23OUL989_126-128), OUL201 (DD23OUL989_230-234), OUL203 (DD23OUL989_292-296), OUL205 (DD23OUL993_112-118), OUL207 (DD23OUL993_140-142), OUL209 (DD23OUL994_150-152), OUL211 (DD23OUL997_186-190), OUL213 (DD23OUL998_114-118), OUL215 (DD23OUL998_138-142), OUL217 (SRKGT01_76-78), OUL219 (SRKGT04_164-168), OUL221 (SRKGT04_276-280.8), OUL225 (DD23JOS050_26-28), OUL194 (DD23OUL986_114-116), OUL206 (DD23OUL993_118-120),	----	----	----	14-Dec-2023	25-Nov-2023	19
ED040: Sulfur as SO4 2-							

Method	Extraction / Preparation			Analysis			
Container / Client Sample ID(s)	Date extracted	Due for extraction	Days overdue	Date analysed	Due for analysis	Days overdue	
ED040: Sulfur as SO4 2- - Analysis Holding Time Compliance							
Pulp Bag OUL190 (DD22JOS025_188-190), OUL192 (DD22OUL985_4-6), OUL194 (DD23OUL986_114-116), OUL196 (DD23OUL986_278-284), OUL198 (DD23OUL986_294-298), OUL200 (DD23OUL989_172-174), OUL202 (DD23OUL989_238-242), OUL204 (DD23OUL993_110-112), OUL206 (DD23OUL993_118-120), OUL208 (DD23OUL993_146-148), OUL210 (DD23OUL994_156-160), OUL212 (DD23OUL997_198-200), OUL214 (DD23OUL998_124-126), OUL216 (SRKGT01_68-74), OUL218 (SRKGT01_280-280.8), OUL220 (SRKGT04_270-272), OUL222 (SRKWD04_26-28), OUL226 (DD23OUL998_106_112), OUL200 (DD23OUL989_172-174), OUL216 (SRKGT01_68-74)	OUL191 (DD22JOS029_20-22), OUL193 (DD23JOS050_40-46), OUL195 (DD23OUL986_220-224), OUL197 (DD23OUL986_288-292), OUL199 (DD23OUL989_126-128), OUL201 (DD23OUL989_230-234), OUL203 (DD23OUL989_292-296), OUL205 (DD23OUL993_112-118), OUL207 (DD23OUL993_140-142), OUL209 (DD23OUL994_150-152), OUL211 (DD23OUL997_186-190), OUL213 (DD23OUL998_114-118), OUL215 (DD23OUL998_138-142), OUL217 (SRKGT01_76-78), OUL219 (SRKGT04_164-168), OUL221 (SRKGT04_276-280.8), OUL225 (DD23JOS050_26-28), OUL194 (DD23OUL986_114-116), OUL206 (DD23OUL993_118-120),	28-Dec-2023	09-Dec-2023	19	29-Dec-2023	09-Dec-2023	20
EP003: Total Organic Carbon (TOC) in Soil							

Method		Extraction / Preparation			Analysis		
Container / Client Sample ID(s)		Date extracted	Due for extraction	Days overdue	Date analysed	Due for analysis	Days overdue
EP003: Total Organic Carbon (TOC) in Soil - Analysis Holding Time Compliance							
Pulp Bag							
OUL190 (DD22JOS025_188-190), OUL192 (DD22OUL985_4-6), OUL194 (DD23OUL986_114-116), OUL196 (DD23OUL986_278-284), OUL198 (DD23OUL986_294-298), OUL200 (DD23OUL989_172-174), OUL202 (DD23OUL989_238-242), OUL204 (DD23OUL993_110-112), OUL206 (DD23OUL993_118-120), OUL208 (DD23OUL993_146-148), OUL210 (DD23OUL994_156-160), OUL212 (DD23OUL997_198-200), OUL214 (DD23OUL998_124-126), OUL216 (SRKGT01_68-74), OUL218 (SRKGT01_280-280.8), OUL220 (SRKGT04_270-272), OUL222 (SRKWD04_26-28), OUL226 (DD23OUL998_106_112), OUL200 (DD23OUL989_172-174), OUL216 (SRKGT01_68-74)	OUL191 (DD22JOS029_20-22), OUL193 (DD23JOS050_40-46), OUL195 (DD23OUL986_220-224), OUL197 (DD23OUL986_288-292), OUL199 (DD23OUL989_126-128), OUL201 (DD23OUL989_230-234), OUL203 (DD23OUL989_292-296), OUL205 (DD23OUL993_112-118), OUL207 (DD23OUL993_140-142), OUL209 (DD23OUL994_150-152), OUL211 (DD23OUL997_186-190), OUL213 (DD23OUL998_114-118), OUL215 (DD23OUL998_138-142), OUL217 (SRKGT01_76-78), OUL219 (SRKGT04_164-168), OUL221 (SRKGT04_276-280.8), OUL225 (DD23JOS050_26-28), OUL194 (DD23OUL986_114-116), OUL206 (DD23OUL993_118-120),	15-Dec-2023	09-Dec-2023	6	15-Dec-2023	09-Dec-2023	6
EP003TC: Total Carbon (TC) in Soil							



Matrix: SOIL

Method		Extraction / Preparation			Analysis		
Container / Client Sample ID(s)		Date extracted	Due for extraction	Days overdue	Date analysed	Due for analysis	Days overdue
EP003TC: Total Carbon (TC) in Soil - Analysis Holding Time Compliance							
Pulp Bag		15-Dec-2023	09-Dec-2023	6	15-Dec-2023	09-Dec-2023	6
OUL190 (DD22JOS025_188-190),	OUL191 (DD22JOS029_20-22),						
OUL192 (DD22OUL985_4-6),	OUL193 (DD23JOS050_40-46),						
OUL194 (DD23OUL986_114-116),	OUL195 (DD23OUL986_220-224),						
OUL196 (DD23OUL986_278-284),	OUL197 (DD23OUL986_288-292),						
OUL198 (DD23OUL986_294-298),	OUL199 (DD23OUL989_126-128),						
OUL200 (DD23OUL989_172-174),	OUL201 (DD23OUL989_230-234),						
OUL202 (DD23OUL989_238-242),	OUL203 (DD23OUL989_292-296),						
OUL204 (DD23OUL993_110-112),	OUL205 (DD23OUL993_112-118),						
OUL206 (DD23OUL993_118-120),	OUL207 (DD23OUL993_140-142),						
OUL208 (DD23OUL993_146-148),	OUL209 (DD23OUL994_150-152),						
OUL210 (DD23OUL994_156-160),	OUL211 (DD23OUL997_186-190),						
OUL212 (DD23OUL997_198-200),	OUL213 (DD23OUL998_114-118),						
OUL214 (DD23OUL998_124-126),	OUL215 (DD23OUL998_138-142),						
OUL216 (SRKGT01_68-74),	OUL217 (SRKGT01_76-78),						
OUL218 (SRKGT01_280-280.8),	OUL219 (SRKGT04_164-168),						
OUL220 (SRKGT04_270-272),	OUL221 (SRKGT04_276-280.8),						
OUL222 (SRKWD04_26-28),	OUL225 (DD23JOS050_26-28),						
OUL226 (DD23OUL998_106_112),	OUL194 (DD23OUL986_114-116),						
OUL200 (DD23OUL989_172-174),	OUL206 (DD23OUL993_118-120),						
OUL216 (SRKGT01_68-74)							

Analysis Holding Time Compliance

If samples are identified below as having been analysed or extracted outside of recommended holding times, this should be taken into consideration when interpreting results.

This report summarizes extraction / preparation and analysis times and compares each with ALS recommended holding times (referencing USEPA SW 846, APHA, AS and NEPM) based on the sample container provided. Dates reported represent first date of extraction or analysis and preclude subsequent dilutions and reruns. A listing of breaches (if any) is provided herein.

Holding time for leachate methods (e.g. TCLP) vary according to the analytes reported. Assessment compares the leach date with the shortest analyte holding time for the equivalent soil method. These are: organics 14 days, mercury 28 days & other metals 180 days. A recorded breach does not guarantee a breach for all non-volatile parameters.

Holding times for VOC in soils vary according to analytes of interest. Vinyl Chloride and Styrene holding time is 7 days; others 14 days. A recorded breach does not guarantee a breach for all VOC analytes and should be verified in case the reported breach is a false positive or Vinyl Chloride and Styrene are not key analytes of interest/concern.

Matrix: SOIL

Evaluation: ✖ = Holding time breach ; ✔ = Within holding time.

Method	Sample Date	Extraction / Preparation			Analysis		
Container / Client Sample ID(s)		Date extracted	Due for extraction	Evaluation	Date analysed	Due for analysis	Evaluation

Evaluation: ✖ = Holding time breach ; ✔ = Within holding time.

Method	Sample Date	Extraction / Preparation			Analysis			
Container / Client Sample ID(s)		Date extracted	Due for extraction	Evaluation	Date analysed	Due for analysis	Evaluation	
EA002: pH 1:2 (Soils)								
Pulp Bag (EA002-1)	11-Nov-2023	29-Dec-2023	18-Nov-2023	✖	29-Dec-2023	29-Dec-2023	✔	
OUL190 (DD22JOS025_188-190),								OUL191 (DD22JOS029_20-22),
OUL192 (DD22OUL985_4-6),								OUL193 (DD23JOS050_40-46),
OUL194 (DD23OUL986_114-116),								OUL195 (DD23OUL986_220-224),
OUL196 (DD23OUL986_278-284),								OUL197 (DD23OUL986_288-292),
OUL198 (DD23OUL986_294-298),								OUL199 (DD23OUL989_126-128),
OUL200 (DD23OUL989_172-174),								OUL201 (DD23OUL989_230-234),
OUL202 (DD23OUL989_238-242),								OUL203 (DD23OUL989_292-296),
OUL204 (DD23OUL993_110-112),								OUL205 (DD23OUL993_112-118),
OUL206 (DD23OUL993_118-120),								OUL207 (DD23OUL993_140-142),
OUL208 (DD23OUL993_146-148),								OUL209 (DD23OUL994_150-152),
OUL210 (DD23OUL994_156-160),								OUL211 (DD23OUL997_186-190),
OUL212 (DD23OUL997_198-200),								OUL213 (DD23OUL998_114-118),
OUL214 (DD23OUL998_124-126),								OUL215 (DD23OUL998_138-142),
OUL216 (SRKGT01_68-74),								OUL217 (SRKGT01_76-78),
OUL218 (SRKGT01_280-280.8),								OUL219 (SRKGT04_164-168),
OUL220 (SRKGT04_270-272),								OUL221 (SRKGT04_276-280.8),
OUL222 (SRKWD04_26-28),								OUL225 (DD23JOS050_26-28),
OUL226 (DD23OUL998_106_112),								OUL194 (DD23OUL986_114-116),
OUL200 (DD23OUL989_172-174),								OUL206 (DD23OUL993_118-120),
OUL216 (SRKGT01_68-74)								

Evaluation: ✖ = Holding time breach ; ✔ = Within holding time.

Method	Sample Date		Extraction / Preparation			Analysis		
Container / Client Sample ID(s)			Date extracted	Due for extraction	Evaluation	Date analysed	Due for analysis	Evaluation
EA010: Conductivity (1:2)								
Pulp Bag (EA010-1)		11-Nov-2023	29-Dec-2023	18-Nov-2023	✖	29-Dec-2023	26-Jan-2024	✔
OUL190 (DD22JOS025_188-190), OUL192 (DD22OUL985_4-6), OUL194 (DD23OUL986_114-116), OUL196 (DD23OUL986_278-284), OUL198 (DD23OUL986_294-298), OUL200 (DD23OUL989_172-174), OUL202 (DD23OUL989_238-242), OUL204 (DD23OUL993_110-112), OUL206 (DD23OUL993_118-120), OUL208 (DD23OUL993_146-148), OUL210 (DD23OUL994_156-160), OUL212 (DD23OUL997_198-200), OUL214 (DD23OUL998_124-126), OUL216 (SRKGT01_68-74), OUL218 (SRKGT01_280-280.8), OUL220 (SRKGT04_270-272), OUL222 (SRKWD04_26-28), OUL226 (DD23OUL998_106_112), OUL200 (DD23OUL989_172-174), OUL216 (SRKGT01_68-74)	OUL191 (DD22JOS029_20-22), OUL193 (DD23JOS050_40-46), OUL195 (DD23OUL986_220-224), OUL197 (DD23OUL986_288-292), OUL199 (DD23OUL989_126-128), OUL201 (DD23OUL989_230-234), OUL203 (DD23OUL989_292-296), OUL205 (DD23OUL993_112-118), OUL207 (DD23OUL993_140-142), OUL209 (DD23OUL994_150-152), OUL211 (DD23OUL997_186-190), OUL213 (DD23OUL998_114-118), OUL215 (DD23OUL998_138-142), OUL217 (SRKGT01_76-78), OUL219 (SRKGT04_164-168), OUL221 (SRKGT04_276-280.8), OUL225 (DD23JOS050_26-28), OUL194 (DD23OUL986_114-116), OUL206 (DD23OUL993_118-120),							

Evaluation: ✖ = Holding time breach ; ✔ = Within holding time.

Method	Sample Date	Extraction / Preparation			Analysis		
Container / Client Sample ID(s)		Date extracted	Due for extraction	Evaluation	Date analysed	Due for analysis	Evaluation
EA011: Net Acid Generation							
Pulp Bag (EA011)	11-Nov-2023	22-Dec-2023	10-Nov-2024	✓	22-Dec-2023	19-Jun-2024	✓
OUL190 (DD22JOS025_188-190), OUL192 (DD22OUL985_4-6), OUL194 (DD23OUL986_114-116), OUL196 (DD23OUL986_278-284), OUL198 (DD23OUL986_294-298), OUL200 (DD23OUL989_172-174), OUL202 (DD23OUL989_238-242), OUL204 (DD23OUL993_110-112), OUL206 (DD23OUL993_118-120), OUL208 (DD23OUL993_146-148), OUL210 (DD23OUL994_156-160), OUL212 (DD23OUL997_198-200), OUL214 (DD23OUL998_124-126), OUL216 (SRKGT01_68-74), OUL218 (SRKGT01_280-280.8), OUL220 (SRKGT04_270-272), OUL222 (SRKWD04_26-28), OUL226 (DD23OUL998_106_112), OUL200 (DD23OUL989_172-174), OUL216 (SRKGT01_68-74)							
OUL191 (DD22JOS029_20-22), OUL193 (DD23JOS050_40-46), OUL195 (DD23OUL986_220-224), OUL197 (DD23OUL986_288-292), OUL199 (DD23OUL989_126-128), OUL201 (DD23OUL989_230-234), OUL203 (DD23OUL989_292-296), OUL205 (DD23OUL993_112-118), OUL207 (DD23OUL993_140-142), OUL209 (DD23OUL994_150-152), OUL211 (DD23OUL997_186-190), OUL213 (DD23OUL998_114-118), OUL215 (DD23OUL998_138-142), OUL217 (SRKGT01_76-78), OUL219 (SRKGT04_164-168), OUL221 (SRKGT04_276-280.8), OUL225 (DD23JOS050_26-28), OUL194 (DD23OUL986_114-116), OUL206 (DD23OUL993_118-120),							

Evaluation: ✖ = Holding time breach ; ✔ = Within holding time.

Method	Sample Date	Extraction / Preparation			Analysis			
Container / Client Sample ID(s)		Date extracted	Due for extraction	Evaluation	Date analysed	Due for analysis	Evaluation	
EA013: Acid Neutralising Capacity								
Pulp Bag (EA013)	11-Nov-2023	22-Dec-2023	10-Nov-2024	✓	22-Dec-2023	19-Jun-2024	✓	
OUL190 (DD22JOS025_188-190),								OUL191 (DD22JOS029_20-22),
OUL192 (DD22OUL985_4-6),								OUL193 (DD23JOS050_40-46),
OUL194 (DD23OUL986_114-116),								OUL195 (DD23OUL986_220-224),
OUL196 (DD23OUL986_278-284),								OUL197 (DD23OUL986_288-292),
OUL198 (DD23OUL986_294-298),								OUL199 (DD23OUL989_126-128),
OUL200 (DD23OUL989_172-174),								OUL201 (DD23OUL989_230-234),
OUL202 (DD23OUL989_238-242),								OUL203 (DD23OUL989_292-296),
OUL204 (DD23OUL993_110-112),								OUL205 (DD23OUL993_112-118),
OUL206 (DD23OUL993_118-120),								OUL207 (DD23OUL993_140-142),
OUL208 (DD23OUL993_146-148),								OUL209 (DD23OUL994_150-152),
OUL210 (DD23OUL994_156-160),								OUL211 (DD23OUL997_186-190),
OUL212 (DD23OUL997_198-200),								OUL213 (DD23OUL998_114-118),
OUL214 (DD23OUL998_124-126),								OUL215 (DD23OUL998_138-142),
OUL216 (SRKGT01_68-74),								OUL217 (SRKGT01_76-78),
OUL218 (SRKGT01_280-280.8),								OUL219 (SRKGT04_164-168),
OUL220 (SRKGT04_270-272),								OUL221 (SRKGT04_276-280.8),
OUL222 (SRKWD04_26-28),								OUL225 (DD23JOS050_26-28),
OUL226 (DD23OUL998_106_112),								OUL194 (DD23OUL986_114-116),
OUL200 (DD23OUL989_172-174),								OUL206 (DD23OUL993_118-120),
OUL216 (SRKGT01_68-74)								

Evaluation: ✖ = Holding time breach ; ✔ = Within holding time.

Method	Sample Date	Extraction / Preparation			Analysis			
Container / Client Sample ID(s)		Date extracted	Due for extraction	Evaluation	Date analysed	Due for analysis	Evaluation	
EA026 : Chromium Reducible Sulfur								
Pulp Bag (EA026)	11-Nov-2023	22-Dec-2023	06-Aug-2026	✓	22-Dec-2023	21-Mar-2024	✓	
OUL190 (DD22JOS025_188-190),								OUL191 (DD22JOS029_20-22),
OUL192 (DD22OUL985_4-6),								OUL193 (DD23JOS050_40-46),
OUL194 (DD23OUL986_114-116),								OUL195 (DD23OUL986_220-224),
OUL196 (DD23OUL986_278-284),								OUL197 (DD23OUL986_288-292),
OUL198 (DD23OUL986_294-298),								OUL199 (DD23OUL989_126-128),
OUL200 (DD23OUL989_172-174),								OUL201 (DD23OUL989_230-234),
OUL202 (DD23OUL989_238-242),								OUL203 (DD23OUL989_292-296),
OUL204 (DD23OUL993_110-112),								OUL205 (DD23OUL993_112-118),
OUL206 (DD23OUL993_118-120),								OUL207 (DD23OUL993_140-142),
OUL208 (DD23OUL993_146-148),								OUL209 (DD23OUL994_150-152),
OUL210 (DD23OUL994_156-160),								OUL211 (DD23OUL997_186-190),
OUL212 (DD23OUL997_198-200),								OUL213 (DD23OUL998_114-118),
OUL214 (DD23OUL998_124-126),								OUL215 (DD23OUL998_138-142),
OUL216 (SRKGT01_68-74),								OUL217 (SRKGT01_76-78),
OUL218 (SRKGT01_280-280.8),								OUL219 (SRKGT04_164-168),
OUL220 (SRKGT04_270-272),								OUL221 (SRKGT04_276-280.8),
OUL222 (SRKWD04_26-28),								OUL225 (DD23JOS050_26-28),
OUL226 (DD23OUL998_106_112),								OUL194 (DD23OUL986_114-116),
OUL200 (DD23OUL989_172-174),								OUL206 (DD23OUL993_118-120),
OUL216 (SRKGT01_68-74)								

Evaluation: ✖ = Holding time breach ; ✔ = Within holding time.

Method	Sample Date	Extraction / Preparation			Analysis		
Container / Client Sample ID(s)		Date extracted	Due for extraction	Evaluation	Date analysed	Due for analysis	Evaluation
EA055: Moisture Content (Dried @ 105-110°C)							
Snap Lock Bag (EA055)	11-Nov-2023	----	----	----	14-Dec-2023	25-Nov-2023	✖
OUL190 (DD22JOS025_188-190), OUL192 (DD22OUL985_4-6), OUL194 (DD23OUL986_114-116), OUL196 (DD23OUL986_278-284), OUL198 (DD23OUL986_294-298), OUL200 (DD23OUL989_172-174), OUL202 (DD23OUL989_238-242), OUL204 (DD23OUL993_110-112), OUL206 (DD23OUL993_118-120), OUL208 (DD23OUL993_146-148), OUL210 (DD23OUL994_156-160), OUL212 (DD23OUL997_198-200), OUL214 (DD23OUL998_124-126), OUL216 (SRKGT01_68-74), OUL218 (SRKGT01_280-280.8), OUL220 (SRKGT04_270-272), OUL222 (SRKWD04_26-28), OUL226 (DD23OUL998_106_112), OUL200 (DD23OUL989_172-174), OUL216 (SRKGT01_68-74)	OUL191 (DD22JOS029_20-22), OUL193 (DD23JOS050_40-46), OUL195 (DD23OUL986_220-224), OUL197 (DD23OUL986_288-292), OUL199 (DD23OUL989_126-128), OUL201 (DD23OUL989_230-234), OUL203 (DD23OUL989_292-296), OUL205 (DD23OUL993_112-118), OUL207 (DD23OUL993_140-142), OUL209 (DD23OUL994_150-152), OUL211 (DD23OUL997_186-190), OUL213 (DD23OUL998_114-118), OUL215 (DD23OUL998_138-142), OUL217 (SRKGT01_76-78), OUL219 (SRKGT04_164-168), OUL221 (SRKGT04_276-280.8), OUL225 (DD23JOS050_26-28), OUL194 (DD23OUL986_114-116), OUL206 (DD23OUL993_118-120),						

Evaluation: ✖ = Holding time breach ; ✔ = Within holding time.

Method	Sample Date	Extraction / Preparation			Analysis			
Container / Client Sample ID(s)		Date extracted	Due for extraction	Evaluation	Date analysed	Due for analysis	Evaluation	
ED040: Sulfur as SO4 2-								
Pulp Bag (ED040T)	11-Nov-2023	28-Dec-2023	09-Dec-2023	✖	29-Dec-2023	09-Dec-2023	✖	
OUL190 (DD22JOS025_188-190),								OUL191 (DD22JOS029_20-22),
OUL192 (DD22OUL985_4-6),								OUL193 (DD23JOS050_40-46),
OUL194 (DD23OUL986_114-116),								OUL195 (DD23OUL986_220-224),
OUL196 (DD23OUL986_278-284),								OUL197 (DD23OUL986_288-292),
OUL198 (DD23OUL986_294-298),								OUL199 (DD23OUL989_126-128),
OUL200 (DD23OUL989_172-174),								OUL201 (DD23OUL989_230-234),
OUL202 (DD23OUL989_238-242),								OUL203 (DD23OUL989_292-296),
OUL204 (DD23OUL993_110-112),								OUL205 (DD23OUL993_112-118),
OUL206 (DD23OUL993_118-120),								OUL207 (DD23OUL993_140-142),
OUL208 (DD23OUL993_146-148),								OUL209 (DD23OUL994_150-152),
OUL210 (DD23OUL994_156-160),								OUL211 (DD23OUL997_186-190),
OUL212 (DD23OUL997_198-200),								OUL213 (DD23OUL998_114-118),
OUL214 (DD23OUL998_124-126),								OUL215 (DD23OUL998_138-142),
OUL216 (SRKGT01_68-74),								OUL217 (SRKGT01_76-78),
OUL218 (SRKGT01_280-280.8),								OUL219 (SRKGT04_164-168),
OUL220 (SRKGT04_270-272),								OUL221 (SRKGT04_276-280.8),
OUL222 (SRKWD04_26-28),								OUL225 (DD23JOS050_26-28),
OUL226 (DD23OUL998_106_112),								OUL194 (DD23OUL986_114-116),
OUL200 (DD23OUL989_172-174),								OUL206 (DD23OUL993_118-120),
OUL216 (SRKGT01_68-74)								

Evaluation: ✖ = Holding time breach ; ✔ = Within holding time.

Method	Sample Date	Extraction / Preparation			Analysis		
Container / Client Sample ID(s)		Date extracted	Due for extraction	Evaluation	Date analysed	Due for analysis	Evaluation
ED042T: Total Sulfur by LECO							
Pulp Bag (ED042T)	11-Nov-2023	15-Dec-2023	09-May-2024	✓	15-Dec-2023	09-May-2024	✓
OUL190 (DD22JOS025_188-190),	OUL191 (DD22JOS029_20-22),						
OUL192 (DD22OUL985_4-6),	OUL193 (DD23JOS050_40-46),						
OUL194 (DD23OUL986_114-116),	OUL195 (DD23OUL986_220-224),						
OUL196 (DD23OUL986_278-284),	OUL197 (DD23OUL986_288-292),						
OUL198 (DD23OUL986_294-298),	OUL199 (DD23OUL989_126-128),						
OUL200 (DD23OUL989_172-174),	OUL201 (DD23OUL989_230-234),						
OUL202 (DD23OUL989_238-242),	OUL203 (DD23OUL989_292-296),						
OUL204 (DD23OUL993_110-112),	OUL205 (DD23OUL993_112-118),						
OUL206 (DD23OUL993_118-120),	OUL207 (DD23OUL993_140-142),						
OUL208 (DD23OUL993_146-148),	OUL209 (DD23OUL994_150-152),						
OUL210 (DD23OUL994_156-160),	OUL211 (DD23OUL997_186-190),						
OUL212 (DD23OUL997_198-200),	OUL213 (DD23OUL998_114-118),						
OUL214 (DD23OUL998_124-126),	OUL215 (DD23OUL998_138-142),						
OUL216 (SRKGT01_68-74),	OUL217 (SRKGT01_76-78),						
OUL218 (SRKGT01_280-280.8),	OUL219 (SRKGT04_164-168),						
OUL220 (SRKGT04_270-272),	OUL221 (SRKGT04_276-280.8),						
OUL222 (SRKWD04_26-28),	OUL225 (DD23JOS050_26-28),						
OUL226 (DD23OUL998_106_112),	OUL194 (DD23OUL986_114-116),						
OUL200 (DD23OUL989_172-174),	OUL206 (DD23OUL993_118-120),						
OUL216 (SRKGT01_68-74)							



Matrix: SOIL

Evaluation: ✖ = Holding time breach ; ✔ = Within holding time.

Method	Sample Date	Extraction / Preparation			Analysis					
Container / Client Sample ID(s)		Date extracted	Due for extraction	Evaluation	Date analysed	Due for analysis	Evaluation			
EP003: Total Organic Carbon (TOC) in Soil										
Pulp Bag (EP003)		11-Nov-2023	15-Dec-2023	09-Dec-2023	✖	15-Dec-2023	09-Dec-2023	✖		
OUL190 (DD22JOS025_188-190),									OUL191 (DD22JOS029_20-22),	
OUL192 (DD22OUL985_4-6),									OUL193 (DD23JOS050_40-46),	
OUL194 (DD23OUL986_114-116),									OUL195 (DD23OUL986_220-224),	
OUL196 (DD23OUL986_278-284),									OUL197 (DD23OUL986_288-292),	
OUL198 (DD23OUL986_294-298),									OUL199 (DD23OUL989_126-128),	
OUL200 (DD23OUL989_172-174),									OUL201 (DD23OUL989_230-234),	
OUL202 (DD23OUL989_238-242),									OUL203 (DD23OUL989_292-296),	
OUL204 (DD23OUL993_110-112),									OUL205 (DD23OUL993_112-118),	
OUL206 (DD23OUL993_118-120),									OUL207 (DD23OUL993_140-142),	
OUL208 (DD23OUL993_146-148),									OUL209 (DD23OUL994_150-152),	
OUL210 (DD23OUL994_156-160),									OUL211 (DD23OUL997_186-190),	
OUL212 (DD23OUL997_198-200),									OUL213 (DD23OUL998_114-118),	
OUL214 (DD23OUL998_124-126),									OUL215 (DD23OUL998_138-142),	
OUL216 (SRKGT01_68-74),									OUL217 (SRKGT01_76-78),	
OUL218 (SRKGT01_280-280.8),									OUL219 (SRKGT04_164-168),	
OUL220 (SRKGT04_270-272),									OUL221 (SRKGT04_276-280.8),	
OUL222 (SRKWD04_26-28),									OUL225 (DD23JOS050_26-28),	
OUL226 (DD23OUL998_106_112),									OUL194 (DD23OUL986_114-116),	
OUL200 (DD23OUL989_172-174),									OUL206 (DD23OUL993_118-120),	
OUL216 (SRKGT01_68-74)										

Evaluation: ✖ = Holding time breach ; ✔ = Within holding time.

Method	Sample Date	Extraction / Preparation			Analysis		
Container / Client Sample ID(s)		Date extracted	Due for extraction	Evaluation	Date analysed	Due for analysis	Evaluation
EP003TC: Total Carbon (TC) in Soil							
Pulp Bag (EP003TC)	11-Nov-2023	15-Dec-2023	09-Dec-2023	✖	15-Dec-2023	09-Dec-2023	✖
OUL190 (DD22JOS025_188-190), OUL192 (DD22OUL985_4-6), OUL194 (DD23OUL986_114-116), OUL196 (DD23OUL986_278-284), OUL198 (DD23OUL986_294-298), OUL200 (DD23OUL989_172-174), OUL202 (DD23OUL989_238-242), OUL204 (DD23OUL993_110-112), OUL206 (DD23OUL993_118-120), OUL208 (DD23OUL993_146-148), OUL210 (DD23OUL994_156-160), OUL212 (DD23OUL997_198-200), OUL214 (DD23OUL998_124-126), OUL216 (SRKGT01_68-74), OUL218 (SRKGT01_280-280.8), OUL220 (SRKGT04_270-272), OUL222 (SRKWD04_26-28), OUL226 (DD23OUL998_106_112), OUL200 (DD23OUL989_172-174), OUL216 (SRKGT01_68-74)	OUL191 (DD22JOS029_20-22), OUL193 (DD23JOS050_40-46), OUL195 (DD23OUL986_220-224), OUL197 (DD23OUL986_288-292), OUL199 (DD23OUL989_126-128), OUL201 (DD23OUL989_230-234), OUL203 (DD23OUL989_292-296), OUL205 (DD23OUL993_112-118), OUL207 (DD23OUL993_140-142), OUL209 (DD23OUL994_150-152), OUL211 (DD23OUL997_186-190), OUL213 (DD23OUL998_114-118), OUL215 (DD23OUL998_138-142), OUL217 (SRKGT01_76-78), OUL219 (SRKGT04_164-168), OUL221 (SRKGT04_276-280.8), OUL225 (DD23JOS050_26-28), OUL194 (DD23OUL986_114-116), OUL206 (DD23OUL993_118-120),						



Quality Control Parameter Frequency Compliance

The following report summarises the frequency of laboratory QC samples analysed within the analytical lot(s) in which the submitted sample(s) was(were) processed. Actual rate should be greater than or equal to the expected rate. A listing of breaches is provided in the Summary of Outliers.

Matrix: **SOIL**

Evaluation: ✖ = Quality Control frequency not within specification ; ✔ = Quality Control frequency within specification.

Quality Control Sample Type		Count		Rate (%)			Quality Control Specification
Analytical Methods	Method	QC	Regular	Actual	Expected	Evaluation	
Laboratory Duplicates (DUP)							
Acid Neutralising Capacity (ANC)	EA013	4	39	10.26	10.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Chromium Reducible Sulphur	EA026	4	39	10.26	10.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Electrical Conductivity (1:2)	EA010-1	4	39	10.26	10.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Moisture Content	EA055	4	39	10.26	10.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Net Acid Generation	EA011	4	39	10.26	10.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
pH (1:2)	EA002-1	4	39	10.26	10.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Sulfate as SO4 2- Total	ED040T	4	39	10.26	10.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Sulfur - Total as S (LECO)	ED042T	4	39	10.26	10.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Total Carbon	EP003TC	4	39	10.26	10.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Total Organic Carbon	EP003	4	39	10.26	10.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Laboratory Control Samples (LCS)							
Acid Neutralising Capacity (ANC)	EA013	2	39	5.13	5.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Chromium Reducible Sulphur	EA026	2	39	5.13	5.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Electrical Conductivity (1:2)	EA010-1	2	39	5.13	5.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Net Acid Generation	EA011	2	39	5.13	5.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
pH (1:2)	EA002-1	2	39	5.13	5.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Sulfate as SO4 2- Total	ED040T	2	39	5.13	5.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Sulfur - Total as S (LECO)	ED042T	2	39	5.13	5.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Total Carbon	EP003TC	4	39	10.26	10.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Total Organic Carbon	EP003	4	39	10.26	10.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Method Blanks (MB)							
Chromium Reducible Sulphur	EA026	2	39	5.13	5.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Electrical Conductivity (1:2)	EA010-1	2	39	5.13	5.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Sulfate as SO4 2- Total	ED040T	2	39	5.13	5.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Sulfur - Total as S (LECO)	ED042T	2	39	5.13	5.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Total Carbon	EP003TC	2	39	5.13	5.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Total Organic Carbon	EP003	2	39	5.13	5.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard



Brief Method Summaries

The analytical procedures used by the Environmental Division have been developed from established internationally recognized procedures such as those published by the US EPA, APHA, AS and NEPM. In house developed procedures are employed in the absence of documented standards or by client request. The following report provides brief descriptions of the analytical procedures employed for results reported in the Certificate of Analysis. Sources from which ALS methods have been developed are provided within the Method Descriptions.

Analytical Methods	Method	Matrix	Method Descriptions
pH (1:2)	EA002-1	SOIL	In house: Referenced to APHA 4500H+. pH is determined on soil samples after a 1:2 soil/water leach.
Net Acid Production Potential	EA009	SOIL	In house: Referenced to Coastech Research (Canada)(Mod.). NAPP = Acid Production Potential (APP or MAP- Maximum Acid Potential) minus Neutralising Capacity (ANC). NAPP may be +ve, zero or -ve.
Electrical Conductivity (1:2)	EA010-1	SOIL	In house: Referenced to APHA 2510. Conductivity is determined on soil samples using a 1:2 soil/water leach.
Net Acid Generation	EA011	SOIL	In house: Referenced to Miller (1998) Titrimetric procedure determines net acidity in a soil following peroxide oxidation. Titrations to both pH 4.5 and pH 7 are reported.
Acid Neutralising Capacity (ANC)	EA013	SOIL	In house: Referenced to USEPA 600/2-78-054, I. Miller (2000). A fizz test is done to semiquantitatively estimate the likely reactivity. The soil is then reacted with an known excess quantity of an appropriate acid. Titration determines the acid remaining, and the ANC can be calculated from comparison with a blank titration.
Chromium Reducible Sulphur	EA026	SOIL	In house: Referenced to Sullivan et al (1998) The CRS method converts reduced inorganic sulfur to H ₂ S by CrCl ₂ solution ; the evolved H ₂ S is trapped in a zinc acetate solution as ZnS which is quantified by iodometric titration.
Moisture Content	EA055	SOIL	In house: A gravimetric procedure based on weight loss over a 12 hour drying period at 105-110 degrees C. This method is compliant with NEPM Schedule B(3).
Sulfate as SO ₄ 2- Total	ED040T	SOIL	In house: Total Sulfate is determined off a HCl digestion by ICPAES as S , and reported as SO ₄
Sulfur - Total as S (LECO)	ED042T	SOIL	In house: Dried and pulverised sample is combusted in a high temperature furnace in the presence of strong oxidants / catalysts. The evolved S (as SO ₂) is measured by infra-red detector
Total Organic Carbon	EP003	SOIL	In house C-IR17. Dried and pulverised sample is reacted with acid to remove inorganic Carbonates, then combusted in a furnace in the presence of strong oxidants / catalysts. The evolved (Organic) Carbon (as CO ₂) is automatically measured by infra-red detector.
Total Carbon	EP003TC	SOIL	In house C-IR07. Dried and pulverised sample is combusted in a LECO furnace in the presence of strong oxidants / catalysts. The evolved Carbon (as CO ₂) is measured by infra-red detector
Total Inorganic Carbon	EP003TIC	SOIL	In house C-CAL15. Determined as the difference between Total Carbon and Organic Carbon.
Preparation Methods	Method	Matrix	Method Descriptions
Drying at 85 degrees, bagging and labelling (ASS)	EN020PR	SOIL	In house
HCl Digest	EN24	SOIL	1g of soil is digested in 30 ml of 30% HCl and the resultant digest bulked and filtered for analysis by ICP.
1:2 solid / water leach for soluble analytes	EN40	SOIL	25 g of soil is mixed with 50 mL of distilled water and tumbled end over end for 1 hour. Water soluble salts are leached from the soil by the continuous suspension. Samples are settled and the water filtered off for analysis.
Dry and Pulverise (up to 100g)	GEO30	SOIL	#

ANNEXE

F RAPPORT DE LABORATOIRE SUR L'ANALYSE MULTI-ÉLÉMENTS



Australian Laboratory Services Pty. Ltd.

32 Shand Street

Stafford

Brisbane QLD 4053

Phone: +61 7 3243 7222 Fax: +61 7 3243 7218

www.alsglobal.com/geochemistry

ALS Brisbane is a NATA Accredited Testing Laboratory. Corporate Accreditation

No: 825, Corporate Site No: 818.

To: **ALS ENVIRONMENTAL**

32 SHAND STREET

STAFFORD QLD 4053

Page: 1

Total # Pages: 2 (A – D)

Plus Appendix Pages

Finalized Date: 18-JAN-2024

Account: ALSENV

CERTIFICATE BR24002036

Project: EB2339038

P.O. No.: ME-MS61+HG/MS42

This report is for 39 samples of Pulp submitted to our lab in Brisbane, QLD, Australia on 3-JAN-2024.

The following have access to data associated with this certificate:

SUB RESULTS -BRIS

SAMPLE PREPARATION

ALS CODE	DESCRIPTION
LOG-24	Pulp Login – Rcd w/o Barcode
LEV-01	Waste Disposal Levy

ANALYTICAL PROCEDURES

ALS CODE	DESCRIPTION	INSTRUMENT
Hg-MS42	Trace Hg by ICPMS	ICP-MS
ME-MS61	48 element four acid ICP-MS	

This is the Final Report and supersedes any preliminary report with this certificate number. Results apply to samples as submitted. All pages of this report have been checked and approved for release.

***** See Appendix Page for comments regarding this certificate *****

Signature:

Shaun Kenny, Brisbane Laboratory Manager



Australian Laboratory Services Pty. Ltd.

32 Shand Street

Stafford

Brisbane QLD 4053

Phone: +61 7 3243 7222 Fax: +61 7 3243 7218

www.alsglobal.com/geochemistry

ALS Brisbane is a NATA Accredited Testing Laboratory. Corporate Accreditation

No: 825, Corporate Site No: 818.

To: ALS ENVIRONMENTAL

32 SHAND STREET

STAFFORD QLD 4053

Project: EB2339038

Page: 2 - A

Total # Pages: 2 (A - D)

Plus Appendix Pages

Finalized Date: 18-JAN-2024

Account: ALSENV

CERTIFICATE OF ANALYSIS BR24002036

Sample Description	Method Analyte Units LOD	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61
		Ag	Al	As	Ba	Be	Bi	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Fe	Ga
		ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm
		0.01	0.01	0.2	10	0.05	0.01	0.01	0.02	0.01	0.1	1	0.05	0.2	0.01	0.05
EB2339038-001		0.81	3.03	20.4	80	1.44	0.78	0.01	0.06	9.78	8.1	69	0.35	597	41.1	7.40
EB2339038-002		0.08	2.96	28.1	40	0.97	0.33	<0.01	0.03	34.6	7.3	34	<0.05	26.1	>50	7.37
EB2339038-003		0.02	6.96	19.7	30	0.74	0.40	0.01	<0.02	50.7	2.1	175	<0.05	23.0	48.7	28.9
EB2339038-004		0.10	7.94	148.0	1130	1.58	0.38	0.20	0.04	68.9	20.5	89	5.83	44.8	9.11	19.70
EB2339038-005		0.06	0.91	7.0	100	1.04	0.14	0.03	0.03	24.4	4.2	11	4.14	8.1	30.9	2.37
EB2339038-006		0.01	0.63	3.1	310	0.78	0.05	1.24	0.03	8.75	1.7	7	3.40	4.5	34.5	1.85
EB2339038-007		0.05	4.84	2.8	420	1.69	0.26	0.56	0.04	41.2	10.2	96	9.07	19.5	20.8	11.80
EB2339038-008		0.04	6.38	2.5	490	2.19	0.23	0.60	0.05	43.6	14.6	149	9.51	17.8	14.50	14.90
EB2339038-009		0.06	4.83	1.6	300	1.12	0.64	0.40	0.09	34.4	7.5	82	4.48	21.1	19.65	10.55
EB2339038-010		<0.01	0.09	1.5	10	0.95	0.02	0.08	<0.02	3.40	0.4	2	0.06	0.7	38.8	0.56
EB2339038-011		<0.01	0.09	5.3	650	0.62	0.01	3.34	<0.02	2.71	0.4	3	0.23	2.1	34.8	0.54
EB2339038-012		0.01	0.10	16.8	150	0.45	0.03	8.66	0.03	3.21	0.4	2	0.32	1.3	25.1	0.52
EB2339038-013		0.01	0.62	3.1	70	0.77	0.05	0.60	0.07	9.49	1.7	10	5.63	5.0	33.7	1.92
EB2339038-014		0.01	0.80	6.3	60	0.70	0.06	1.31	<0.02	8.60	1.6	14	1.25	4.3	36.9	2.26
EB2339038-015		0.14	8.31	16.5	400	3.56	0.68	0.01	0.13	78.5	21.2	76	13.75	52.3	7.29	22.6
EB2339038-016		0.12	8.99	35.1	490	2.22	0.53	0.01	0.18	60.3	23.4	90	13.95	47.5	5.45	23.8
EB2339038-017		0.16	9.65	7.5	470	2.09	0.56	0.01	0.04	79.6	15.4	75	12.40	51.6	3.61	25.1
EB2339038-018		0.05	7.34	13.4	670	1.51	0.47	0.01	<0.02	73.6	13.0	83	6.67	30.5	5.76	16.70
EB2339038-019		0.03	2.67	6.5	350	1.15	0.16	0.10	0.02	35.3	5.3	26	4.48	12.8	27.7	6.71
EB2339038-020		0.02	1.32	15.8	150	0.60	0.03	0.02	0.06	15.65	7.3	17	12.80	3.9	30.1	3.36
EB2339038-021		0.05	0.92	17.8	30	0.73	0.14	0.04	0.15	15.05	6.7	13	1.26	5.7	25.2	2.42
EB2339038-022		0.08	11.40	18.6	990	1.42	0.75	0.01	0.08	83.2	12.5	81	4.49	34.5	3.38	26.0
EB2339038-023		0.28	7.13	1.2	1490	2.20	0.27	2.97	0.10	55.0	33.4	141	67.5	78.5	10.20	16.30
EB2339038-024		0.03	7.21	5.4	620	1.95	0.38	0.01	0.02	77.2	11.6	74	7.22	22.9	11.45	17.20
EB2339038-025		0.16	7.16	19.8	700	1.85	0.74	<0.01	0.06	72.3	9.8	52	3.45	28.4	4.31	16.05
EB2339038-026		0.07	7.49	8.5	520	2.20	0.62	<0.01	<0.02	94.5	9.6	48	8.08	24.3	3.57	20.5
EB2339038-027		0.03	3.27	16.0	20	0.65	0.13	<0.01	<0.02	25.6	4.8	63	0.05	20.6	>50	7.43
EB2339038-028		0.03	5.47	25.5	20	1.05	0.38	<0.01	<0.02	11.60	9.9	59	<0.05	27.1	48.8	12.65
EB2339038-029		0.22	8.75	61.5	520	1.19	0.82	0.02	0.06	74.4	12.0	86	5.08	31.1	3.37	23.0
EB2339038-030		0.90	12.25	127.0	230	1.74	2.53	0.01	<0.02	79.8	0.4	227	0.69	55.9	25.6	31.4
EB2339038-031		0.31	9.32	3.9	380	1.83	0.68	0.01	0.02	369	9.3	95	1.20	58.5	4.17	23.4
EB2339038-032		0.10	9.36	17.4	520	1.59	0.92	0.01	0.13	71.2	12.0	90	6.45	40.9	2.99	23.6
EB2339038-033		0.07	8.51	20.6	240	0.65	0.06	4.84	0.06	46.0	25.8	124	1.52	60.1	4.93	19.45
EB2339038-034		0.08	4.99	2.1	560	0.89	0.26	0.26	0.03	36.7	9.0	50	4.97	38.9	15.40	12.85
EB2339038-035		0.04	1.08	30.7	80	0.60	0.11	0.10	0.02	10.25	4.7	13	4.87	8.5	26.7	2.77
EB2339038-036		0.07	0.80	6.2	100	1.05	0.13	0.03	0.03	20.2	4.5	11	3.51	6.7	32.5	2.12
EB2339038-037		<0.01	0.09	4.1	700	0.63	0.01	3.44	<0.02	2.78	0.3	3	0.20	3.6	33.5	0.54
EB2339038-038		0.12	9.02	12.0	450	1.97	0.54	0.01	0.03	68.4	15.6	68	12.10	45.7	3.67	22.5
EB2339038-039		0.02	2.32	15.4	20	0.62	0.10	<0.01	<0.02	18.10	3.7	50	<0.05	15.6	>50	6.24



Australian Laboratory Services Pty. Ltd.

32 Shand Street

Stafford

Brisbane QLD 4053

Phone: +61 7 3243 7222 Fax: +61 7 3243 7218

www.alsglobal.com/geochemistry

ALS Brisbane is a NATA Accredited Testing Laboratory. Corporate Accreditation

No: 825, Corporate Site No: 818.

To: ALS ENVIRONMENTAL

32 SHAND STREET

STAFFORD QLD 4053

Project: EB2339038

Page: 2 – B

Total # Pages: 2 (A – D)

Plus Appendix Pages

Finalized Date: 18-JAN-2024

Account: ALSENV

CERTIFICATE OF ANALYSIS BR24002036

Sample Description	Method Analyte Units LOD	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61
		Ge	Hf	In	K	La	Li	Mg	Mn	Mo	Na	Nb	Ni	P	Pb	Rb
		ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
		0.05	0.1	0.005	0.01	0.5	0.2	0.01	5	0.05	0.01	0.1	0.2	10	0.5	0.1
EB2339038-001		0.89	1.1	0.149	0.10	7.5	3.8	0.03	319	0.73	0.01	2.9	27.2	710	151.0	3.8
EB2339038-002		2.32	1.2	0.050	<0.01	22.8	0.5	<0.01	92	1.65	0.01	5.0	20.9	1120	23.0	0.1
EB2339038-003		0.77	6.5	0.151	0.02	26.9	0.6	<0.01	65	2.85	0.01	27.0	4.7	4200	18.8	0.7
EB2339038-004		0.28	3.1	0.044	2.44	37.4	46.3	1.33	543	1.48	0.10	9.8	69.8	60	21.8	138.5
EB2339038-005		0.30	0.5	0.007	0.11	20.8	3.1	0.34	465	0.34	0.01	1.4	23.1	540	2.5	8.0
EB2339038-006		1.16	0.3	0.005	0.19	4.9	3.8	0.92	337	0.64	0.05	0.9	6.8	630	2.5	11.8
EB2339038-007		0.65	1.8	0.034	1.54	22.2	38.2	2.18	815	1.12	0.13	6.1	38.0	1040	17.8	104.0
EB2339038-008		0.87	1.8	0.037	2.09	23.1	49.8	2.74	894	1.38	0.09	6.3	58.1	980	11.6	146.5
EB2339038-009		0.74	1.4	0.027	1.26	18.2	27.2	1.97	1015	1.32	0.08	4.9	40.4	680	13.4	73.9
EB2339038-010		0.38	<0.1	<0.005	0.01	2.0	2.4	0.32	32	0.18	<0.01	0.3	2.1	460	0.9	0.5
EB2339038-011		0.54	<0.1	<0.005	0.02	1.7	0.8	2.12	300	0.35	0.02	0.2	1.5	200	0.7	1.4
EB2339038-012		0.26	<0.1	<0.005	0.02	2.0	0.6	3.62	498	0.39	0.01	0.1	1.5	910	2.3	1.4
EB2339038-013		0.59	0.3	<0.005	0.19	5.3	3.4	0.64	202	0.55	0.02	0.9	8.4	540	2.6	18.6
EB2339038-014		1.51	0.2	<0.005	0.30	4.6	4.5	1.21	575	0.33	0.05	1.0	9.0	750	2.2	20.8
EB2339038-015		0.23	4.7	0.070	3.63	41.7	27.2	1.46	310	2.68	0.14	11.2	57.9	400	30.6	208
EB2339038-016		0.23	4.8	0.071	3.83	33.6	31.7	1.36	329	2.80	0.17	11.3	62.4	110	27.9	201
EB2339038-017		0.21	5.6	0.061	4.47	41.4	32.4	1.28	156	2.71	0.25	12.4	46.0	80	21.4	220
EB2339038-018		0.22	3.9	0.033	4.98	40.4	35.0	1.22	122	2.08	0.10	9.2	45.9	190	13.6	227
EB2339038-019		0.92	1.9	0.016	1.40	19.0	13.4	0.96	130	0.81	0.04	3.8	18.8	510	6.1	58.7
EB2339038-020		0.29	0.7	0.010	0.27	8.3	5.4	0.82	55	0.42	0.01	1.9	42.9	170	2.9	28.9
EB2339038-021		0.23	0.4	0.015	0.03	8.2	3.6	0.46	194	0.31	0.01	1.3	40.6	480	2.2	2.9
EB2339038-022		0.19	2.4	0.071	4.49	43.2	31.6	0.59	66	1.13	0.31	13.7	38.5	190	20.8	132.5
EB2339038-023		0.32	3.0	0.061	2.36	27.4	58.3	3.83	1460	0.52	2.33	8.1	49.9	2100	46.1	224
EB2339038-024		0.31	4.0	0.035	4.04	42.9	55.6	1.47	125	1.62	0.10	10.0	43.4	150	12.4	152.5
EB2339038-025		0.20	4.2	0.031	3.35	44.9	37.3	0.84	52	2.47	0.06	10.1	42.5	80	32.7	140.0
EB2339038-026		0.22	6.8	0.065	4.74	49.6	43.0	0.96	131	1.86	0.07	12.8	31.6	100	9.9	211
EB2339038-027		3.06	1.3	0.028	0.01	23.1	0.4	<0.01	251	1.00	<0.01	4.8	16.6	1190	11.0	0.6
EB2339038-028		1.61	2.5	0.044	0.02	19.0	0.6	0.03	109	0.67	0.02	6.7	27.7	860	19.0	0.7
EB2339038-029		0.20	4.9	0.074	2.86	40.5	15.4	0.45	83	3.13	0.12	11.2	21.7	180	19.0	113.5
EB2339038-030		1.61	7.5	0.210	0.60	42.7	3.9	0.05	6	8.26	0.07	17.2	26.2	380	81.5	15.4
EB2339038-031		0.23	4.9	0.080	0.94	56.7	26.1	0.14	116	2.72	0.06	11.8	72.3	200	35.6	30.3
EB2339038-032		0.19	4.9	0.054	2.98	35.7	39.1	0.85	195	2.99	0.15	11.4	51.4	60	17.4	131.0
EB2339038-033		0.18	2.0	0.034	0.89	15.1	43.2	2.73	784	0.78	2.69	3.7	84.7	660	3.6	29.7
EB2339038-034		0.24	2.2	0.030	1.38	22.8	39.6	0.94	522	0.92	0.03	6.9	40.2	60	13.8	82.5
EB2339038-035		0.26	0.5	0.019	0.15	5.2	5.2	0.99	356	0.68	0.12	1.5	12.6	430	2.6	13.2
EB2339038-036		0.30	0.4	0.009	0.09	17.0	3.0	0.29	713	0.30	0.01	1.2	26.1	580	2.3	6.4
EB2339038-037		0.79	<0.1	<0.005	0.02	1.7	1.0	2.10	314	0.38	0.01	0.2	1.2	390	0.6	1.3
EB2339038-038		0.18	4.9	0.060	4.28	35.2	31.9	1.21	150	2.47	0.23	11.4	42.6	70	21.0	206
EB2339038-039		1.84	0.9	0.023	<0.01	14.0	<0.2	0.01	256	0.90	<0.01	3.6	12.2	1190	9.4	0.4



Australian Laboratory Services Pty. Ltd.

32 Shand Street

Stafford

Brisbane QLD 4053

Phone: +61 7 3243 7222 Fax: +61 7 3243 7218

www.alsglobal.com/geochemistry

ALS Brisbane is a NATA Accredited Testing Laboratory. Corporate Accreditation

No: 825, Corporate Site No: 818.

To: ALS ENVIRONMENTAL

32 SHAND STREET

STAFFORD QLD 4053

Project: EB2339038

Page: 2 - C

Total # Pages: 2 (A - D)

Plus Appendix Pages

Finalized Date: 18-JAN-2024

Account: ALSENV

CERTIFICATE OF ANALYSIS BR24002036

Sample Description	Method Analyte Units LOD	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61
		Re	S	Sb	Sc	Se	Sn	Sr	Ta	Te	Th	Ti	Tl	U	V	W
		ppm 0.002	% 0.01	ppm 0.05	ppm 0.1	ppm 1	ppm 0.2	ppm 0.2	ppm 0.05	ppm 0.05	ppm 0.01	% 0.005	ppm 0.02	ppm 0.1	ppm 1	ppm 0.1
EB2339038-001		0.005	0.01	3.52	15.7	<1	0.9	8.6	0.24	0.27	3.40	0.158	0.08	2.7	90	0.9
EB2339038-002		<0.002	0.06	2.16	13.4	1	1.1	5.6	0.40	0.14	5.78	0.101	0.02	2.1	37	1.2
EB2339038-003		<0.002	0.05	4.04	11.6	2	3.0	29.2	1.68	0.45	11.05	0.468	<0.02	3.6	203	2.6
EB2339038-004		0.003	0.19	0.13	11.6	<1	2.2	14.8	0.92	0.05	16.00	0.282	0.62	5.1	72	2.1
EB2339038-005		<0.002	0.09	1.18	1.8	<1	0.4	3.4	0.13	<0.05	1.78	0.031	0.17	0.6	8	0.2
EB2339038-006		<0.002	0.08	0.19	1.1	<1	0.3	32.3	0.07	<0.05	1.10	0.024	0.10	0.3	7	1.4
EB2339038-007		<0.002	0.15	0.37	8.3	<1	1.9	53.7	0.63	0.05	7.89	0.182	0.47	2.4	58	0.9
EB2339038-008		<0.002	0.20	0.19	11.4	<1	1.9	33.1	0.61	<0.05	8.35	0.217	0.60	2.4	74	0.7
EB2339038-009		<0.002	0.45	0.17	5.7	<1	1.6	22.0	0.56	0.12	7.25	0.126	0.31	2.1	39	1.3
EB2339038-010		<0.002	0.05	0.17	0.5	<1	<0.2	3.6	<0.05	<0.05	0.17	<0.005	<0.02	0.1	2	0.5
EB2339038-011		<0.002	0.08	0.37	0.4	<1	<0.2	60.8	<0.05	<0.05	0.15	<0.005	0.02	<0.1	1	0.4
EB2339038-012		<0.002	0.13	0.43	0.4	<1	<0.2	91.3	<0.05	<0.05	0.15	<0.005	0.02	0.1	<1	0.4
EB2339038-013		<0.002	0.13	0.22	1.2	<1	0.3	20.8	0.08	<0.05	1.30	0.026	0.09	0.3	7	0.3
EB2339038-014		<0.002	0.11	0.78	1.3	<1	0.4	28.4	0.11	<0.05	1.32	0.022	0.06	0.4	8	0.3
EB2339038-015		0.002	1.10	1.58	14.3	1	2.9	21.8	0.96	0.08	15.40	0.368	0.88	5.6	95	3.2
EB2339038-016		0.002	0.78	1.24	15.3	1	3.0	24.9	0.95	0.09	15.40	0.383	0.78	5.0	101	3.1
EB2339038-017		0.002	0.50	1.16	14.6	1	3.0	43.0	1.00	0.07	17.25	0.367	0.74	5.2	87	3.1
EB2339038-018		<0.002	0.24	0.76	9.9	<1	2.1	25.4	0.79	0.07	12.70	0.257	0.72	3.9	61	1.6
EB2339038-019		<0.002	0.18	0.63	3.8	<1	0.9	6.8	0.32	<0.05	5.66	0.090	0.34	1.6	21	0.7
EB2339038-020		<0.002	0.08	0.31	2.4	<1	0.5	2.0	0.17	<0.05	2.70	0.046	0.20	0.9	12	0.3
EB2339038-021		<0.002	0.13	0.26	1.7	<1	0.4	1.2	0.11	<0.05	1.77	0.035	0.28	0.5	9	0.6
EB2339038-022		<0.002	0.04	0.56	13.3	<1	3.5	75.4	1.37	0.10	24.8	0.308	0.37	7.2	78	2.3
EB2339038-023		<0.002	0.32	0.26	25.3	<1	1.3	1055	0.51	<0.05	5.84	0.486	1.36	1.8	185	0.3
EB2339038-024		0.002	0.18	0.70	10.4	<1	2.3	22.9	0.86	0.06	13.25	0.246	0.45	4.0	58	1.8
EB2339038-025		<0.002	0.29	0.73	8.7	1	2.2	13.8	0.85	0.11	13.50	0.212	0.48	3.8	44	1.4
EB2339038-026		0.002	0.25	0.93	8.6	<1	2.9	24.8	1.00	0.07	19.10	0.238	0.57	5.3	42	2.2
EB2339038-027		<0.002	0.01	0.34	6.7	<1	1.3	3.9	0.37	<0.05	4.24	0.138	<0.02	1.7	42	0.7
EB2339038-028		<0.002	0.01	0.94	9.5	1	1.7	9.2	0.57	<0.05	8.04	0.207	<0.02	2.9	54	2.0
EB2339038-029		0.004	0.91	2.56	14.2	2	3.1	24.0	0.99	0.25	16.75	0.386	0.37	4.4	92	4.2
EB2339038-030		<0.002	0.05	14.00	18.4	51	5.0	24.0	1.68	1.12	27.5	0.468	0.20	5.1	190	5.5
EB2339038-031		<0.002	0.52	1.35	14.4	1	2.6	26.9	0.99	0.10	15.45	0.422	0.29	8.3	108	2.4
EB2339038-032		0.004	0.57	0.90	14.8	1	2.8	16.8	1.00	0.09	15.10	0.427	0.46	5.2	105	3.1
EB2339038-033		<0.002	0.05	0.27	19.4	<1	0.7	299	0.24	<0.05	1.95	0.412	0.14	0.8	146	1.3
EB2339038-034		<0.002	0.22	0.15	6.2	1	1.5	10.0	0.63	0.05	10.30	0.159	0.35	3.4	38	1.1
EB2339038-035		<0.002	0.29	1.10	1.8	<1	0.4	5.4	0.12	0.05	1.82	0.035	0.28	0.6	9	0.4
EB2339038-036		<0.002	0.10	0.84	1.6	<1	0.4	3.3	0.11	<0.05	1.47	0.026	0.23	0.5	8	0.3
EB2339038-037		<0.002	0.09	0.38	0.3	<1	<0.2	64.0	<0.05	<0.05	0.13	<0.005	0.03	<0.1	1	0.4
EB2339038-038		<0.002	0.58	1.07	13.6	1	2.7	38.5	0.92	0.06	15.35	0.341	0.70	4.9	86	2.8
EB2339038-039		<0.002	0.01	0.30	6.2	1	0.9	2.5	0.31	<0.05	3.45	0.108	<0.02	1.4	39	0.6



Australian Laboratory Services Pty. Ltd.

32 Shand Street

Stafford

Brisbane QLD 4053

Phone: +61 7 3243 7222 Fax: +61 7 3243 7218

www.alsglobal.com/geochemistry

ALS Brisbane is a NATA Accredited Testing Laboratory. Corporate Accreditation

No: 825, Corporate Site No: 818.

To: ALS ENVIRONMENTAL

32 SHAND STREET

STAFFORD QLD 4053

Project: EB2339038

Page: 2 – D

Total # Pages: 2 (A – D)

Plus Appendix Pages

Finalized Date: 18-JAN-2024

Account: ALSENV

CERTIFICATE OF ANALYSIS BR24002036

Sample Description	Method Analyte Units LOD	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	Hg-MS42
		Y	Zn	Zr	Hg
		ppm	ppm	ppm	ppm
		0.1	2	0.5	0.005
EB2339038-001		6.3	33	38.1	0.011
EB2339038-002		3.3	21	46.0	0.068
EB2339038-003		2.6	16	230	0.125
EB2339038-004		17.4	87	110.0	<0.005
EB2339038-005		11.6	15	15.9	<0.005
EB2339038-006		3.9	11	9.3	<0.005
EB2339038-007		11.4	37	62.3	<0.005
EB2339038-008		13.0	46	65.4	<0.005
EB2339038-009		10.4	31	47.0	<0.005
EB2339038-010		1.9	3	1.0	<0.005
EB2339038-011		2.3	4	1.0	<0.005
EB2339038-012		4.2	6	1.2	<0.005
EB2339038-013		3.7	17	11.2	<0.005
EB2339038-014		5.5	8	7.5	<0.005
EB2339038-015		18.2	48	167.0	<0.005
EB2339038-016		14.2	50	162.5	<0.005
EB2339038-017		13.2	34	194.0	<0.005
EB2339038-018		10.6	17	136.5	<0.005
EB2339038-019		6.2	14	66.7	<0.005
EB2339038-020		5.3	27	23.9	<0.005
EB2339038-021		4.6	29	15.0	<0.005
EB2339038-022		9.9	20	76.6	<0.005
EB2339038-023		18.7	92	122.0	<0.005
EB2339038-024		12.6	28	143.0	<0.005
EB2339038-025		12.9	16	146.0	<0.005
EB2339038-026		19.2	13	256	<0.005
EB2339038-027		4.4	15	45.7	0.055
EB2339038-028		6.0	25	83.1	0.039
EB2339038-029		26.1	13	164.0	0.009
EB2339038-030		15.5	4	257	0.165
EB2339038-031		18.0	21	169.5	<0.005
EB2339038-032		13.2	21	166.5	<0.005
EB2339038-033		11.2	80	75.2	<0.005
EB2339038-034		13.0	43	80.6	<0.005
EB2339038-035		4.0	12	17.2	<0.005
EB2339038-036		10.8	15	13.4	<0.005
EB2339038-037		2.5	3	1.0	<0.005
EB2339038-038		11.8	33	178.5	<0.005
EB2339038-039		3.6	11	35.0	0.036

Processed at ALS Brisbane located at 32 Shand Street, Stafford, Brisbane, QLD, Australia. Processed at ALS Brisbane Sample Preparation at 23 Pineapple Street, Zillmere, QLD, 4034, Australia

Hg-MS42	LEV-01	LOG-24	ME-MS61
---------	--------	--------	---------



Australian Laboratory Services Pty. Ltd.

32 Shand Street

Stafford

Brisbane QLD 4053

Phone: +61 7 3243 7222 Fax: +61 7 3243 7218

www.alsglobal.com/geochemistry

ALS Brisbane is a NATA Accredited Testing Laboratory. Corporate Accreditation

No: 825, Corporate Site No: 818.

To: **ALS ENVIRONMENTAL**

32 SHAND STREET

STAFFORD QLD 4053

Page: 1

Total # Pages: 3 (A – D)

Plus Appendix Pages

Finalized Date: 18-JAN-2024

Account: ALSENV

QC CERTIFICATE BR24002036

Project: EB2339038

P.O. No.: ME-MS61+HG/MS42

This report is for 39 samples of Pulp submitted to our lab in Brisbane, QLD, Australia on 3-JAN-2024.

The following have access to data associated with this certificate:

SUB RESULTS -BRIS

SAMPLE PREPARATION

ALS CODE	DESCRIPTION
LOG-24	Pulp Login – Rcd w/o Barcode
LEV-01	Waste Disposal Levy

ANALYTICAL PROCEDURES

ALS CODE	DESCRIPTION	INSTRUMENT
Hg-MS42	Trace Hg by ICPMS	ICP-MS
ME-MS61	48 element four acid ICP-MS	

This is the Final Report and supersedes any preliminary report with this certificate number. Results apply to samples as submitted. All pages of this report have been checked and approved for release.

***** See Appendix Page for comments regarding this certificate *****

Signature:

Shaun Kenny, Brisbane Laboratory Manager



Australian Laboratory Services Pty. Ltd.
32 Shand Street
Stafford
Brisbane QLD 4053
Phone: +61 7 3243 7222 Fax: +61 7 3243 7218
www.alsglobal.com/geochemistry

ALS Brisbane is a NATA Accredited Testing Laboratory. Corporate Accreditation
No: 825, Corporate Site No: 818.

To: **ALS ENVIRONMENTAL**
32 SHAND STREET
STAFFORD QLD 4053

Project: EB2339038

Page: 2 – B
Total # Pages: 3 (A – D)
Plus Appendix Pages
Finalized Date: 18-JAN-2024
Account: ALSENV

QC CERTIFICATE OF ANALYSIS BR24002036

Sample Description	Method Analyte Units LOD	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61
		Ge	Hf	In	K	La	Li	Mg	Mn	Mo	Na	Nb	Ni	P	Pb
		ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm
		0.05	0.1	0.005	0.01	0.5	0.2	0.01	5	0.05	0.01	0.1	0.2	10	0.5
		0.1	0.1	0.005	0.01	0.5	0.2	0.01	5	0.05	0.01	0.1	0.2	10	0.5
STANDARDS															
EMOG-17															
Target Range – Lower Bound															
Upper Bound															
EMOG-17		0.26	1.8	0.916	1.63	24.1	25.9	0.90	720	1060	1.07	14.1	7490	800	6890
Target Range – Lower Bound		0.06	1.6	0.823	1.49	20.7	23.9	0.86	670	997	0.99	12.7	6820	700	6570
Upper Bound		0.30	2.2	1.015	1.85	26.4	29.7	1.08	830	1220	1.23	15.7	8330	880	8030
GBM321-8															
Target Range – Lower Bound															
Upper Bound															
GBM321-8		0.26	3.6	0.077	2.21	58.0	11.5	1.89	838	63.5	2.31	10.2	2370	1020	2050
Target Range – Lower Bound		0.12	3.3	0.064	1.87	49.0	9.8	1.61	715	57.9	1.93	9.5	2020	880	1845
Upper Bound		0.36	4.3	0.092	2.31	61.0	12.4	1.99	885	70.9	2.38	11.9	2480	1100	2250
MRCA-21															
Target Range – Lower Bound															
Upper Bound															
MRCA-21		0.23	2.0	0.120	2.94	56.1	62.4	0.74	8350	25.4	2.07	14.3	984	900	907
Target Range – Lower Bound		0.07	1.5	0.103	2.58	49.0	54.7	0.65	7330	22.5	1.79	12.9	849	770	816
Upper Bound		0.31	2.1	0.137	3.18	61.0	67.3	0.82	8970	27.7	2.21	15.9	1040	970	998
OREAS 507		0.21	1.9	0.152	3.15	36.2	51.4	0.68	347	111.0	2.06	11.9	16.2	880	38.7
Target Range – Lower Bound		<0.05	1.7	0.130	2.75	30.0	44.8	0.63	310	102.5	1.88	11.2	14.3	770	32.9
Upper Bound		0.10	2.3	0.170	3.39	37.8	55.2	0.79	390	125.5	2.32	14.0	17.9	970	41.3
OREAS 601c															
Target Range – Lower Bound															
Upper Bound															
BLANKS															
BLANK															
BLANK															
Target Range – Lower Bound															
Upper Bound															
BLANK		0.06	<0.1	<0.005	<0.01	<0.5	<0.2	<0.01	<5	<0.05	<0.01	<0.1	0.3	<10	<0.5
BLANK		0.06	<0.1	<0.005	<0.01	<0.5	<0.2	<0.01	<5	<0.05	<0.01	<0.1	0.2	<10	<0.5
Target Range – Lower Bound		<0.05	<0.1	<0.005	<0.01	<0.5	<0.2	<0.01	<5	<0.05	<0.01	<0.1	<0.2	<10	<0.5
Upper Bound		0.10	0.2	0.010	0.02	1.0	0.4	0.02	10	0.10	0.02	0.2	0.4	20	1.0



Australian Laboratory Services Pty. Ltd.
32 Shand Street
Stafford
Brisbane QLD 4053
Phone: +61 7 3243 7222 Fax: +61 7 3243 7218
www.alsglobal.com/geochemistry

ALS Brisbane is a NATA Accredited Testing Laboratory. Corporate Accreditation
No: 825, Corporate Site No: 818.

To: **ALS ENVIRONMENTAL**
32 SHAND STREET
STAFFORD QLD 4053

Project: EB2339038

Page: 2 – C
Total # Pages: 3 (A – D)
Plus Appendix Pages
Finalized Date: 18-JAN-2024
Account: ALSENV

QC CERTIFICATE OF ANALYSIS BR24002036

Sample Description	Method Analyte Units LOD	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61
		Re	S	Sb	Sc	Se	Sn	Sr	Ta	Te	Th	Ti	Tl	U	V
		ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm
		0.002	0.01	0.05	0.1	1	0.2	0.2	0.05	0.05	0.01	0.005	0.02	0.1	1
STANDARDS															
EMOG-17															
Target Range – Lower Bound															
Upper Bound															
EMOG-17		0.298	3.20	781	8.0	6	2.6	198.5	0.87	1.31	10.90	0.317	2.02	3.4	71
Target Range – Lower Bound		0.286	2.91	643	7.2	4	2.2	184.5	0.78	1.10	10.35	0.285	1.89	2.8	67
Upper Bound		0.354	3.57	869	9.0	9	3.2	226	1.08	1.46	12.65	0.359	2.61	3.7	84
GBM321-8															
Target Range – Lower Bound															
Upper Bound															
GBM321-8		<0.002	0.40	1.88	18.6	1	3.2	306	0.73	<0.05	19.20	0.699	1.25	2.2	144
Target Range – Lower Bound		<0.002	0.33	1.40	16.7	<1	2.7	258	0.64	<0.05	16.00	0.591	1.01	2.0	123
Upper Bound		0.005	0.43	2.01	20.7	2	3.9	316	0.92	0.15	19.55	0.733	1.41	2.6	153
MRCA-21															
Target Range – Lower Bound															
Upper Bound															
MRCA-21		0.011	0.44	27.6	8.8	1	5.1	178.0	1.11	0.13	15.00	0.377	1.18	4.6	64
Target Range – Lower Bound		0.008	0.38	22.8	8.0	<1	4.3	156.5	0.98	<0.05	13.95	0.328	0.97	3.7	57
Upper Bound		0.018	0.49	31.0	10.0	3	5.7	191.5	1.30	0.23	17.05	0.412	1.37	4.8	71
OREAS 507		0.081	0.75	5.03	8.3	4	4.8	223	1.02	0.63	13.50	0.349	0.85	3.7	64
Target Range – Lower Bound		0.075	0.66	4.47	7.5	2	4.3	195.0	0.97	0.54	12.50	0.310	0.77	3.6	58
Upper Bound		0.096	0.82	6.17	9.3	6	5.7	239	1.29	0.80	15.30	0.390	1.09	4.6	73
OREAS 601c															
Target Range – Lower Bound															
Upper Bound															
BLANKS															
BLANK															
BLANK															
Target Range – Lower Bound															
Upper Bound															
BLANK		0.002	<0.01	<0.05	<0.1	<1	<0.2	<0.2	<0.05	<0.05	0.01	<0.005	0.02	<0.1	<1
BLANK		<0.002	<0.01	<0.05	0.2	<1	<0.2	<0.2	<0.05	<0.05	0.01	<0.005	<0.02	<0.1	<1
Target Range – Lower Bound		<0.002	<0.01	<0.05	<0.1	<1	<0.2	<0.2	<0.05	<0.05	<0.01	<0.005	<0.02	<0.1	<1
Upper Bound		0.004	0.02	0.10	0.2	2	0.4	0.4	0.10	0.10	0.02	0.010	0.04	0.2	2



Australian Laboratory Services Pty. Ltd.

32 Shand Street

Stafford

Brisbane QLD 4053

Phone: +61 7 3243 7222 Fax: +61 7 3243 7218

www.alsglobal.com/geochemistry

ALS Brisbane is a NATA Accredited Testing Laboratory. Corporate Accreditation

No: 825, Corporate Site No: 818.

To: ALS ENVIRONMENTAL

32 SHAND STREET

STAFFORD QLD 4053

Project: EB2339038

Page: 2 – D

Total # Pages: 3 (A – D)

Plus Appendix Pages

Finalized Date: 18-JAN-2024

Account: ALSENV

QC CERTIFICATE OF ANALYSIS BR24002036

Sample Description	Method Analyte Units LOD	ME-MS61 Y ppm 0.1	ME-MS61 Zn ppm 2	ME-MS61 Zr ppm 0.5	Hg-MS42 Hg ppm 0.005
STANDARDS					
EMOG-17					0.537
Target Range – Lower Bound					0.490
Upper Bound					0.610
EMOG-17		16.7	7030	66.0	
Target Range – Lower Bound		14.3	6800	55.6	
Upper Bound		17.7	8320	76.4	
GBM321-8					0.009
Target Range – Lower Bound					0.006
Upper Bound					0.028
GBM321-8		37.0	1110	130.5	
Target Range – Lower Bound		33.7	961	117.5	
Upper Bound		41.4	1180	160.5	
MRCA-21					0.060
Target Range – Lower Bound					0.057
Upper Bound					0.084
MRCA-21		17.5	855	58.4	
Target Range – Lower Bound		15.6	740	50.5	
Upper Bound		19.2	908	69.5	
OREAS 507		15.5	160	63.5	
Target Range – Lower Bound		13.9	143	53.9	
Upper Bound		17.2	179	74.1	
OREAS 601c					0.208
Target Range – Lower Bound					0.193
Upper Bound					0.247
BLANKS					
BLANK					<0.005
BLANK					<0.005
Target Range – Lower Bound					<0.005
Upper Bound					0.010
BLANK		<0.1	<2	<0.5	
BLANK		<0.1	<2	<0.5	
Target Range – Lower Bound		<0.1	<2	<0.5	
Upper Bound		0.2	4	1.0	



Australian Laboratory Services Pty. Ltd.
32 Shand Street
Stafford
Brisbane QLD 4053
Phone: +61 7 3243 7222 Fax: +61 7 3243 7218
www.alsglobal.com/geochemistry

To: **ALS ENVIRONMENTAL**
32 SHAND STREET
STAFFORD QLD 4053

Page: 3 – A
Total # Pages: 3 (A – D)
Plus Appendix Pages
Finalized Date: 18-JAN-2024
Account: ALSENV

Project: EB2339038

QC CERTIFICATE OF ANALYSIS BR24002036

ALS Brisbane is a NATA Accredited Testing Laboratory. Corporate Accreditation
No: 825, Corporate Site No: 818.

Sample Description	Method Analyte Units LOD	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61
		Ag	Al	As	Ba	Be	Bi	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Fe	Ga
		ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm
		0.01	0.01	0.2	10	0.05	0.01	0.01	0.02	0.01	0.1	1	0.05	0.2	0.01	0.05
		DUPLICATES														
EB2339038-010		<0.01	0.09	1.5	10	0.95	0.02	0.08	<0.02	3.40	0.4	2	0.06	0.7	38.8	0.56
DUP		0.01	0.09	1.0	10	0.97	0.01	0.08	<0.02	3.21	0.4	2	0.05	0.6	39.7	0.57
Target Range – Lower Bound		<0.01	0.08	1.0	<10	0.86	<0.01	0.07	<0.02	3.13	0.3	<1	<0.05	0.4	37.3	0.49
Upper Bound		0.02	0.10	1.5	20	1.06	0.02	0.09	0.04	3.48	0.5	3	0.10	0.9	41.2	0.64
EB2339038-039																
DUP																
Target Range – Lower Bound																
Upper Bound																
EB2340025-003		0.13	9.24	11.8	560	2.10	0.39	2.48	0.12	56.9	7.7	33	15.30	58.5	5.64	19.80
DUP		0.12	9.44	12.5	580	2.20	0.38	2.58	0.12	58.7	8.3	35	16.00	63.1	5.79	20.7
Target Range – Lower Bound		0.11	8.86	11.3	520	1.99	0.36	2.39	0.09	54.9	7.5	31	14.80	58.5	5.42	19.20
Upper Bound		0.14	9.82	13.0	620	2.31	0.41	2.67	0.15	60.7	8.5	37	16.50	63.1	6.01	21.3



Australian Laboratory Services Pty. Ltd.
32 Shand Street
Stafford
Brisbane QLD 4053
Phone: +61 7 3243 7222 Fax: +61 7 3243 7218
www.alsglobal.com/geochemistry

ALS Brisbane is a NATA Accredited Testing Laboratory. Corporate Accreditation
No: 825, Corporate Site No: 818.

To: **ALS ENVIRONMENTAL**
32 SHAND STREET
STAFFORD QLD 4053

Project: EB2339038

Page: 3 – B
Total # Pages: 3 (A – D)
Plus Appendix Pages
Finalized Date: 18-JAN-2024
Account: ALSENV

QC CERTIFICATE OF ANALYSIS BR24002036

Sample Description	Method Analyte Units LOD	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61
		Ge	Hf	In	K	La	Li	Mg	Mn	Mo	Na	Nb	Ni	P	Pb	Rb	
		ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	
		0.05	0.1	0.005	0.01	0.5	0.2	0.01	5	0.05	0.01	0.1	0.2	10	0.5	0.1	
		DUPLICATES															
EB2339038-010		0.38	<0.1	<0.005	0.01	2.0	2.4	0.32	32	0.18	<0.01	0.3	2.1	460	0.9	0.5	
DUP		0.34	<0.1	<0.005	0.01	1.9	2.5	0.33	32	0.12	<0.01	0.2	1.7	470	0.8	0.3	
Target Range – Lower Bound		0.28	<0.1	<0.005	<0.01	1.4	2.1	0.30	25	0.09	<0.01	<0.1	1.6	430	<0.5	0.3	
Upper Bound		0.44	0.2	0.010	0.02	2.5	2.8	0.35	39	0.21	0.02	0.4	2.2	500	1.0	0.5	
EB2339038-039																	
DUP																	
Target Range – Lower Bound																	
Upper Bound																	
EB2340025-003		0.18	4.7	0.069	2.94	26.5	27.8	0.84	1070	1.58	0.70	5.7	12.7	660	23.6	131.0	
DUP		0.17	4.9	0.076	3.04	28.2	28.2	0.87	1095	1.82	0.71	6.0	14.9	710	26.0	138.5	
Target Range – Lower Bound		0.11	4.5	0.064	2.83	25.5	26.4	0.80	1025	1.57	0.66	5.5	12.9	640	23.1	128.0	
Upper Bound		0.24	5.1	0.081	3.15	29.2	29.6	0.91	1140	1.84	0.75	6.2	14.7	730	26.5	141.5	



Australian Laboratory Services Pty. Ltd.
32 Shand Street
Stafford
Brisbane QLD 4053
Phone: +61 7 3243 7222 Fax: +61 7 3243 7218
www.alsglobal.com/geochemistry

To: **ALS ENVIRONMENTAL**
32 SHAND STREET
STAFFORD QLD 4053

Page: 3 – C
Total # Pages: 3 (A – D)
Plus Appendix Pages
Finalized Date: 18-JAN-2024
Account: ALSENV

Project: EB2339038

QC CERTIFICATE OF ANALYSIS BR24002036

ALS Brisbane is a NATA Accredited Testing Laboratory. Corporate Accreditation
No: 825, Corporate Site No: 818.

Sample Description	Method Analyte Units LOD	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61	ME-MS61
		Re	S	Sb	Sc	Se	Sn	Sr	Ta	Te	Th	Ti	Tl	U	V	W
		ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm
		0.002	0.01	0.05	0.1	1	0.2	0.2	0.05	0.05	0.01	0.005	0.02	0.1	1	0.1
DUPLICATES																
EB2339038-010		<0.002	0.05	0.17	0.5	<1	<0.2	3.6	<0.05	<0.05	0.17	<0.005	<0.02	0.1	2	0.5
DUP		<0.002	0.05	0.16	0.5	<1	<0.2	3.6	<0.05	<0.05	0.17	<0.005	<0.02	0.1	2	0.5
Target Range – Lower Bound		<0.002	0.04	0.10	0.4	<1	<0.2	3.2	<0.05	<0.05	0.15	<0.005	<0.02	<0.1	<1	0.4
Upper Bound		0.004	0.06	0.23	0.6	2	0.4	4.0	0.10	0.10	0.19	0.010	0.04	0.2	3	0.6
EB2339038-039																
DUP																
Target Range – Lower Bound																
Upper Bound																
EB2340025-003		<0.002	0.21	1.10	15.1	1	2.4	384	0.45	0.12	12.80	0.464	0.53	3.8	117	2.0
DUP		<0.002	0.25	1.28	16.0	1	2.5	392	0.45	0.16	13.15	0.493	0.54	3.8	123	2.0
Target Range – Lower Bound		<0.002	0.21	1.05	14.7	<1	2.1	368	0.38	0.08	12.30	0.450	0.47	3.5	113	1.8
Upper Bound		0.004	0.25	1.33	16.4	2	2.8	408	0.52	0.20	13.65	0.507	0.60	4.1	127	2.3



Australian Laboratory Services Pty. Ltd.

32 Shand Street
Stafford

Brisbane QLD 4053

Phone: +61 7 3243 7222 Fax: +61 7 3243 7218

www.alsglobal.com/geochemistry

ALS Brisbane is a NATA Accredited Testing Laboratory. Corporate Accreditation
No: 825, Corporate Site No: 818.

To: **ALS ENVIRONMENTAL**
32 SHAND STREET
STAFFORD QLD 4053

Page: Appendix 1
Total # Appendix Pages: 1
Finalized Date: 18-JAN-2024
Account: ALSENV

Project: EB2339038

QC CERTIFICATE OF ANALYSIS BR24002036

	CERTIFICATE COMMENTS
Applies to Method:	ANALYTICAL COMMENTS REEs may not be totally soluble in this method. ME-MS61
	ACCREDITATION COMMENTS NATA Accreditation covers the performance of this service but does not cover the performance of ALS Brisbane Sample Preparation. Corporate Accreditation No: 825, Corporate Site No: 818. The Technical Signatory is David Jones,ICPMS Supervising Chemist ME-MS61
	LABORATORY ADDRESSES Processed at ALS Brisbane located at 32 Shand Street, Stafford, Brisbane, QLD, Australia. Processed at ALS Brisbane Sample Preparation at 23 Pineapple Street, Zillmere, QLD, 4034, Australia Hg-MS42

ANNEXE

G RAPPORT DE LABORATOIRE SUR LE TEST DE LIXIVIATION À L'EAU DÉIONISÉE



CERTIFICATE OF ANALYSIS

Work Order : **EB2400462**
Client : **SRK Consulting (UK) Limited**
Contact : MR DAVID TAIT
Address : 5TH FLOOR, CHURCHILL HOUSE 17 CHURCHILL WAY,
CARDIFF CF10 2HH
WALES UK
Telephone : ----
Project : 31243 Ouéléba PAF Samples
Order number : ----
C-O-C number : ----
Sampler : ----
Site : ----
Quote number : EB23SRKCONUK0001
No. of samples received : 39
No. of samples analysed : 39

Page : 1 of 18
Laboratory : Environmental Division Brisbane
Contact : Customer Services EB
Address : 2 Byth Street Stafford QLD Australia 4053
Telephone : +61-7-3243 7222
Date Samples Received : 13-Dec-2023 15:18
Date Analysis Commenced : 09-Jan-2024
Issue Date : 22-Jan-2024 10:25



Accreditation No. 825
Accredited for compliance with
ISO/IEC 17025 - Testing

This report supersedes any previous report(s) with this reference. Results apply to the sample(s) as submitted, unless the sampling was conducted by ALS. This document shall not be reproduced, except in full.

This Certificate of Analysis contains the following information:

- General Comments
- Analytical Results

Additional information pertinent to this report will be found in the following separate attachments: Quality Control Report, QA/QC Compliance Assessment to assist with Quality Review and Sample Receipt Notification.

Signatories

This document has been electronically signed by the authorized signatories below. Electronic signing is carried out in compliance with procedures specified in 21 CFR Part 11.

Signatories	Position	Accreditation Category
Ankit Joshi	Senior Chemist - Inorganics	Sydney Inorganics, Smithfield, NSW
Beatriz Llarinas	Senior Chemist - Inorganics	Brisbane Inorganics, Stafford, QLD
Kim McCabe	Senior Inorganic Chemist	Brisbane Inorganics, Stafford, QLD



General Comments

The analytical procedures used by ALS have been developed from established internationally recognised procedures such as those published by the USEPA, APHA, AS and NEPM. In house developed procedures are fully validated and are often at the client request.

Where moisture determination has been performed, results are reported on a dry weight basis.

Where a reported less than (<) result is higher than the LOR, this may be due to primary sample extract/digestate dilution and/or insufficient sample for analysis.

Where the LOR of a reported result differs from standard LOR, this may be due to high moisture content, insufficient sample (reduced weight employed) or matrix interference.

When sampling time information is not provided by the client, sampling dates are shown without a time component. In these instances, the time component has been assumed by the laboratory for processing purposes.

Where a result is required to meet compliance limits the associated uncertainty must be considered. Refer to the ALS Contract for details.

Key : CAS Number = CAS registry number from database maintained by Chemical Abstracts Services. The Chemical Abstracts Service is a division of the American Chemical Society.

LOR = Limit of reporting

^ = This result is computed from individual analyte detections at or above the level of reporting

ø = ALS is not NATA accredited for these tests.

~ = Indicates an estimated value.

- Particular samples have been crushed prior to preparation and analysis as per client request on the Chain of Custody. Please refer to SRN for further details.
- **Ultra-trace Mercury analysis is conducted by ALS Environmental, Sydney, NATA accreditation no. 825, Site No. 10911 (Micro site no. 14913).**
- ALS is not NATA accredited for the performance of EN35: Miscellaneous Leaching procedure.
- ED045G: The presence of Thiocyanate, Thiosulfate and Sulfite can positively contribute to the chloride result, thereby may bias results higher than expected. Results should be scrutinised accordingly.



Analytical Results

Sub-Matrix: LEACHATE
 (Matrix: WATER)

Sample ID

				OUL190 (DD22JOS025 _188-190)	OUL191 (DD22JOS029 _20-22)	OUL192 (DD22OUL985 _4-6)	OUL193 (DD23JOS050 _40-46)	OUL194 (DD23OUL986 _114-116)
Sampling date / time				11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2400462-001	EB2400462-002	EB2400462-003	EB2400462-004	EB2400462-005
				Result	Result	Result	Result	Result
EA005P: pH by PC Titrator								
pH Value	----	0.01	pH Unit	6.20	6.23	6.13	5.89	6.50
EA010P: Conductivity by PC Titrator								
Electrical Conductivity @ 25°C	----	1	µS/cm	8	8	22	76	100
ED037P: Alkalinity by PC Titrator								
Hydroxide Alkalinity as CaCO3	DMO-210-001	1	mg/L	<1	<1	<1	<1	<1
Carbonate Alkalinity as CaCO3	3812-32-6	1	mg/L	<1	<1	<1	<1	<1
Bicarbonate Alkalinity as CaCO3	71-52-3	1	mg/L	3	3	3	2	5
Total Alkalinity as CaCO3	----	1	mg/L	3	3	3	2	5
ED041G: Sulfate (Turbidimetric) as SO4 2- by DA								
Sulfate as SO4 - Turbidimetric	14808-79-8	1	mg/L	<1	<1	4	25	36
ED045G: Chloride by Discrete Analyser								
Chloride	16887-00-6	1	mg/L	<1	<1	<1	<1	<1
ED093W: Water Leachable Major Cations								
Calcium	7440-70-2	1	mg/L	<1	<1	<1	<1	1
Magnesium	7439-95-4	1	mg/L	<1	<1	<1	2	10
Sodium	7440-23-5	1	mg/L	<1	<1	3	1	<1
Potassium	7440-09-7	1	mg/L	<1	<1	1	16	2
EG035F: Dissolved Mercury by FIMS								
Mercury	7439-97-6	0.005	µg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
EG094F: Dissolved Metals in Fresh Water by ORC-ICPMS								
Aluminium	7429-90-5	5	µg/L	<5	<5	<5	10	<5
Antimony	7440-36-0	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Arsenic	7440-38-2	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	<0.2	14.2	<0.2
Barium	7440-39-3	0.5	µg/L	0.7	5.1	3.3	11.1	19.6
Beryllium	7440-41-7	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Boron	7440-42-8	5	µg/L	24	20	8	35	40
Bismuth	7440-69-9	0.05	µg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05



Analytical Results

Sub-Matrix: LEACHATE
 (Matrix: WATER)

Sample ID

Sub-Matrix: LEACHATE (Matrix: WATER)				Sample ID	OUL190 (DD22JOS025 _188-190)	OUL191 (DD22JOS029 _20-22)	OUL192 (DD22OUL985 _4-6)	OUL193 (DD23JOS050 _40-46)	OUL194 (DD23OUL986 _114-116)
Sampling date / time					11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2400462-001	EB2400462-002	EB2400462-003	EB2400462-004	EB2400462-005	
				Result	Result	Result	Result	Result	
EG094F: Dissolved Metals in Fresh Water by ORC-ICPMS - Continued									
Cadmium	7440-43-9	0.05	µg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
Chromium	7440-47-3	0.2	µg/L	0.5	<0.2	0.3	<0.2	0.2	
Cobalt	7440-48-4	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	<0.1	7.6	0.2	
Copper	7440-50-8	0.5	µg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	
Iron	7439-89-6	2	µg/L	2	<2	<2	22	<2	
Lead	7439-92-1	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
Lithium	7439-93-2	0.5	µg/L	<0.5	<0.5	<0.5	11.5	2.4	
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	3.8	<0.5	<0.5	25.6	78.4	
Molybdenum	7439-98-7	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.2	
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	<0.5	<0.5	<0.5	31.8	1.2	
Selenium	7782-49-2	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	0.6	1.5	0.6	
Silver	7440-22-4	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
Strontium	7440-24-6	1	µg/L	<1	3	3	2	7	
Thallium	7440-28-0	0.02	µg/L	<0.02	<0.02	<0.02	0.07	<0.02	
Tin	7440-31-5	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	
Uranium	7440-61-1	0.05	µg/L	<0.05	<0.05	<0.05	0.06	<0.05	
Vanadium	7440-62-2	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	
Zinc	7440-66-6	1	µg/L	<1	2	<1	3	5	
EK040P: Fluoride by PC Titrator									
Fluoride	16984-48-8	0.1	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.2	
EK071G: Reactive Phosphorus as P by discrete analyser									
Reactive Phosphorus as P	14265-44-2	0.01	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	



Analytical Results

Sub-Matrix: LEACHATE
 (Matrix: WATER)

Sample ID

				OUL195 (DD23OUL986 _220-224)	OUL196 (DD23OUL986 _278-284)	OUL197 (DD23OUL986 _288-292)	OUL198 (DD23OUL986 _294-298)	OUL199 (DD23OUL989 _126-128)
Sampling date / time				11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2400462-006	EB2400462-007	EB2400462-008	EB2400462-009	EB2400462-010
				Result	Result	Result	Result	Result
EA005P: pH by PC Titrator								
pH Value	----	0.01	pH Unit	8.78	7.96	7.28	6.89	7.01
EA010P: Conductivity by PC Titrator								
Electrical Conductivity @ 25°C	----	1	µS/cm	128	125	53	75	24
ED037P: Alkalinity by PC Titrator								
Hydroxide Alkalinity as CaCO3	DMO-210-001	1	mg/L	<1	<1	<1	<1	<1
Carbonate Alkalinity as CaCO3	3812-32-6	1	mg/L	13	<1	<1	<1	<1
Bicarbonate Alkalinity as CaCO3	71-52-3	1	mg/L	52	61	18	8	11
Total Alkalinity as CaCO3	----	1	mg/L	65	61	18	8	11
ED041G: Sulfate (Turbidimetric) as SO4 2- by DA								
Sulfate as SO4 - Turbidimetric	14808-79-8	1	mg/L	3	3	4	19	2
ED045G: Chloride by Discrete Analyser								
Chloride	16887-00-6	1	mg/L	<1	<1	<1	1	<1
ED093W: Water Leachable Major Cations								
Calcium	7440-70-2	1	mg/L	15	4	<1	<1	<1
Magnesium	7439-95-4	1	mg/L	6	8	2	3	3
Sodium	7440-23-5	1	mg/L	<1	2	2	1	<1
Potassium	7440-09-7	1	mg/L	9	18	12	16	<1
EG035F: Dissolved Mercury by FIMS								
Mercury	7439-97-6	0.005	µg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
EG094F: Dissolved Metals in Fresh Water by ORC-ICPMS								
Aluminium	7429-90-5	5	µg/L	34	171	145	65	18
Antimony	7440-36-0	0.2	µg/L	<0.2	0.4	0.3	<0.2	<0.2
Arsenic	7440-38-2	0.2	µg/L	1.0	0.3	0.3	0.2	0.9
Barium	7440-39-3	0.5	µg/L	12.8	19.2	9.3	8.1	10.8
Beryllium	7440-41-7	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Boron	7440-42-8	5	µg/L	38	39	40	41	42
Bismuth	7440-69-9	0.05	µg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05



Analytical Results

Sub-Matrix: LEACHATE
 (Matrix: WATER)

Sample ID

Sub-Matrix: LEACHATE (Matrix: WATER)				Sample ID	OUL195 (DD23OUL986 _220-224)	OUL196 (DD23OUL986 _278-284)	OUL197 (DD23OUL986 _288-292)	OUL198 (DD23OUL986 _294-298)	OUL199 (DD23OUL989 _126-128)
Sampling date / time					11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2400462-006	EB2400462-007	EB2400462-008	EB2400462-009	EB2400462-010	
				Result	Result	Result	Result	Result	
EG094F: Dissolved Metals in Fresh Water by ORC-ICPMS - Continued									
Cadmium	7440-43-9	0.05	µg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
Chromium	7440-47-3	0.2	µg/L	<0.2	0.2	<0.2	<0.2	<0.2	
Cobalt	7440-48-4	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
Copper	7440-50-8	0.5	µg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	
Iron	7439-89-6	2	µg/L	<2	<2	36	19	28	
Lead	7439-92-1	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
Lithium	7439-93-2	0.5	µg/L	2.3	20.2	13.3	16.8	2.2	
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	1.6	3.4	2.4	1.4	1.2	
Molybdenum	7439-98-7	0.1	µg/L	0.6	1.1	1.6	1.0	0.3	
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	
Selenium	7782-49-2	0.2	µg/L	0.4	0.3	0.4	0.9	<0.2	
Silver	7440-22-4	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
Strontium	7440-24-6	1	µg/L	26	6	<1	1	3	
Thallium	7440-28-0	0.02	µg/L	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
Tin	7440-31-5	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	
Uranium	7440-61-1	0.05	µg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
Vanadium	7440-62-2	0.2	µg/L	<0.2	0.6	1.6	0.4	<0.2	
Zinc	7440-66-6	1	µg/L	<1	1	<1	1	<1	
EK040P: Fluoride by PC Titrator									
Fluoride	16984-48-8	0.1	mg/L	<0.1	0.2	0.3	0.2	<0.1	
EK071G: Reactive Phosphorus as P by discrete analyser									
Reactive Phosphorus as P	14265-44-2	0.01	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.18	



Analytical Results

Sub-Matrix: LEACHATE
 (Matrix: WATER)

Sample ID

				OUL200 (DD23OUL989 _172-174)	OUL201 (DD23OUL989 _230-234)	OUL202 (DD23OUL989 _238-242)	OUL203 (DD23OUL989 _292-296)	OUL204 (DD23OUL989 _110-112)
Sampling date / time				11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2400462-011	EB2400462-012	EB2400462-013	EB2400462-014	EB2400462-015
				Result	Result	Result	Result	Result
EA005P: pH by PC Titrator								
pH Value	----	0.01	pH Unit	8.99	8.84	8.38	8.97	5.88
EA010P: Conductivity by PC Titrator								
Electrical Conductivity @ 25°C	----	1	µS/cm	149	182	127	96	215
ED037P: Alkalinity by PC Titrator								
Hydroxide Alkalinity as CaCO3	DMO-210-001	1	mg/L	<1	<1	<1	<1	<1
Carbonate Alkalinity as CaCO3	3812-32-6	1	mg/L	21	20	<1	13	<1
Bicarbonate Alkalinity as CaCO3	71-52-3	1	mg/L	58	79	63	32	2
Total Alkalinity as CaCO3	----	1	mg/L	80	99	63	45	2
ED041G: Sulfate (Turbidimetric) as SO4 2- by DA								
Sulfate as SO4 - Turbidimetric	14808-79-8	1	mg/L	4	4	3	2	79
ED045G: Chloride by Discrete Analyser								
Chloride	16887-00-6	1	mg/L	2	<1	<1	<1	<1
ED093W: Water Leachable Major Cations								
Calcium	7440-70-2	1	mg/L	18	17	16	8	1
Magnesium	7439-95-4	1	mg/L	13	16	5	2	12
Sodium	7440-23-5	1	mg/L	2	<1	<1	<1	2
Potassium	7440-09-7	1	mg/L	4	4	10	16	28
EG035F: Dissolved Mercury by FIMS								
Mercury	7439-97-6	0.005	µg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
EG094F: Dissolved Metals in Fresh Water by ORC-ICPMS								
Aluminium	7429-90-5	5	µg/L	34	8	15	213	7
Antimony	7440-36-0	0.2	µg/L	1.0	0.2	<0.2	0.5	<0.2
Arsenic	7440-38-2	0.2	µg/L	2.8	0.5	0.5	1.0	0.6
Barium	7440-39-3	0.5	µg/L	486	347	19.8	7.5	10.6
Beryllium	7440-41-7	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Boron	7440-42-8	5	µg/L	102	37	39	40	41
Bismuth	7440-69-9	0.05	µg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05



Analytical Results

Sub-Matrix: LEACHATE
 (Matrix: WATER)

Sample ID

Sub-Matrix: LEACHATE (Matrix: WATER)				Sample ID	OUL200 (DD23OUL989 _172-174)	OUL201 (DD23OUL989 _230-234)	OUL202 (DD23OUL989 _238-242)	OUL203 (DD23OUL989 _292-296)	OUL204 (DD23OUL993 _110-112)
Sampling date / time					11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2400462-011	EB2400462-012	EB2400462-013	EB2400462-014	EB2400462-015	
				Result	Result	Result	Result	Result	
EG094F: Dissolved Metals in Fresh Water by ORC-ICPMS - Continued									
Cadmium	7440-43-9	0.05	µg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.28	
Chromium	7440-47-3	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	<0.2	0.2	<0.2	
Cobalt	7440-48-4	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	18.6	
Copper	7440-50-8	0.5	µg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.8	
Iron	7439-89-6	2	µg/L	32	72	<2	4	10	
Lead	7439-92-1	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
Lithium	7439-93-2	0.5	µg/L	1.5	1.4	2.4	3.6	8.3	
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	1.7	2.0	2.8	0.8	163	
Molybdenum	7439-98-7	0.1	µg/L	0.5	0.3	0.9	0.3	<0.1	
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	91.2	
Selenium	7782-49-2	0.2	µg/L	0.3	<0.2	0.2	0.2	4.3	
Silver	7440-22-4	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
Strontium	7440-24-6	1	µg/L	105	44	28	23	6	
Thallium	7440-28-0	0.02	µg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.20	
Tin	7440-31-5	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	
Uranium	7440-61-1	0.05	µg/L	0.08	<0.05	0.16	<0.05	<0.05	
Vanadium	7440-62-2	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	<0.2	0.7	<0.2	
Zinc	7440-66-6	1	µg/L	8	<1	<1	<1	3	
EK040P: Fluoride by PC Titrator									
Fluoride	16984-48-8	0.1	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	
EK071G: Reactive Phosphorus as P by discrete analyser									
Reactive Phosphorus as P	14265-44-2	0.01	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	



Analytical Results

Sub-Matrix: LEACHATE
 (Matrix: WATER)

Sample ID

				OUL205 (DD23OUL993 _112-118)	OUL206 (DD23OUL993 _118-120)	OUL207 (DD23OUL993 _140-142)	OUL208 (DD23OUL993 _146-148)	OUL209 (DD23OUL994 _150-152)
Sampling date / time				11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2400462-016	EB2400462-017	EB2400462-018	EB2400462-019	EB2400462-020
				Result	Result	Result	Result	Result
EA005P: pH by PC Titrator								
pH Value	----	0.01	pH Unit	6.31	5.24	6.27	6.72	6.70
EA010P: Conductivity by PC Titrator								
Electrical Conductivity @ 25°C	----	1	µS/cm	185	212	142	160	57
ED037P: Alkalinity by PC Titrator								
Hydroxide Alkalinity as CaCO3	DMO-210-001	1	mg/L	<1	<1	<1	<1	<1
Carbonate Alkalinity as CaCO3	3812-32-6	1	mg/L	<1	<1	<1	<1	<1
Bicarbonate Alkalinity as CaCO3	71-52-3	1	mg/L	3	2	4	7	6
Total Alkalinity as CaCO3	----	1	mg/L	3	2	4	7	6
ED041G: Sulfate (Turbidimetric) as SO4 2- by DA								
Sulfate as SO4 - Turbidimetric	14808-79-8	1	mg/L	60	75	44	54	13
ED045G: Chloride by Discrete Analyser								
Chloride	16887-00-6	1	mg/L	6	<1	<1	1	<1
ED093W: Water Leachable Major Cations								
Calcium	7440-70-2	1	mg/L	1	1	<1	2	<1
Magnesium	7439-95-4	1	mg/L	9	9	4	12	<1
Sodium	7440-23-5	1	mg/L	9	3	1	<1	<1
Potassium	7440-09-7	1	mg/L	16	32	30	16	15
EG035F: Dissolved Mercury by FIMS								
Mercury	7439-97-6	0.005	µg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
EG094F: Dissolved Metals in Fresh Water by ORC-ICPMS								
Aluminium	7429-90-5	5	µg/L	14	15	5	7	<5
Antimony	7440-36-0	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	0.2	0.4	<0.2
Arsenic	7440-38-2	0.2	µg/L	1.2	0.6	0.2	0.5	1.4
Barium	7440-39-3	0.5	µg/L	17.3	4.4	16.2	55.7	9.5
Beryllium	7440-41-7	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Boron	7440-42-8	5	µg/L	38	41	38	38	37
Bismuth	7440-69-9	0.05	µg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05



Analytical Results

Sub-Matrix: LEACHATE
 (Matrix: WATER)

Sample ID

Sub-Matrix: LEACHATE (Matrix: WATER)				Sample ID	OUL205 (DD23OUL993 _112-118)	OUL206 (DD23OUL993 _118-120)	OUL207 (DD23OUL993 _140-142)	OUL208 (DD23OUL993 _146-148)	OUL209 (DD23OUL994 _150-152)
Sampling date / time					11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2400462-016	EB2400462-017	EB2400462-018	EB2400462-019	EB2400462-020	
				Result	Result	Result	Result	Result	
EG094F: Dissolved Metals in Fresh Water by ORC-ICPMS - Continued									
Cadmium	7440-43-9	0.05	µg/L	1.16	0.20	<0.05	<0.05	<0.05	
Chromium	7440-47-3	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	0.3	0.3	<0.2	
Cobalt	7440-48-4	0.1	µg/L	36.5	9.9	0.7	0.7	<0.1	
Copper	7440-50-8	0.5	µg/L	1.3	1.1	<0.5	<0.5	<0.5	
Iron	7439-89-6	2	µg/L	64	16	16	2	<2	
Lead	7439-92-1	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
Lithium	7439-93-2	0.5	µg/L	9.5	4.4	3.5	6.8	5.4	
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	244	116	24.1	17.2	2.2	
Molybdenum	7439-98-7	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	0.7	0.3	0.2	
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	111	43.6	3.3	1.9	<0.5	
Selenium	7782-49-2	0.2	µg/L	3.3	2.1	1.9	0.6	<0.2	
Silver	7440-22-4	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
Strontium	7440-24-6	1	µg/L	6	8	3	9	<1	
Thallium	7440-28-0	0.02	µg/L	0.16	0.12	0.05	0.03	0.03	
Tin	7440-31-5	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	
Uranium	7440-61-1	0.05	µg/L	0.07	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
Vanadium	7440-62-2	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	
Zinc	7440-66-6	1	µg/L	4	<1	<1	<1	<1	
EK040P: Fluoride by PC Titrator									
Fluoride	16984-48-8	0.1	mg/L	0.2	<0.1	0.2	0.2	0.2	
EK071G: Reactive Phosphorus as P by discrete analyser									
Reactive Phosphorus as P	14265-44-2	0.01	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	



Analytical Results

Sub-Matrix: LEACHATE
 (Matrix: WATER)

Sample ID

				OUL210 (DD23OUL994 _156-160)	OUL211 (DD23OUL997 _186-190)	OUL212 (DD23OUL997 _198-200)	OUL213 (DD23OUL998 _114-118)	OUL214 (DD23OUL998 _124-126)
Sampling date / time				11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2400462-021	EB2400462-022	EB2400462-023	EB2400462-024	EB2400462-025
				Result	Result	Result	Result	Result
EA005P: pH by PC Titrator								
pH Value	----	0.01	pH Unit	6.39	7.27	7.57	7.01	6.39
EA010P: Conductivity by PC Titrator								
Electrical Conductivity @ 25°C	----	1	µS/cm	215	32	83	72	71
ED037P: Alkalinity by PC Titrator								
Hydroxide Alkalinity as CaCO3	DMO-210-001	1	mg/L	<1	<1	<1	<1	<1
Carbonate Alkalinity as CaCO3	3812-32-6	1	mg/L	<1	<1	<1	<1	<1
Bicarbonate Alkalinity as CaCO3	71-52-3	1	mg/L	4	10	26	10	4
Total Alkalinity as CaCO3	----	1	mg/L	4	10	26	10	4
ED041G: Sulfate (Turbidimetric) as SO4 2- by DA								
Sulfate as SO4 - Turbidimetric	14808-79-8	1	mg/L	83	4	10	17	20
ED045G: Chloride by Discrete Analyser								
Chloride	16887-00-6	1	mg/L	2	<1	2	<1	<1
ED093W: Water Leachable Major Cations								
Calcium	7440-70-2	1	mg/L	3	<1	<1	<1	<1
Magnesium	7439-95-4	1	mg/L	23	<1	<1	<1	1
Sodium	7440-23-5	1	mg/L	<1	2	4	<1	<1
Potassium	7440-09-7	1	mg/L	3	8	19	20	17
EG035F: Dissolved Mercury by FIMS								
Mercury	7439-97-6	0.005	µg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
EG094F: Dissolved Metals in Fresh Water by ORC-ICPMS								
Aluminium	7429-90-5	5	µg/L	<5	214	256	191	6
Antimony	7440-36-0	0.2	µg/L	<0.2	0.4	0.4	0.4	<0.2
Arsenic	7440-38-2	0.2	µg/L	3.4	18.2	0.8	0.6	0.4
Barium	7440-39-3	0.5	µg/L	55.0	0.9	3.9	3.1	7.1
Beryllium	7440-41-7	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Boron	7440-42-8	5	µg/L	37	40	38	41	38
Bismuth	7440-69-9	0.05	µg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05



Analytical Results

Sub-Matrix: LEACHATE
 (Matrix: WATER)

Sample ID

Sub-Matrix: LEACHATE (Matrix: WATER)				Sample ID	OUL210 (DD23OUL994 _156-160)	OUL211 (DD23OUL997 _186-190)	OUL212 (DD23OUL997 _198-200)	OUL213 (DD23OUL998 _114-118)	OUL214 (DD23OUL998 _124-126)
Sampling date / time					11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2400462-021	EB2400462-022	EB2400462-023	EB2400462-024	EB2400462-025	
				Result	Result	Result	Result	Result	
EG094F: Dissolved Metals in Fresh Water by ORC-ICPMS - Continued									
Cadmium	7440-43-9	0.05	µg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
Chromium	7440-47-3	0.2	µg/L	<0.2	0.3	<0.2	<0.2	<0.2	
Cobalt	7440-48-4	0.1	µg/L	2.0	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	
Copper	7440-50-8	0.5	µg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	
Iron	7439-89-6	2	µg/L	<2	6	20	28	<2	
Lead	7439-92-1	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
Lithium	7439-93-2	0.5	µg/L	2.4	<0.5	27.0	7.4	1.8	
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	136	<0.5	0.7	<0.5	2.5	
Molybdenum	7439-98-7	0.1	µg/L	<0.1	0.5	0.3	0.9	0.5	
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	17.3	<0.5	<0.5	<0.5	0.8	
Selenium	7782-49-2	0.2	µg/L	0.4	0.9	1.5	1.2	3.2	
Silver	7440-22-4	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
Strontium	7440-24-6	1	µg/L	10	<1	1	<1	2	
Thallium	7440-28-0	0.02	µg/L	0.11	<0.02	0.04	<0.02	<0.02	
Tin	7440-31-5	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	
Uranium	7440-61-1	0.05	µg/L	<0.05	0.08	<0.05	<0.05	<0.05	
Vanadium	7440-62-2	0.2	µg/L	<0.2	7.7	11.7	1.1	<0.2	
Zinc	7440-66-6	1	µg/L	3	<1	<1	<1	<1	
EK040P: Fluoride by PC Titrator									
Fluoride	16984-48-8	0.1	mg/L	<0.1	0.2	0.4	0.3	0.2	
EK071G: Reactive Phosphorus as P by discrete analyser									
Reactive Phosphorus as P	14265-44-2	0.01	mg/L	<0.01	0.02	0.08	<0.01	<0.01	



Analytical Results

Sub-Matrix: LEACHATE
 (Matrix: WATER)

Sample ID

				OUL215 (DD23OUL998_138-142)	OUL216 (SRKGT01_68-74)	OUL217 (SRKGT01_76-78)	OUL218 (SRKGT01_280-280.8)	OUL219 (SRKGT04_164-168)
Sampling date / time				11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2400462-026	EB2400462-027	EB2400462-028	EB2400462-029	EB2400462-030
				Result	Result	Result	Result	Result
EA005P: pH by PC Titrator								
pH Value	----	0.01	pH Unit	6.68	6.27	6.24	4.12	5.61
EA010P: Conductivity by PC Titrator								
Electrical Conductivity @ 25°C	----	1	µS/cm	49	7	6	344	9
ED037P: Alkalinity by PC Titrator								
Hydroxide Alkalinity as CaCO3	DMO-210-001	1	mg/L	<1	<1	<1	<1	<1
Carbonate Alkalinity as CaCO3	3812-32-6	1	mg/L	<1	<1	<1	<1	<1
Bicarbonate Alkalinity as CaCO3	71-52-3	1	mg/L	7	4	4	<1	2
Total Alkalinity as CaCO3	----	1	mg/L	7	4	4	<1	2
ED041G: Sulfate (Turbidimetric) as SO4 2- by DA								
Sulfate as SO4 - Turbidimetric	14808-79-8	1	mg/L	9	<1	<1	140	<1
ED045G: Chloride by Discrete Analyser								
Chloride	16887-00-6	1	mg/L	<1	<1	<1	<1	<1
ED093W: Water Leachable Major Cations								
Calcium	7440-70-2	1	mg/L	<1	<1	<1	7	<1
Magnesium	7439-95-4	1	mg/L	<1	<1	<1	22	<1
Sodium	7440-23-5	1	mg/L	<1	<1	<1	<1	2
Potassium	7440-09-7	1	mg/L	15	<1	<1	11	<1
EG035F: Dissolved Mercury by FIMS								
Mercury	7439-97-6	0.005	µg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
EG094F: Dissolved Metals in Fresh Water by ORC-ICPMS								
Aluminium	7429-90-5	5	µg/L	29	<5	<5	4410	8
Antimony	7440-36-0	0.2	µg/L	0.4	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Arsenic	7440-38-2	0.2	µg/L	0.5	<0.2	<0.2	4.1	<0.2
Barium	7440-39-3	0.5	µg/L	3.6	11.1	5.7	15.4	1.0
Beryllium	7440-41-7	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	<0.1	1.3	<0.1
Boron	7440-42-8	5	µg/L	41	20	41	36	30
Bismuth	7440-69-9	0.05	µg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05



Analytical Results

Sub-Matrix: LEACHATE
 (Matrix: WATER)

Sample ID

Sub-Matrix: LEACHATE (Matrix: WATER)				Sample ID	OUL215 (DD23OUL998_138-142)	OUL216 (SRKGT01_68-74)	OUL217 (SRKGT01_76-78)	OUL218 (SRKGT01_280-280.8)	OUL219 (SRKGT04_164-168)
Sampling date / time					11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2400462-026	EB2400462-027	EB2400462-028	EB2400462-029	EB2400462-030	
				Result	Result	Result	Result	Result	
EG094F: Dissolved Metals in Fresh Water by ORC-ICPMS - Continued									
Cadmium	7440-43-9	0.05	µg/L	<0.05	<0.05	<0.05	1.81	<0.05	
Chromium	7440-47-3	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	<0.2	2.3	1.1	
Cobalt	7440-48-4	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	<0.1	185	<0.1	
Copper	7440-50-8	0.5	µg/L	<0.5	<0.5	<0.5	258	<0.5	
Iron	7439-89-6	2	µg/L	<2	<2	<2	1630	9	
Lead	7439-92-1	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
Lithium	7439-93-2	0.5	µg/L	2.5	<0.5	<0.5	26.9	<0.5	
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	1.0	1.5	1.1	1540	<0.5	
Molybdenum	7439-98-7	0.1	µg/L	1.6	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	<0.5	<0.5	<0.5	419	<0.5	
Selenium	7782-49-2	0.2	µg/L	1.3	<0.2	<0.2	1.2	<0.2	
Silver	7440-22-4	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
Strontium	7440-24-6	1	µg/L	<1	2	1	11	<1	
Thallium	7440-28-0	0.02	µg/L	<0.02	<0.02	<0.02	0.10	<0.02	
Tin	7440-31-5	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	
Uranium	7440-61-1	0.05	µg/L	<0.05	<0.05	<0.05	2.55	<0.05	
Vanadium	7440-62-2	0.2	µg/L	0.7	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	
Zinc	7440-66-6	1	µg/L	<1	<1	<1	64	<1	
EK040P: Fluoride by PC Titrator									
Fluoride	16984-48-8	0.1	mg/L	0.3	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	
EK071G: Reactive Phosphorus as P by discrete analyser									
Reactive Phosphorus as P	14265-44-2	0.01	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	



Analytical Results

Sub-Matrix: LEACHATE
 (Matrix: WATER)

Sample ID

				OUL220 (SRKGT04_27 0-272)	OUL221 (SRKGT04_27 6-280.8)	OUL222 (SRKWD04_2 6-28)	OUL225 (DD23JOS050_26-28)	OUL226 (DD23OUL998_106_11 2)
Sampling date / time				11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2400462-031	EB2400462-032	EB2400462-033	EB2400462-034	EB2400462-035
				Result	Result	Result	Result	Result
EA005P: pH by PC Titrator								
pH Value	----	0.01	pH Unit	3.94	4.36	8.38	6.61	6.82
EA010P: Conductivity by PC Titrator								
Electrical Conductivity @ 25°C	----	1	µS/cm	238	360	86	36	101
ED037P: Alkalinity by PC Titrator								
Hydroxide Alkalinity as CaCO ₃	DMO-210-001	1	mg/L	<1	<1	<1	<1	<1
Carbonate Alkalinity as CaCO ₃	3812-32-6	1	mg/L	<1	<1	<1	<1	<1
Bicarbonate Alkalinity as CaCO ₃	71-52-3	1	mg/L	<1	<1	38	6	11
Total Alkalinity as CaCO ₃	----	1	mg/L	<1	<1	38	6	11
ED041G: Sulfate (Turbidimetric) as SO₄ 2- by DA								
Sulfate as SO ₄ - Turbidimetric	14808-79-8	1	mg/L	96	149	4	8	31
ED045G: Chloride by Discrete Analyser								
Chloride	16887-00-6	1	mg/L	<1	<1	2	<1	2
ED093W: Water Leachable Major Cations								
Calcium	7440-70-2	1	mg/L	2	2	6	<1	1
Magnesium	7439-95-4	1	mg/L	4	29	<1	2	9
Sodium	7440-23-5	1	mg/L	<1	1	6	<1	<1
Potassium	7440-09-7	1	mg/L	4	16	15	6	7
EG035F: Dissolved Mercury by FIMS								
Mercury	7439-97-6	0.005	µg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
EG094F: Dissolved Metals in Fresh Water by ORC-ICPMS								
Aluminium	7429-90-5	5	µg/L	12600	2750	469	5	6
Antimony	7440-36-0	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	0.4	<0.2	0.4
Arsenic	7440-38-2	0.2	µg/L	31.1	1.8	67.2	<0.2	3.0
Barium	7440-39-3	0.5	µg/L	57.0	6.7	2.4	19.2	34.2
Beryllium	7440-41-7	0.1	µg/L	2.8	1.4	<0.1	<0.1	<0.1
Boron	7440-42-8	5	µg/L	29	36	40	33	36



Analytical Results

Sub-Matrix: LEACHATE
 (Matrix: WATER)

Sample ID

				OUL220 (SRKGT04_27 0-272)	OUL221 (SRKGT04_27 6-280.8)	OUL222 (SRKWD04_2 6-28)	OUL225 (DD23JOS050_26-28)	OUL226 (DD23OUL998_106_11 2)
Sampling date / time				11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2400462-031	EB2400462-032	EB2400462-033	EB2400462-034	EB2400462-035
				Result	Result	Result	Result	Result
EG094F: Dissolved Metals in Fresh Water by ORC-ICPMS - Continued								
Bismuth	7440-69-9	0.05	µg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Cadmium	7440-43-9	0.05	µg/L	1.18	9.36	<0.05	<0.05	<0.05
Chromium	7440-47-3	0.2	µg/L	12.3	37.5	0.4	<0.2	<0.2
Cobalt	7440-48-4	0.1	µg/L	75.1	245	<0.1	<0.1	<0.1
Copper	7440-50-8	0.5	µg/L	201	131	<0.5	<0.5	<0.5
Iron	7439-89-6	2	µg/L	1460	1710	3	<2	<2
Lead	7439-92-1	0.1	µg/L	1.6	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Lithium	7439-93-2	0.5	µg/L	50.8	69.5	22.9	11.7	2.0
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	342	979	<0.5	2.7	5.3
Molybdenum	7439-98-7	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	0.3	0.5	1.1
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	244	1020	<0.5	<0.5	<0.5
Selenium	7782-49-2	0.2	µg/L	9.5	2.1	0.4	4.0	0.5
Silver	7440-22-4	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Strontium	7440-24-6	1	µg/L	8	3	13	2	3
Thallium	7440-28-0	0.02	µg/L	0.22	0.08	<0.02	<0.02	0.03
Tin	7440-31-5	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Uranium	7440-61-1	0.05	µg/L	23.2	3.24	<0.05	<0.05	<0.05
Vanadium	7440-62-2	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	15.9	<0.2	<0.2
Zinc	7440-66-6	1	µg/L	32	55	<1	<1	<1
EK040P: Fluoride by PC Titrator								
Fluoride	16984-48-8	0.1	mg/L	0.4	0.2	<0.1	0.2	0.1
EK071G: Reactive Phosphorus as P by discrete analyser								
Reactive Phosphorus as P	14265-44-2	0.01	mg/L	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01



Analytical Results

Sub-Matrix: LEACHATE
 (Matrix: WATER)

Sample ID

				OUL194 (DD23OUL986 _114-116) DUPLICATE	OUL200 (DD23OUL989 _172-174) DUPLICATE	OUL206 (DD23OUL993 _118-120) DUPLICATE	OUL216 (SRKGT01_68 -74) DUPLICATE	----
Sampling date / time				11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	----
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2400462-036	EB2400462-037	EB2400462-038	EB2400462-039	-----
				Result	Result	Result	Result	----
EA005P: pH by PC Titrator								
pH Value	----	0.01	pH Unit	6.31	9.25	6.10	6.42	----
EA010P: Conductivity by PC Titrator								
Electrical Conductivity @ 25°C	----	1	µS/cm	98	141	199	8	----
ED037P: Alkalinity by PC Titrator								
Hydroxide Alkalinity as CaCO3	DMO-210-001	1	mg/L	<1	<1	<1	<1	----
Carbonate Alkalinity as CaCO3	3812-32-6	1	mg/L	<1	21	<1	<1	----
Bicarbonate Alkalinity as CaCO3	71-52-3	1	mg/L	4	52	2	4	----
Total Alkalinity as CaCO3	----	1	mg/L	4	73	2	4	----
ED041G: Sulfate (Turbidimetric) as SO4 2- by DA								
Sulfate as SO4 - Turbidimetric	14808-79-8	1	mg/L	36	4	67	<1	----
ED045G: Chloride by Discrete Analyser								
Chloride	16887-00-6	1	mg/L	<1	<1	<1	<1	----
ED093W: Water Leachable Major Cations								
Calcium	7440-70-2	1	mg/L	1	14	<1	<1	----
Magnesium	7439-95-4	1	mg/L	10	12	9	<1	----
Sodium	7440-23-5	1	mg/L	<1	<1	3	<1	----
Potassium	7440-09-7	1	mg/L	2	5	31	<1	----
EG035F: Dissolved Mercury by FIMS								
Mercury	7439-97-6	0.005	µg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	----
EG094F: Dissolved Metals in Fresh Water by ORC-ICPMS								
Aluminium	7429-90-5	5	µg/L	<5	14	7	<5	----
Antimony	7440-36-0	0.2	µg/L	<0.2	0.4	<0.2	<0.2	----
Arsenic	7440-38-2	0.2	µg/L	<0.2	1.0	1.0	<0.2	----
Barium	7440-39-3	0.5	µg/L	21.2	608	6.9	3.4	----
Beryllium	7440-41-7	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	----
Boron	7440-42-8	5	µg/L	33	38	42	22	----



Analytical Results

Sub-Matrix: LEACHATE
 (Matrix: WATER)

Sample ID

				OUL194 (DD23OUL986 _114-116) DUPLICATE	OUL200 (DD23OUL989 _172-174) DUPLICATE	OUL206 (DD23OUL993 _118-120) DUPLICATE	OUL216 (SRKGT01_68 -74) DUPLICATE	----
Sampling date / time				11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	----
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2400462-036	EB2400462-037	EB2400462-038	EB2400462-039	-----
				Result	Result	Result	Result	----
EG094F: Dissolved Metals in Fresh Water by ORC-ICPMS - Continued								
Bismuth	7440-69-9	0.05	µg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	----
Cadmium	7440-43-9	0.05	µg/L	<0.05	<0.05	0.16	<0.05	----
Chromium	7440-47-3	0.2	µg/L	<0.2	19.6	29.6	<0.2	----
Cobalt	7440-48-4	0.1	µg/L	0.3	0.1	8.4	<0.1	----
Copper	7440-50-8	0.5	µg/L	<0.5	<0.5	0.8	<0.5	----
Iron	7439-89-6	2	µg/L	66	<2	5	<2	----
Lead	7439-92-1	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	----
Lithium	7439-93-2	0.5	µg/L	1.8	1.5	4.4	<0.5	----
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	138	1.5	105	0.7	----
Molybdenum	7439-98-7	0.1	µg/L	<0.1	0.2	<0.1	<0.1	----
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	1.3	0.7	43.3	<0.5	----
Selenium	7782-49-2	0.2	µg/L	0.6	<0.2	2.0	<0.2	----
Silver	7440-22-4	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	----
Strontium	7440-24-6	1	µg/L	6	121	8	2	----
Thallium	7440-28-0	0.02	µg/L	<0.02	<0.02	0.10	<0.02	----
Tin	7440-31-5	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	----
Uranium	7440-61-1	0.05	µg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	----
Vanadium	7440-62-2	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	----
Zinc	7440-66-6	1	µg/L	2	<1	2	<1	----
EK040P: Fluoride by PC Titrator								
Fluoride	16984-48-8	0.1	mg/L	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	----
EK071G: Reactive Phosphorus as P by discrete analyser								
Reactive Phosphorus as P	14265-44-2	0.01	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	----

Inter-Laboratory Testing

Analysis conducted by ALS Sydney, NATA accreditation no. 825, site no. 10911 (Chemistry) 14913 (Biology).

(WATER) EG035F: Dissolved Mercury by FIMS



QUALITY CONTROL REPORT

Work Order	: EB2400462	Page	: 1 of 17
Client	: SRK Consulting (UK) Limited	Laboratory	: Environmental Division Brisbane
Contact	: MR DAVID TAIT	Contact	: Customer Services EB
Address	: 5TH FLOOR, CHURCHILL HOUSE 17 CHURCHILL WAY, CARDIFF CF10 2HH WALES UK	Address	: 2 Byth Street Stafford QLD Australia 4053
Telephone	: ----	Telephone	: +61-7-3243 7222
Project	: 31243 Ouéléba PAF Samples	Date Samples Received	: 13-Dec-2023
Order number	: ----	Date Analysis Commenced	: 09-Jan-2024
C-O-C number	: ----	Issue Date	: 22-Jan-2024
Sampler	: ----		
Site	: ----		
Quote number	: EB23SRKCONUK0001		
No. of samples received	: 39		
No. of samples analysed	: 39		



Accreditation No. 825
Accredited for compliance with
ISO/IEC 17025 - Testing

This report supersedes any previous report(s) with this reference. Results apply to the sample(s) as submitted, unless the sampling was conducted by ALS. This document shall not be reproduced, except in full.

This Quality Control Report contains the following information:

- Laboratory Duplicate (DUP) Report; Relative Percentage Difference (RPD) and Acceptance Limits
- Method Blank (MB) and Laboratory Control Spike (LCS) Report; Recovery and Acceptance Limits
- Matrix Spike (MS) Report; Recovery and Acceptance Limits

Signatories

This document has been electronically signed by the authorized signatories below. Electronic signing is carried out in compliance with procedures specified in 21 CFR Part 11.

Signatories	Position	Accreditation Category
Ankit Joshi	Senior Chemist - Inorganics	Sydney Inorganics, Smithfield, NSW
Beatriz Llarinas	Senior Chemist - Inorganics	Brisbane Inorganics, Stafford, QLD
Kim McCabe	Senior Inorganic Chemist	Brisbane Inorganics, Stafford, QLD

The analytical procedures used by ALS have been developed from established internationally recognised procedures such as those published by the USEPA, APHA, AS and NEPM. In house developed procedures are fully validated and are often at the client request.

Where a reported less than (<) result is higher than the LOR, this may be due to primary sample extract/digestate dilution and/or insufficient sample for analysis. Where the LOR of a reported result differs from standard LOR, this may be due to high moisture content, insufficient sample (reduced weight employed) or matrix interference.

Laboratory Duplicate (DUP) Report

Sub-Matrix: WATER

Sub-Matrix: WATER				Laboratory Duplicate (DUP) Report					
Laboratory sample ID	Sample ID	Method: Compound	CAS Number	LOR	Unit	Original Result	Duplicate Result	RPD (%)	Acceptable RPD (%)
EA005P: pH by PC Titrator (QC Lot: 5542184)									
EB2400095-001	Anonymous	EA005-P: pH Value	----	0.01	pH Unit	7.77	7.84	0.9	0% - 20%
EB2400462-007	OUL196 (DD23OUL986_27 8-284)	EA005-P: pH Value	----	0.01	pH Unit	7.96	7.88	1.0	0% - 20%
EA005P: pH by PC Titrator (QC Lot: 5542187)									
EB2400462-017	OUL206 (DD23OUL993_11 8-120)	EA005-P: pH Value	----	0.01	pH Unit	5.24	5.33	1.7	0% - 20%
EB2400462-027	OUL216 (SRKGT01_68-74)	EA005-P: pH Value	----	0.01	pH Unit	6.27	6.24	0.5	0% - 20%
EA005P: pH by PC Titrator (QC Lot: 5542191)									
EB2400462-037	OUL200 (DD23OUL989_17 2-174) DUPLICATE	EA005-P: pH Value	----	0.01	pH Unit	9.25	9.27	0.2	0% - 20%
EA005P: pH by PC Titrator (QC Lot: 5547193)									
EB2400462-011	OUL200 (DD23OUL989_17 2-174)	EA005-P: pH Value	----	0.01	pH Unit	8.99	9.09	1.1	0% - 20%
EA010P: Conductivity by PC Titrator (QC Lot: 5542183)									
EB2400095-001	Anonymous	EA010-P: Electrical Conductivity @ 25°C	----	1	µS/cm	3290	3340	1.5	0% - 20%
EB2400462-007	OUL196 (DD23OUL986_27 8-284)	EA010-P: Electrical Conductivity @ 25°C	----	1	µS/cm	125	123	1.5	0% - 20%
EA010P: Conductivity by PC Titrator (QC Lot: 5542188)									
EB2400462-017	OUL206 (DD23OUL993_11 8-120)	EA010-P: Electrical Conductivity @ 25°C	----	1	µS/cm	212	212	0.0	0% - 20%
EB2400462-027	OUL216 (SRKGT01_68-74)	EA010-P: Electrical Conductivity @ 25°C	----	1	µS/cm	7	7	0.0	No Limit
EA010P: Conductivity by PC Titrator (QC Lot: 5542192)									

Sub-Matrix: WATER					Laboratory Duplicate (DUP) Report				
Laboratory sample ID	Sample ID	Method: Compound	CAS Number	LOR	Unit	Original Result	Duplicate Result	RPD (%)	Acceptable RPD (%)
EA010P: Conductivity by PC Titrator (QC Lot: 5542192) - continued									
EB2400462-037	OUL200 (DD23OUL989_17 2-174) DUPLICATE	EA010-P: Electrical Conductivity @ 25°C	----	1	µS/cm	141	145	3.1	0% - 20%
EA010P: Conductivity by PC Titrator (QC Lot: 5547194)									
EB2400462-011	OUL200 (DD23OUL989_17 2-174)	EA010-P: Electrical Conductivity @ 25°C	----	1	µS/cm	149	157	5.1	0% - 20%
ED037P: Alkalinity by PC Titrator (QC Lot: 5542185)									
EB2400095-001	Anonymous	ED037-P: Hydroxide Alkalinity as CaCO3	DMO-210-001	1	mg/L	<1	<1	0.0	No Limit
		ED037-P: Carbonate Alkalinity as CaCO3	3812-32-6	1	mg/L	<1	<1	0.0	No Limit
		ED037-P: Bicarbonate Alkalinity as CaCO3	71-52-3	1	mg/L	32	33	3.4	0% - 20%
		ED037-P: Total Alkalinity as CaCO3	----	1	mg/L	32	33	3.4	0% - 20%
EB2400462-007	OUL196 (DD23OUL986_27 8-284)	ED037-P: Hydroxide Alkalinity as CaCO3	DMO-210-001	1	mg/L	<1	<1	0.0	No Limit
		ED037-P: Carbonate Alkalinity as CaCO3	3812-32-6	1	mg/L	<1	<1	0.0	No Limit
		ED037-P: Bicarbonate Alkalinity as CaCO3	71-52-3	1	mg/L	61	60	1.9	0% - 20%
		ED037-P: Total Alkalinity as CaCO3	----	1	mg/L	61	60	1.9	0% - 20%
ED037P: Alkalinity by PC Titrator (QC Lot: 5542189)									
EB2400462-017	OUL206 (DD23OUL993_11 8-120)	ED037-P: Hydroxide Alkalinity as CaCO3	DMO-210-001	1	mg/L	<1	<1	0.0	No Limit
		ED037-P: Carbonate Alkalinity as CaCO3	3812-32-6	1	mg/L	<1	<1	0.0	No Limit
		ED037-P: Bicarbonate Alkalinity as CaCO3	71-52-3	1	mg/L	2	2	0.0	No Limit
		ED037-P: Total Alkalinity as CaCO3	----	1	mg/L	2	2	0.0	No Limit
EB2400462-027	OUL216 (SRKGT01_68-74)	ED037-P: Hydroxide Alkalinity as CaCO3	DMO-210-001	1	mg/L	<1	<1	0.0	No Limit
		ED037-P: Carbonate Alkalinity as CaCO3	3812-32-6	1	mg/L	<1	<1	0.0	No Limit
		ED037-P: Bicarbonate Alkalinity as CaCO3	71-52-3	1	mg/L	4	4	0.0	No Limit
		ED037-P: Total Alkalinity as CaCO3	----	1	mg/L	4	4	0.0	No Limit
ED037P: Alkalinity by PC Titrator (QC Lot: 5542193)									
EB2400462-037	OUL200 (DD23OUL989_17 2-174) DUPLICATE	ED037-P: Hydroxide Alkalinity as CaCO3	DMO-210-001	1	mg/L	<1	<1	0.0	No Limit
		ED037-P: Carbonate Alkalinity as CaCO3	3812-32-6	1	mg/L	21	24	16.0	0% - 20%
		ED037-P: Bicarbonate Alkalinity as CaCO3	71-52-3	1	mg/L	52	51	2.5	0% - 20%
		ED037-P: Total Alkalinity as CaCO3	----	1	mg/L	73	75	3.1	0% - 20%
ED037P: Alkalinity by PC Titrator (QC Lot: 5547195)									
EB2400462-011	OUL200 (DD23OUL989_17 2-174)	ED037-P: Hydroxide Alkalinity as CaCO3	DMO-210-001	1	mg/L	<1	<1	0.0	No Limit
		ED037-P: Carbonate Alkalinity as CaCO3	3812-32-6	1	mg/L	21	24	12.7	0% - 20%
		ED037-P: Bicarbonate Alkalinity as CaCO3	71-52-3	1	mg/L	58	57	1.9	0% - 20%
		ED037-P: Total Alkalinity as CaCO3	----	1	mg/L	80	81	2.3	0% - 20%
ED041G: Sulfate (Turbidimetric) as SO4 2- by DA (QC Lot: 5543517)									

Page : 4 of 17
 Work Order : EB2400462
 Client : SRK Consulting (UK) Limited
 Project : 31243 Ouéléba PAF Samples



Sub-Matrix: WATER				Laboratory Duplicate (DUP) Report					
Laboratory sample ID	Sample ID	Method: Compound	CAS Number	LOR	Unit	Original Result	Duplicate Result	RPD (%)	Acceptable RPD (%)
ED041G: Sulfate (Turbidimetric) as SO4 2- by DA (QC Lot: 5543517) - continued									
EB2400462-001	OUL190 (DD22JOS025_18 8-190)	ED041G: Sulfate as SO4 - Turbidimetric	14808-79-8	1	mg/L	<1	<1	0.0	No Limit
EB2400462-010	OUL199 (DD23OUL989_12 6-128)	ED041G: Sulfate as SO4 - Turbidimetric	14808-79-8	1	mg/L	2	2	0.0	No Limit
ED041G: Sulfate (Turbidimetric) as SO4 2- by DA (QC Lot: 5543520)									
EB2400462-021	OUL210 (DD23OUL994_15 6-160)	ED041G: Sulfate as SO4 - Turbidimetric	14808-79-8	1	mg/L	83	84	0.0	0% - 20%
EB2400462-030	OUL219 (SRKGT04_164-16 8)	ED041G: Sulfate as SO4 - Turbidimetric	14808-79-8	1	mg/L	<1	<1	0.0	No Limit
ED045G: Chloride by Discrete Analyser (QC Lot: 5543516)									
EB2400462-001	OUL190 (DD22JOS025_18 8-190)	ED045G: Chloride	16887-00-6	1	mg/L	<1	<1	0.0	No Limit
EB2400462-010	OUL199 (DD23OUL989_12 6-128)	ED045G: Chloride	16887-00-6	1	mg/L	<1	<1	0.0	No Limit
ED045G: Chloride by Discrete Analyser (QC Lot: 5543519)									
EB2400462-021	OUL210 (DD23OUL994_15 6-160)	ED045G: Chloride	16887-00-6	1	mg/L	2	2	0.0	No Limit
EB2400462-030	OUL219 (SRKGT04_164-16 8)	ED045G: Chloride	16887-00-6	1	mg/L	<1	<1	0.0	No Limit
ED093W: Water Leachable Major Cations (QC Lot: 5542274)									
EB2400462-001	OUL190 (DD22JOS025_18 8-190)	ED093W: Calcium	7440-70-2	1	mg/L	<1	<1	0.0	No Limit
		ED093W: Magnesium	7439-95-4	1	mg/L	<1	<1	0.0	No Limit
		ED093W: Sodium	7440-23-5	1	mg/L	<1	<1	0.0	No Limit
		ED093W: Potassium	7440-09-7	1	mg/L	<1	<1	0.0	No Limit
EB2400462-011	OUL200 (DD23OUL989_17 2-174)	ED093W: Calcium	7440-70-2	1	mg/L	18	15	13.6	0% - 50%
		ED093W: Magnesium	7439-95-4	1	mg/L	13	13	0.0	0% - 50%
		ED093W: Sodium	7440-23-5	1	mg/L	2	2	0.0	No Limit
		ED093W: Potassium	7440-09-7	1	mg/L	4	4	0.0	No Limit
ED093W: Water Leachable Major Cations (QC Lot: 5542275)									
EB2400462-021	OUL210 (DD23OUL994_15 6-160)	ED093W: Calcium	7440-70-2	1	mg/L	3	3	0.0	No Limit
		ED093W: Magnesium	7439-95-4	1	mg/L	23	22	0.0	0% - 20%
		ED093W: Sodium	7440-23-5	1	mg/L	<1	<1	0.0	No Limit
		ED093W: Potassium	7440-09-7	1	mg/L	3	3	0.0	No Limit
EB2400462-031	OUL220 (SRKGT04_270-27 2)	ED093W: Calcium	7440-70-2	1	mg/L	2	2	0.0	No Limit
		ED093W: Magnesium	7439-95-4	1	mg/L	4	4	0.0	No Limit



Sub-Matrix: WATER				Laboratory Duplicate (DUP) Report					
Laboratory sample ID	Sample ID	Method: Compound	CAS Number	LOR	Unit	Original Result	Duplicate Result	RPD (%)	Acceptable RPD (%)
ED093W: Water Leachable Major Cations (QC Lot: 5542275) - continued									
EB2400462-031	OUL220 (SRKGT04_270-272)	ED093W: Sodium	7440-23-5	1	mg/L	<1	<1	0.0	No Limit
		ED093W: Potassium	7440-09-7	1	mg/L	4	4	0.0	No Limit
EG035F: Dissolved Mercury by FIMS (QC Lot: 5552890)									
EB2400462-002	OUL191 (DD22JOS029_20-22)	EG035F-UT: Mercury	7439-97-6	0.005	µg/L	<0.005	<0.005	0.0	No Limit
EB2400462-010	OUL199 (DD23OUL989_126-128)	EG035F-UT: Mercury	7439-97-6	0.005	µg/L	<0.005	<0.005	0.0	No Limit
EG035F: Dissolved Mercury by FIMS (QC Lot: 5552891)									
EB2400462-022	OUL211 (DD23OUL997_186-190)	EG035F-UT: Mercury	7439-97-6	0.005	µg/L	<0.005	<0.005	0.0	No Limit
EB2400462-030	OUL219 (SRKGT04_164-168)	EG035F-UT: Mercury	7439-97-6	0.005	µg/L	<0.005	<0.005	0.0	No Limit
EG094F: Dissolved Metals in Fresh Water by ORC-ICPMS (QC Lot: 5546094)									
EB2400462-001	OUL190 (DD22JOS025_188-190)	EG094A-F: Thallium	7440-28-0	0.02	µg/L	<0.02	<0.02	0.0	No Limit
		EG094A-F: Bismuth	7440-69-9	0.05	µg/L	<0.05	<0.05	0.0	No Limit
		EG094A-F: Cadmium	7440-43-9	0.05	µg/L	<0.05	<0.05	0.0	No Limit
		EG094A-F: Uranium	7440-61-1	0.05	µg/L	<0.05	<0.05	0.0	No Limit
		EG094A-F: Beryllium	7440-41-7	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	0.0	No Limit
		EG094A-F: Cobalt	7440-48-4	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	0.0	No Limit
		EG094A-F: Lead	7439-92-1	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	0.0	No Limit
		EG094A-F: Molybdenum	7439-98-7	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	0.0	No Limit
		EG094A-F: Silver	7440-22-4	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	0.0	No Limit
		EG094A-F: Antimony	7440-36-0	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	0.0	No Limit
		EG094A-F: Arsenic	7440-38-2	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	0.0	No Limit
		EG094A-F: Chromium	7440-47-3	0.2	µg/L	0.5	0.5	0.0	No Limit
		EG094A-F: Tin	7440-31-5	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	0.0	No Limit
		EG094A-F: Vanadium	7440-62-2	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	0.0	No Limit
		EG094A-F: Barium	7440-39-3	0.5	µg/L	0.7	0.7	0.0	No Limit
		EG094A-F: Copper	7440-50-8	0.5	µg/L	<0.5	<0.5	0.0	No Limit
		EG094A-F: Lithium	7439-93-2	0.5	µg/L	<0.5	<0.5	0.0	No Limit
		EG094A-F: Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	3.8	3.8	0.0	No Limit
		EG094A-F: Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	<0.5	<0.5	0.0	No Limit
		EG094A-F: Strontium	7440-24-6	1	µg/L	<1	<1	0.0	No Limit
		EG094A-F: Zinc	7440-66-6	1	µg/L	<1	<1	0.0	No Limit
		EG094A-F: Aluminium	7429-90-5	5	µg/L	<5	<5	0.0	No Limit
		EG094A-F: Boron	7440-42-8	5	µg/L	24	25	0.0	No Limit



Sub-Matrix: WATER				Laboratory Duplicate (DUP) Report					
Laboratory sample ID	Sample ID	Method: Compound	CAS Number	LOR	Unit	Original Result	Duplicate Result	RPD (%)	Acceptable RPD (%)
EG094F: Dissolved Metals in Fresh Water by ORC-ICPMS (QC Lot: 5546094) - continued									
EB2400462-010	OUL199 (DD23OUL989_12 6-128)	EG094A-F: Thallium	7440-28-0	0.02	µg/L	<0.02	<0.02	0.0	No Limit
		EG094A-F: Bismuth	7440-69-9	0.05	µg/L	<0.05	<0.05	0.0	No Limit
		EG094A-F: Cadmium	7440-43-9	0.05	µg/L	<0.05	<0.05	0.0	No Limit
		EG094A-F: Uranium	7440-61-1	0.05	µg/L	<0.05	<0.05	0.0	No Limit
		EG094A-F: Beryllium	7440-41-7	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	0.0	No Limit
		EG094A-F: Cobalt	7440-48-4	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	0.0	No Limit
		EG094A-F: Lead	7439-92-1	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	0.0	No Limit
		EG094A-F: Molybdenum	7439-98-7	0.1	µg/L	0.3	0.3	0.0	No Limit
		EG094A-F: Silver	7440-22-4	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	0.0	No Limit
		EG094A-F: Antimony	7440-36-0	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	0.0	No Limit
		EG094A-F: Arsenic	7440-38-2	0.2	µg/L	0.9	0.9	0.0	No Limit
		EG094A-F: Chromium	7440-47-3	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	0.0	No Limit
		EG094A-F: Tin	7440-31-5	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	0.0	No Limit
		EG094A-F: Vanadium	7440-62-2	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	0.0	No Limit
		EG094A-F: Barium	7440-39-3	0.5	µg/L	10.8	10.8	0.0	0% - 20%
		EG094A-F: Copper	7440-50-8	0.5	µg/L	<0.5	<0.5	0.0	No Limit
		EG094A-F: Lithium	7439-93-2	0.5	µg/L	2.2	2.1	0.0	No Limit
		EG094A-F: Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	1.2	1.2	0.0	No Limit
		EG094A-F: Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	<0.5	<0.5	0.0	No Limit
		EG094A-F: Strontium	7440-24-6	1	µg/L	3	3	0.0	No Limit
		EG094A-F: Zinc	7440-66-6	1	µg/L	<1	<1	0.0	No Limit
		EG094A-F: Aluminium	7429-90-5	5	µg/L	18	20	6.3	No Limit
		EG094A-F: Boron	7440-42-8	5	µg/L	42	42	0.0	No Limit
EG094F: Dissolved Metals in Fresh Water by ORC-ICPMS (QC Lot: 5546095)									
EB2400462-001	OUL190 (DD22JOS025_18 8-190)	EG094B-F: Selenium	7782-49-2	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	0.0	No Limit
		EG094B-F: Iron	7439-89-6	2	µg/L	2	2	0.0	No Limit
EB2400462-010	OUL199 (DD23OUL989_12 6-128)	EG094B-F: Selenium	7782-49-2	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	0.0	No Limit
		EG094B-F: Iron	7439-89-6	2	µg/L	28	28	0.0	0% - 50%
EG094F: Dissolved Metals in Fresh Water by ORC-ICPMS (QC Lot: 5546104)									
EB2400462-016	OUL205 (DD23OUL993_11 2-118)	EG094A-F: Thallium	7440-28-0	0.02	µg/L	0.16	0.17	0.0	No Limit
		EG094A-F: Bismuth	7440-69-9	0.05	µg/L	<0.05	<0.05	0.0	No Limit
		EG094A-F: Cadmium	7440-43-9	0.05	µg/L	1.16	1.18	2.4	0% - 20%
		EG094A-F: Uranium	7440-61-1	0.05	µg/L	0.07	0.07	0.0	No Limit
		EG094A-F: Beryllium	7440-41-7	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	0.0	No Limit



Sub-Matrix: WATER				Laboratory Duplicate (DUP) Report					
Laboratory sample ID	Sample ID	Method: Compound	CAS Number	LOR	Unit	Original Result	Duplicate Result	RPD (%)	Acceptable RPD (%)
EG094F: Dissolved Metals in Fresh Water by ORC-ICPMS (QC Lot: 5546104) - continued									
EB2400462-016	OUL205 (DD23OUL993_11 2-118)	EG094A-F: Cobalt	7440-48-4	0.1	µg/L	36.5	37.0	1.4	0% - 20%
		EG094A-F: Lead	7439-92-1	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	0.0	No Limit
		EG094A-F: Molybdenum	7439-98-7	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	0.0	No Limit
		EG094A-F: Silver	7440-22-4	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	0.0	No Limit
		EG094A-F: Antimony	7440-36-0	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	0.0	No Limit
		EG094A-F: Arsenic	7440-38-2	0.2	µg/L	1.2	1.3	0.0	No Limit
		EG094A-F: Chromium	7440-47-3	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	0.0	No Limit
		EG094A-F: Tin	7440-31-5	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	0.0	No Limit
		EG094A-F: Vanadium	7440-62-2	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	0.0	No Limit
		EG094A-F: Barium	7440-39-3	0.5	µg/L	17.3	17.5	1.0	0% - 20%
		EG094A-F: Copper	7440-50-8	0.5	µg/L	1.3	1.3	0.0	No Limit
		EG094A-F: Lithium	7439-93-2	0.5	µg/L	9.5	9.5	0.0	0% - 50%
		EG094A-F: Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	244	245	0.7	0% - 20%
		EG094A-F: Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	111	112	0.9	0% - 20%
		EG094A-F: Strontium	7440-24-6	1	µg/L	6	6	0.0	No Limit
		EG094A-F: Zinc	7440-66-6	1	µg/L	4	5	0.0	No Limit
		EG094A-F: Aluminium	7429-90-5	5	µg/L	14	14	0.0	No Limit
		EG094A-F: Boron	7440-42-8	5	µg/L	38	38	0.0	No Limit
EB2400462-025	OUL214 (DD23OUL998_12 4-126)	EG094A-F: Thallium	7440-28-0	0.02	µg/L	<0.02	<0.02	0.0	No Limit
		EG094A-F: Bismuth	7440-69-9	0.05	µg/L	<0.05	<0.05	0.0	No Limit
		EG094A-F: Cadmium	7440-43-9	0.05	µg/L	<0.05	<0.05	0.0	No Limit
		EG094A-F: Uranium	7440-61-1	0.05	µg/L	<0.05	<0.05	0.0	No Limit
		EG094A-F: Beryllium	7440-41-7	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	0.0	No Limit
		EG094A-F: Cobalt	7440-48-4	0.1	µg/L	0.1	0.1	0.0	No Limit
		EG094A-F: Lead	7439-92-1	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	0.0	No Limit
		EG094A-F: Molybdenum	7439-98-7	0.1	µg/L	0.5	0.5	0.0	No Limit
		EG094A-F: Silver	7440-22-4	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	0.0	No Limit
		EG094A-F: Antimony	7440-36-0	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	0.0	No Limit
		EG094A-F: Arsenic	7440-38-2	0.2	µg/L	0.4	0.4	0.0	No Limit
		EG094A-F: Chromium	7440-47-3	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	0.0	No Limit
		EG094A-F: Tin	7440-31-5	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	0.0	No Limit
		EG094A-F: Vanadium	7440-62-2	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	0.0	No Limit
		EG094A-F: Barium	7440-39-3	0.5	µg/L	7.1	7.1	0.0	0% - 50%
		EG094A-F: Copper	7440-50-8	0.5	µg/L	<0.5	<0.5	0.0	No Limit
		EG094A-F: Lithium	7439-93-2	0.5	µg/L	1.8	1.8	0.0	No Limit
		EG094A-F: Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	2.5	2.5	0.0	No Limit



Sub-Matrix: WATER				Laboratory Duplicate (DUP) Report					
Laboratory sample ID	Sample ID	Method: Compound	CAS Number	LOR	Unit	Original Result	Duplicate Result	RPD (%)	Acceptable RPD (%)
EG094F: Dissolved Metals in Fresh Water by ORC-ICPMS (QC Lot: 5546104) - continued									
EB2400462-025	OUL214 (DD23OUL998_12 4-126)	EG094A-F: Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	0.8	2.9	114	No Limit
		EG094A-F: Strontium	7440-24-6	1	µg/L	2	2	0.0	No Limit
		EG094A-F: Zinc	7440-66-6	1	µg/L	<1	2	75.9	No Limit
		EG094A-F: Aluminium	7429-90-5	5	µg/L	6	<5	0.0	No Limit
		EG094A-F: Boron	7440-42-8	5	µg/L	38	36	4.4	No Limit
EG094F: Dissolved Metals in Fresh Water by ORC-ICPMS (QC Lot: 5546105)									
EB2400462-016	OUL205 (DD23OUL993_11 2-118)	EG094B-F: Selenium	7782-49-2	0.2	µg/L	3.3	3.3	0.0	0% - 50%
		EG094B-F: Iron	7439-89-6	2	µg/L	64	66	2.8	0% - 20%
EB2400462-025	OUL214 (DD23OUL998_12 4-126)	EG094B-F: Selenium	7782-49-2	0.2	µg/L	3.2	3.2	0.0	0% - 50%
		EG094B-F: Iron	7439-89-6	2	µg/L	<2	<2	0.0	No Limit
EG094F: Dissolved Metals in Fresh Water by ORC-ICPMS (QC Lot: 5546106)									
EB2400462-029	OUL218 (SRKGT01_280-28 0.8)	EG094A-F: Thallium	7440-28-0	0.02	µg/L	0.10	0.10	0.0	No Limit
		EG094A-F: Bismuth	7440-69-9	0.05	µg/L	<0.05	<0.05	0.0	No Limit
		EG094A-F: Cadmium	7440-43-9	0.05	µg/L	1.81	1.83	0.8	0% - 20%
		EG094A-F: Uranium	7440-61-1	0.05	µg/L	2.55	2.57	1.0	0% - 20%
		EG094A-F: Beryllium	7440-41-7	0.1	µg/L	1.3	1.2	0.0	0% - 50%
		EG094A-F: Cobalt	7440-48-4	0.1	µg/L	185	184	0.3	0% - 20%
		EG094A-F: Lead	7439-92-1	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	0.0	No Limit
		EG094A-F: Molybdenum	7439-98-7	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	0.0	No Limit
		EG094A-F: Silver	7440-22-4	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	0.0	No Limit
		EG094A-F: Antimony	7440-36-0	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	0.0	No Limit
		EG094A-F: Arsenic	7440-38-2	0.2	µg/L	4.1	4.1	0.0	0% - 20%
		EG094A-F: Chromium	7440-47-3	0.2	µg/L	2.3	2.3	0.0	0% - 50%
		EG094A-F: Tin	7440-31-5	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	0.0	No Limit
		EG094A-F: Vanadium	7440-62-2	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	0.0	No Limit
		EG094A-F: Barium	7440-39-3	0.5	µg/L	15.4	15.6	1.1	0% - 20%
		EG094A-F: Copper	7440-50-8	0.5	µg/L	258	255	1.1	0% - 20%
		EG094A-F: Lithium	7439-93-2	0.5	µg/L	26.9	26.9	0.0	0% - 20%
		EG094A-F: Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	1540	1560	1.7	0% - 20%
		EG094A-F: Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	419	414	1.2	0% - 20%
		EG094A-F: Strontium	7440-24-6	1	µg/L	11	11	0.0	0% - 50%
		EG094A-F: Zinc	7440-66-6	1	µg/L	64	64	0.0	0% - 20%
		EG094A-F: Aluminium	7429-90-5	5	µg/L	4410	4470	1.3	0% - 20%
		EG094A-F: Boron	7440-42-8	5	µg/L	36	36	0.0	No Limit



Sub-Matrix: WATER				Laboratory Duplicate (DUP) Report					
Laboratory sample ID	Sample ID	Method: Compound	CAS Number	LOR	Unit	Original Result	Duplicate Result	RPD (%)	Acceptable RPD (%)
EG094F: Dissolved Metals in Fresh Water by ORC-ICPMS (QC Lot: 5546106) - continued									
EB2400462-038	OUL206 (DD23OUL993_11 8-120) DUPLICATE	EG094A-F: Thallium	7440-28-0	0.02	µg/L	0.10	0.10	0.0	No Limit
		EG094A-F: Bismuth	7440-69-9	0.05	µg/L	<0.05	<0.05	0.0	No Limit
		EG094A-F: Cadmium	7440-43-9	0.05	µg/L	0.16	0.17	6.1	No Limit
		EG094A-F: Uranium	7440-61-1	0.05	µg/L	<0.05	<0.05	0.0	No Limit
		EG094A-F: Beryllium	7440-41-7	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	0.0	No Limit
		EG094A-F: Cobalt	7440-48-4	0.1	µg/L	8.4	8.3	0.0	0% - 20%
		EG094A-F: Lead	7439-92-1	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	0.0	No Limit
		EG094A-F: Molybdenum	7439-98-7	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	0.0	No Limit
		EG094A-F: Silver	7440-22-4	0.1	µg/L	<0.1	<0.1	0.0	No Limit
		EG094A-F: Antimony	7440-36-0	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	0.0	No Limit
		EG094A-F: Arsenic	7440-38-2	0.2	µg/L	1.0	1.1	0.0	No Limit
		EG094A-F: Chromium	7440-47-3	0.2	µg/L	29.6	29.3	1.0	0% - 20%
		EG094A-F: Tin	7440-31-5	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	0.0	No Limit
		EG094A-F: Vanadium	7440-62-2	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	0.0	No Limit
		EG094A-F: Barium	7440-39-3	0.5	µg/L	6.9	6.9	0.0	0% - 50%
		EG094A-F: Copper	7440-50-8	0.5	µg/L	0.8	0.8	0.0	No Limit
		EG094A-F: Lithium	7439-93-2	0.5	µg/L	4.4	4.3	0.0	No Limit
		EG094A-F: Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	105	103	1.9	0% - 20%
		EG094A-F: Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	43.3	42.0	2.8	0% - 20%
		EG094A-F: Strontium	7440-24-6	1	µg/L	8	8	0.0	No Limit
		EG094A-F: Zinc	7440-66-6	1	µg/L	2	2	0.0	No Limit
		EG094A-F: Aluminium	7429-90-5	5	µg/L	7	6	0.0	No Limit
		EG094A-F: Boron	7440-42-8	5	µg/L	42	42	0.0	No Limit
EG094F: Dissolved Metals in Fresh Water by ORC-ICPMS (QC Lot: 5546107)									
EB2400462-029	OUL218 (SRKGT01_280-28 0.8)	EG094B-F: Selenium	7782-49-2	0.2	µg/L	1.2	1.2	0.0	No Limit
		EG094B-F: Iron	7439-89-6	2	µg/L	1630	1650	1.4	0% - 20%
EB2400462-038	OUL206 (DD23OUL993_11 8-120) DUPLICATE	EG094B-F: Selenium	7782-49-2	0.2	µg/L	2.0	2.1	5.8	0% - 50%
		EG094B-F: Iron	7439-89-6	2	µg/L	5	5	0.0	No Limit
EK040P: Fluoride by PC Titrator (QC Lot: 5542186)									
EB2400095-001	Anonymous	EK040P: Fluoride	16984-48-8	0.1	mg/L	2.0	2.0	0.0	0% - 20%
EB2400462-007	OUL196 (DD23OUL986_27 8-284)	EK040P: Fluoride	16984-48-8	0.1	mg/L	0.2	0.2	0.0	No Limit
EK040P: Fluoride by PC Titrator (QC Lot: 5542190)									
EB2400462-017	OUL206 (DD23OUL993_11 8-120)	EK040P: Fluoride	16984-48-8	0.1	mg/L	<0.1	<0.1	0.0	No Limit

Page : 10 of 17
 Work Order : EB2400462
 Client : SRK Consulting (UK) Limited
 Project : 31243 Ouéléba PAF Samples



Sub-Matrix: WATER				Laboratory Duplicate (DUP) Report					
Laboratory sample ID	Sample ID	Method: Compound	CAS Number	LOR	Unit	Original Result	Duplicate Result	RPD (%)	Acceptable RPD (%)
EK040P: Fluoride by PC Titrator (QC Lot: 5542190) - continued									
EB2400462-027	OUL216 (SRKGT01_68-74)	EK040P: Fluoride	16984-48-8	0.1	mg/L	<0.1	<0.1	0.0	No Limit
EK040P: Fluoride by PC Titrator (QC Lot: 5542194)									
EB2400462-037	OUL200 (DD23OUL989_17 2-174) DUPLICATE	EK040P: Fluoride	16984-48-8	0.1	mg/L	<0.1	<0.1	0.0	No Limit
EK040P: Fluoride by PC Titrator (QC Lot: 5547196)									
EB2400462-011	OUL200 (DD23OUL989_17 2-174)	EK040P: Fluoride	16984-48-8	0.1	mg/L	<0.1	<0.1	0.0	No Limit
EK071G: Reactive Phosphorus as P by discrete analyser (QC Lot: 5543515)									
EB2400462-001	OUL190 (DD22JOS025_18 8-190)	EK071G: Reactive Phosphorus as P	14265-44-2	0.01	mg/L	<0.01	<0.01	0.0	No Limit
EB2400462-010	OUL199 (DD23OUL989_12 6-128)	EK071G: Reactive Phosphorus as P	14265-44-2	0.01	mg/L	0.18	0.20	6.2	0% - 50%
EK071G: Reactive Phosphorus as P by discrete analyser (QC Lot: 5543518)									
EB2400462-021	OUL210 (DD23OUL994_15 6-160)	EK071G: Reactive Phosphorus as P	14265-44-2	0.01	mg/L	<0.01	<0.01	0.0	No Limit
EB2400462-030	OUL219 (SRKGT04_164-16 8)	EK071G: Reactive Phosphorus as P	14265-44-2	0.01	mg/L	<0.01	<0.01	0.0	No Limit

The quality control term Method / Laboratory Blank refers to an analyte free matrix to which all reagents are added in the same volumes or proportions as used in standard sample preparation. The purpose of this QC parameter is to monitor potential laboratory contamination. The quality control term Laboratory Control Sample (LCS) refers to a certified reference material, or a known interference free matrix spiked with target analytes. The purpose of this QC parameter is to monitor method precision and accuracy independent of sample matrix. Dynamic Recovery Limits are based on statistical evaluation of processed LCS.

Sub-Matrix: WATER				Method Blank (MB) Report	Laboratory Control Spike (LCS) Report			
					Spike Concentration	Spike Recovery (%) LCS	Acceptable Limits (%) Low High	
Method: Compound	CAS Number	LOR	Unit	Result				
EA005P: pH by PC Titrator (QCLot: 5542184)								
EA005-P: pH Value	----	----	pH Unit	----	4 pH Unit	100	98.0	102
				----	7 pH Unit	99.4	98.0	102
EA005P: pH by PC Titrator (QCLot: 5542187)								
EA005-P: pH Value	----	----	pH Unit	----	4 pH Unit	100	98.0	102
				----	7 pH Unit	99.4	98.0	102
EA005P: pH by PC Titrator (QCLot: 5542191)								
EA005-P: pH Value	----	----	pH Unit	----	4 pH Unit	100	98.0	102
				----	7 pH Unit	99.6	98.0	102
EA005P: pH by PC Titrator (QCLot: 5547193)								
EA005-P: pH Value	----	----	pH Unit	----	4 pH Unit	100	98.0	102
				----	7 pH Unit	99.6	98.0	102
EA010P: Conductivity by PC Titrator (QCLot: 5542183)								
EA010-P: Electrical Conductivity @ 25°C	----	1	µS/cm	<1	220 µS/cm	102	90.0	106
				<1	12890 µS/cm	96.8	90.0	106
EA010P: Conductivity by PC Titrator (QCLot: 5542188)								
EA010-P: Electrical Conductivity @ 25°C	----	1	µS/cm	<1	2100 µS/cm	98.1	90.0	106
				<1	12890 µS/cm	97.6	90.0	106
EA010P: Conductivity by PC Titrator (QCLot: 5542192)								
EA010-P: Electrical Conductivity @ 25°C	----	1	µS/cm	<1	2100 µS/cm	99.1	90.0	106
				<1	24800 µS/cm	96.9	90.0	106
EA010P: Conductivity by PC Titrator (QCLot: 5547194)								
EA010-P: Electrical Conductivity @ 25°C	----	1	µS/cm	<1	220 µS/cm	97.7	90.0	106
				<1	12890 µS/cm	95.3	90.0	106
ED037P: Alkalinity by PC Titrator (QCLot: 5542185)								
ED037-P: Total Alkalinity as CaCO3	----	----	mg/L	----	200 mg/L	101	80.0	120
ED037P: Alkalinity by PC Titrator (QCLot: 5542189)								
ED037-P: Total Alkalinity as CaCO3	----	----	mg/L	----	50 mg/L	106	80.0	120
ED037P: Alkalinity by PC Titrator (QCLot: 5542193)								
ED037-P: Total Alkalinity as CaCO3	----	----	mg/L	----	200 mg/L	102	80.0	120
ED037P: Alkalinity by PC Titrator (QCLot: 5547195)								



Sub-Matrix: **WATER**

				Method Blank (MB) Report	Laboratory Control Spike (LCS) Report			
					Spike Concentration	Spike Recovery (%) LCS	Acceptable Limits (%)	
Method: Compound	CAS Number	LOR	Unit	Result			Low	High
ED037P: Alkalinity by PC Titrator (QCLot: 5547195) - continued								
ED037-P: Total Alkalinity as CaCO3	----	----	mg/L	----	200 mg/L	100	80.0	120
ED041G: Sulfate (Turbidimetric) as SO4 2- by DA (QCLot: 5543517)								
ED041G: Sulfate as SO4 - Turbidimetric	14808-79-8	1	mg/L	<1	25 mg/L	103	85.0	118
				<1	100 mg/L	97.0	85.0	118
ED041G: Sulfate (Turbidimetric) as SO4 2- by DA (QCLot: 5543520)								
ED041G: Sulfate as SO4 - Turbidimetric	14808-79-8	1	mg/L	<1	25 mg/L	100	85.0	118
				<1	100 mg/L	94.4	85.0	118
ED045G: Chloride by Discrete Analyser (QCLot: 5543516)								
ED045G: Chloride	16887-00-6	1	mg/L	<1	10 mg/L	98.9	90.0	115
				<1	1000 mg/L	105	90.0	115
ED045G: Chloride by Discrete Analyser (QCLot: 5543519)								
ED045G: Chloride	16887-00-6	1	mg/L	<1	10 mg/L	97.3	90.0	115
				<1	1000 mg/L	105	90.0	115
ED093W: Water Leachable Major Cations (QCLot: 5542274)								
ED093W: Calcium	7440-70-2	1	mg/L	<1	50 mg/L	121	70.0	130
ED093W: Magnesium	7439-95-4	1	mg/L	<1	50 mg/L	106	70.0	130
ED093W: Sodium	7440-23-5	1	mg/L	<1	50 mg/L	104	70.0	130
ED093W: Potassium	7440-09-7	1	mg/L	<1	50 mg/L	105	70.0	130
ED093W: Water Leachable Major Cations (QCLot: 5542275)								
ED093W: Calcium	7440-70-2	1	mg/L	<1	50 mg/L	119	70.0	130
ED093W: Magnesium	7439-95-4	1	mg/L	<1	50 mg/L	106	70.0	130
ED093W: Sodium	7440-23-5	1	mg/L	<1	50 mg/L	107	70.0	130
ED093W: Potassium	7440-09-7	1	mg/L	<1	50 mg/L	106	70.0	130
EG035F: Dissolved Mercury by FIMS (QCLot: 5552890)								
EG035F-UT: Mercury	7439-97-6	0.005	µg/L	<0.005	0.1 µg/L	105	85.0	115
EG035F: Dissolved Mercury by FIMS (QCLot: 5552891)								
EG035F-UT: Mercury	7439-97-6	0.005	µg/L	<0.005	0.1 µg/L	90.0	85.0	115
EG094F: Dissolved Metals in Fresh Water by ORC-ICPMS (QCLot: 5546094)								
EG094A-F: Aluminium	7429-90-5	5	µg/L	<5	50 µg/L	102	80.0	120
EG094A-F: Antimony	7440-36-0	0.2	µg/L	<0.2	10 µg/L	81.8	80.0	120
EG094A-F: Arsenic	7440-38-2	0.2	µg/L	<0.2	10 µg/L	101	80.0	120
EG094A-F: Barium	7440-39-3	0.5	µg/L	<0.5	10 µg/L	96.4	80.0	120
EG094A-F: Beryllium	7440-41-7	0.1	µg/L	<0.1	10 µg/L	102	80.0	120
EG094A-F: Boron	7440-42-8	5	µg/L	<5	50 µg/L	103	80.0	120



Sub-Matrix: **WATER**

				Method Blank (MB) Report	Laboratory Control Spike (LCS) Report			
					Spike Concentration	Spike Recovery (%) LCS	Acceptable Limits (%)	
Method: Compound	CAS Number	LOR	Unit	Result			Low	High
EG094F: Dissolved Metals in Fresh Water by ORC-ICPMS (QCLot: 5546094) - continued								
EG094A-F: Bismuth	7440-69-9	0.05	µg/L	<0.05	10 µg/L	96.5	80.0	120
EG094A-F: Cadmium	7440-43-9	0.05	µg/L	<0.05	10 µg/L	100	80.0	120
EG094A-F: Chromium	7440-47-3	0.2	µg/L	<0.2	10 µg/L	98.2	80.0	120
EG094A-F: Cobalt	7440-48-4	0.1	µg/L	<0.1	10 µg/L	96.6	80.0	120
EG094A-F: Copper	7440-50-8	0.5	µg/L	<0.5	10 µg/L	95.5	80.0	120
EG094A-F: Lead	7439-92-1	0.1	µg/L	<0.1	10 µg/L	98.7	80.0	120
EG094A-F: Lithium	7439-93-2	0.5	µg/L	<0.5	10 µg/L	97.8	70.0	130
EG094A-F: Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	<0.5	10 µg/L	99.9	80.0	120
EG094A-F: Molybdenum	7439-98-7	0.1	µg/L	<0.1	10 µg/L	97.2	80.0	120
EG094A-F: Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	<0.5	10 µg/L	101	80.0	120
EG094A-F: Silver	7440-22-4	0.1	µg/L	<0.1	10 µg/L	81.1	80.0	120
EG094A-F: Strontium	7440-24-6	1	µg/L	<1	10 µg/L	102	80.0	120
EG094A-F: Thallium	7440-28-0	0.02	µg/L	<0.02	10 µg/L	97.6	80.0	120
EG094A-F: Tin	7440-31-5	0.2	µg/L	<0.2	10 µg/L	97.4	80.0	120
EG094A-F: Uranium	7440-61-1	0.05	µg/L	<0.05	10 µg/L	101	70.0	130
EG094A-F: Vanadium	7440-62-2	0.2	µg/L	<0.2	10 µg/L	100	80.0	120
EG094A-F: Zinc	7440-66-6	1	µg/L	<1	10 µg/L	99.0	80.0	120
EG094F: Dissolved Metals in Fresh Water by ORC-ICPMS (QCLot: 5546095)								
EG094B-F: Iron	7439-89-6	2	µg/L	<2	50 µg/L	101	80.0	120
EG094B-F: Selenium	7782-49-2	0.2	µg/L	<0.2	10 µg/L	101	80.0	120
EG094F: Dissolved Metals in Fresh Water by ORC-ICPMS (QCLot: 5546104)								
EG094A-F: Aluminium	7429-90-5	5	µg/L	<5	50 µg/L	104	80.0	120
EG094A-F: Antimony	7440-36-0	0.2	µg/L	<0.2	10 µg/L	82.7	80.0	120
EG094A-F: Arsenic	7440-38-2	0.2	µg/L	<0.2	10 µg/L	101	80.0	120
EG094A-F: Barium	7440-39-3	0.5	µg/L	<0.5	10 µg/L	97.0	80.0	120
EG094A-F: Beryllium	7440-41-7	0.1	µg/L	<0.1	10 µg/L	105	80.0	120
EG094A-F: Boron	7440-42-8	5	µg/L	<5	50 µg/L	96.0	80.0	120
EG094A-F: Bismuth	7440-69-9	0.05	µg/L	<0.05	10 µg/L	97.3	80.0	120
EG094A-F: Cadmium	7440-43-9	0.05	µg/L	<0.05	10 µg/L	100	80.0	120
EG094A-F: Chromium	7440-47-3	0.2	µg/L	<0.2	10 µg/L	99.4	80.0	120
EG094A-F: Cobalt	7440-48-4	0.1	µg/L	<0.1	10 µg/L	96.2	80.0	120
EG094A-F: Copper	7440-50-8	0.5	µg/L	<0.5	10 µg/L	96.4	80.0	120
EG094A-F: Lead	7439-92-1	0.1	µg/L	<0.1	10 µg/L	99.3	80.0	120
EG094A-F: Lithium	7439-93-2	0.5	µg/L	<0.5	10 µg/L	102	70.0	130



Sub-Matrix: **WATER**

				Method Blank (MB) Report	Laboratory Control Spike (LCS) Report			
					Spike Concentration	Spike Recovery (%) LCS	Acceptable Limits (%)	
Method: Compound	CAS Number	LOR	Unit	Result			Low	High
EG094F: Dissolved Metals in Fresh Water by ORC-ICPMS (QCLot: 5546104) - continued								
EG094A-F: Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	<0.5	10 µg/L	101	80.0	120
EG094A-F: Molybdenum	7439-98-7	0.1	µg/L	<0.1	10 µg/L	98.0	80.0	120
EG094A-F: Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	<0.5	10 µg/L	99.2	80.0	120
EG094A-F: Silver	7440-22-4	0.1	µg/L	<0.1	10 µg/L	83.8	80.0	120
EG094A-F: Strontium	7440-24-6	1	µg/L	<1	10 µg/L	101	80.0	120
EG094A-F: Thallium	7440-28-0	0.02	µg/L	<0.02	10 µg/L	99.0	80.0	120
EG094A-F: Tin	7440-31-5	0.2	µg/L	<0.2	10 µg/L	98.4	80.0	120
EG094A-F: Uranium	7440-61-1	0.05	µg/L	<0.05	10 µg/L	102	70.0	130
EG094A-F: Vanadium	7440-62-2	0.2	µg/L	<0.2	10 µg/L	102	80.0	120
EG094A-F: Zinc	7440-66-6	1	µg/L	<1	10 µg/L	101	80.0	120
EG094F: Dissolved Metals in Fresh Water by ORC-ICPMS (QCLot: 5546105)								
EG094B-F: Iron	7439-89-6	2	µg/L	<2	50 µg/L	102	80.0	120
EG094B-F: Selenium	7782-49-2	0.2	µg/L	<0.2	10 µg/L	101	80.0	120
EG094F: Dissolved Metals in Fresh Water by ORC-ICPMS (QCLot: 5546106)								
EG094A-F: Aluminium	7429-90-5	5	µg/L	<5	50 µg/L	98.3	80.0	120
EG094A-F: Antimony	7440-36-0	0.2	µg/L	<0.2	10 µg/L	83.0	80.0	120
EG094A-F: Arsenic	7440-38-2	0.2	µg/L	<0.2	10 µg/L	102	80.0	120
EG094A-F: Barium	7440-39-3	0.5	µg/L	<0.5	10 µg/L	96.6	80.0	120
EG094A-F: Beryllium	7440-41-7	0.1	µg/L	<0.1	10 µg/L	106	80.0	120
EG094A-F: Boron	7440-42-8	5	µg/L	<5	50 µg/L	94.0	80.0	120
EG094A-F: Bismuth	7440-69-9	0.05	µg/L	<0.05	10 µg/L	97.2	80.0	120
EG094A-F: Cadmium	7440-43-9	0.05	µg/L	<0.05	10 µg/L	101	80.0	120
EG094A-F: Chromium	7440-47-3	0.2	µg/L	<0.2	10 µg/L	97.3	80.0	120
EG094A-F: Cobalt	7440-48-4	0.1	µg/L	<0.1	10 µg/L	95.5	80.0	120
EG094A-F: Copper	7440-50-8	0.5	µg/L	<0.5	10 µg/L	114	80.0	120
EG094A-F: Lead	7439-92-1	0.1	µg/L	<0.1	10 µg/L	99.8	80.0	120
EG094A-F: Lithium	7439-93-2	0.5	µg/L	<0.5	10 µg/L	103	70.0	130
EG094A-F: Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	<0.5	10 µg/L	101	80.0	120
EG094A-F: Molybdenum	7439-98-7	0.1	µg/L	<0.1	10 µg/L	99.5	80.0	120
EG094A-F: Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	<0.5	100 µg/L	108	80.0	120
EG094A-F: Silver	7440-22-4	0.1	µg/L	<0.1	10 µg/L	82.9	80.0	120
EG094A-F: Strontium	7440-24-6	1	µg/L	<1	10 µg/L	102	80.0	120
EG094A-F: Thallium	7440-28-0	0.02	µg/L	<0.02	10 µg/L	97.7	80.0	120
EG094A-F: Tin	7440-31-5	0.2	µg/L	<0.2	10 µg/L	98.2	80.0	120



Sub-Matrix: WATER				Method Blank (MB) Report	Laboratory Control Spike (LCS) Report			
					Spike Concentration	Spike Recovery (%) LCS	Acceptable Limits (%) Low High	
Method: Compound	CAS Number	LOR	Unit	Result				
EG094F: Dissolved Metals in Fresh Water by ORC-ICPMS (QCLot: 5546106) - continued								
EG094A-F: Uranium	7440-61-1	0.05	µg/L	<0.05	10 µg/L	98.6	70.0	130
EG094A-F: Vanadium	7440-62-2	0.2	µg/L	<0.2	10 µg/L	100	80.0	120
EG094A-F: Zinc	7440-66-6	1	µg/L	<1	10 µg/L	99.5	80.0	120
EG094F: Dissolved Metals in Fresh Water by ORC-ICPMS (QCLot: 5546107)								
EG094B-F: Iron	7439-89-6	2	µg/L	<2	50 µg/L	100	80.0	120
EG094B-F: Selenium	7782-49-2	0.2	µg/L	<0.2	10 µg/L	104	80.0	120
EK040P: Fluoride by PC Titrator (QCLot: 5542186)								
EK040P: Fluoride	16984-48-8	0.1	mg/L	<0.1	0.5 mg/L	98.2	80.0	117
EK040P: Fluoride by PC Titrator (QCLot: 5542190)								
EK040P: Fluoride	16984-48-8	0.1	mg/L	<0.1	5 mg/L	98.6	80.0	117
EK040P: Fluoride by PC Titrator (QCLot: 5542194)								
EK040P: Fluoride	16984-48-8	0.1	mg/L	<0.1	5 mg/L	96.1	80.0	117
EK040P: Fluoride by PC Titrator (QCLot: 5547196)								
EK040P: Fluoride	16984-48-8	0.1	mg/L	<0.1	0.5 mg/L	98.8	80.0	117
EK071G: Reactive Phosphorus as P by discrete analyser (QCLot: 5543515)								
EK071G: Reactive Phosphorus as P	14265-44-2	0.01	mg/L	<0.01	0.5 mg/L	94.6	81.7	117
EK071G: Reactive Phosphorus as P by discrete analyser (QCLot: 5543518)								
EK071G: Reactive Phosphorus as P	14265-44-2	0.01	mg/L	<0.01	0.5 mg/L	94.6	81.7	117

Matrix Spike (MS) Report

The quality control term Matrix Spike (MS) refers to an intralaboratory split sample spiked with a representative set of target analytes. The purpose of this QC parameter is to monitor potential matrix effects on analyte recoveries. Static Recovery Limits as per laboratory Data Quality Objectives (DQOs). Ideal recovery ranges stated may be waived in the event of sample matrix interference.

Sub-Matrix: WATER				Matrix Spike (MS) Report			
				Spike Concentration	SpikeRecovery(%) MS	Acceptable Limits (%)	
Laboratory sample ID	Sample ID	Method: Compound	CAS Number			Low	High
ED041G: Sulfate (Turbidimetric) as SO4 2- by DA (QCLot: 5543517)							
EB2400462-002	OUL191 (DD22JOS029_20-22)	ED041G: Sulfate as SO4 - Turbidimetric	14808-79-8	20 mg/L	97.4	70.0	130
ED041G: Sulfate (Turbidimetric) as SO4 2- by DA (QCLot: 5543520)							
EB2400462-022	OUL211 (DD23OUL997_186-190)	ED041G: Sulfate as SO4 - Turbidimetric	14808-79-8	20 mg/L	101	70.0	130
ED045G: Chloride by Discrete Analyser (QCLot: 5543516)							
EB2400462-002	OUL191 (DD22JOS029_20-22)	ED045G: Chloride	16887-00-6	400 mg/L	109	70.0	130
ED045G: Chloride by Discrete Analyser (QCLot: 5543519)							
EB2400462-022	OUL211 (DD23OUL997_186-190)	ED045G: Chloride	16887-00-6	400 mg/L	109	70.0	130



Sub-Matrix: **WATER**

Sub-Matrix: WATER				Matrix Spike (MS) Report			
				Spike	SpikeRecovery(%)	Acceptable Limits (%)	
Laboratory sample ID	Sample ID	Method: Compound	CAS Number	Concentration	MS	Low	High
EG035F: Dissolved Mercury by FIMS (QCLot: 5552890)							
EB2400462-003	OUL192 (DD22OUL985_4-6)	EG035F-UT: Mercury	7439-97-6	0.1 µg/L	81.0	70.0	130
EG035F: Dissolved Mercury by FIMS (QCLot: 5552891)							
EB2400462-023	OUL212 (DD23OUL997_198-200)	EG035F-UT: Mercury	7439-97-6	0.1 µg/L	89.0	70.0	130
EG094F: Dissolved Metals in Fresh Water by ORC-ICPMS (QCLot: 5546094)							
EB2400462-002	OUL191 (DD22JOS029_20-22)	EG094A-F: Arsenic	7440-38-2	500 µg/L	103	70.0	130
		EG094A-F: Barium	7440-39-3	500 µg/L	98.6	70.0	130
		EG094A-F: Beryllium	7440-41-7	500 µg/L	112	70.0	130
		EG094A-F: Cadmium	7440-43-9	125 µg/L	104	70.0	130
		EG094A-F: Chromium	7440-47-3	500 µg/L	98.7	70.0	130
		EG094A-F: Cobalt	7440-48-4	500 µg/L	102	70.0	130
		EG094A-F: Copper	7440-50-8	500 µg/L	102	70.0	130
		EG094A-F: Lead	7439-92-1	500 µg/L	104	70.0	130
		EG094A-F: Manganese	7439-96-5	500 µg/L	106	70.0	130
		EG094A-F: Nickel	7440-02-0	500 µg/L	108	70.0	130
		EG094A-F: Vanadium	7440-62-2	500 µg/L	105	70.0	130
		EG094A-F: Zinc	7440-66-6	500 µg/L	107	70.0	130
EG094F: Dissolved Metals in Fresh Water by ORC-ICPMS (QCLot: 5546104)							
EB2400462-017	OUL206 (DD23OUL993_118-120)	EG094A-F: Arsenic	7440-38-2	500 µg/L	104	70.0	130
		EG094A-F: Barium	7440-39-3	500 µg/L	98.0	70.0	130
		EG094A-F: Beryllium	7440-41-7	500 µg/L	106	70.0	130
		EG094A-F: Cadmium	7440-43-9	125 µg/L	104	70.0	130
		EG094A-F: Chromium	7440-47-3	500 µg/L	97.8	70.0	130
		EG094A-F: Cobalt	7440-48-4	500 µg/L	100	70.0	130
		EG094A-F: Copper	7440-50-8	500 µg/L	102	70.0	130
		EG094A-F: Lead	7439-92-1	500 µg/L	103	70.0	130
		EG094A-F: Manganese	7439-96-5	500 µg/L	108	70.0	130
		EG094A-F: Nickel	7440-02-0	500 µg/L	106	70.0	130
		EG094A-F: Vanadium	7440-62-2	500 µg/L	104	70.0	130
		EG094A-F: Zinc	7440-66-6	500 µg/L	107	70.0	130
EG094F: Dissolved Metals in Fresh Water by ORC-ICPMS (QCLot: 5546106)							
EB2400462-030	OUL219 (SRKGT04_164-168)	EG094A-F: Arsenic	7440-38-2	500 µg/L	102	70.0	130
		EG094A-F: Barium	7440-39-3	500 µg/L	96.4	70.0	130
		EG094A-F: Beryllium	7440-41-7	500 µg/L	110	70.0	130
		EG094A-F: Cadmium	7440-43-9	125 µg/L	103	70.0	130
		EG094A-F: Chromium	7440-47-3	500 µg/L	102	70.0	130
		EG094A-F: Cobalt	7440-48-4	500 µg/L	99.9	70.0	130
		EG094A-F: Copper	7440-50-8	500 µg/L	103	70.0	130
		EG094A-F: Lead	7439-92-1	500 µg/L	102	70.0	130

Page : 17 of 17
 Work Order : EB2400462
 Client : SRK Consulting (UK) Limited
 Project : 31243 Ouéléba PAF Samples



Sub-Matrix: **WATER**

Sub-Matrix: WATER				Matrix Spike (MS) Report			
				Spike	SpikeRecovery(%)	Acceptable Limits (%)	
Laboratory sample ID	Sample ID	Method: Compound	CAS Number	Concentration	MS	Low	High
EG094F: Dissolved Metals in Fresh Water by ORC-ICPMS (QCLot: 5546106) - continued							
EB2400462-030	OUL219 (SRKGT04_164-168)	EG094A-F: Manganese	7439-96-5	500 µg/L	108	70.0	130
		EG094A-F: Nickel	7440-02-0	500 µg/L	108	70.0	130
		EG094A-F: Vanadium	7440-62-2	500 µg/L	106	70.0	130
		EG094A-F: Zinc	7440-66-6	500 µg/L	107	70.0	130
EK040P: Fluoride by PC Titrator (QCLot: 5542186)							
EB2400095-002	Anonymous	EK040P: Fluoride	16984-48-8	5 mg/L	85.5	70.0	130
EK040P: Fluoride by PC Titrator (QCLot: 5542190)							
EB2400462-018	OUL207 (DD23OUL993_140-142)	EK040P: Fluoride	16984-48-8	5 mg/L	91.8	70.0	130
EK040P: Fluoride by PC Titrator (QCLot: 5542194)							
EB2400462-038	OUL206 (DD23OUL993_118-120) DUPLICATE	EK040P: Fluoride	16984-48-8	5 mg/L	92.7	70.0	130
EK071G: Reactive Phosphorus as P by discrete analyser (QCLot: 5543515)							
EB2400462-002	OUL191 (DD22JOS029_20-22)	EK071G: Reactive Phosphorus as P	14265-44-2	0.4 mg/L	90.4	70.0	130
EK071G: Reactive Phosphorus as P by discrete analyser (QCLot: 5543518)							
EB2400462-022	OUL211 (DD23OUL997_186-190)	EK071G: Reactive Phosphorus as P	14265-44-2	0.4 mg/L	93.8	70.0	130



QA/QC Compliance Assessment to assist with Quality Review

Work Order : **EB2400462**

Page : 1 of 18

Client : **SRK Consulting (UK) Limited**
Contact : **MR DAVID TAIT**
Project : **31243 Ouéléba PAF Samples**
Site : ----
Sampler : ----
Order number : ----

Laboratory : **Environmental Division Brisbane**
Telephone : **+61-7-3243 7222**
Date Samples Received : **13-Dec-2023**
Issue Date : **22-Jan-2024**
No. of samples received : **39**
No. of samples analysed : **39**

This report is automatically generated by the ALS LIMS through interpretation of the ALS Quality Control Report and several Quality Assurance parameters measured by ALS. This automated reporting highlights any non-conformances, facilitates faster and more accurate data validation and is designed to assist internal expert and external Auditor review. Many components of this report contribute to the overall DQO assessment and reporting for guideline compliance.

Brief method summaries and references are also provided to assist in traceability.

Summary of Outliers

Outliers : Quality Control Samples

This report highlights outliers flagged in the Quality Control (QC) Report.

- **NO** Method Blank value outliers occur.
- **NO** Duplicate outliers occur.
- **NO** Laboratory Control outliers occur.
- **NO** Matrix Spike outliers occur.
- For all regular sample matrices, **NO** surrogate recovery outliers occur.

Outliers : Analysis Holding Time Compliance

- Analysis Holding Time Outliers exist - please see following pages for full details.

Outliers : Frequency of Quality Control Samples

- **NO** Quality Control Sample Frequency Outliers exist.

Matrix: WATER

[illegible]

Method	Extraction / Preparation			Analysis			
	Date extracted	Due for extraction	Days overdue	Date analysed	Due for analysis	Days overdue	
ED093W: Water Leachable Major Cations - Analysis Holding Time Compliance							
Clear Plastic Bottle - Natural							
OUL190 (DD22JOS025_188-190), OUL192 (DD22OUL985_4-6), OUL194 (DD23OUL986_114-116), OUL196 (DD23OUL986_278-284), OUL198 (DD23OUL986_294-298), OUL200 (DD23OUL989_172-174), OUL202 (DD23OUL989_238-242), OUL204 (DD23OUL993_110-112), OUL206 (DD23OUL993_118-120), OUL208 (DD23OUL993_146-148), OUL210 (DD23OUL994_156-160), OUL212 (DD23OUL997_198-200), OUL214 (DD23OUL998_124-126), OUL216 (SRKGT01_68-74), OUL218 (SRKGT01_280-280.8), OUL220 (SRKGT04_270-272), OUL222 (SRKWD04_26-28), OUL226 (DD23OUL998_106_112), OUL200 (DD23OUL989_172-174) - DUPLICATE, OUL216 (SRKGT01_68-74) - DUPLICATE	OUL191 (DD22JOS029_20-22), OUL193 (DD23JOS050_40-46), OUL195 (DD23OUL986_220-224), OUL197 (DD23OUL986_288-292), OUL199 (DD23OUL989_126-128), OUL201 (DD23OUL989_230-234), OUL203 (DD23OUL989_292-296), OUL205 (DD23OUL993_112-118), OUL207 (DD23OUL993_140-142), OUL209 (DD23OUL994_150-152), OUL211 (DD23OUL997_186-190), OUL213 (DD23OUL998_114-118), OUL215 (DD23OUL998_138-142), OUL217 (SRKGT01_76-78), OUL219 (SRKGT04_164-168), OUL221 (SRKGT04_276-280.8), OUL225 (DD23JOS050_26-28), OUL194 (DD23OUL986_114-116) - DUPLICATE, OUL206 (DD23OUL993_118-120) - DUPLICATE,	18-Jan-2024	16-Jan-2024	2	19-Jan-2024	16-Jan-2024	3
EK071G: Reactive Phosphorus as P by discrete analyser							



Matrix: WATER

Method		Extraction / Preparation			Analysis		
Container / Client Sample ID(s)		Date extracted	Due for extraction	Days overdue	Date analysed	Due for analysis	Days overdue
EK071G: Reactive Phosphorus as P by discrete analyser - Analysis Holding Time Compliance							
Clear Plastic Bottle - Natural							
OUL190 (DD22JOS025_188-190),	OUL191 (DD22JOS029_20-22),	----	----	----	18-Jan-2024	11-Jan-2024	7
OUL192 (DD22OUL985_4-6),	OUL193 (DD23JOS050_40-46),						
OUL194 (DD23OUL986_114-116),	OUL195 (DD23OUL986_220-224),						
OUL196 (DD23OUL986_278-284),	OUL197 (DD23OUL986_288-292),						
OUL198 (DD23OUL986_294-298),	OUL199 (DD23OUL989_126-128),						
OUL200 (DD23OUL989_172-174),	OUL201 (DD23OUL989_230-234),						
OUL202 (DD23OUL989_238-242),	OUL203 (DD23OUL989_292-296),						
OUL204 (DD23OUL993_110-112),	OUL205 (DD23OUL993_112-118),						
OUL206 (DD23OUL993_118-120),	OUL207 (DD23OUL993_140-142),						
OUL208 (DD23OUL993_146-148),	OUL209 (DD23OUL994_150-152),						
OUL210 (DD23OUL994_156-160),	OUL211 (DD23OUL997_186-190),						
OUL212 (DD23OUL997_198-200),	OUL213 (DD23OUL998_114-118),						
OUL214 (DD23OUL998_124-126),	OUL215 (DD23OUL998_138-142),						
OUL216 (SRKGT01_68-74),	OUL217 (SRKGT01_76-78),						
OUL218 (SRKGT01_280-280.8),	OUL219 (SRKGT04_164-168),						
OUL220 (SRKGT04_270-272),	OUL221 (SRKGT04_276-280.8),						
OUL222 (SRKWD04_26-28),	OUL225 (DD23JOS050_26-28),						
OUL226 (DD23OUL998_106_112),	OUL194 (DD23OUL986_114-116) - DUPLICATE,						
OUL200 (DD23OUL989_172-174) - DUPLICATE,	OUL206 (DD23OUL993_118-120) - DUPLICATE,						
OUL216 (SRKGT01_68-74) - DUPLICATE							

Analysis Holding Time Compliance

If samples are identified below as having been analysed or extracted outside of recommended holding times, this should be taken into consideration when interpreting results.

This report summarizes extraction / preparation and analysis times and compares each with ALS recommended holding times (referencing USEPA SW 846, APHA, AS and NEPM) based on the sample container provided. Dates reported represent first date of extraction or analysis and preclude subsequent dilutions and reruns. A listing of breaches (if any) is provided herein.

Holding time for leachate methods (e.g. TCLP) vary according to the analytes reported. Assessment compares the leach date with the shortest analyte holding time for the equivalent soil method. These are: organics 14 days, mercury 28 days & other metals 180 days. A recorded breach does not guarantee a breach for all non-volatile parameters.

Holding times for VOC in soils vary according to analytes of interest. Vinyl Chloride and Styrene holding time is 7 days; others 14 days. A recorded breach does not guarantee a breach for all VOC analytes and should be verified in case the reported breach is a false positive or Vinyl Chloride and Styrene are not key analytes of interest/concern.

Matrix: WATER

Evaluation: ✖ = Holding time breach ; ✔ = Within holding time.

Method	Sample Date	Extraction / Preparation			Analysis		
Container / Client Sample ID(s)		Date extracted	Due for extraction	Evaluation	Date analysed	Due for analysis	Evaluation



Matrix: WATER

Evaluation: ✖ = Holding time breach ; ✔ = Within holding time.

Method	Sample Date	Extraction / Preparation			Analysis		
Container / Client Sample ID(s)		Date extracted	Due for extraction	Evaluation	Date analysed	Due for analysis	Evaluation
EA005P: pH by PC Titrator							
Clear Plastic Bottle - Natural (EA005-P) OUL190 (DD22JOS025_188-190), OUL192 (DD22OUL985_4-6), OUL194 (DD23OUL986_114-116), OUL196 (DD23OUL986_278-284), OUL198 (DD23OUL986_294-298), OUL201 (DD23OUL989_230-234), OUL203 (DD23OUL989_292-296), OUL205 (DD23OUL993_112-118), OUL207 (DD23OUL993_140-142), OUL209 (DD23OUL994_150-152), OUL211 (DD23OUL997_186-190), OUL213 (DD23OUL998_114-118), OUL215 (DD23OUL998_138-142), OUL217 (SRKGT01_76-78), OUL219 (SRKGT04_164-168), OUL221 (SRKGT04_276-280.8), OUL225 (DD23JOS050_26-28), OUL194 (DD23OUL986_114-116) - DUPLICATE, OUL206 (DD23OUL993_118-120) - DUPLICATE,	09-Jan-2024	----	----	----	16-Jan-2024	09-Jan-2024	✖
Clear Plastic Bottle - Natural (EA005-P) OUL200 (DD23OUL989_172-174)	09-Jan-2024	----	----	----	18-Jan-2024	09-Jan-2024	✖

Evaluation: ✖ = Holding time breach ; ✔ = Within holding time.

Method	Sample Date	Extraction / Preparation			Analysis			
Container / Client Sample ID(s)		Date extracted	Due for extraction	Evaluation	Date analysed	Due for analysis	Evaluation	
EA010P: Conductivity by PC Titrator								
Clear Plastic Bottle - Natural (EA010-P) OUL190 (DD22JOS025_188-190), OUL192 (DD22OUL985_4-6), OUL194 (DD23OUL986_114-116), OUL196 (DD23OUL986_278-284), OUL198 (DD23OUL986_294-298), OUL201 (DD23OUL989_230-234), OUL203 (DD23OUL989_292-296), OUL205 (DD23OUL993_112-118), OUL207 (DD23OUL993_140-142), OUL209 (DD23OUL994_150-152), OUL211 (DD23OUL997_186-190), OUL213 (DD23OUL998_114-118), OUL215 (DD23OUL998_138-142), OUL217 (SRKGT01_76-78), OUL219 (SRKGT04_164-168), OUL221 (SRKGT04_276-280.8), OUL225 (DD23JOS050_26-28), OUL194 (DD23OUL986_114-116) - DUPLICATE, OUL206 (DD23OUL993_118-120) - DUPLICATE,	OUL191 (DD22JOS029_20-22), OUL193 (DD23JOS050_40-46), OUL195 (DD23OUL986_220-224), OUL197 (DD23OUL986_288-292), OUL199 (DD23OUL989_126-128), OUL202 (DD23OUL989_238-242), OUL204 (DD23OUL993_110-112), OUL206 (DD23OUL993_118-120), OUL208 (DD23OUL993_146-148), OUL210 (DD23OUL994_156-160), OUL212 (DD23OUL997_198-200), OUL214 (DD23OUL998_124-126), OUL216 (SRKGT01_68-74), OUL218 (SRKGT01_280-280.8), OUL220 (SRKGT04_270-272), OUL222 (SRKWD04_26-28), OUL226 (DD23OUL998_106_112), OUL200 (DD23OUL989_172-174) - DUPLICATE, OUL216 (SRKGT01_68-74) - DUPLICATE	09-Jan-2024	----	----	----	16-Jan-2024	06-Feb-2024	✓
Clear Plastic Bottle - Natural (EA010-P) OUL200 (DD23OUL989_172-174)	09-Jan-2024	----	----	----	18-Jan-2024	06-Feb-2024	✓	

Evaluation: ✖ = Holding time breach ; ✔ = Within holding time.

Method	Sample Date	Extraction / Preparation			Analysis			
Container / Client Sample ID(s)		Date extracted	Due for extraction	Evaluation	Date analysed	Due for analysis	Evaluation	
ED037P: Alkalinity by PC Titrator								
Clear Plastic Bottle - Natural (ED037-P) OUL190 (DD22JOS025_188-190), OUL192 (DD22OUL985_4-6), OUL194 (DD23OUL986_114-116), OUL196 (DD23OUL986_278-284), OUL198 (DD23OUL986_294-298), OUL201 (DD23OUL989_230-234), OUL203 (DD23OUL989_292-296), OUL205 (DD23OUL993_112-118), OUL207 (DD23OUL993_140-142), OUL209 (DD23OUL994_150-152), OUL211 (DD23OUL997_186-190), OUL213 (DD23OUL998_114-118), OUL215 (DD23OUL998_138-142), OUL217 (SRKGT01_76-78), OUL219 (SRKGT04_164-168), OUL221 (SRKGT04_276-280.8), OUL225 (DD23JOS050_26-28), OUL194 (DD23OUL986_114-116) - DUPLICATE, OUL206 (DD23OUL993_118-120) - DUPLICATE,	OUL191 (DD22JOS029_20-22), OUL193 (DD23JOS050_40-46), OUL195 (DD23OUL986_220-224), OUL197 (DD23OUL986_288-292), OUL199 (DD23OUL989_126-128), OUL202 (DD23OUL989_238-242), OUL204 (DD23OUL993_110-112), OUL206 (DD23OUL993_118-120), OUL208 (DD23OUL993_146-148), OUL210 (DD23OUL994_156-160), OUL212 (DD23OUL997_198-200), OUL214 (DD23OUL998_124-126), OUL216 (SRKGT01_68-74), OUL218 (SRKGT01_280-280.8), OUL220 (SRKGT04_270-272), OUL222 (SRKWD04_26-28), OUL226 (DD23OUL998_106_112), OUL200 (DD23OUL989_172-174) - DUPLICATE, OUL216 (SRKGT01_68-74) - DUPLICATE	09-Jan-2024	----	----	----	16-Jan-2024	23-Jan-2024	✓
Clear Plastic Bottle - Natural (ED037-P) OUL200 (DD23OUL989_172-174)		09-Jan-2024	----	----	----	18-Jan-2024	23-Jan-2024	✓

Evaluation: ✖ = Holding time breach ; ✔ = Within holding time.

Method	Sample Date	Extraction / Preparation			Analysis		
Container / Client Sample ID(s)		Date extracted	Due for extraction	Evaluation	Date analysed	Due for analysis	Evaluation
ED041G: Sulfate (Turbidimetric) as SO4 2- by DA							
Clear Plastic Bottle - Natural (ED041G)							
OUL190 (DD22JOS025_188-190),	OUL191 (DD22JOS029_20-22),	09-Jan-2024	----	----	----	18-Jan-2024	06-Feb-2024
OUL192 (DD22OUL985_4-6),	OUL193 (DD23JOS050_40-46),						✓
OUL194 (DD23OUL986_114-116),	OUL195 (DD23OUL986_220-224),						
OUL196 (DD23OUL986_278-284),	OUL197 (DD23OUL986_288-292),						
OUL198 (DD23OUL986_294-298),	OUL199 (DD23OUL989_126-128),						
OUL200 (DD23OUL989_172-174),	OUL201 (DD23OUL989_230-234),						
OUL202 (DD23OUL989_238-242),	OUL203 (DD23OUL989_292-296),						
OUL204 (DD23OUL993_110-112),	OUL205 (DD23OUL993_112-118),						
OUL206 (DD23OUL993_118-120),	OUL207 (DD23OUL993_140-142),						
OUL208 (DD23OUL993_146-148),	OUL209 (DD23OUL994_150-152),						
OUL210 (DD23OUL994_156-160),	OUL211 (DD23OUL997_186-190),						
OUL212 (DD23OUL997_198-200),	OUL213 (DD23OUL998_114-118),						
OUL214 (DD23OUL998_124-126),	OUL215 (DD23OUL998_138-142),						
OUL216 (SRKGT01_68-74),	OUL217 (SRKGT01_76-78),						
OUL218 (SRKGT01_280-280.8),	OUL219 (SRKGT04_164-168),						
OUL220 (SRKGT04_270-272),	OUL221 (SRKGT04_276-280.8),						
OUL222 (SRKWD04_26-28),	OUL225 (DD23JOS050_26-28),						
OUL226 (DD23OUL998_106_112),	OUL194 (DD23OUL986_114-116) - DUPLICATE,						
OUL200 (DD23OUL989_172-174) - DUPLICATE,	OUL206 (DD23OUL993_118-120) - DUPLICATE,						
OUL216 (SRKGT01_68-74) - DUPLICATE							



Matrix: WATER

Evaluation: ✖ = Holding time breach ; ✔ = Within holding time.

Method	Sample Date	Extraction / Preparation			Analysis			
Container / Client Sample ID(s)		Date extracted	Due for extraction	Evaluation	Date analysed	Due for analysis	Evaluation	
ED045G: Chloride by Discrete Analyser								
Clear Plastic Bottle - Natural (ED045G)	09-Jan-2024	----	----	----	18-Jan-2024	06-Feb-2024	✔	
OUL190 (DD22JOS025_188-190),								OUL191 (DD22JOS029_20-22),
OUL192 (DD22OUL985_4-6),								OUL193 (DD23JOS050_40-46),
OUL194 (DD23OUL986_114-116),								OUL195 (DD23OUL986_220-224),
OUL196 (DD23OUL986_278-284),								OUL197 (DD23OUL986_288-292),
OUL198 (DD23OUL986_294-298),								OUL199 (DD23OUL989_126-128),
OUL200 (DD23OUL989_172-174),								OUL201 (DD23OUL989_230-234),
OUL202 (DD23OUL989_238-242),								OUL203 (DD23OUL989_292-296),
OUL204 (DD23OUL993_110-112),								OUL205 (DD23OUL993_112-118),
OUL206 (DD23OUL993_118-120),								OUL207 (DD23OUL993_140-142),
OUL208 (DD23OUL993_146-148),								OUL209 (DD23OUL994_150-152),
OUL210 (DD23OUL994_156-160),								OUL211 (DD23OUL997_186-190),
OUL212 (DD23OUL997_198-200),								OUL213 (DD23OUL998_114-118),
OUL214 (DD23OUL998_124-126),								OUL215 (DD23OUL998_138-142),
OUL216 (SRKGT01_68-74),								OUL217 (SRKGT01_76-78),
OUL218 (SRKGT01_280-280.8),								OUL219 (SRKGT04_164-168),
OUL220 (SRKGT04_270-272),								OUL221 (SRKGT04_276-280.8),
OUL222 (SRKWD04_26-28),								OUL225 (DD23JOS050_26-28),
OUL226 (DD23OUL998_106_112),								OUL194 (DD23OUL986_114-116) - DUPLICATE,
OUL200 (DD23OUL989_172-174) - DUPLICATE,								OUL206 (DD23OUL993_118-120) - DUPLICATE,
OUL216 (SRKGT01_68-74) - DUPLICATE								



Matrix: WATER

Evaluation: ✖ = Holding time breach ; ✔ = Within holding time.

Method	Sample Date	Extraction / Preparation			Analysis			
Container / Client Sample ID(s)		Date extracted	Due for extraction	Evaluation	Date analysed	Due for analysis	Evaluation	
ED093W: Water Leachable Major Cations								
Clear Plastic Bottle - Natural (ED093W)	09-Jan-2024	18-Jan-2024	16-Jan-2024	✖	19-Jan-2024	16-Jan-2024	✖	
OUL190 (DD22JOS025_188-190),								OUL191 (DD22JOS029_20-22),
OUL192 (DD22OUL985_4-6),								OUL193 (DD23JOS050_40-46),
OUL194 (DD23OUL986_114-116),								OUL195 (DD23OUL986_220-224),
OUL196 (DD23OUL986_278-284),								OUL197 (DD23OUL986_288-292),
OUL198 (DD23OUL986_294-298),								OUL199 (DD23OUL989_126-128),
OUL200 (DD23OUL989_172-174),								OUL201 (DD23OUL989_230-234),
OUL202 (DD23OUL989_238-242),								OUL203 (DD23OUL989_292-296),
OUL204 (DD23OUL993_110-112),								OUL205 (DD23OUL993_112-118),
OUL206 (DD23OUL993_118-120),								OUL207 (DD23OUL993_140-142),
OUL208 (DD23OUL993_146-148),								OUL209 (DD23OUL994_150-152),
OUL210 (DD23OUL994_156-160),								OUL211 (DD23OUL997_186-190),
OUL212 (DD23OUL997_198-200),								OUL213 (DD23OUL998_114-118),
OUL214 (DD23OUL998_124-126),								OUL215 (DD23OUL998_138-142),
OUL216 (SRKGT01_68-74),								OUL217 (SRKGT01_76-78),
OUL218 (SRKGT01_280-280.8),								OUL219 (SRKGT04_164-168),
OUL220 (SRKGT04_270-272),								OUL221 (SRKGT04_276-280.8),
OUL222 (SRKWD04_26-28),								OUL225 (DD23JOS050_26-28),
OUL226 (DD23OUL998_106_112),								OUL194 (DD23OUL986_114-116) - DUPLICATE,
OUL200 (DD23OUL989_172-174) - DUPLICATE,								OUL206 (DD23OUL993_118-120) - DUPLICATE,
OUL216 (SRKGT01_68-74) - DUPLICATE								

Evaluation: ✖ = Holding time breach ; ✔ = Within holding time.

Method	Sample Date	Extraction / Preparation			Analysis		
Container / Client Sample ID(s)		Date extracted	Due for extraction	Evaluation	Date analysed	Due for analysis	Evaluation
EG035F: Dissolved Mercury by FIMS							
Clear Plastic Bottle - Nitric Acid; Filtered (EG035F-UT)							
OUL190 (DD22JOS025_188-190),	OUL191 (DD22JOS029_20-22),	09-Jan-2024	----	----	----	22-Jan-2024	06-Feb-2024
OUL192 (DD22OUL985_4-6),	OUL193 (DD23JOS050_40-46),						✓
OUL194 (DD23OUL986_114-116),	OUL195 (DD23OUL986_220-224),						
OUL196 (DD23OUL986_278-284),	OUL197 (DD23OUL986_288-292),						
OUL198 (DD23OUL986_294-298),	OUL199 (DD23OUL989_126-128),						
OUL200 (DD23OUL989_172-174),	OUL201 (DD23OUL989_230-234),						
OUL202 (DD23OUL989_238-242),	OUL203 (DD23OUL989_292-296),						
OUL204 (DD23OUL993_110-112),	OUL205 (DD23OUL993_112-118),						
OUL206 (DD23OUL993_118-120),	OUL207 (DD23OUL993_140-142),						
OUL208 (DD23OUL993_146-148),	OUL209 (DD23OUL994_150-152),						
OUL210 (DD23OUL994_156-160),	OUL211 (DD23OUL997_186-190),						
OUL212 (DD23OUL997_198-200),	OUL213 (DD23OUL998_114-118),						
OUL214 (DD23OUL998_124-126),	OUL215 (DD23OUL998_138-142),						
OUL216 (SRKGT01_68-74),	OUL217 (SRKGT01_76-78),						
OUL218 (SRKGT01_280-280.8),	OUL219 (SRKGT04_164-168),						
OUL220 (SRKGT04_270-272),	OUL221 (SRKGT04_276-280.8),						
OUL222 (SRKWD04_26-28),	OUL225 (DD23JOS050_26-28),						
OUL226 (DD23OUL998_106_112),	OUL194 (DD23OUL986_114-116) - DUPLICATE,						
OUL200 (DD23OUL989_172-174) - DUPLICATE,	OUL206 (DD23OUL993_118-120) - DUPLICATE,						
OUL216 (SRKGT01_68-74) - DUPLICATE							

Evaluation: ✖ = Holding time breach ; ✔ = Within holding time.

Method	Sample Date	Extraction / Preparation			Analysis		
Container / Client Sample ID(s)		Date extracted	Due for extraction	Evaluation	Date analysed	Due for analysis	Evaluation
EG094F: Dissolved Metals in Fresh Water by ORC-ICPMS							
Clear Plastic Bottle - Nitric Acid; Filtered (EG094B-F)	09-Jan-2024	----	----	----	18-Jan-2024	07-Jul-2024	✓
OUL190 (DD22JOS025_188-190),	OUL191 (DD22JOS029_20-22),						
OUL192 (DD22OUL985_4-6),	OUL193 (DD23JOS050_40-46),						
OUL194 (DD23OUL986_114-116),	OUL195 (DD23OUL986_220-224),						
OUL196 (DD23OUL986_278-284),	OUL197 (DD23OUL986_288-292),						
OUL198 (DD23OUL986_294-298),	OUL199 (DD23OUL989_126-128),						
OUL200 (DD23OUL989_172-174),	OUL201 (DD23OUL989_230-234),						
OUL202 (DD23OUL989_238-242),	OUL203 (DD23OUL989_292-296),						
OUL204 (DD23OUL993_110-112),	OUL205 (DD23OUL993_112-118),						
OUL206 (DD23OUL993_118-120),	OUL207 (DD23OUL993_140-142),						
OUL208 (DD23OUL993_146-148),	OUL209 (DD23OUL994_150-152),						
OUL210 (DD23OUL994_156-160),	OUL211 (DD23OUL997_186-190),						
OUL212 (DD23OUL997_198-200),	OUL213 (DD23OUL998_114-118),						
OUL214 (DD23OUL998_124-126),	OUL215 (DD23OUL998_138-142),						
OUL216 (SRKGT01_68-74),	OUL217 (SRKGT01_76-78),						
OUL218 (SRKGT01_280-280.8),	OUL219 (SRKGT04_164-168),						
OUL220 (SRKGT04_270-272),	OUL221 (SRKGT04_276-280.8),						
OUL222 (SRKWD04_26-28),	OUL225 (DD23JOS050_26-28),						
OUL226 (DD23OUL998_106_112),	OUL194 (DD23OUL986_114-116) - DUPLICATE,						
OUL200 (DD23OUL989_172-174) - DUPLICATE,	OUL206 (DD23OUL993_118-120) - DUPLICATE,						
OUL216 (SRKGT01_68-74) - DUPLICATE							



Matrix: WATER

Evaluation: ✖ = Holding time breach ; ✔ = Within holding time.

Method	Sample Date	Extraction / Preparation			Analysis		
Container / Client Sample ID(s)		Date extracted	Due for extraction	Evaluation	Date analysed	Due for analysis	Evaluation
EK040P: Fluoride by PC Titrator							
Clear Plastic Bottle - Natural (EK040P) OUL190 (DD22JOS025_188-190), OUL192 (DD22OUL985_4-6), OUL194 (DD23OUL986_114-116), OUL196 (DD23OUL986_278-284), OUL198 (DD23OUL986_294-298), OUL201 (DD23OUL989_230-234), OUL203 (DD23OUL989_292-296), OUL205 (DD23OUL993_112-118), OUL207 (DD23OUL993_140-142), OUL209 (DD23OUL994_150-152), OUL211 (DD23OUL997_186-190), OUL213 (DD23OUL998_114-118), OUL215 (DD23OUL998_138-142), OUL217 (SRKGT01_76-78), OUL219 (SRKGT04_164-168), OUL221 (SRKGT04_276-280.8), OUL225 (DD23JOS050_26-28), OUL194 (DD23OUL986_114-116) - DUPLICATE, OUL206 (DD23OUL993_118-120) - DUPLICATE,	09-Jan-2024	----	----	----	16-Jan-2024	06-Feb-2024	✓
Clear Plastic Bottle - Natural (EK040P) OUL200 (DD23OUL989_172-174)	09-Jan-2024	----	----	----	18-Jan-2024	06-Feb-2024	✓

Evaluation: ✖ = Holding time breach ; ✔ = Within holding time.

Method	Sample Date	Extraction / Preparation			Analysis			
Container / Client Sample ID(s)		Date extracted	Due for extraction	Evaluation	Date analysed	Due for analysis	Evaluation	
EK071G: Reactive Phosphorus as P by discrete analyser								
Clear Plastic Bottle - Natural (EK071G)								
OUL190 (DD22JOS025_188-190), OUL192 (DD22OUL985_4-6), OUL194 (DD23OUL986_114-116), OUL196 (DD23OUL986_278-284), OUL198 (DD23OUL986_294-298), OUL200 (DD23OUL989_172-174), OUL202 (DD23OUL989_238-242), OUL204 (DD23OUL993_110-112), OUL206 (DD23OUL993_118-120), OUL208 (DD23OUL993_146-148), OUL210 (DD23OUL994_156-160), OUL212 (DD23OUL997_198-200), OUL214 (DD23OUL998_124-126), OUL216 (SRKGT01_68-74), OUL218 (SRKGT01_280-280.8), OUL220 (SRKGT04_270-272), OUL222 (SRKWD04_26-28), OUL226 (DD23OUL998_106_112), OUL200 (DD23OUL989_172-174) - DUPLICATE, OUL216 (SRKGT01_68-74) - DUPLICATE	OUL191 (DD22JOS029_20-22), OUL193 (DD23JOS050_40-46), OUL195 (DD23OUL986_220-224), OUL197 (DD23OUL986_288-292), OUL199 (DD23OUL989_126-128), OUL201 (DD23OUL989_230-234), OUL203 (DD23OUL989_292-296), OUL205 (DD23OUL993_112-118), OUL207 (DD23OUL993_140-142), OUL209 (DD23OUL994_150-152), OUL211 (DD23OUL997_186-190), OUL213 (DD23OUL998_114-118), OUL215 (DD23OUL998_138-142), OUL217 (SRKGT01_76-78), OUL219 (SRKGT04_164-168), OUL221 (SRKGT04_276-280.8), OUL225 (DD23JOS050_26-28), OUL194 (DD23OUL986_114-116) - DUPLICATE, OUL206 (DD23OUL993_118-120) - DUPLICATE,	09-Jan-2024	----	----	----	18-Jan-2024	11-Jan-2024	✖



Quality Control Parameter Frequency Compliance

The following report summarises the frequency of laboratory QC samples analysed within the analytical lot(s) in which the submitted sample(s) was(were) processed. Actual rate should be greater than or equal to the expected rate. A listing of breaches is provided in the Summary of Outliers.

Matrix: **WATER**

Evaluation: ✖ = Quality Control frequency not within specification ; ✔ = Quality Control frequency within specification.

Quality Control Sample Type		Count		Rate (%)			Quality Control Specification
Analytical Methods	Method	QC	Regular	Actual	Expected	Evaluation	
Laboratory Duplicates (DUP)							
Alkalinity by Auto Titrator	ED037-P	6	52	11.54	10.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Chloride by Discrete Analyser	ED045G	4	39	10.26	10.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Conductivity by Auto Titrator	EA010-P	6	55	10.91	10.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Dissolved Mercury by FIMS - Ultra-trace	EG035F-UT	4	39	10.26	10.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Dissolved Metals in Fresh Water -Suite A by ORC-ICPMS	EG094A-F	6	39	15.38	10.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Dissolved Metals in Fresh Water -Suite B by ORC-ICPMS	EG094B-F	6	39	15.38	10.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Fluoride by Auto Titrator	EK040P	6	44	13.64	10.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
pH by Auto Titrator	EA005-P	6	55	10.91	10.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Reactive Phosphorus as P-By Discrete Analyser	EK071G	4	39	10.26	10.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Sulfate (Turbidimetric) as SO4 2- by Discrete Analyser	ED041G	4	39	10.26	10.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Water Leachable Major Cations	ED093W	4	39	10.26	10.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Laboratory Control Samples (LCS)							
Alkalinity by Auto Titrator	ED037-P	4	52	7.69	5.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Chloride by Discrete Analyser	ED045G	4	39	10.26	10.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Conductivity by Auto Titrator	EA010-P	8	55	14.55	10.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Dissolved Mercury by FIMS - Ultra-trace	EG035F-UT	2	39	5.13	5.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Dissolved Metals in Fresh Water -Suite A by ORC-ICPMS	EG094A-F	3	39	7.69	5.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Dissolved Metals in Fresh Water -Suite B by ORC-ICPMS	EG094B-F	3	39	7.69	5.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Fluoride by Auto Titrator	EK040P	4	44	9.09	5.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
pH by Auto Titrator	EA005-P	8	55	14.55	10.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Reactive Phosphorus as P-By Discrete Analyser	EK071G	2	39	5.13	5.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Sulfate (Turbidimetric) as SO4 2- by Discrete Analyser	ED041G	4	39	10.26	10.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Water Leachable Major Cations	ED093W	2	39	5.13	5.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Method Blanks (MB)							
Chloride by Discrete Analyser	ED045G	2	39	5.13	5.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Conductivity by Auto Titrator	EA010-P	4	55	7.27	5.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Dissolved Mercury by FIMS - Ultra-trace	EG035F-UT	2	39	5.13	5.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Dissolved Metals in Fresh Water -Suite A by ORC-ICPMS	EG094A-F	3	39	7.69	5.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Dissolved Metals in Fresh Water -Suite B by ORC-ICPMS	EG094B-F	3	39	7.69	5.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Fluoride by Auto Titrator	EK040P	4	44	9.09	5.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Reactive Phosphorus as P-By Discrete Analyser	EK071G	2	39	5.13	5.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Sulfate (Turbidimetric) as SO4 2- by Discrete Analyser	ED041G	2	39	5.13	5.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Water Leachable Major Cations	ED093W	2	39	5.13	5.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Matrix Spikes (MS)							
Chloride by Discrete Analyser	ED045G	2	39	5.13	5.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Dissolved Mercury by FIMS - Ultra-trace	EG035F-UT	2	39	5.13	5.00	✓	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard



Matrix: **WATER**

Evaluation: ✖ = Quality Control frequency not within specification ; ✔ = Quality Control frequency within specification .

Quality Control Sample Type		Count		Rate (%)			Quality Control Specification
Analytical Methods	Method	QC	Regular	Actual	Expected	Evaluation	
Matrix Spikes (MS) - Continued							
Dissolved Metals in Fresh Water -Suite A by ORC-ICPMS	EG094A-F	3	39	7.69	5.00	✔	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Fluoride by Auto Titrator	EK040P	3	44	6.82	5.00	✔	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Reactive Phosphorus as P-By Discrete Analyser	EK071G	2	39	5.13	5.00	✔	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard
Sulfate (Turbidimetric) as SO4 2- by Discrete Analyser	ED041G	2	39	5.13	5.00	✔	NEPM 2013 B3 & ALS QC Standard



Brief Method Summaries

The analytical procedures used by the Environmental Division have been developed from established internationally recognized procedures such as those published by the US EPA, APHA, AS and NEPM. In house developed procedures are employed in the absence of documented standards or by client request. The following report provides brief descriptions of the analytical procedures employed for results reported in the Certificate of Analysis. Sources from which ALS methods have been developed are provided within the Method Descriptions.

Analytical Methods	Method	Matrix	Method Descriptions
pH by Auto Titrator	EA005-P	SOIL	In house: Referenced to APHA 4500 H+ B. This procedure determines pH of water samples by automated ISE. This method is compliant with NEPM Schedule B(3)
Conductivity by Auto Titrator	EA010-P	SOIL	In house: Referenced to APHA 2510 B. This procedure determines conductivity by automated ISE. This method is compliant with NEPM Schedule B(3)
Alkalinity by Auto Titrator	ED037-P	SOIL	In house: Referenced to APHA 2320 B This procedure determines alkalinity by automated measurement (e.g. PC Titrate) on a settled supernatant aliquot of the sample using pH 4.5 for indicating the total alkalinity end-point. This method is compliant with NEPM Schedule B(3)
Sulfate (Turbidimetric) as SO ₄ ²⁻ by Discrete Analyser	ED041G	SOIL	In house: Referenced to APHA 4500-SO ₄ . Dissolved sulfate is determined in a 0.45µm filtered sample. Sulfate ions are converted to a barium sulfate suspension in an acetic acid medium with barium chloride. Light absorbance of the BaSO ₄ suspension is measured by a photometer and the SO ₄ ²⁻ concentration is determined by comparison of the reading with a standard curve. This method is compliant with NEPM Schedule B(3)
Chloride by Discrete Analyser	ED045G	SOIL	In house: Referenced to APHA 4500 Cl - G. The thiocyanate ion is liberated from mercuric thiocyanate through sequestration of mercury by the chloride ion to form non-ionised mercuric chloride. In the presence of ferric ions the liberated thiocyanate forms highly-coloured ferric thiocyanate which is measured at 480 nm.
Water Leachable Major Cations	ED093W	SOIL	In house: Referenced to APHA 3120; USEPA SW 846 - 6010; ALS QWI-EN/EG005, QWI-EN/ED093. The ICPAES technique quickly breaks the sample down into atoms and ions under extremely hot plasma. Atoms are then ionised, emitting a characteristic spectrum. The spectrometer then separates the wavelengths, prior to comparison of intensities against matrix matched standards for quantification.
Dissolved Mercury by FIMS - Ultra-trace	EG035F-UT	SOIL	In house: Referenced to APHA 3112 Hg - B (Flow-injection (SnCl ₂)(Cold Vapour generation) AAS) Samples are 0.45µm filtered prior to analysis. FIM-AAS is an automated flameless atomic absorption technique. A bromate/bromide reagent is used to oxidise any organic mercury compounds in the filtered sample. The ionic mercury is reduced online to atomic mercury vapour by SnCl ₂ which is then purged into a heated quartz cell. Quantification is by comparing absorbance against a calibration curve.
Dissolved Metals in Fresh Water -Suite A by ORC-ICPMS	EG094A-F	SOIL	In house: Referenced to APHA 3125; USEPA SW846 - 6020 Samples are 0.45µm filtered prior to analysis. The ORC-ICPMS technique removes interfering species through a series of chemical reactions prior to ion detection. Ions are passed into a high vacuum mass spectrometer, which separates the analytes based on their distinct mass to charge ratios prior to measurement by a discrete dynode ion detector. This method is compliant with NEPM Schedule B(3).
Dissolved Metals in Fresh Water -Suite B by ORC-ICPMS	EG094B-F	SOIL	In house: Referenced to APHA 3125; USEPA SW846 - 6020 Samples are 0.45µm filtered prior to analysis. The ORC-ICPMS technique removes interfering species through a series of chemical reactions prior to ion detection. Ions are passed into a high vacuum mass spectrometer, which separates the analytes based on their distinct mass to charge ratios prior to measurement by a discrete dynode ion detector. This method is compliant with NEPM Schedule B(3).
Fluoride by Auto Titrator	EK040P	SOIL	In house: Referenced to APHA 4500-F C: CDTA is added to the sample to provide a uniform ionic strength background, adjust pH, and break up complexes. Fluoride concentration is determined by either manual or automatic ISE measurement. This method is compliant with NEPM Schedule B(3)



<i>Analytical Methods</i>	<i>Method</i>	<i>Matrix</i>	<i>Method Descriptions</i>
Reactive Phosphorus as P-By Discrete Analyser	EK071G	SOIL	In house: Referenced to APHA 4500-P F Ammonium molybdate and potassium antimonyl tartrate reacts in acid medium with orthophosphate to form a heteropoly acid -phosphomolybdic acid - which is reduced to intensely coloured molybdenum blue by ascorbic acid. Quantification is by Discrete Analyser. This method is compliant with NEPM Schedule B(3)
<i>Preparation Methods</i>	<i>Method</i>	<i>Matrix</i>	<i>Method Descriptions</i>
Digestion for Total Recoverable Metals in DI Water Leachate	EN25W	SOIL	In house: Referenced to USEPA SW846-3005. Method 3005 is a Nitric/Hydrochloric acid digestion procedure used to prepare surface and ground water samples for analysis by ICPAES or ICPMS. This method is compliant with NEPM Schedule B(3)
Leach Preparation	* EN35	SOIL	In house: Preparation of Soil / Liquid leaches as per client instructions.
Dry and Crush	EN84	SOIL	In house

ANNEXE

H RAPPORT DE LABORATOIRE SUR LA MINÉRALOGIE



Glossary of Terms

Assay reconciliation

Assay reconciliation uses chemical assay data and compares them with QEMSCAN calculated elemental values. This approach is limited in its accuracy due to the fact that standardised or average densities and compositions are used for the mineral phases found, that might not correspond to the actual density and chemical composition of the phases present.

QEMSCAN elemental data should be considered indicative only as it is furthermore affected by:

- (i) Low elemental values in the mineral lattice - these elements may fall below the QEMSCAN elemental peak detection limit and/or below EDS limits of detection and not be detected.
- (ii) Elements found in low abundance minerals have higher error (function of particle statistics).
- (iii) Elemental data collected from coarse particles generally has a higher degree of error (function of particle statistics and representativity).

Association

Mineral Association is a measure of spatial relationships in terms of shared grain boundaries and is essentially a measure of adjacency. The data represent normalised pixel transition numbers (grain contacts) created during the particle scans. A high association with background indicates significant surface exposure and/or liberation.

Back scattered electron (BSE) image

The backscattered electron images (BSE) represent a series of grey-scales varying from black to white with increasing average mineral density.

Bulk mineral analysis (BMA)

Bulk Mineral Analysis (BMA) is a one dimensional line scan method. Each block is scanned in the X direction, with the Y direction line spacing being set such that each particle is intersected approximately once. The entire block is scanned producing an extremely high statistical population with the random alignment of the particles ensuring appropriate sampling. This is a good analysis method for low grade species, as the intercept statistics are higher, but will only provide mineral abundance information with some accuracy.

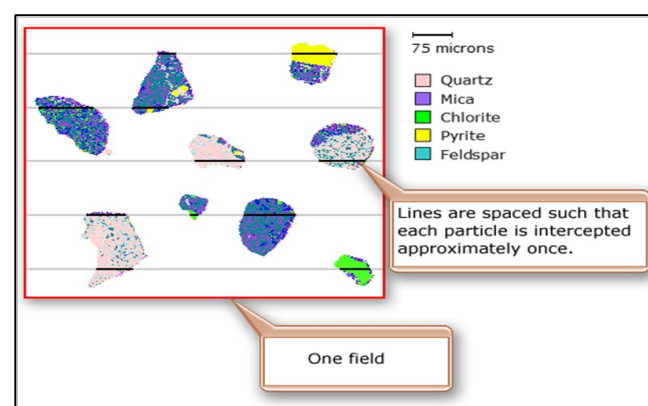


Figure 1 The line scan method used in BMA



Calculated average particle and grain size

Average particle and mineral grain size data are estimated from QEMSCAN image analysis based on the premise that the area of a grain in a two dimensional plane section is representative of the volume of that grain (Delesse's Principle, see Stereology). Grain size is calculated by using the diameter of a sphere (ESD) with the same surface-area as the measured grain. Although the data is based on a large number of random cross-sections through randomly oriented particles, both particle and grain sizes will be underestimated to some extent as illustrated in the figure below. Line A-B represents the polished surface in side view. The red lines represent the maximum diameter of the spheres. A random section through grains is much more likely to intersect grains at a point other than the maximum (red), thus resulting in an underestimation of the average grain sizes. The resolution is limited by the beam size and pixel spacing used to measure the samples. Results should be considered indicative only.

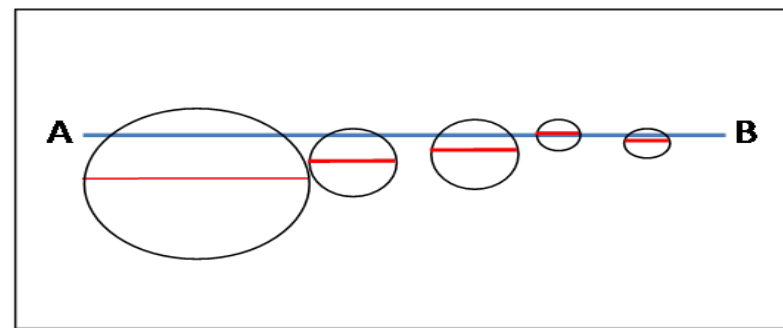


Figure 2 Line of section A-B through spherical grains showing there is a high probability of intersecting a cross section of a diameter less than the maximum (shown in red)

Calculated grain size distribution

The calculated grain size distribution is presented as cumulative curves. The cumulative weight percentage of grains less than a given grain size for each size fraction is plotted against the logarithm of the particle size. The shape of each curve illustrates the distribution of grain sizes within each fraction. The relative position of each curve illustrates the relative grain size between samples with grain size decreasing towards the uppermost curves as shown by the hollow arrow in the figure below. For example the uppermost, black curve in the graph below shows that 80 mass % (P80) of the sample is less than 66 μm . The lowermost, blue curve in the graph below shows that 80 mass % (P80) of the sample is less than 313 μm .

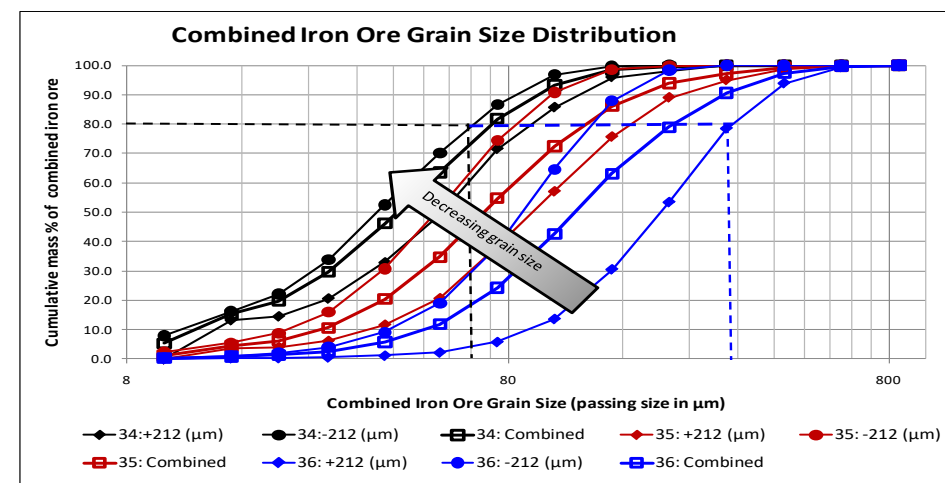


Figure 3 Cumulative grain size distribution curve

Deportment

Elemental deportment data quantify the average distribution of specific elements among minerals. Average chemical compositions and densities are assigned to each mineral phase to calculate deportment from image analysis area measurements. Data should be considered indicative only owing to Energy Dispersive Spectrometry (EDS) detection limits; phase variability; intricate textures; instrument resolution limits and non-stoichiometric mineral compositions. A larger uncertainty is present for elements with low abundance.



Exposure

Exposure data quantify the proportion of specific minerals that are in contact with resin (i.e. exposed at the particle surface). The measured particles have been subdivided according to the definitions below.

Exposure Class	Definitions
Exposed	>90 % of the target mineral is exposed at the surface of the particle
60 % - 90 % Exp	Between 61 % and 90 % of the target mineral is exposed
31 % - 60 % Exp	Between 31 % and 60 % of the target mineral is exposed
1 % - 30 % Exp	Between 1 % and 30 % of the target mineral is exposed
Encapsulated	The target mineral shows zero exposure

Field scan (FS) mode

The Field Scan mode allows full mapping of particles larger than the field of view (FOV) of the microscope at the given magnification. The sample surface is split into a series of grids, each representing a FOV. Every point in each field is then mapped at a user-defined pixel spacing to produce a full image of the field. Each field is measured with a minor overlap to facilitate digital stitching into a single composite image. This image may then be 'granulated' to separate particles from resin, if necessary.

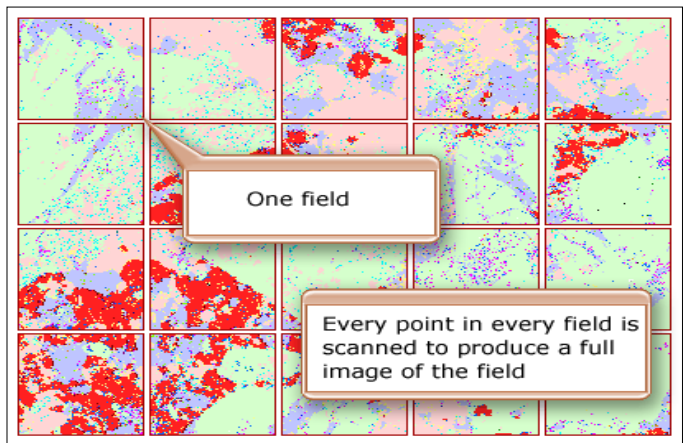


Figure 4 Field scan (FS) mode of analysis

Grain

Refers to an individual mineral **grain**, as opposed to a **particle** which is an aggregate

According to the QEMSCAN data, the “size” of the **particle** below is about 250 µm. It is made up of a large number of **grains** which are individually smaller than the combined particle, i.e. quartz, muscovite, pyrite and chalcopyrite

The QEMSCAN data indicates that the average **grain** size of the quartz in this particle is about 100 µm, that of muscovite is about 50 µm.

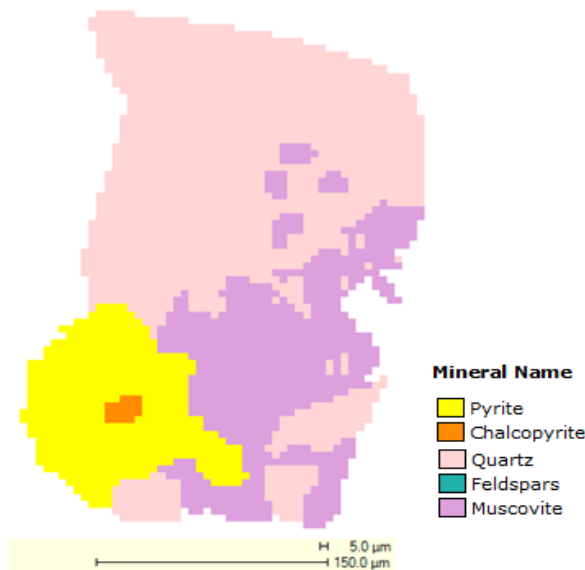


Figure 5 Mineral map of a 'particle', an aggregate of mineral 'grains'



Grain size

See **Grain** and **Calculated average particle and grain size**

Liberation

Mineral liberation examines the mineral composition on a particle by particle basis. It quantifies the degree of liberation (i.e. free versus composite particles) of the mineral of interest, calculated according to one of two methods, using area% or surface area% that the target mineral occupies within the particle.

Liberation data from 2D image analysis has an inherent stereological bias. The figure below illustrates the stereological bias for a two-phase system. A section through a composite particle with simple texture has a finite probability of sampling only one phase, leading to a systematic overestimation of mineral liberation. The extent of stereological bias depends on the texture of the ore. Samples containing mineral grains of a size comparable to the particle show the most bias. The schematic below demonstrates a variety of mineralogical textures. When many of the particles are composite and the texture is simple (as shown below), stereological bias is an important consideration.

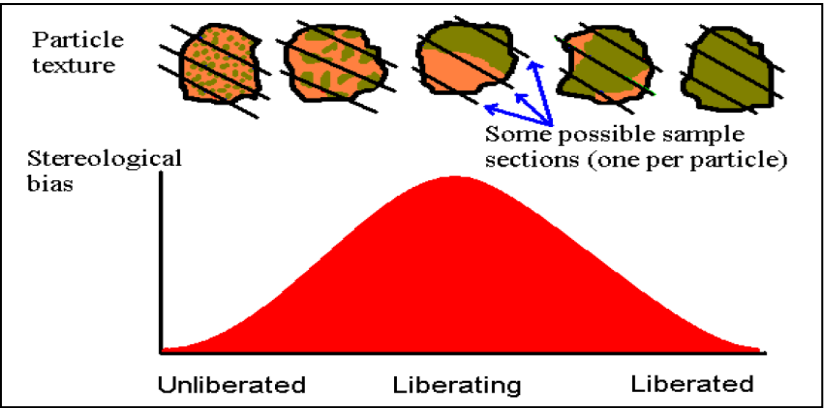


Figure 5 Schematic of stereological error in grade estimation by single sectioning of particles. The magnitude of stereological bias is shown as a function of particle texture, with sections (straight lines) through liberated and composite particles of similar size

Locking

Locking characteristics describe the associations of minerals (not necessarily adjacent minerals) within a particle.

Liberation Class	Definitions
Fully liberated	Target mineral comprises 100 % by (area% or surface area%) of the particle
Well liberated	Target mineral comprises between 90 and 100 % by (area% or surface area%) of the particle
High Grade Middlings	Target mineral comprises between 60 and 90 % by (area% or surface area%) of the particle
High Grade Middlings	Target mineral comprises between 30 and 60 % by (area% or surface area%) of the particle
Locked/Encapsulated	Target mineral comprises between 0 and 30 % by (area% or surface area%) of the particle

Mineral abundance

Mineral provides the weight % of each mineral within the sample analysed. It is calculated from area measurements and uses average mineral densities that have been assigned to each of the minerals in the database.

Mineral groupings

QEMSCAN analysis generates an extensive list of mineral species. This is simplified using X-ray diffraction and semi-quantitative EDS microanalyses.



Mode of measurement

Five different modes of measurement are available on the QEMSCAN:

1. The Particle Mineralogical Analysis mode (PMA)
2. Field Scan (FS)
3. Specific Mineral Search (SMS)/Trace Mineral Search (TMS)
4. Bulk Mineral Analysis mode (BMA)

Particle

An aggregate of mineral **grains**.

Particle images

False colour images of mapped mineral distributions.

A random selection of particles have been presented, ordered by size.

Please note different size fractions have been analysed at different magnifications.

Particle mineralogical analysis mode (PMA)

PMA is a two dimensional analysis methodology in which the entire area of every particle falling within the measurement constraints is analysed. This allows for detailed characterisation of samples with particle size up to about 1 mm. During a PMA, the instrument conducts a Back Scatter Electron (BSE) scan to detect particles in the field. Detected particles are then measured. This mode of measurement produces particle images. A statistically robust, randomly selected sub-population of usually more than 3000 particles is analysed during a

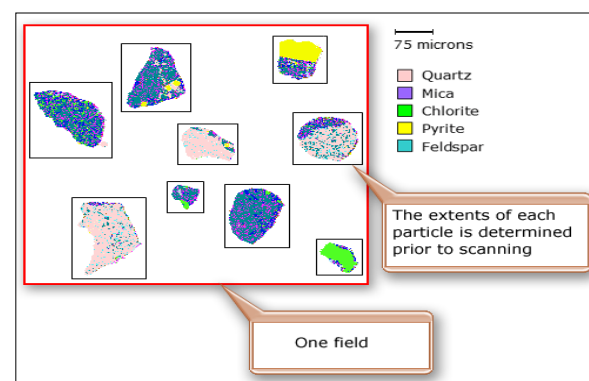


Figure 6 Particle mineralogical analysis (PMA) mode

QEMSCAN

History

QEMSCAN evolved from QEM*SEM, which is the Quantitative Evaluation of Materials using a SEM (Scanning Electron Microscope). It was developed by CSIRO in 1979. QEMSCAN® is the fully automated QEM*SEM based analysis system developed in the 1990s. QEMSCAN is the fastest and most productive microbeam analysis system in the world. QEMSCAN instruments are capable of achieving 200,000 counts/ second, utilising digital pulse processors and light element x-ray EDS (Energy Dispersive Spectrum) detectors.

Measurement

QEMSCAN measures particles or sections by collecting individual EDX spectra (chemical information) and BSE value (average atomic number contrast) at every point (pixel) on a grid. Each point is then characterised as a mineral phase by referencing to a mineral compositional database (**Species Identification Protocol or SIP**). 100 – 200 individual points can be measured per second. The length of time for a full measurement will depend on the data quality required and the spatial resolution that the measurement is performed at.

Greyscale BSE images provide qualitative compositional maps, **particle images**, which together with the chemical information is used. By QEMSCAN to positively identify the mineral/ phase present and to accurately determine grain and particle boundaries.



QEMSCAN uses both the backscattered electron and energy dispersive X-ray signals to create digital images where each pixel corresponds to a mineral species.

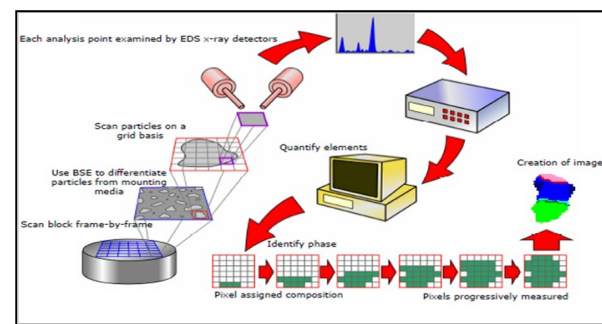


Figure 7 QEMSCAN component configuration

SIP (Species identification protocol)

A Species Identification Protocol, or SIP, is an extensive list of minerals the QEMSCAN refers to when analysing particles. There are a number of SIPs, each tailored towards specific mineral groupings or deposits. A SIP needs to be present before measurements can be made. The selected SIP should be suited to the samples being analysed. Where the optimal SIP is uncertain, one developed for samples of a similar nature will be used and adapted.

Data reduction involves the classification of the particle analysis into various user specified mineral/chemical categories and size intervals. The classification categories are defined based on elemental X-ray intensities (X-ray counts), intensity ratios and stoichiometric criteria.

Size by size chemical assay

Chemical assay results supplied to Mineralogy. Assay reconciliation is presented below comparing the QEMSCAN calculated elemental assay (black text) with the measured chemical assay (grey text).

Specific mineral search (SMS) / trace mineral search (TMS)

Specific Mineral Search/ Trace Mineral Search is based on the PMA measurement mode, but only analyses a pre-set sub-population of the particles present. It is based on the premise that the phases of primary interest (i.e. target phases) have a specific backscatter electron intensity (BSE brightness). This enables each block to be scanned for particles containing phases with the selected BSE brightness range,, and only those of interest are fully analysed. As the entire block is scanned, this also produces the highest possible statistical population for a trace phase. The information obtained from a SMS/TMS measurement is similar to that from PMA measurement, but relates only to the sub-population analysed. This is a particularly good analysis method for determining losses of sulphides and precious metal phases to silicate-rich tails.

This mode is recommended for good statistics on the phases of interest in low/trace grade samples. It is faster than a PMA scan when grade is low and only target particles are of interest.

When a SMS is conducted, a BSE image of the field is created, this image is analysed to locate particles containing particles of BSE brightness in the range selected – other particles are ignored. The entire target particle is mapped, with x-rays being collected from each pixel on the particle - the resulting map identifies host minerals as well as the target minerals.

When only trace amounts of target minerals are present, creating BSE images of every field can be time consuming and fruitless as many fields will not contain the target phase. A TMS, or Trace Mineral Search, utilizes special hardware which continuously monitors BSE intensity and compares that signal to a preset BSE intensity threshold. If the target phase BSE is greater than the threshold, the location of the target phase within the field is recorded. After the BSE scan, fields containing the target phase are subjected to a Specific Mineral Search, while the remaining fields are ignored.

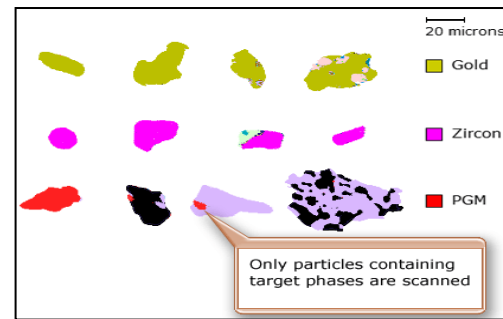


Figure 8 SMS (specific mineral search)/ TMS (trace mineral search) mode

Stereology

Stereology is based on Delesse's principle that the area of a mineral in a plane section provides an estimate of its volume percentage, assuming a set of randomly oriented grains in a homogenous sample. The shapes of minerals seen in a microscope image are planar sections of individual solid grains and the three dimensional extent of each grain cannot be directly measured. Stereology allows the extrapolation of quantitative 2D information from microscope images to an estimate of its percentage of volume in the solid. Stereology is the cornerstone of Automated Mineral Analysis (AMA) using QEMSCAN. The correct application of stereological principles and three dimensional sampling is vital to producing statistically valid data that is representative of the sample being analysed.

Trace mineral search (TMS)

See **Specific mineral search (SMS) / trace mineral search (TMS)**

X-ray diffraction (XRD)

The three-dimensional structure of non-amorphous materials, such as minerals, is defined by regular, repeating planes of atoms that form a crystal lattice. When a focused X-ray beam interacts with these planes of atoms, part of the beam is transmitted, part is absorbed by the sample, part is refracted and scattered, and part is diffracted. Diffraction of an X-ray beam by a crystalline solid is analogous to diffraction of light by droplets of water, producing the familiar rainbow. X-rays are diffracted by each mineral differently, depending on what atoms make up the crystal lattice and how these atoms are arranged. An XRD pattern of a sample is the summation of diffraction patterns from each phase in that sample. This allows the identification of phases in the sample from their XRD patterns.

Because each crystalline material has a characteristic atomic structure, it will diffract X-rays in a unique characteristic pattern. The set of peaks produced for a particular phase can be used as a 'fingerprint' to identify it. A phase is a specific form of a particular mineral or other pure, crystalline material. Multiple phases can exist in the one sample simultaneously. The amount of each phase in a mixture will relate to how strong its signal is in the final pattern and this allows the quantification of phases in mixtures.

Peaks found on the spectra must have a high enough signal to be discriminated from the background noise. In addition, it is necessary to have secondary peaks that are used to confirm the primary peak as belonging to the particular mineral species in question. As a result, there are practical limitations to the minimum detectability of minerals in the sample. Some minerals may simply be reported as having trace amounts.

XRD provides a fast and reliable tool for routine mineral identification. XRD is particularly useful for identifying fine-grained minerals and mixtures or intergrowths of minerals, which may not lend themselves to analysis by other techniques.

The important result is which minerals are present, with less emphasis on quantity of each mineral. If the sample is a mixture, XRD data can be analysed to determine the proportion of the different minerals present. Other information obtained can include the degree of crystallinity of the minerals present, possible deviations of the minerals from their ideal compositions (presence of element substitutions and intergrowths), the structural state of the minerals (which can be used to deduce temperatures and pressures of formation), and the degree of hydration for minerals that contain water in their structure.

Theoretical Grade Recovery

The mineralogically limiting curves provided are essentially a measure of particle liberation and dilution from which idealised maximum grade and recovery values have been calculated.

Recovery increases as liberation decreases (i.e. the particles become binary and ternary particles) and the grade decreases (particles become diluted). The curves show the theoretical (i.e. uppermost) grade and recovery that could be expected in a perfect world if mineral liberation were the only factor affecting separation (i.e. a perfect separation).

Although the curves are useful for comparing ores, it is important to understand that the mineralogical limiting grade and recovery values presented are unlikely to be reached during a real separation. The practical achievable grade and recovery will likely sit below the theoretical curves since there are numerous metallurgical, mineralogical and chemical factors that interact during the separation in addition to liberation.

Mineral liberation by area% or by surface area%

Liberation by surface area% or exposure, which essentially refers to the perimeter of particles because we are looking at the cross-section of particles.

Liberation by area%, which essentially refers to the area of the particles because we are looking at the cross-section of particles

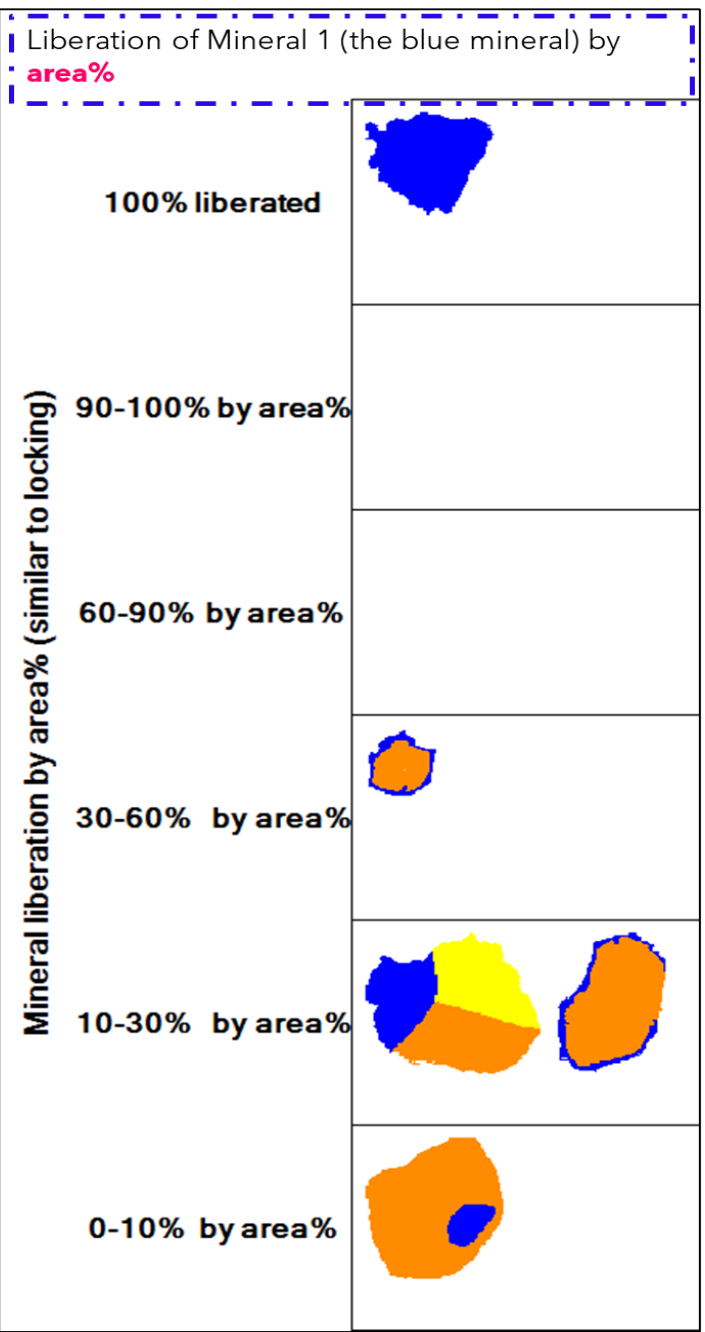
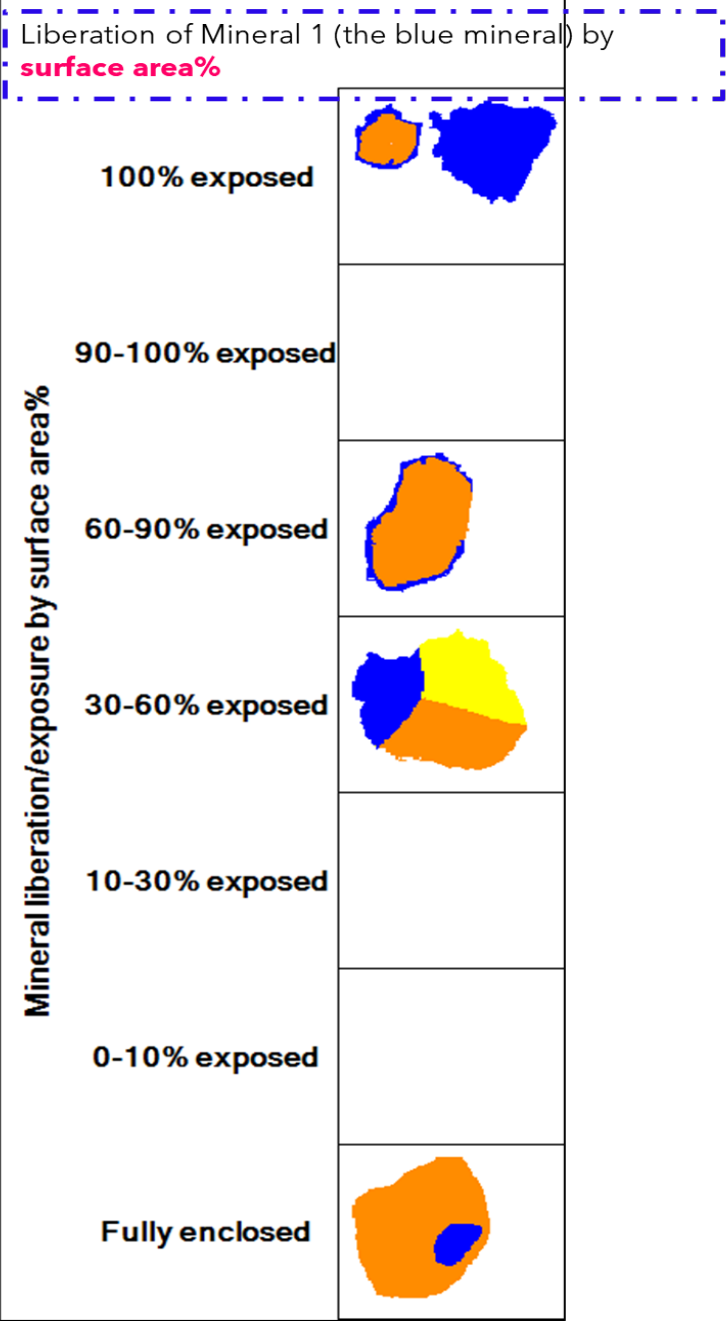
Mineral Name

Background

Mineral 1 (target mineral)

Mineral 2

Mineral 3





Quantitative Automated Mineralogical Analysis
conducted on
Six '31243 Quarry' Samples
for
SRK Consulting (UK) Limited



Mineralogy Report MIN6704 (A25324)
Revision 01

April 2024

The results contained in this report relate only to the sample(s) submitted for testing.
ALS Metallurgy accepts no responsibility for the representativeness of the sample(s) submitted



TABLE OF CONTENTS

1	Summary
2	Introduction
3	Chemical assay data
4	Mineral groupings
5	Mineral abundance
6	Particle images (all particles)
7	Particle images (amphibole-bearing particles)
8	Assay reconciliation
9	Elemental deportment
10	Cumulative passing size for particle and key minerals
11	Particle and grain size distribution
12	Mineral liberation
13	Mineral locking
14	Mineral association
15	Glossary



DISCLAIMERS

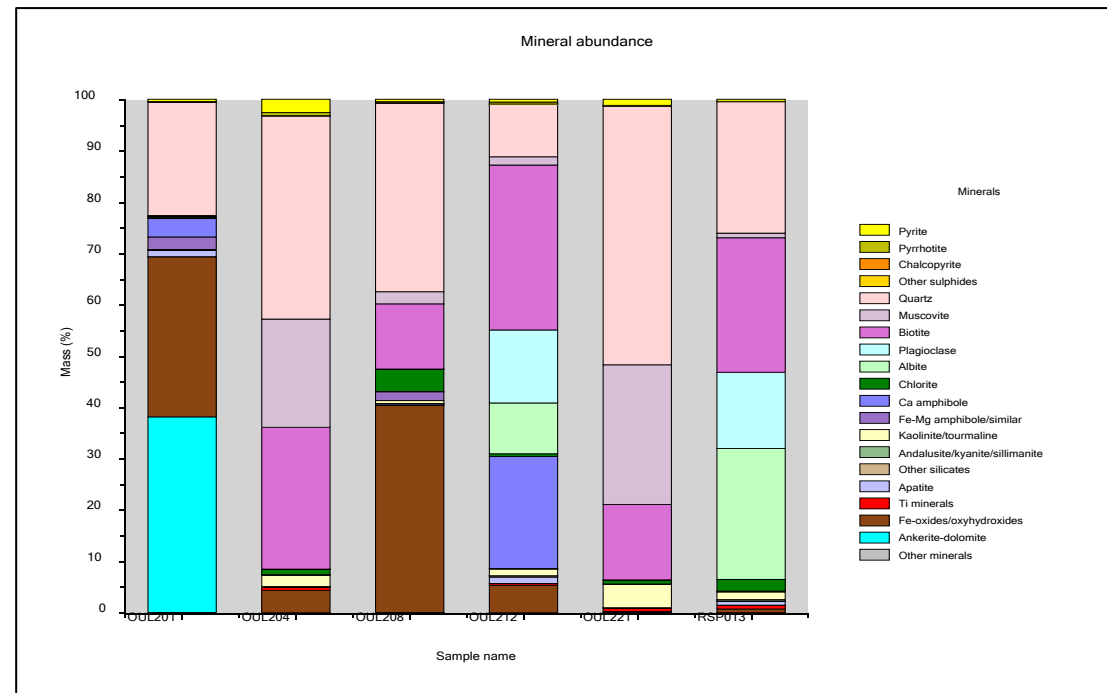
- 1) The results contained in this report relate only to the sample(s) submitted for testing. No transference or applicability of the results in relation to other samples is implied.
- 2) The samples were analysed and reported by ALS Metallurgy Mineralogy, using the same degree of skill, care and diligence that would be exercised by professional service providers in similar circumstances.
- 3) The results need to be interpreted in the context of the limitations regarding detection limits and uncertainties, and numerical values reported do not expressly imply a corresponding accuracy.
- 4) The Client acknowledges that it is the Client's sole responsibility to make its own assessment of the suitability for any purpose of the Services, detection limits and confidence intervals inherent in ALS Metallurgy's standard testing methodology, this report and its contents.
- 5) This report is issued on the basis of testing of samples provided by, or on behalf of, the Client. The Client will indemnify and hold harmless ALS Metallurgy, its officers, employees, agents and subcontractors for any claim whatsoever in relation to any ALS Metallurgy Report arising from unclear, erroneous, incomplete, misleading or false information provided to ALS Metallurgy; or arising from any incorrect or defective materials or samples provided to ALS Metallurgy.
- 6) This report:
 - (a) Is issued on the testing of samples or specific materials using detection limits and confidence intervals inherent in ALS Metallurgy's testing methodology; and
 - (b) Contains ALS Metallurgy's results and opinions (if provided) on those samples or specific materials only.
- 7) This report is solely for the benefit of the Client, its officers and employees.
- 8) The Client will not reproduce or publish extracts of this report without the prior written consent of ALS Metallurgy.
- 9) The Client indemnifies ALS Metallurgy, its directors, employees, agents, consultants, contractors, successors in title and assigns against any claim made against any or all of them by third parties arising out of either the disclosure of this report, whether directly or indirectly by the Client, to a third party; or any reproduction or publication of an extract of this report.



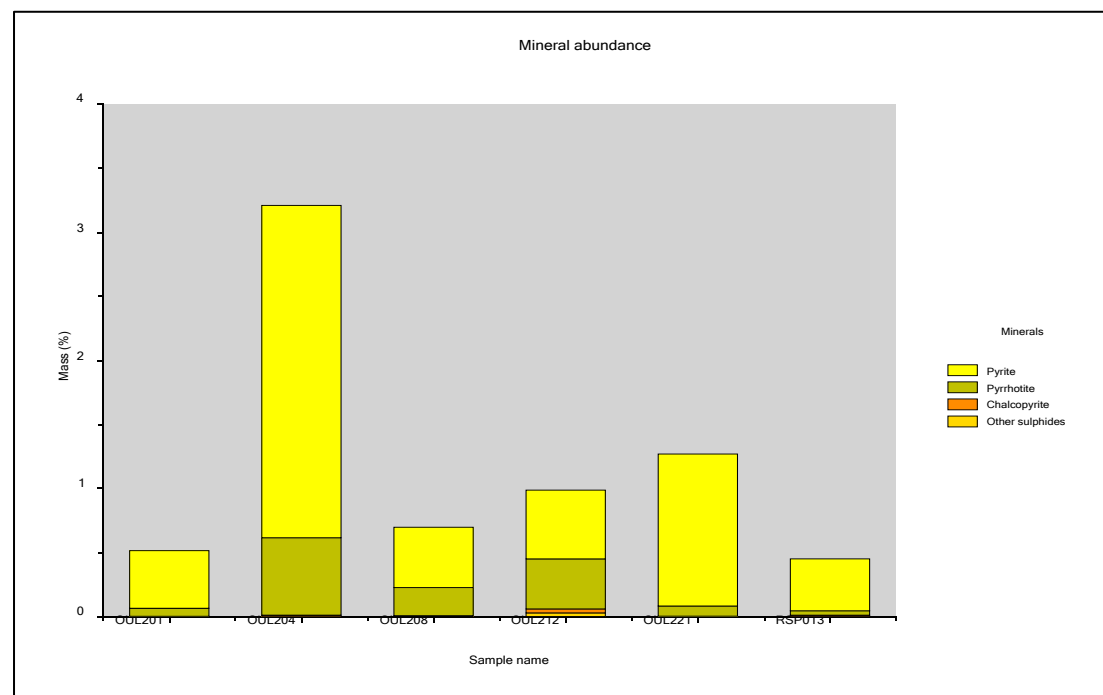
SUMMARY

Six '31243 Quarry samples' were crushed and milled to a nominal -75 µm at ALS Environmental Brisbane, before being submitted for mineralogical analysis by QEMSCAN (quantitative evaluation of minerals by scanning electron microscopy) and XRD (X-ray diffraction, for mineral speciation only).

The mineralogy of the samples is summarised in the chart below. The samples vary considerably with respect to the abundances of the main minerals.



Sample **OUL204** has the highest sulphide content and sample **OUL212** contain a trace of chalcopyrite as highlighted in the chart below.





INTRODUCTION

Samples received

Six '31243 Quarry samples' listed below were each crushed and milled to a nominal -75 µm at ALS Environmental Brisbane, before being submitted for mineralogical analysis by QEMSCAN (quantitative evaluation of minerals by scanning electron microscopy) and XRD (X-ray diffraction, for mineral speciation only).

Sample sizing and assay details are available in the following tab.

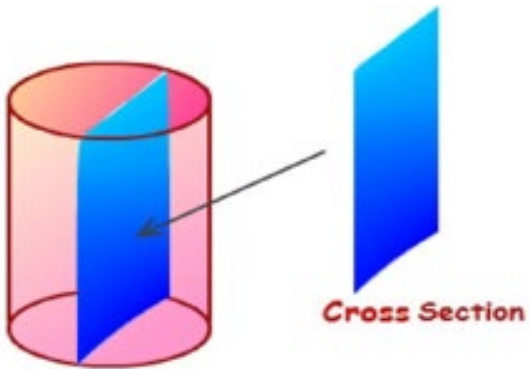
Sample details for QEMSCAN analysis, as well as some key measurement parameters are given below:

Sample ID	ALS Environmental ID	Measurement mode	QEMSCAN pixel spacing (µm)	Block code
OUL201	EB2339038-012	FS	4	Min6704A1A
OUL204	EB2339038-015	FS	4	Min6704B1A
OUL208	EB2339038-019	FS	4	Min6704C1A
OUL212	EB2339038-023	FS	4	Min6704D1A
OUL221	EB2339038-032	FS	4	Min6704E1A
RSP013	EB2339029-005	FS	4	Min6704F1A

Sample preparation

Each sample was riffle split to produce a sub-sample of suitable size for making a QEMSCAN polished section. The sub-sample was mixed with size-graded, high purity graphite to ensure particle separation and discourage density segregation.

The sample-graphite mixtures are set into moulds using a two-part epoxy resin, producing a representative sub-sample of randomly orientated particles. After curing, the resin blocks were cut in half, and the two resulting halves are set into a new mould (with the cut faces now facing down) allowing the cross-section of the original cured block to be analysed (so called '**side mount**' method, see image on the right). Passing QA/QC checks, the sections were carbon coated for electron beam conductivity and presented to the QEMSCAN for analysis.



Method of analysis

FS

FieldScan (FS) analysis was carried out for coarser fractions, with the analysis point spacing shown in the table above.

XRD

A split of each sample was analysed using X-ray diffraction to assist with mineral characterisation.

Submitted by

David Tait (SRK Consulting (UK) Limited)

Reported by

Dorrit de Nooy (ALS Metallurgy - Mineralogy)



ANALYTICAL COMMENTS
REEs may not be totally soluble in this method. ME-MS61

ACCREDITATION COMMENTS
NATA Accreditation covers the performance of this service but does not cover the performance of ALS Brisbane Sample Preparation. Corporate Accreditation No: 825, Corporate Site No: 818.
The Technical Signatory is David Jones, ICPMS Supervising Chemist
ME-MS61



MINERAL GROUPINGS

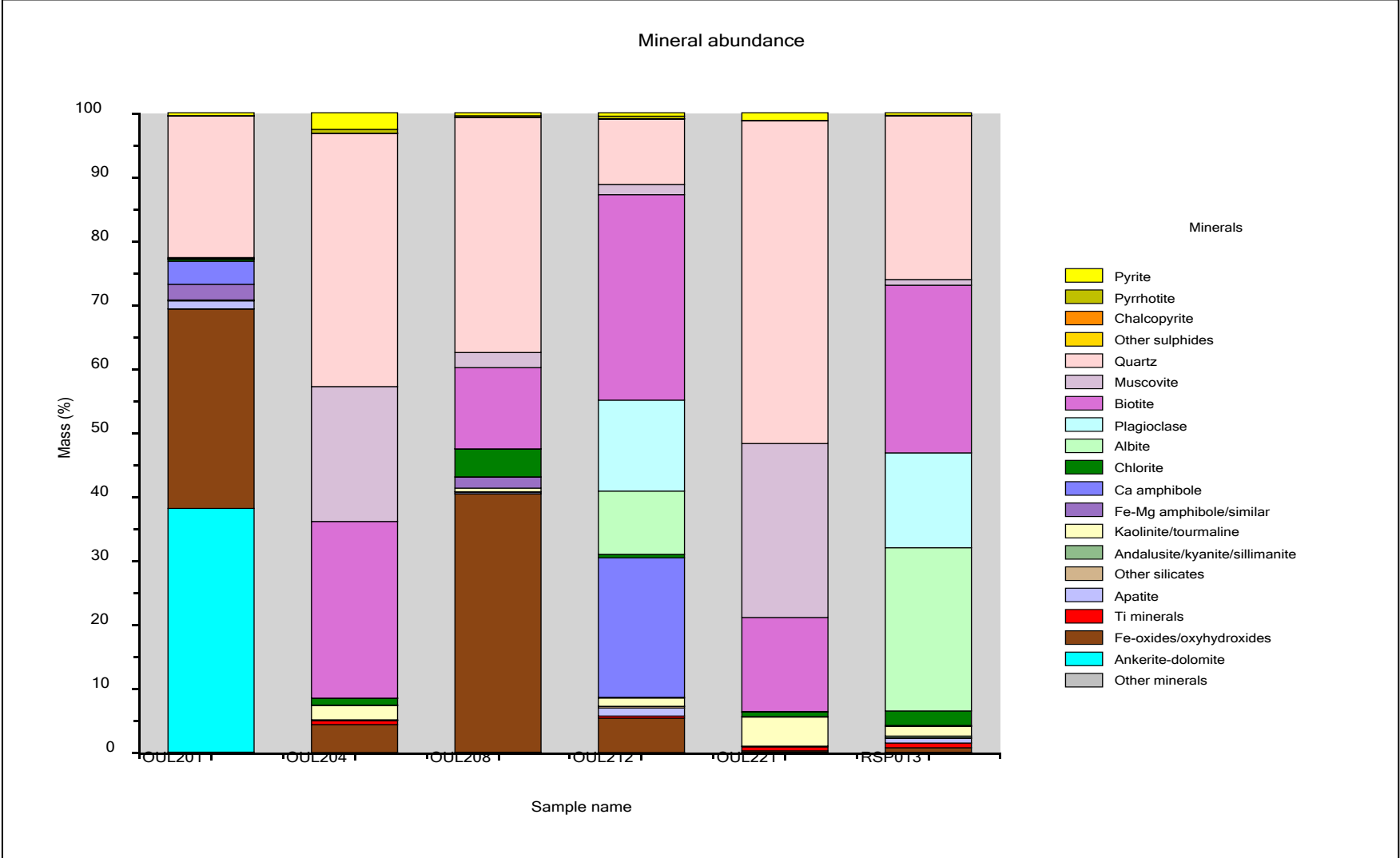
Mineral grouping/s and abbreviations		Details	
Pyrite	Py	Combined sulphides (Sulph)	FeS ₂ . May includes a trace of pyrrhotite (Fe _{1-x} S).
Pyrrhotite	Po		Fe _{1-x} S. May includes a trace of pyrite (FeS ₂).
Chalcopyrite	Cpy		CuFeS ₂
Other sulphides			Combined traces of other sulphides, mainly galena (PbS).
Quartz		Combined silicates (Sil)	SiO ₂
Muscovite			KAl ₃ Si ₃ O ₁₀ (OH,F) ₂ , may include a trace of K-feldspar (KAlSi ₃ O ₈)
Biotite			K(Fe,Mg) ₃ Si ₃ AlO ₁₀ (OH,F) ₂
Plagioclase			Intermediate (Na+Ca) plagioclase (CaAl ₂ Si ₂ O ₈ - NaAlSi ₃ O ₈).
Albite			Mostly albite (NaAlSi ₃ O ₈) and Na-rich plagioclase.
Chlorite			(Mg,Fe,Al) ₆ (Si,Al) ₄ O ₁₀ (OH) ₈
Ca amphibole	Combined amphiboles		Predominantly Ca-Mg-Fe-(Al) amphiboles (e.g. tremolite-actinolite series (Ca ₂ (Mg,Fe) ₅ (Si,Al) ₈ O ₂₂ (OH,F) ₂) and/or hornblende ([],Na,Ca) ₂ (Mg,Fe,Al) ₅ (Si,Al) ₈ O ₂₂ (OH) ₂). Includes fine-grained intergrowths between carbonates, Fe-oxides/oxyhydroxides and silicates that cannot readily be discriminated from amphiboles.
Fe-Mg amphibole/similar			Predominantly Mg-Fe amphiboles (i.e. cummingtonite-grunerite series or anthophyllite series ((Mg,Fe) ₇ (Si,Al) ₈ O ₂₂ (OH,F) ₂). May include trace orthopyroxene (Fe,Mg) ₂ Si ₂ O ₆), Fe-Mg garnet (pyrope-almandine series, Mg ₃ Al ₂ Si ₃ O ₁₂ -Fe ₃ Al ₂ Si ₃ O ₁₂) and olivine.
Kaolinite/tourmaline			Combined tourmaline (mainly dravite (NaMg ₃ Al ₆ B ₃ Si ₆ (O,OH) ₃₀ (OH, F)) and Al-silicate clay mineral (Al ₄ Si ₄ O ₁₀ (OH) ₈). QEMSCAN can
Andalusite/kyanite/sillimanite			Al ₂ SiO ₅
Other silicates			All other silicates, mainly zircon (ZrSiO ₄) and staurolite ((Fe,Mg) ₂ Al ₉ (Si,Al) ₄ O ₂₀ (O,OH) ₄).
Apatite			Ca ₅ (PO ₄) ₃ (OH,F,Cl), includes a trace amount of monazite ((Ce,La,Nd,Th)PO ₄).
Ti minerals			Mainly ilmenite (FeTiO ₃) and rutile (TiO ₂). Also includes the fine intergrowth between Ti minerals and other minerals especially silicate minerals.
Fe-oxides/oxyhydroxides			Mainly magnetite (Fe ₃ O ₄) and hematite (Fe ₂ O ₃). Also includes minor to trace goethite (FeO(OH)) and limonite (FeO(OH) •nH ₂ O). Probably also includes some siderite (FeCO ₃) which cannot be readily discriminated from goethite using QEMSCAN technique.
Ankerite-dolomite			Mainly dolomite-ankerite (CaMg(CO ₃) ₂), includes a trace of calcite (CaCO ₃) and Mg-siderite (Fe-Mg)CO ₃ .
Other minerals			Various other trace minerals including corundum (Al ₂ O ₃), Mn minerals, and possibly trace sulphates.

	Background
	Pyrite
	Pyrrhotite
	Chalcopyrite
	Other sulphides
	Quartz
	Muscovite
	Biotite
	Plagioclase
	Albite
	Chlorite
	Ca amphibole
	Fe-Mg amphibole/similar
	Kaolinite/tourmaline
	Andalusite/kyanite/sillimanite
	Other silicates
	Apatite
	Ti minerals
	Fe-oxides/oxyhydroxides
	Ankerite-dolomite
	Other minerals



MINERAL ABUNDANCE

Mineral group	OUL201	OUL204	OUL208	OUL212	OUL221	RSP013
	Mass% in sample					
Pyrite	0.45	2.59	0.47	0.54	1.19	0.40
Pyrrhotite	0.06	0.60	0.22	0.39	0.08	0.03
Chalcopyrite	0.00	0.01	0.01	0.03	0.00	0.01
Other sulphides	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00
Quartz	22.1	39.6	36.8	10.2	50.4	25.6
Muscovite	0.10	21.1	2.36	1.61	27.2	0.89
Biotite	0.07	27.6	12.7	32.1	14.7	26.2
Plagioclase	0.10	0.02	0.01	14.2	0.10	14.8
Albite	0.00	0.00	0.00	9.88	0.00	25.5
Chlorite	0.31	1.06	4.36	0.54	0.71	2.27
Ca amphibole	3.60	0.00	0.05	21.8	0.00	0.08
Fe-Mg amphibole/similar	2.45	0.08	1.72	0.11	0.06	0.08
Kaolinite/tourmaline	0.04	2.22	0.56	1.29	4.54	1.49
Andalusite/kyanite/sillimanite	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.26
Other silicates	0.10	0.05	0.06	0.27	0.08	0.11
Apatite	1.24	0.01	0.24	1.25	0.01	0.71
Ti minerals	0.02	0.64	0.02	0.33	0.64	0.74
Fe-oxides/oxyhydroxides	31.2	4.37	40.4	5.38	0.21	0.72
Ankerite-dolomite	38.1	0.01	0.06	0.02	0.00	0.06
Other minerals	0.11	0.04	0.04	0.02	0.10	0.02
TOTAL	100	100	100	100	100	100



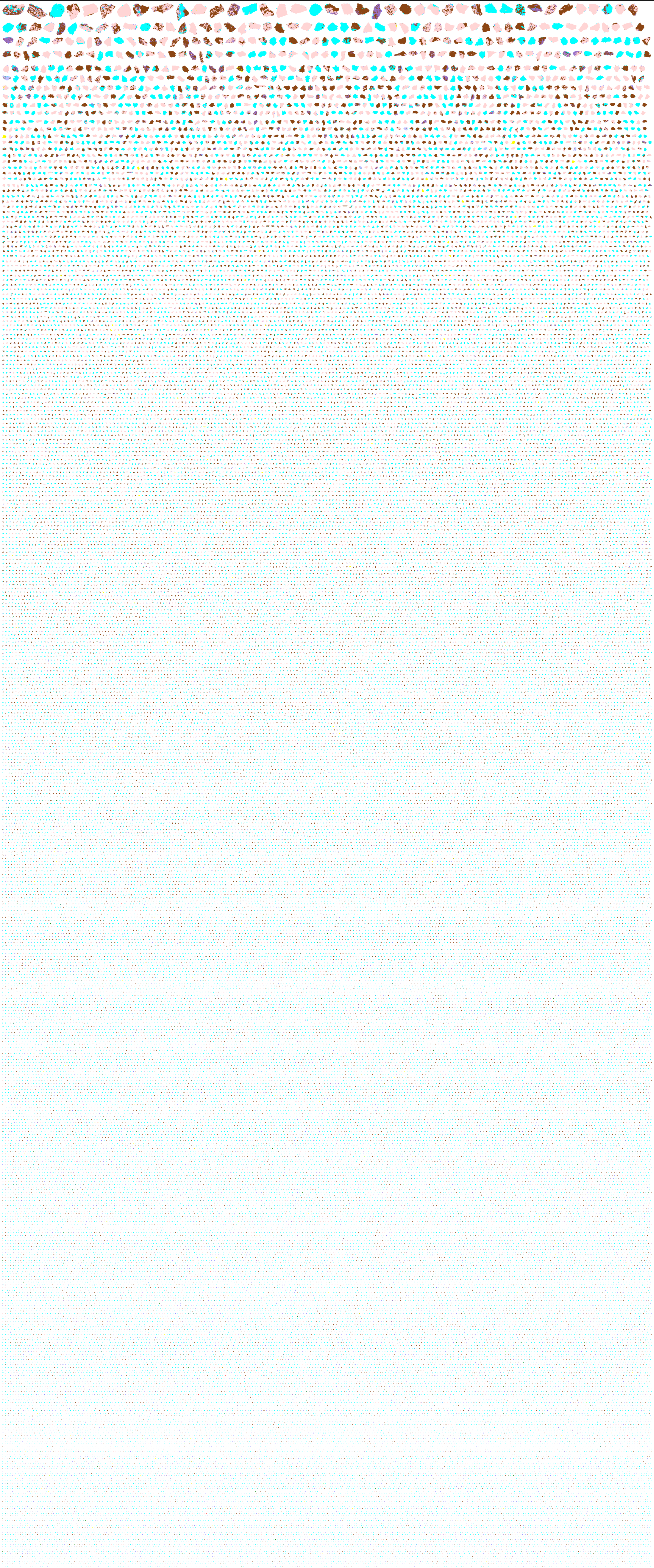


PARTICLE IMAGES (ALL PARTICLES)

Particle images sorted by area of particles
OUL201

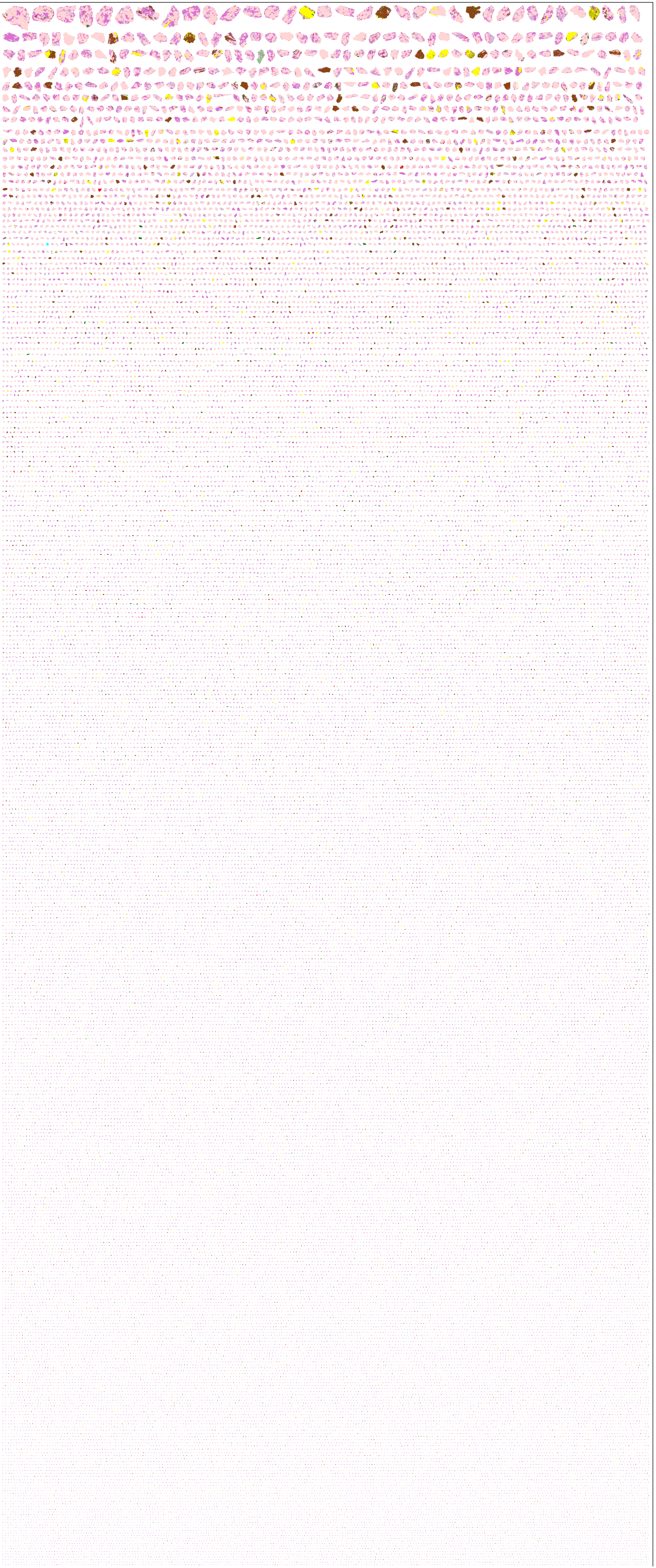
Scale bar 200 µm

- Background
- Pyrite
- Pyrrhotite
- Chalcopyrite
- Other sulphides
- Quartz
- Muscovite
- Biotite
- Plagioclase
- Albite
- Chlorite
- Ca amphibole
- Fe-Mg amphibole/similar
- Kaolinite/tourmaline
- Andalusite/kyanite/sillimanite
- Other silicates
- Apatite
- Ti minerals
- Fe-oxides/oxyhydroxides
- Ankerite-dolomite
- Other minerals



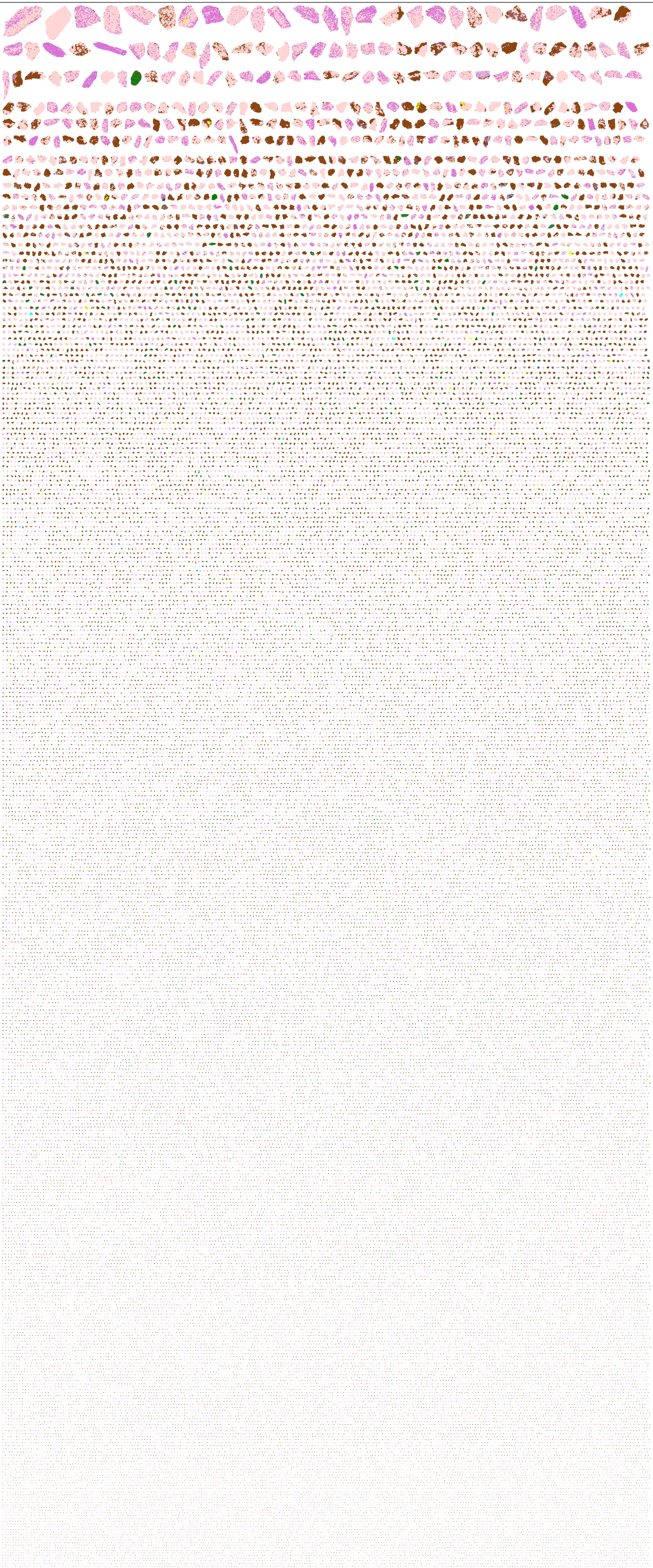
Particle images sorted by area of particles
OUL204

Scale bar 200 µm



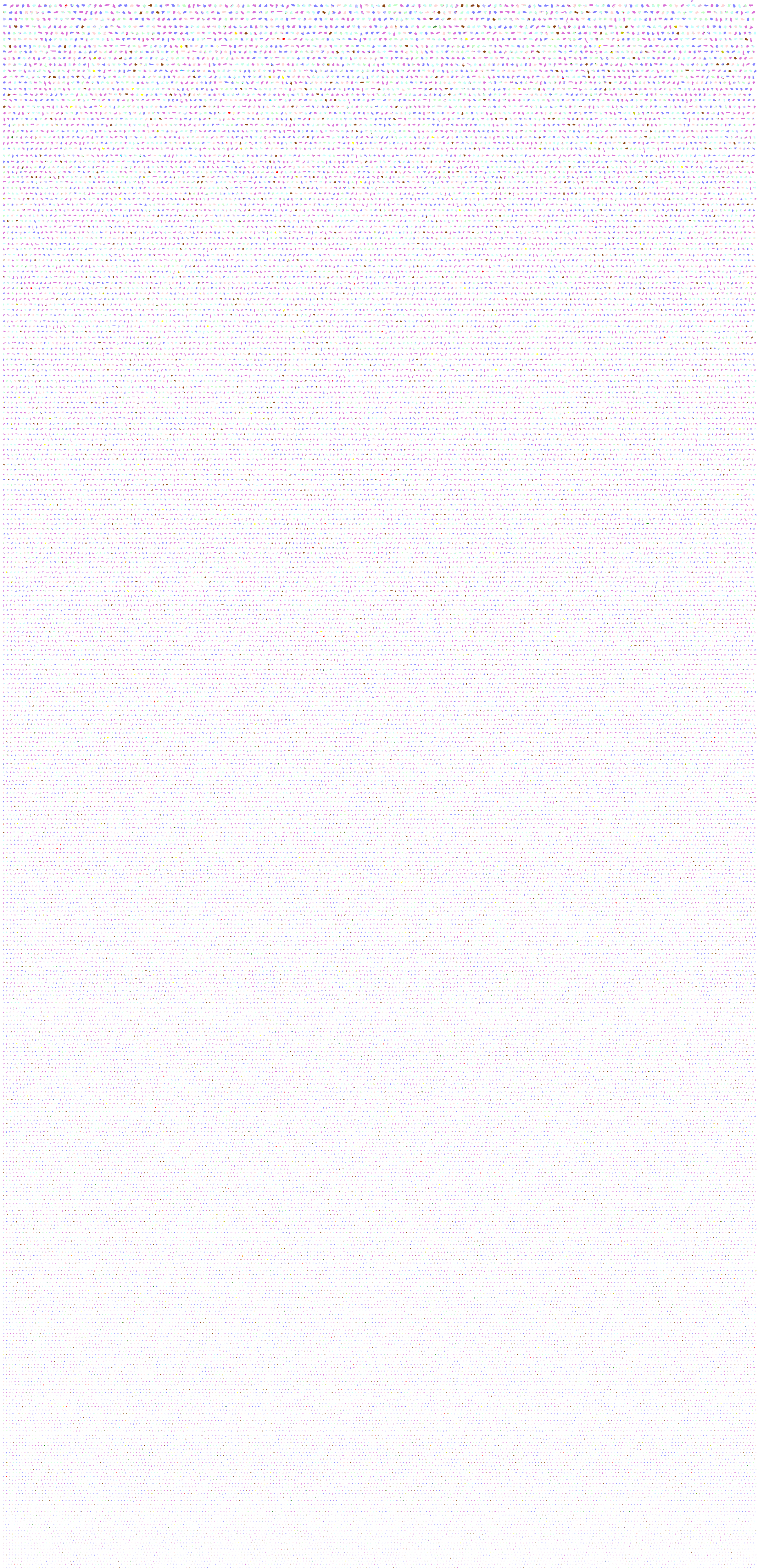
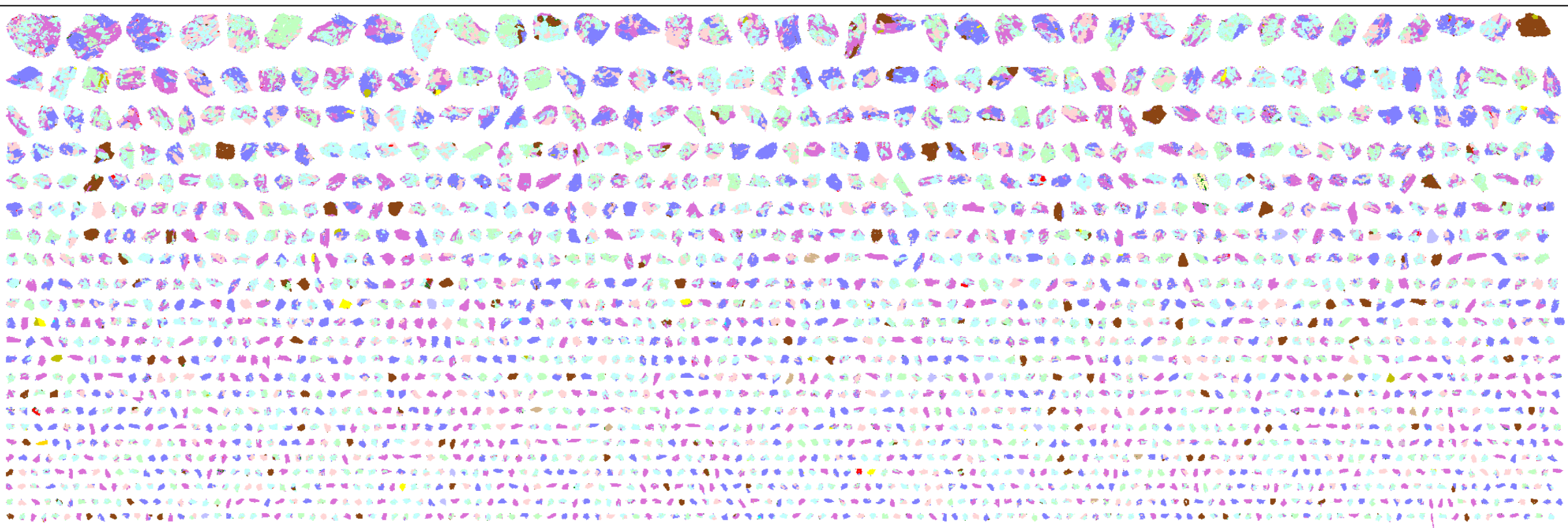
Particle images sorted by area of particles
OUL208

Scale bar 200 µm



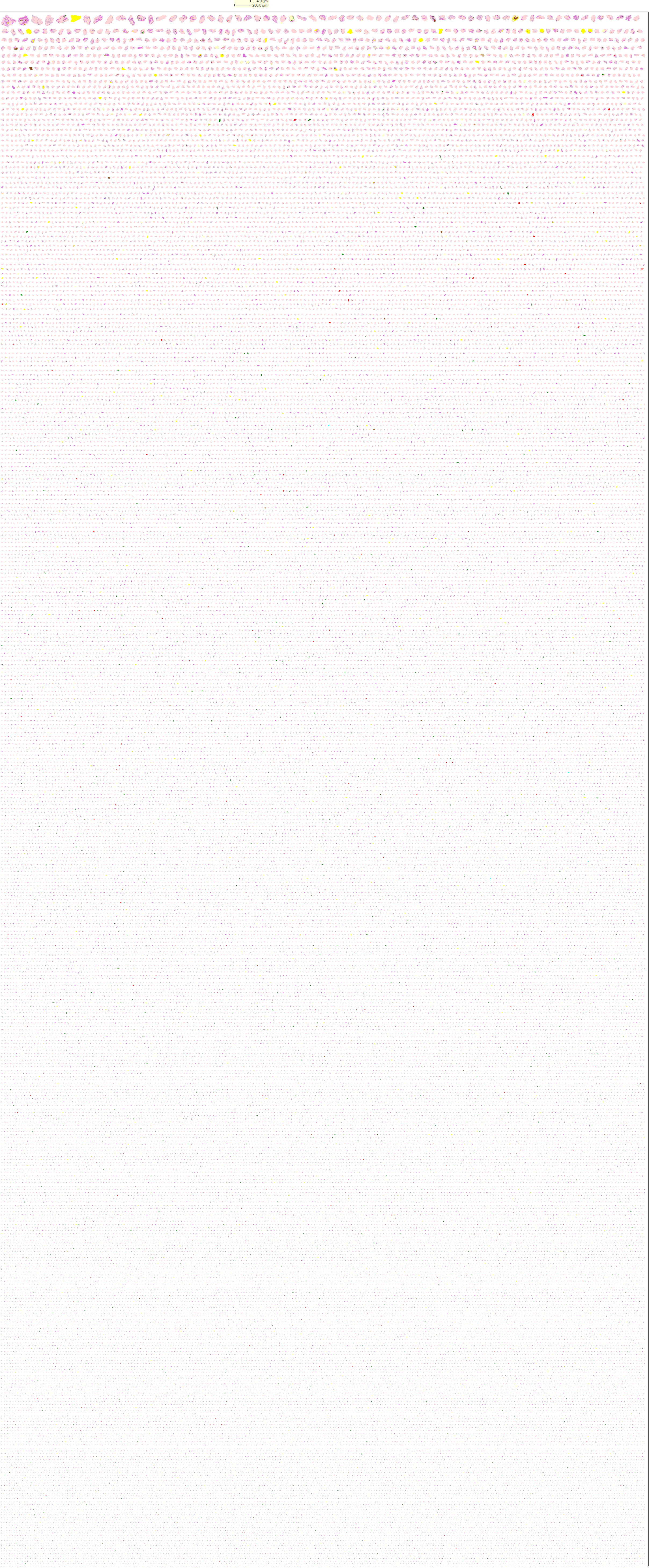
Particle images sorted by area of particles
OUL212

Scale bar 200 µm
42µm
200.0 µm



Particle images sorted by area of particles
OUL221

Scale bar 200 µm





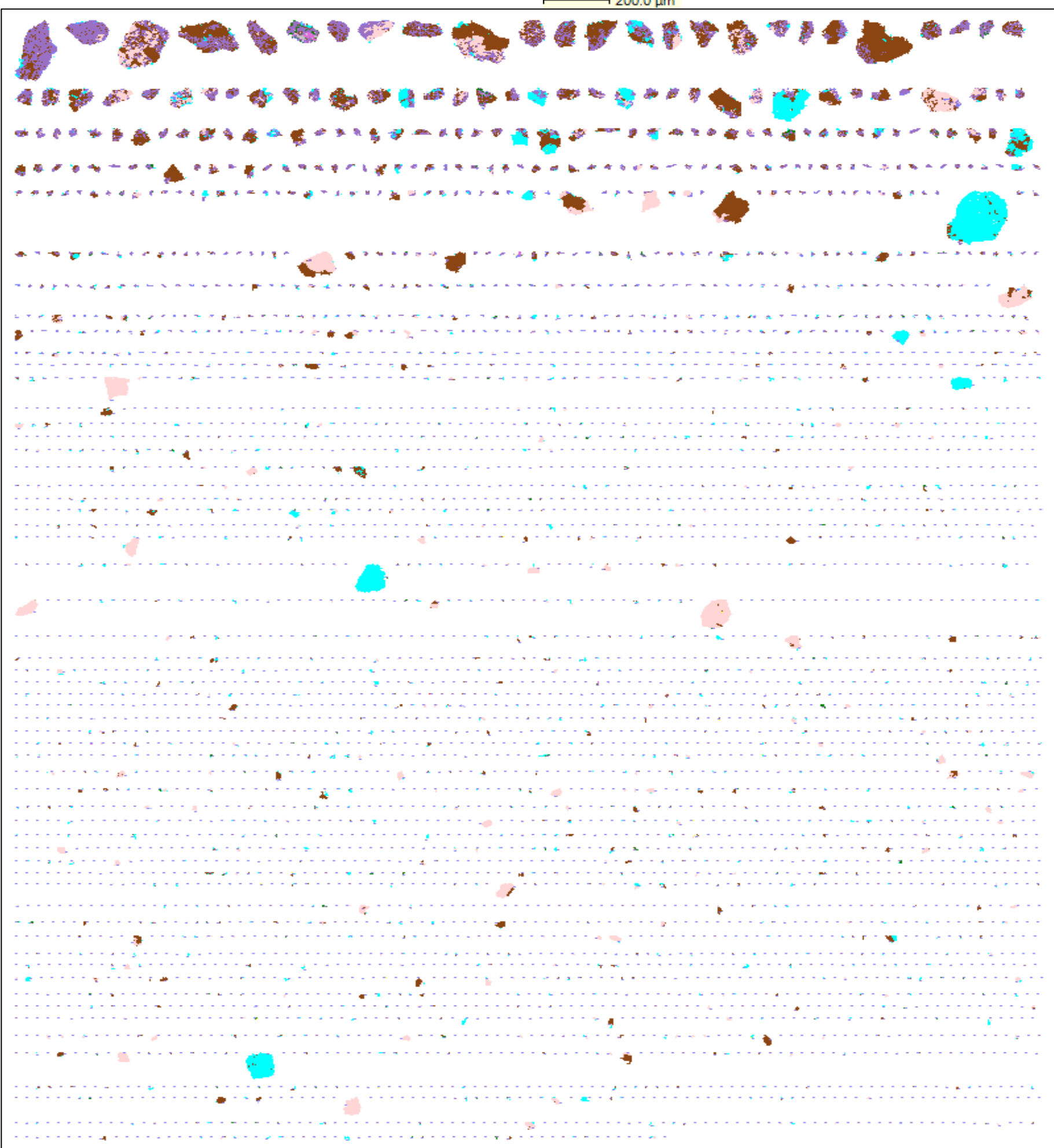


PARTICLE IMAGES (AMPHIBOLE-BEARING PARTICLES)

Note: Please refer to the 'Mineral groupings' tab for the definition of the 'Combined amphiboles' group

Particle images for amphibole-bearing particles having 'combined amphiboles' with size >10 µm
(sorted by area of 'combined amphiboles')
OUL201

Scale bar 200 µm



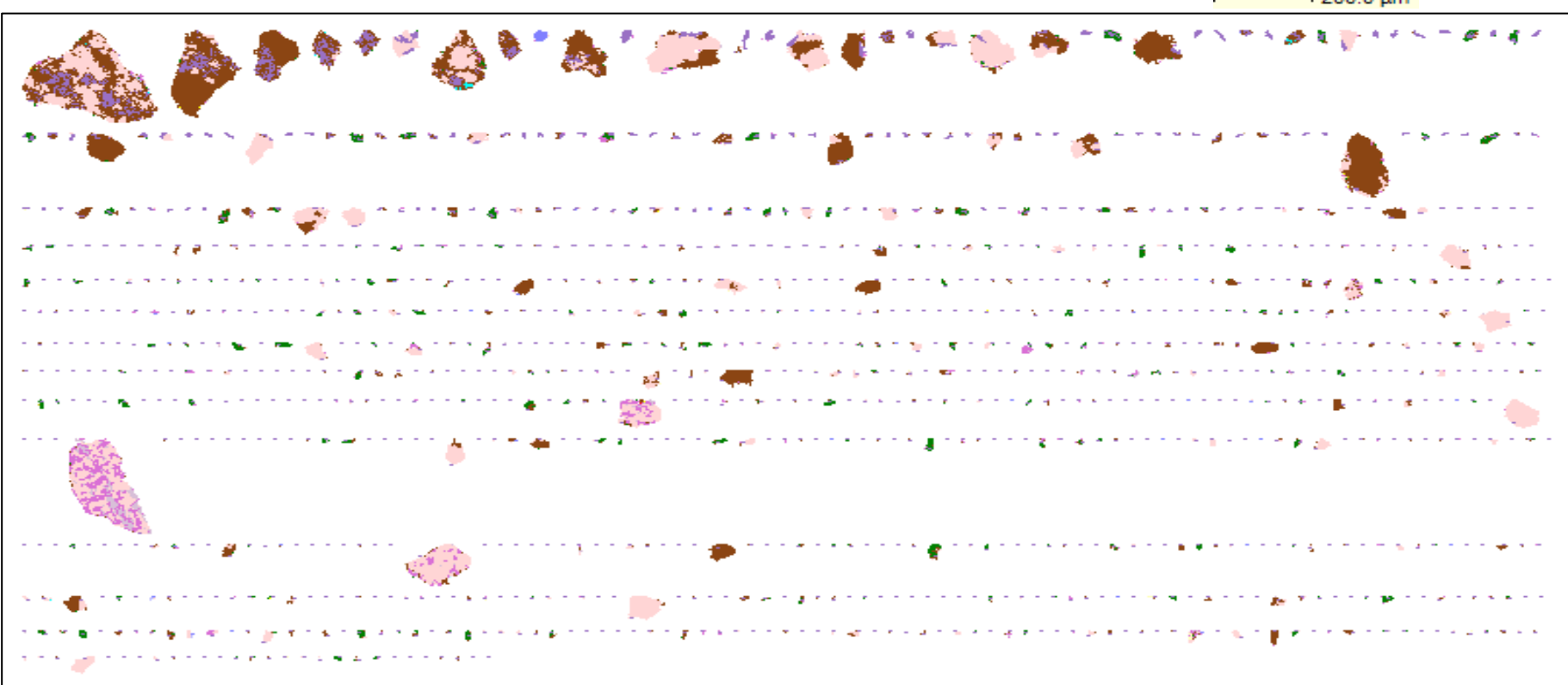
Particle images for amphibole-bearing particles having 'combined amphiboles' with size >10 µm
(sorted by area of 'combined amphiboles')
OUL204

Scale bar 200 µm



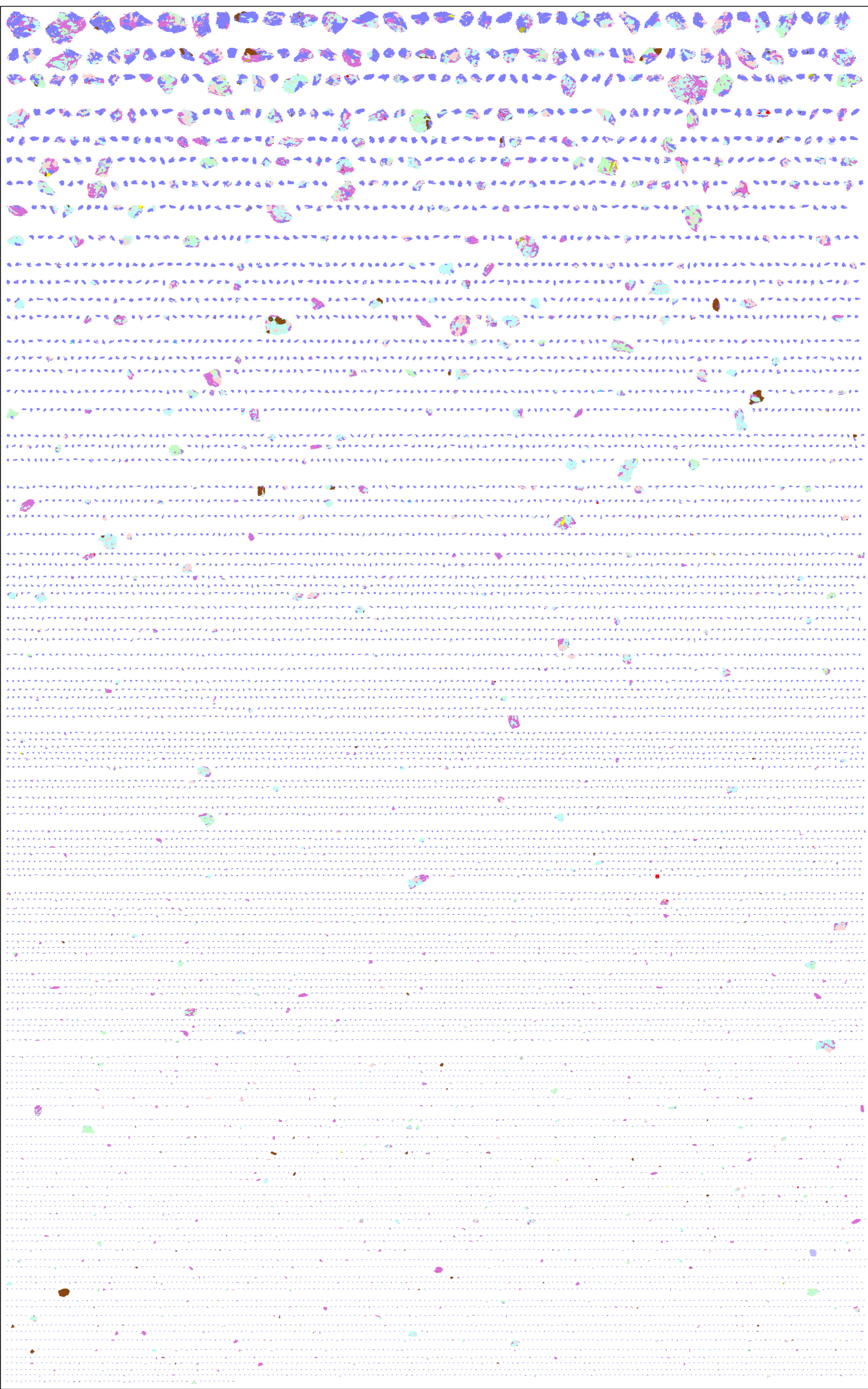
Particle images for amphibole-bearing particles having 'combined amphiboles' with size >10 µm
(sorted by area of 'combined amphiboles')
OUL208

Scale bar 200 µm



Particle images for amphibole-bearing particles having 'combined amphiboles' with size >10 µm
(sorted by area of 'combined amphiboles')
OUL212

Scale bar 200 µm



Particle images for amphibole-bearing particles having 'combined amphiboles' with size >10 µm
(sorted by area of 'combined amphiboles')
OUL221

Scale bar 200 µm



Particle images for amphibole-bearing particles having 'combined amphiboles' with size >10 µm
(sorted by area of 'combined amphiboles')
RSP013

Scale bar 200 µm



- Background
- Pyrite
- Chalcocopyrite
- Other sulphides
- Quartz
- Plagioclase
- Pyroxene
- Albite
- Other
- Ca amphibole
- Fe-Mg amphibole/similar
- Kaolinite/sericite
- Amphibole/sericite/sillimanite
- Other silicates
- Quartz
- Fe minerals
- Fe-oxides/hydroxides
- Amphibole-silicate
- Other minerals



ASSAY RECONCILIATION

Assay reconciliation

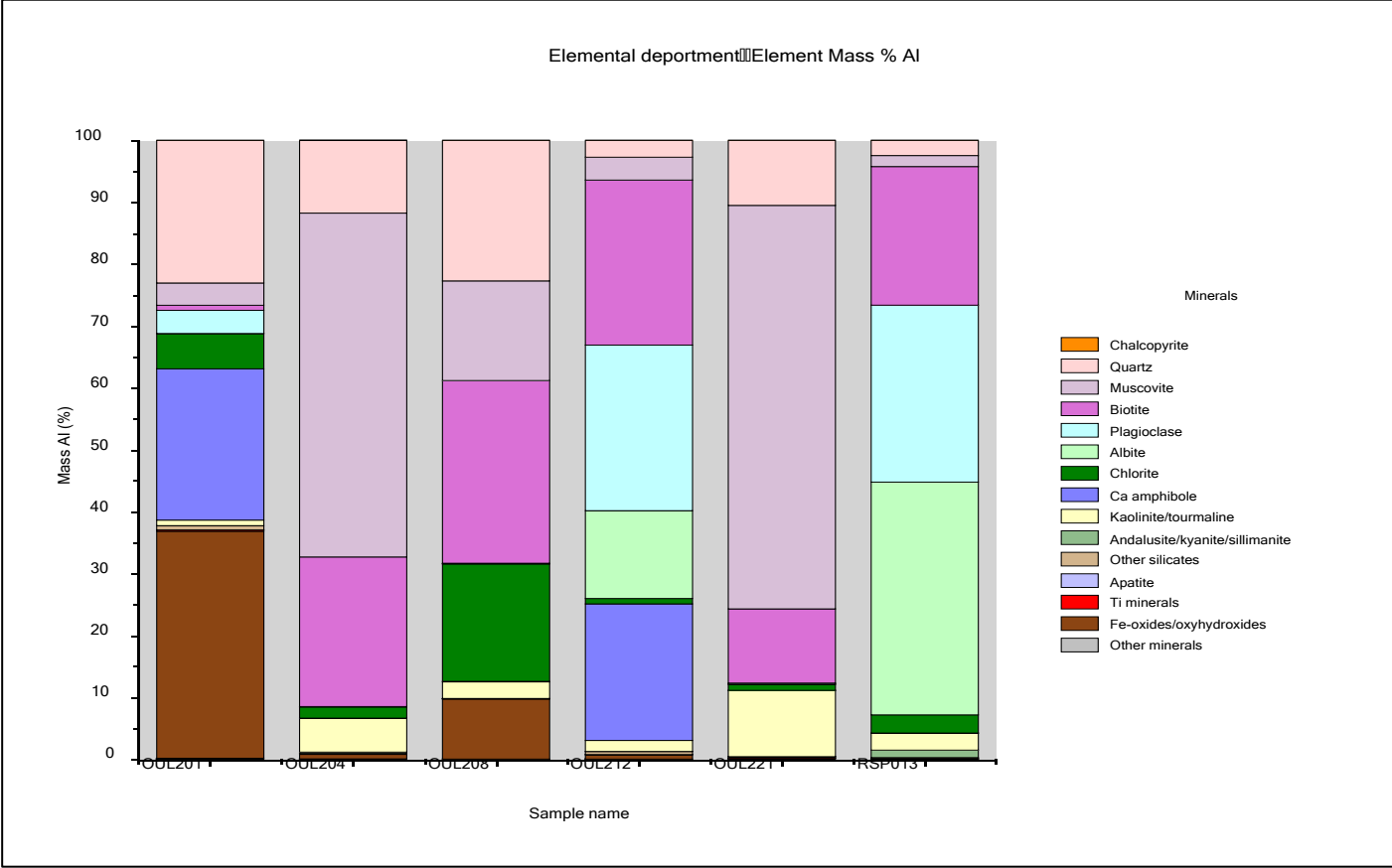
Element	OUL201	OUL204	OUL208	OUL212	OUL221	RSP013
	Element mass%					
Al (QEMSCAN)	0.52	7.45	2.72	7.50	8.10	7.30
Al (Chemical)	0.10	8.99	2.67	7.13	9.36	7.07
Ca (QEMSCAN)	8.16	0.00	0.11	3.49	0.00	1.38
Ca (Chemical)	8.66	0.01	0.10	2.97	0.01	0.97
Cu (QEMSCAN)	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00
Cu (Chemical)	--	--	--	--	--	--
Fe (QEMSCAN)	24.7	8.41	27.0	10.4	3.13	5.14
Fe (Chemical)	25.1	5.45	27.7	10.2	2.99	3.81
K (QEMSCAN)	0.10	4.99	1.74	3.16	4.43	2.54
K (Chemical)	0.02	3.83	1.40	2.36	2.98	1.59
Mg (QEMSCAN)	4.30	1.50	1.39	3.38	0.82	1.78
Mg (Chemical)	3.62	1.36	0.96	3.83	0.85	2.08
Na (QEMSCAN)	0.05	0.03	0.01	2.03	0.05	2.89
Na (Chemical)	0.01	0.17	0.04	2.33	0.15	3.57
P (QEMSCAN)	0.22	0.00	0.04	0.23	0.00	0.13
P (Chemical)	0.09	0.01	0.05	0.21	0.01	0.12
S (QEMSCAN)	0.30	1.65	0.34	0.45	0.70	0.23
S (Chemical)	0.13	0.78	0.18	0.32	0.57	0.33
Si (QEMSCAN)	12.9	28.2	23.1	23.1	32.4	29.8
Si (Chemical)	--	--	--	--	--	--



ELEMENTAL DEPORTMENT

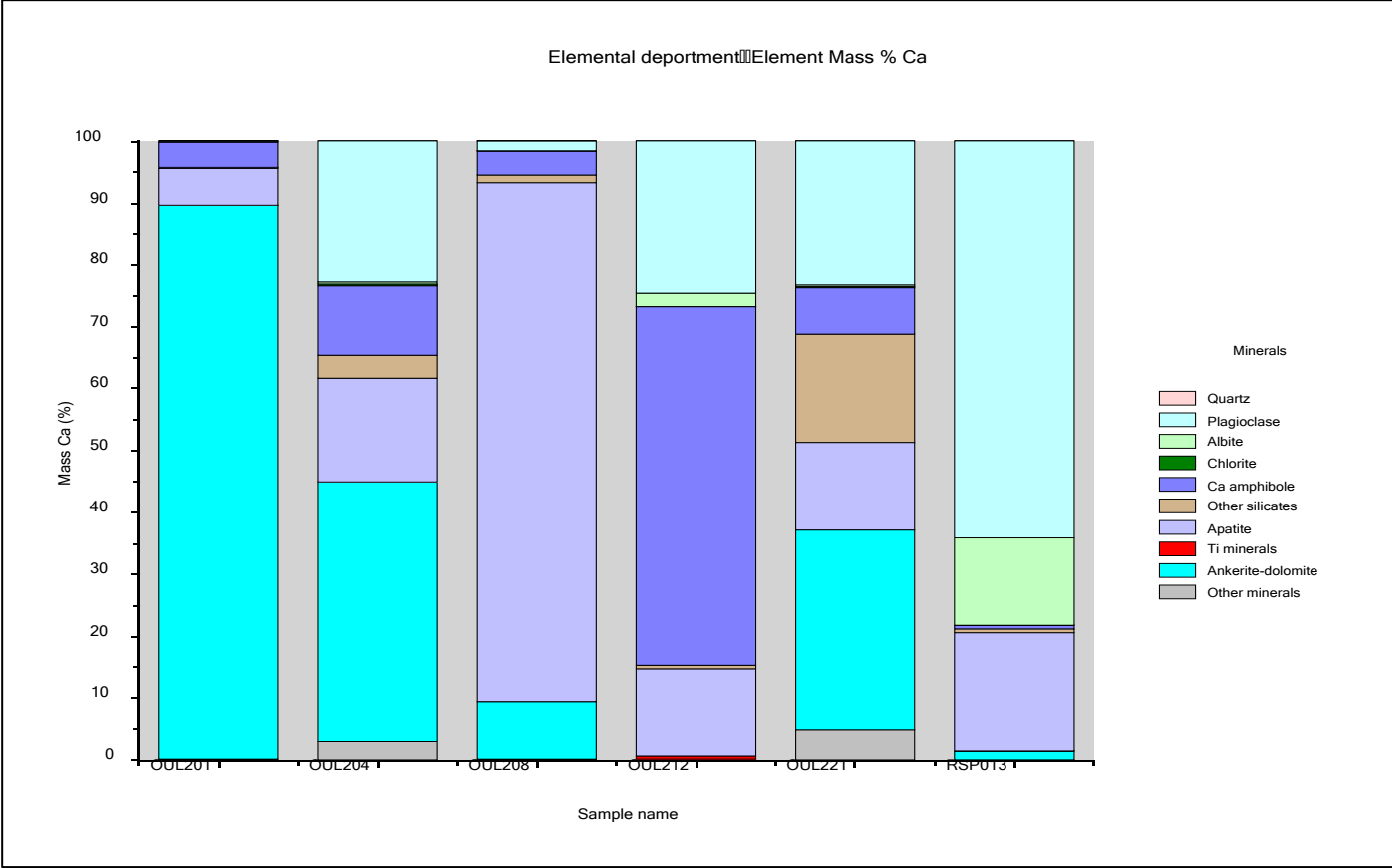
Aluminium (Al) deportment

Mineral group	OUL201	OUL204	OUL208	OUL212	OUL221	RSP013
	Al mass% in sample					
Chalcopyrite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Quartz	23.0	11.8	22.7	2.73	10.5	2.46
Muscovite	3.60	55.6	16.1	3.69	65.2	1.78
Biotite	0.81	24.2	29.5	26.7	12.0	22.4
Plagioclase	3.74	0.05	0.09	26.8	0.19	28.6
Albite	0.01	0.00	0.00	14.2	0.00	37.6
Chlorite	5.71	1.83	19.0	0.88	1.00	2.93
Ca amphibole	24.4	0.00	0.08	22.1	0.00	0.02
Kaolinite/tourmaline	0.90	5.49	2.68	1.77	10.7	2.74
Andalusite/kyanite/sillimanite	0.00	0.21	0.04	0.00	0.00	1.21
Other silicates	0.69	0.00	0.02	0.50	0.00	0.17
Apatite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ti minerals	0.21	0.15	0.00	0.04	0.23	0.02
Fe-oxides/oxyhydroxides	36.7	0.73	9.73	0.70	0.03	0.03
Other minerals	0.17	0.06	0.03	0.03	0.15	0.04
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Al (QEMSCAN)	0.52	7.45	2.72	7.50	8.10	7.30
Al (Chemical)	0.10	8.99	2.67	7.13	9.36	7.07



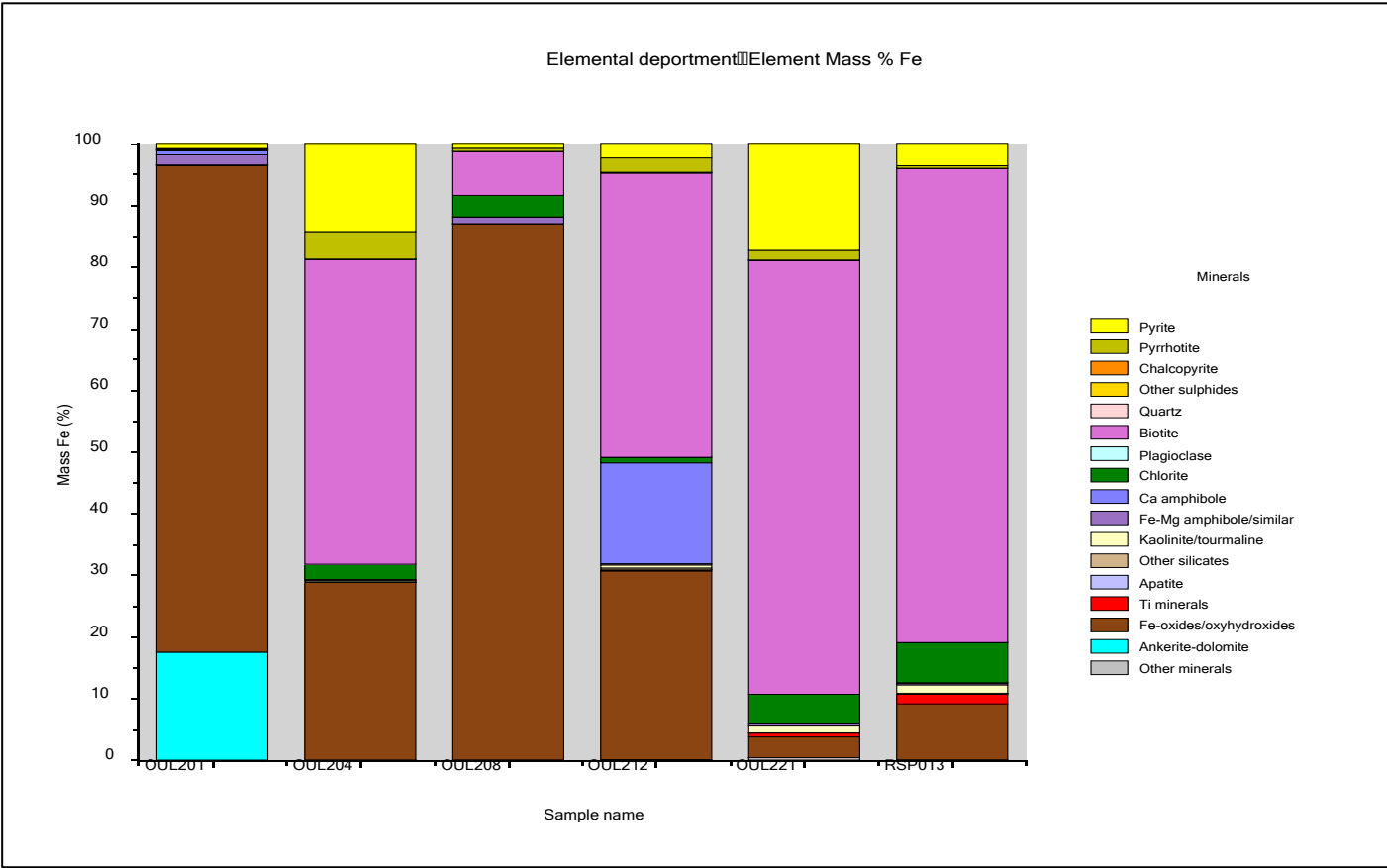
Calcium (Ca) deportment

Mineral group	OUL201	OUL204	OUL208	OUL212	OUL221	RSP013
	Ca mass% in sample					
Quartz	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
Plagioclase	0.17	22.8	1.60	24.6	23.3	64.2
Albite	0.00	0.34	0.00	2.16	0.28	14.1
Chlorite	0.00	0.28	0.02	0.01	0.17	0.00
Ca amphibole	4.10	11.2	3.88	58.0	7.46	0.58
Other silicates	0.14	3.85	1.23	0.57	17.6	0.61
Apatite	5.95	16.7	83.9	14.0	14.1	19.1
Ti minerals	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.02
Ankerite-dolomite	89.5	41.9	9.23	0.13	32.3	1.43
Other minerals	0.13	2.96	0.12	0.01	4.84	0.01
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Ca (QEMSCAN)	8.16	0.00	0.11	3.49	0.00	1.38
Ca (Chemical)	8.66	0.01	0.10	2.97	0.01	0.97



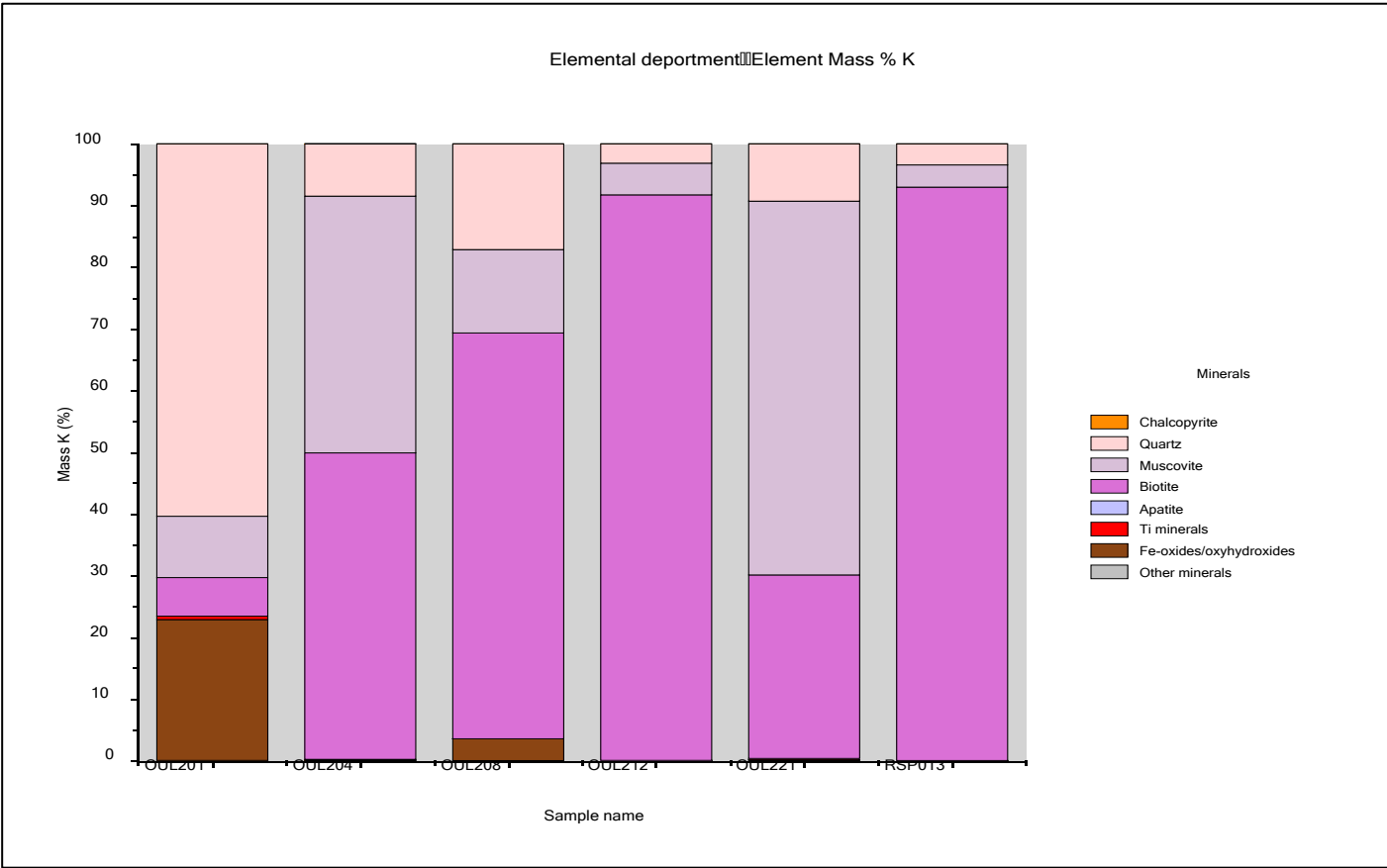
Iron (Fe) deportment

Mineral group	OUL201	OUL204	OUL208	OUL212	OUL221	RSP013
	Fe mass% in sample					
Pyrite	0.85	14.3	0.81	2.37	17.4	3.64
Pyrrhotite	0.16	4.47	0.51	2.33	1.58	0.42
Chalcopyrite	0.00	0.03	0.01	0.09	0.01	0.05
Other sulphides	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Quartz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Biotite	0.04	49.4	7.12	46.1	70.4	76.8
Plagioclase	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Chlorite	0.17	2.48	3.49	0.89	4.75	6.50
Ca amphibole	0.65	0.00	0.01	16.3	0.00	0.04
Fe-Mg amphibole/similar	1.64	0.18	1.08	0.20	0.39	0.30
Kaolinite/tourmaline	0.01	0.22	0.03	0.49	1.11	1.37
Other silicates	0.06	0.00	0.01	0.30	0.02	0.09
Apatite	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ti minerals	0.00	0.06	0.00	0.18	0.64	1.64
Fe-oxides/oxyhydroxides	78.9	28.8	86.9	30.6	3.35	9.07
Ankerite-dolomite	17.5	0.00	0.02	0.02	0.01	0.02
Other minerals	0.01	0.02	0.01	0.06	0.40	0.02
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Fe (QEMSCAN)	24.7	8.41	27.0	10.4	3.13	5.14
Fe (Chemical)	25.1	5.45	27.7	10.2	2.99	3.81



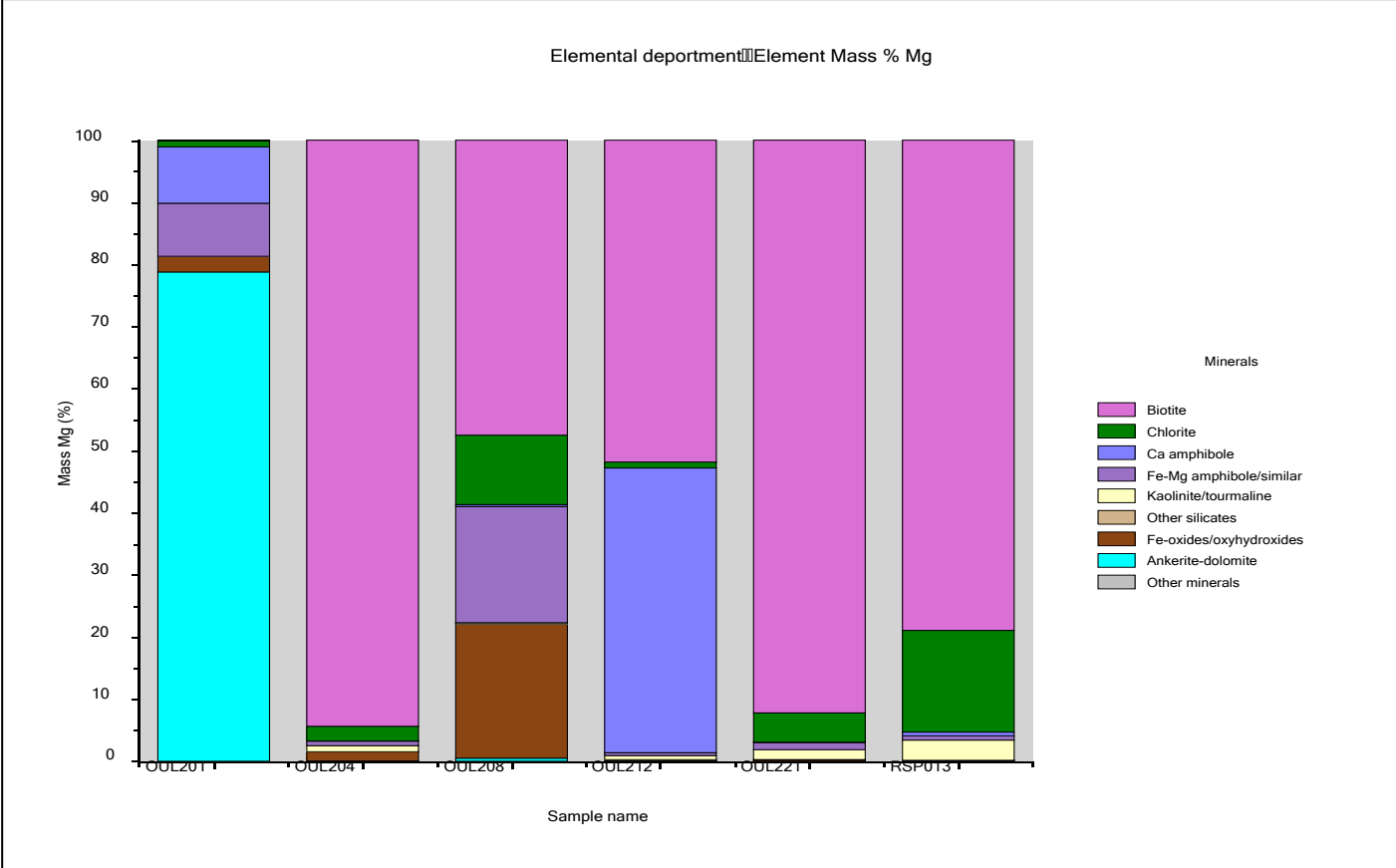
Potassium (K) department

Mineral group	OUL201	OUL204	OUL208	OUL212	OUL221	RSP013
	K mass% in sample					
Chalcopyrite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Quartz	60.4	8.48	17.1	3.14	9.30	3.42
Muscovite	9.94	41.6	13.5	5.14	60.6	3.60
Biotite	6.26	49.7	65.8	91.7	29.7	93.0
Apatite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ti minerals	0.55	0.11	0.00	0.00	0.21	0.01
Fe-oxides/oxyhydroxides	22.8	0.07	3.53	0.04	0.01	0.01
Other minerals	0.04	0.03	0.01	0.00	0.14	0.00
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
K (QEMSCAN)	0.10	4.99	1.74	3.16	4.43	2.54
K (Chemical)	0.02	3.83	1.40	2.36	2.98	1.59



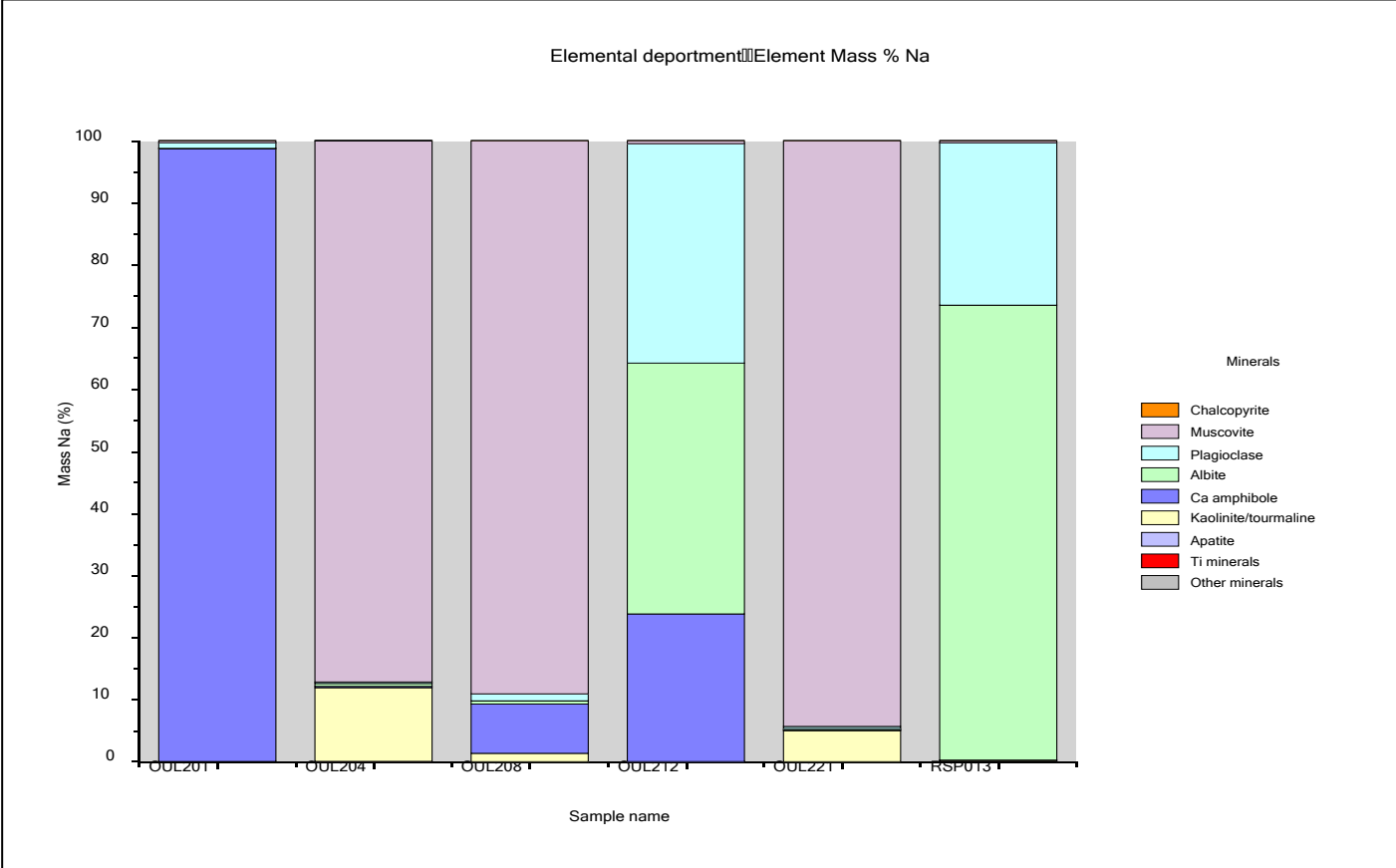
Magnesium (Mg) deportment

Mineral group	OUL201	OUL204	OUL208	OUL212	OUL221	RSP013
	Mg mass% in sample					
Biotite	0.10	94.4	47.5	51.8	92.2	78.9
Chlorite	0.99	2.35	11.2	0.96	4.71	16.4
Ca amphibole	9.07	0.04	0.31	45.8	0.05	0.60
Fe-Mg amphibole/similar	8.54	0.73	18.7	0.46	1.17	0.69
Kaolinite/tourmaline	0.03	0.98	0.21	0.66	1.60	3.25
Other silicates	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.02
Fe-oxides/oxyhydroxides	2.50	1.48	21.6	0.20	0.25	0.08
Ankerite-dolomite	78.8	0.05	0.49	0.04	0.01	0.05
Other minerals	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Mg (QEMSCAN)	4.30	1.50	1.39	3.38	0.82	1.78
Mg (Chemical)	3.62	1.36	0.96	3.83	0.85	2.08



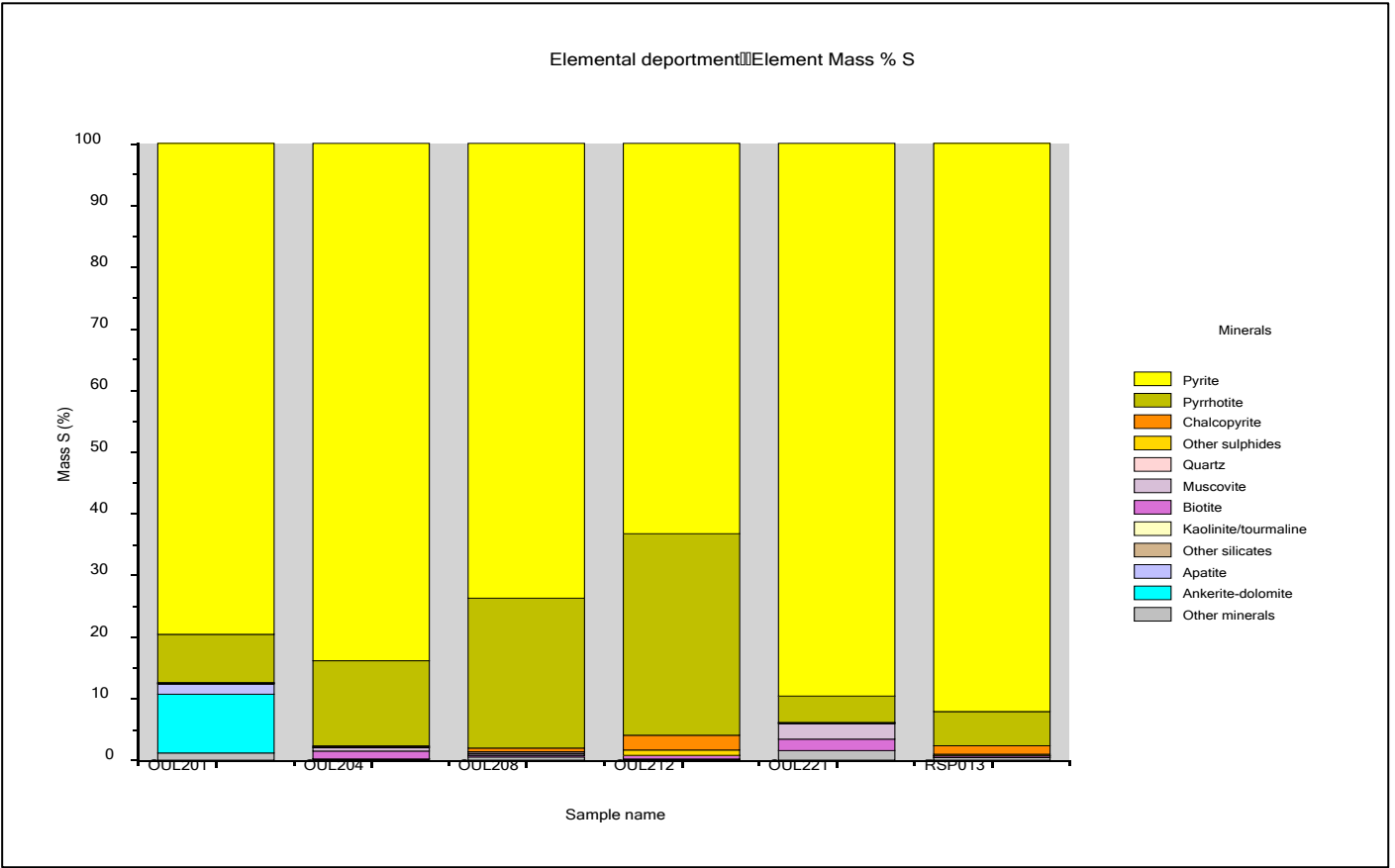
Sodium (Na) deportment

Mineral group	OUL201	OUL204	OUL208	OUL212	OUL221	RSP013
	Na mass% in sample					
Chalcopyrite	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
Muscovite	0.34	87.1	89.1	0.49	94.3	0.35
Plagioclase	0.91	0.24	1.12	35.3	0.35	26.1
Albite	0.04	0.46	0.52	40.4	0.24	73.2
Ca amphibole	98.7	0.21	7.93	23.8	0.07	0.02
Kaolinite/tourmaline	0.03	11.9	1.35	0.00	5.01	0.21
Apatite	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
Ti minerals	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.03
Other minerals	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Na (QEMSCAN)	0.05	0.03	0.01	2.03	0.05	2.89
Na (Chemical)	0.01	0.17	0.04	2.33	0.15	3.57



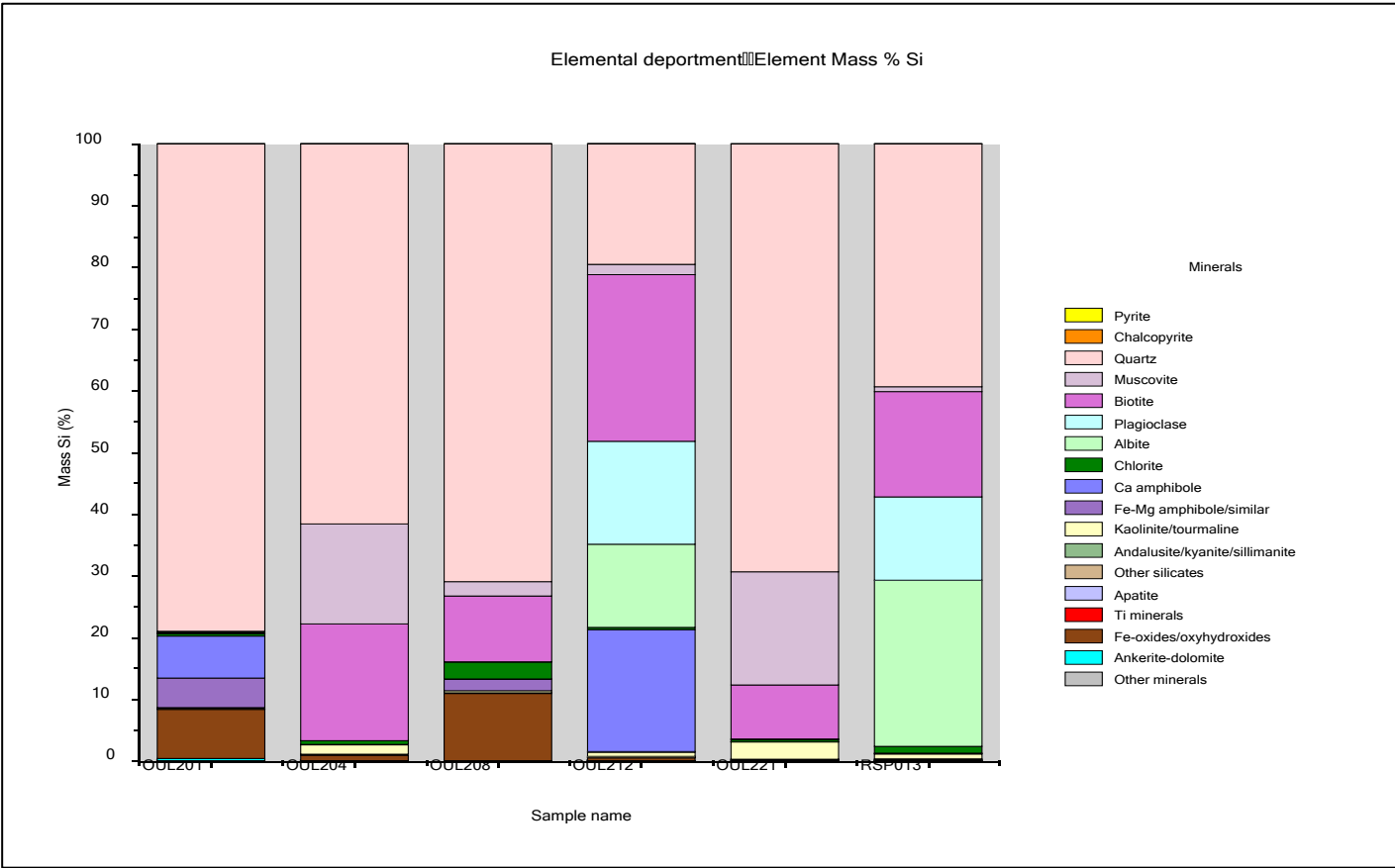
Sulphur (S) deportment

Mineral group	OUL201	OUL204	OUL208	OUL212	OUL221	RSP013
	S mass% in sample					
Pyrite	79.6	83.9	73.7	63.3	89.6	92.1
Pyrrhotite	7.82	13.8	24.3	32.7	4.27	5.55
Chalcopyrite	0.09	0.17	0.59	2.39	0.07	1.37
Other sulphides	0.07	0.04	0.04	0.87	0.06	0.22
Quartz	0.06	0.10	0.26	0.00	0.04	0.00
Muscovite	0.00	0.53	0.24	0.01	2.54	0.03
Biotite	0.00	1.27	0.19	0.57	1.86	0.25
Kaolinite/tourmaline	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Other silicates	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apatite	1.67	0.00	0.01	0.02	0.00	0.01
Ankerite-dolomite	9.52	0.00	0.11	0.07	0.00	0.00
Other minerals	1.17	0.20	0.52	0.09	1.55	0.45
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
S (QEMSCAN)	0.30	1.65	0.34	0.45	0.70	0.23
S (Chemical)	0.13	0.78	0.18	0.32	0.57	0.33



Silicon (Si) department

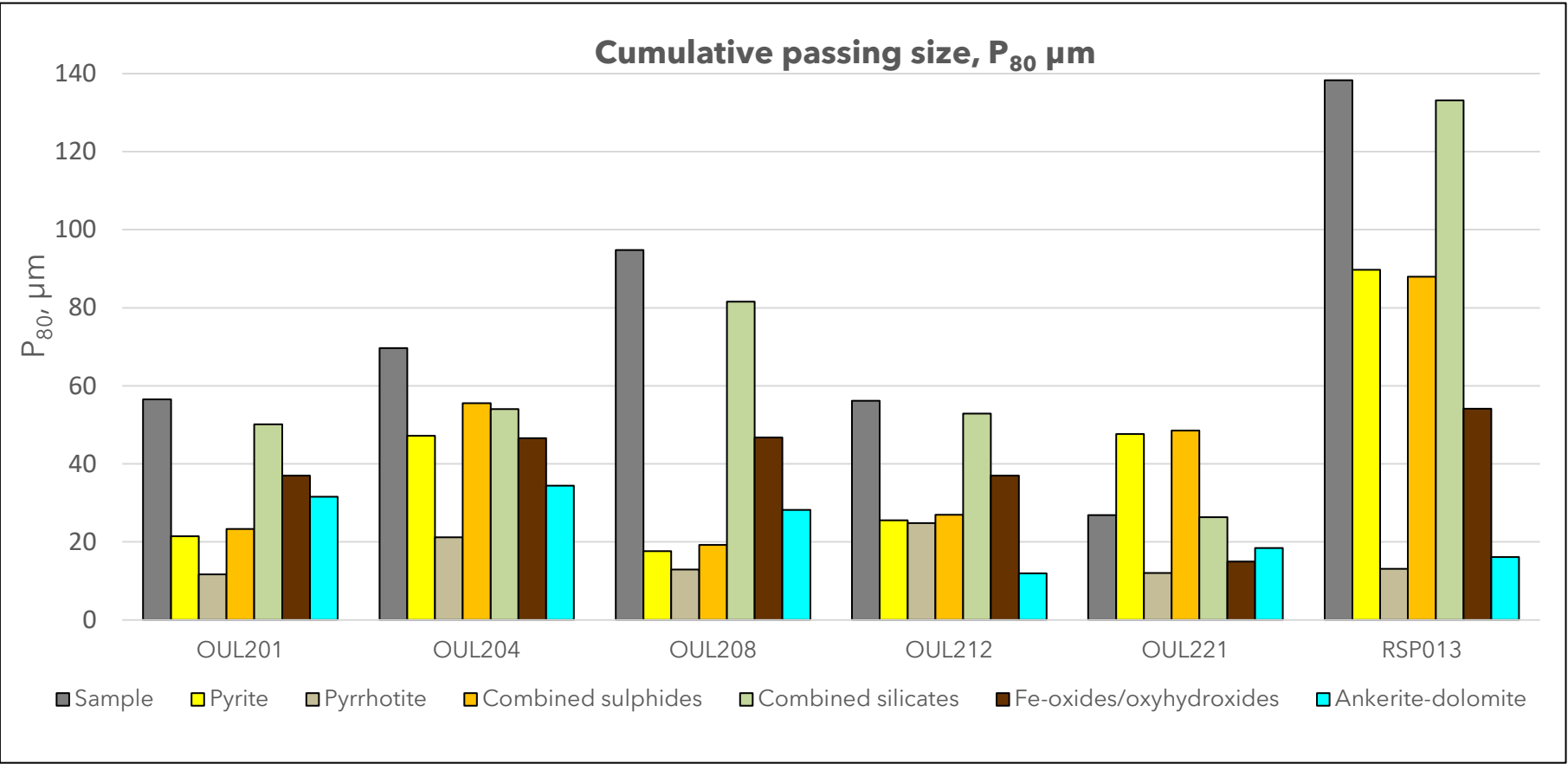
Mineral group	OUL201	OUL204	OUL208	OUL212	OUL221	RSP013
	Si mass% in sample					
Pyrite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
Chalcopyrite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Quartz	79.0	61.6	71.0	19.5	69.4	39.4
Muscovite	0.16	16.2	2.32	1.67	18.3	0.79
Biotite	0.10	18.9	10.7	27.0	8.75	17.1
Plagioclase	0.17	0.02	0.01	16.7	0.09	13.5
Albite	0.00	0.00	0.00	13.5	0.00	26.9
Chlorite	0.35	0.59	2.77	0.36	0.34	1.10
Ca amphibole	6.80	0.00	0.05	19.8	0.00	0.07
Fe-Mg amphibole/similar	4.79	0.06	1.86	0.11	0.05	0.07
Kaolinite/tourmaline	0.05	1.51	0.33	0.67	2.80	0.78
Andalusite/kyanite/sillimanite	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.15
Other silicates	0.21	0.04	0.09	0.18	0.04	0.06
Apatite	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
Ti minerals	0.01	0.10	0.00	0.06	0.12	0.03
Fe-oxides/oxyhydroxides	7.97	0.87	10.9	0.44	0.06	0.05
Ankerite-dolomite	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
Other minerals	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Si (QEMSCAN)	12.9	28.2	23.1	23.1	32.4	29.8
Si (Chemical)	--	--	--	--	--	--





CUMULATIVE PASSING SIZE OF
PARTICLES AND KEY MINERALS/MINERAL GROUPS

Mineral group		OUL201	OUL204	OUL208	OUL212	OUL221	RSP013
		Cumulative passing size (µm)					
Sample	P ₈₀	57	70	95	56	27	138
	P ₅₀	19	20	27	19	15	54
	P ₂₀	10	10	12	11	<10	18
Pyrite	P ₈₀	21	47	18	26	48	90
	P ₅₀	11	24	<10	13	20	59
	P ₂₀	<10	12	<10	<10	<10	14
Pyrrhotite	P ₈₀	12	21	13	25	12	13
	P ₅₀	<10	12	<10	13	<10	<10
	P ₂₀	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Combined sulphides	P ₈₀	23	56	19	27	49	88
	P ₅₀	11	28	10	13	19	47
	P ₂₀	<10	13	<10	<10	<10	11
Combined silicates	P ₈₀	50	54	82	53	26	133
	P ₅₀	20	18	24	19	15	52
	P ₂₀	<10	<10	10	10	<10	18
Fe-oxides/oxyhydroxides	P ₈₀	37	47	47	37	15	54
	P ₅₀	18	19	21	14	<10	25
	P ₂₀	10	<10	10	<10	<10	10
Ankerite-dolomite	P ₈₀	32	34	28	12	18	16
	P ₅₀	14	29	15	<10	14	11
	P ₂₀	<10	11	<10	<10	<10	<10





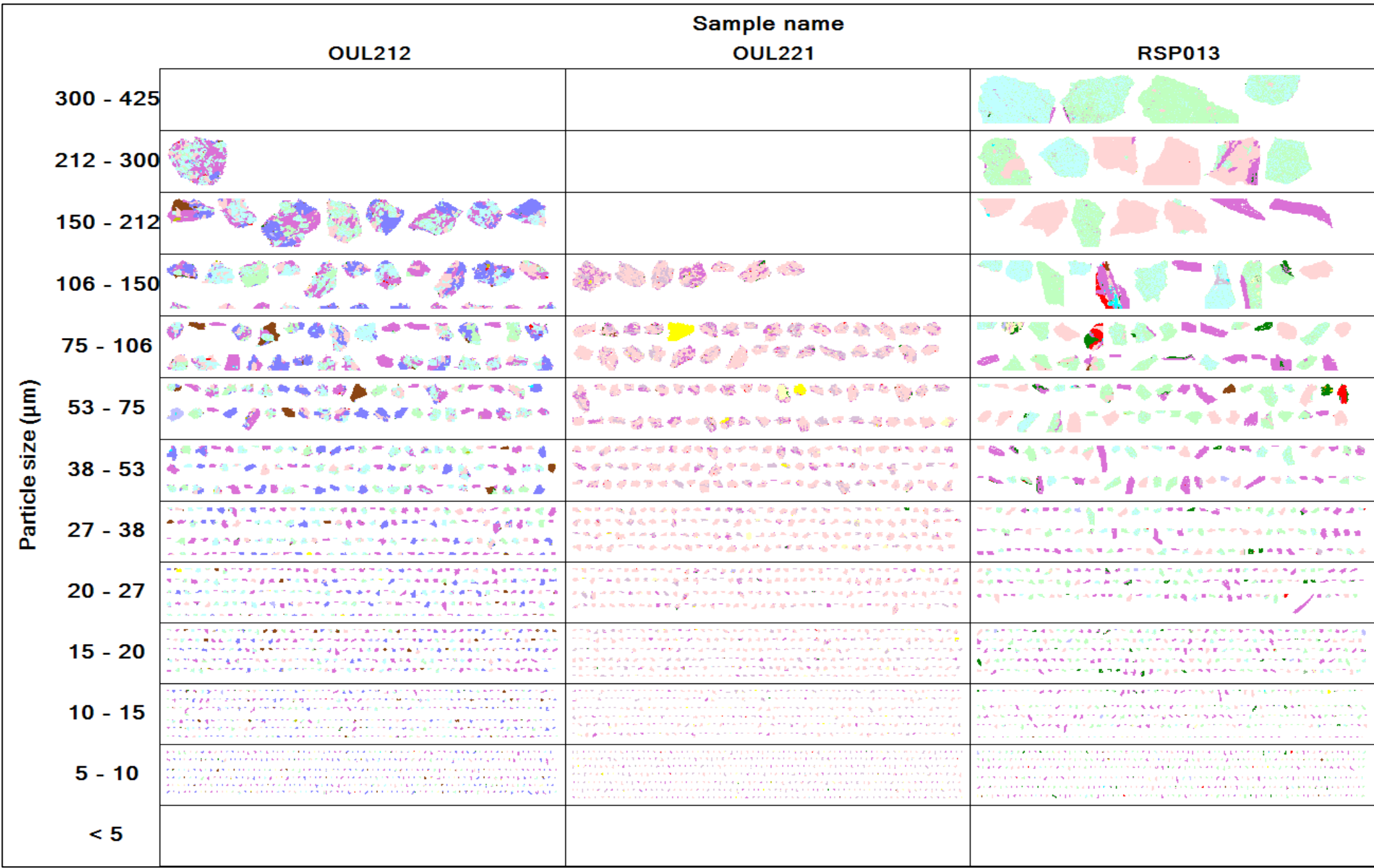
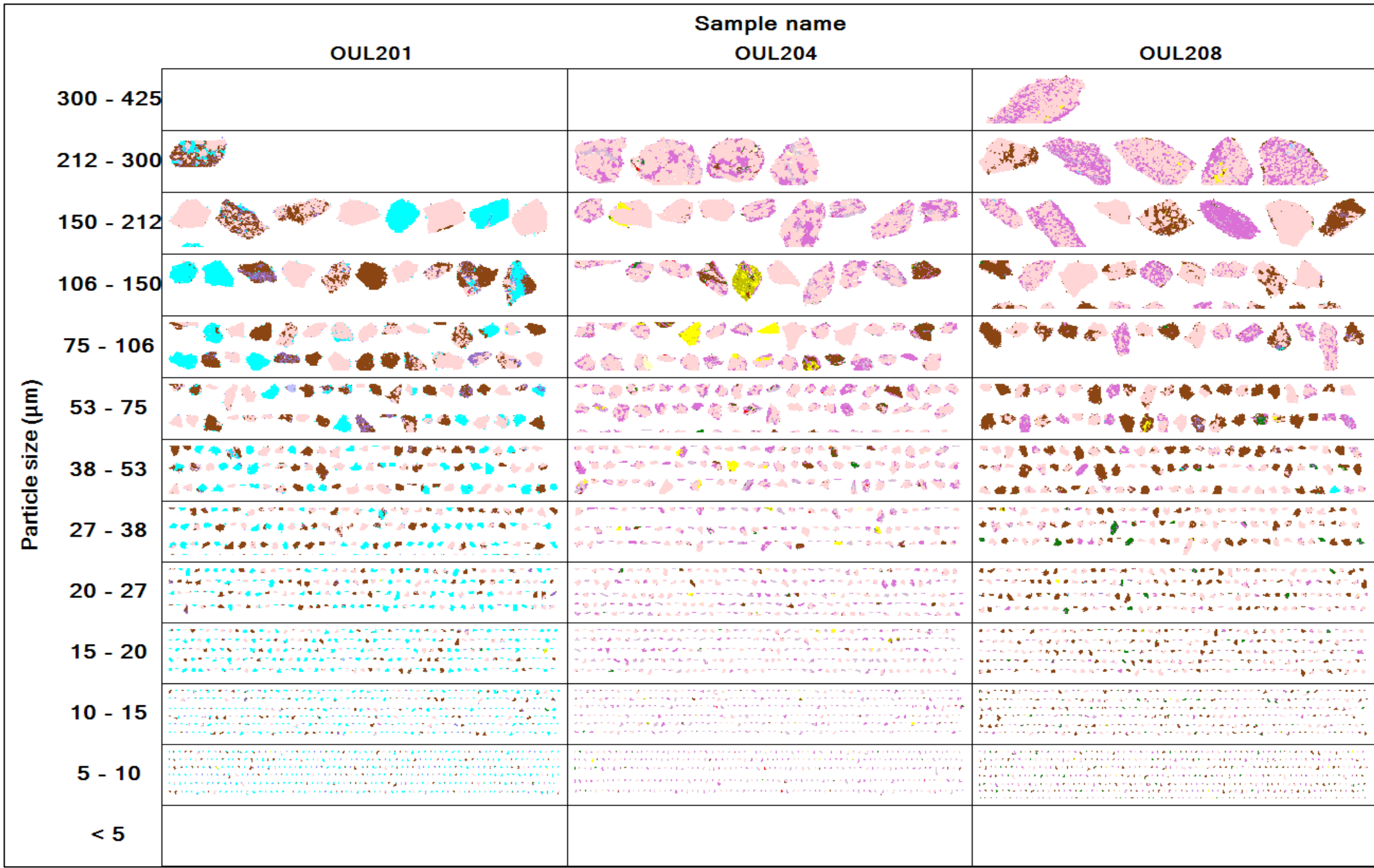
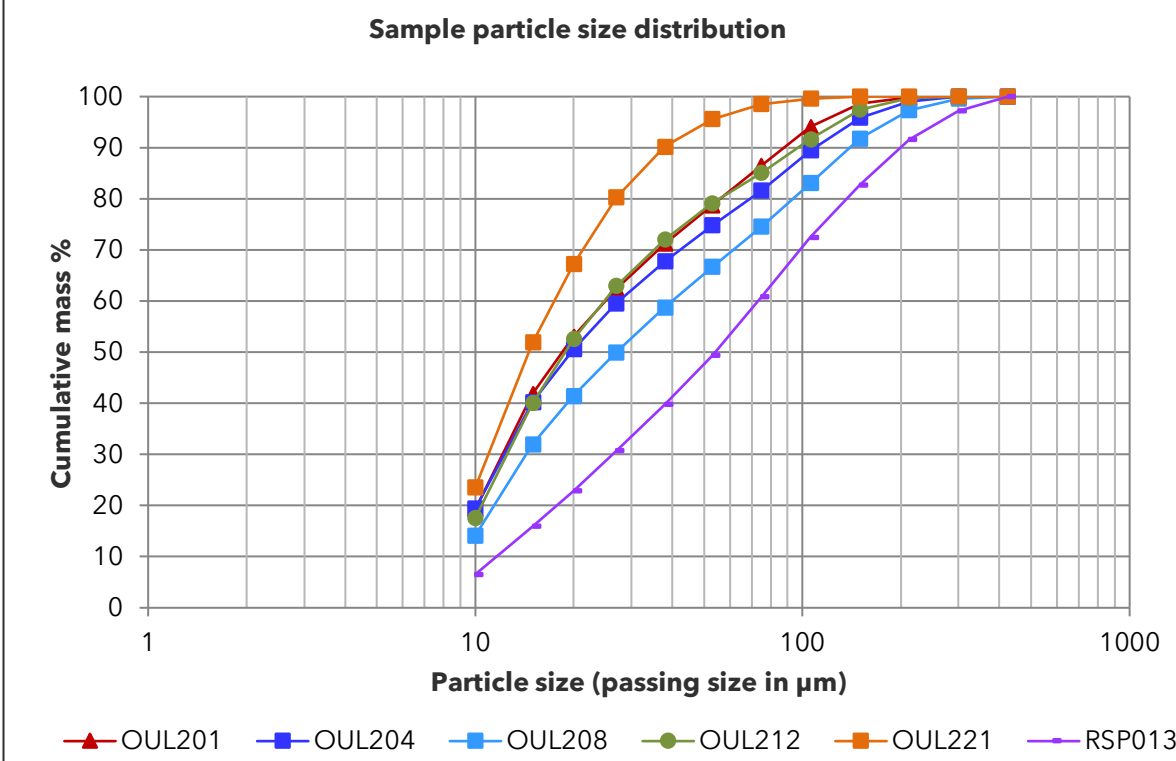
PARTICLE AND GRAIN SIZE DISTRIBUTION

Note:
(1) For the grain size distribution data included below, the individual mineral grains have been digitally extracted from the host particles. In the image grids on the right, the mineral grains have not been extracted and the representation therefore does not correspond exactly with the graphical data. The image grids have been included to provide an overview of the mineral grain size distribution and associations.
(2) Please refer to the 'Mineral groupings' tab for the definition of the combined mineral groups, e.g. 'Combined sulphides', 'Combined silicates'.

Sample particle size distribution

Particle size (µm)		OUL201	OUL204	OUL208	OUL212	OUL221	RSP013
		Sample (cumulative mass% in sample)					
300-425	425	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
212-300	300	100.0	100.0	99.6	100.0	100.0	97.2
150-212	212	99.8	99.0	97.4	99.7	100.0	91.6
106-150	150	98.7	95.9	91.8	97.5	100.0	82.7
75-106	106	94.1	89.5	83.1	91.7	99.6	72.5
53-75	75	86.5	81.7	74.5	85.1	98.5	60.9
38-53	53	78.8	74.8	66.7	79.2	95.6	49.4
27-38	38	71.3	67.7	58.8	72.0	90.2	39.8
20-27	27	62.4	59.5	50.0	63.0	80.3	30.7
15-20	20	53.0	50.6	41.5	52.6	67.3	22.9
10-15	15	41.9	40.3	32.0	40.1	51.9	16.0
< 10	10	19.3	19.4	14.1	17.6	23.6	6.55
Cumulative passing sizes (µm)							
P ₈₀		57	70	95	56	27	138
P ₅₀		19	20	27	19	15	54
P ₂₀		10	10	12	11	<10	18

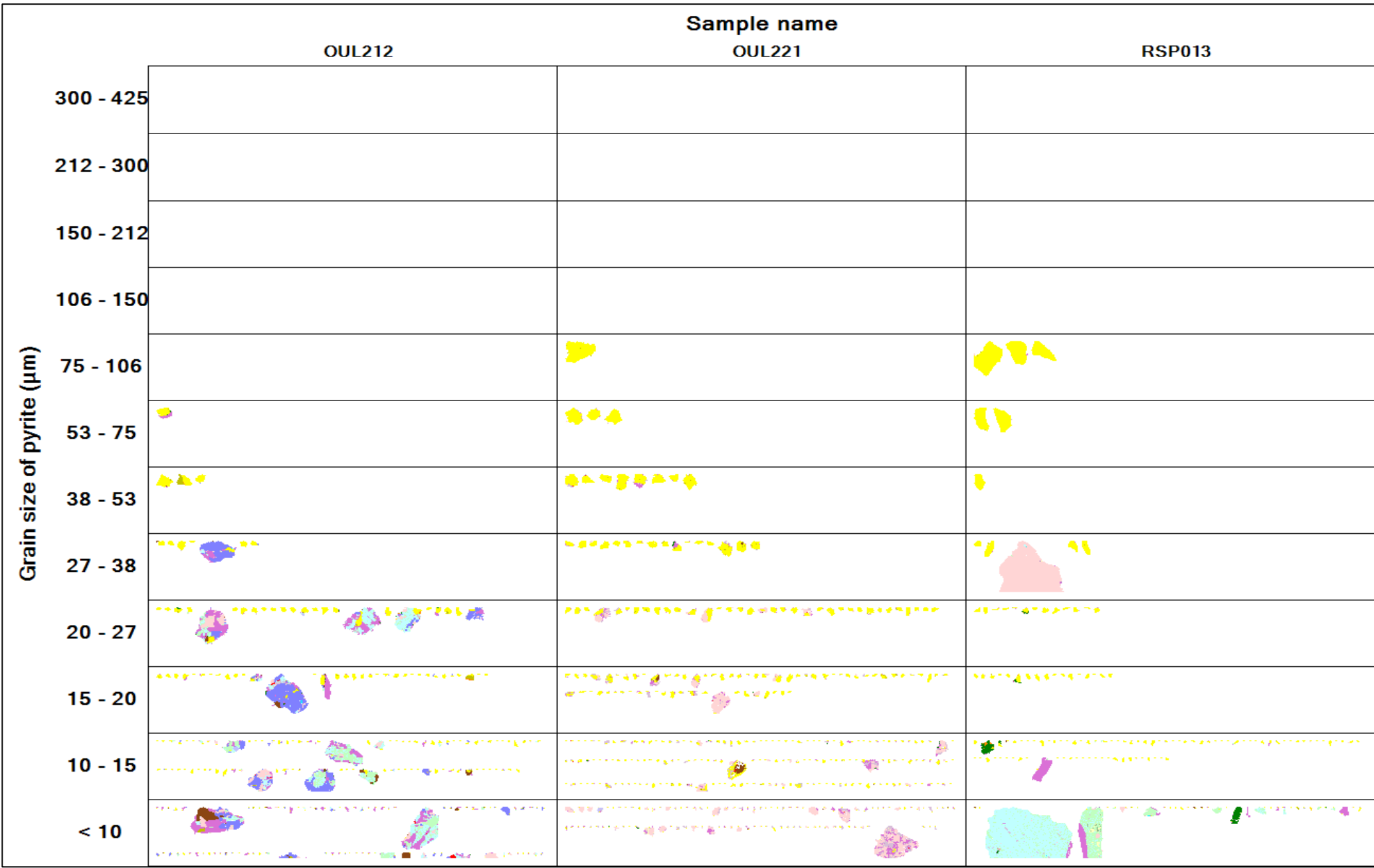
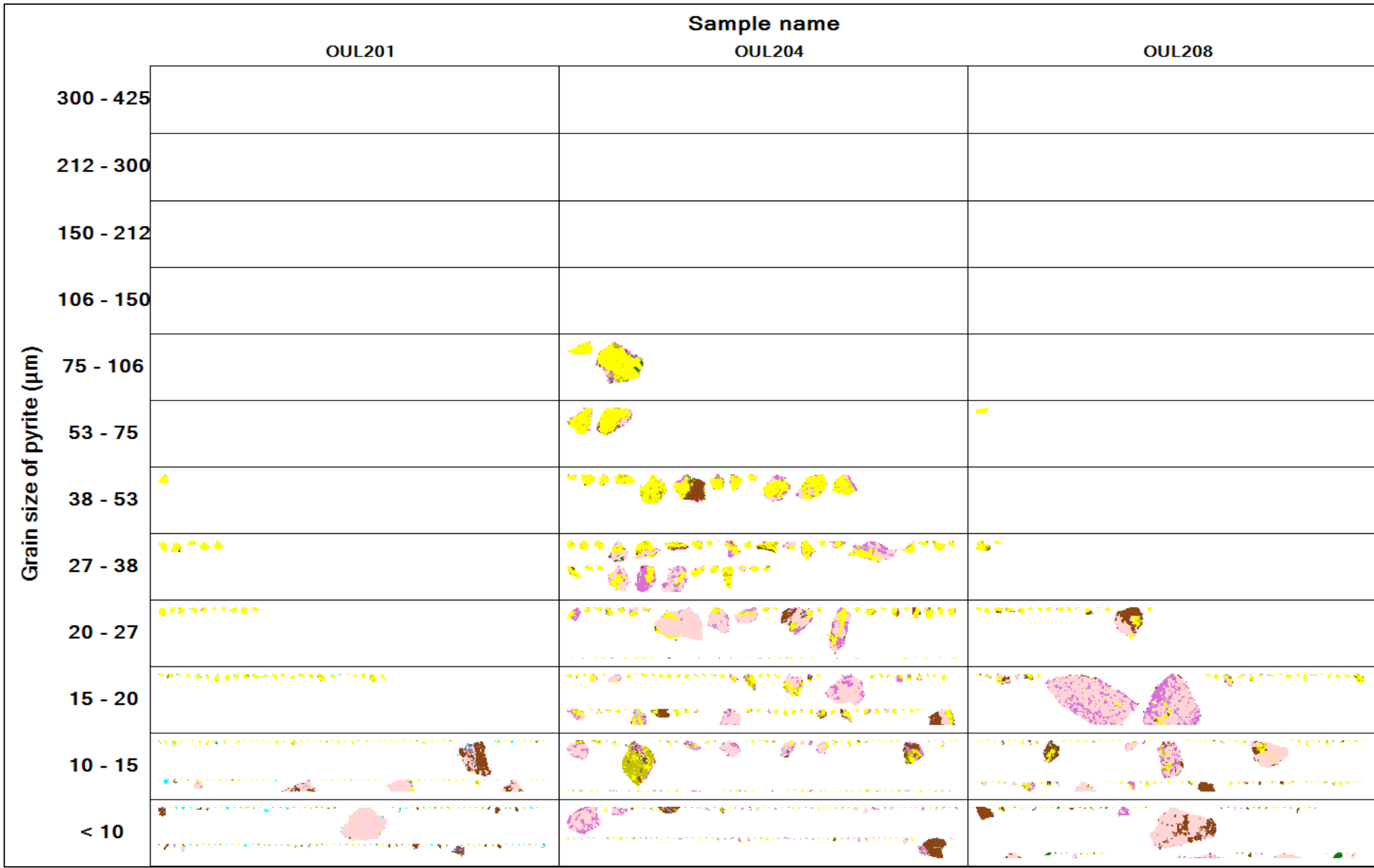
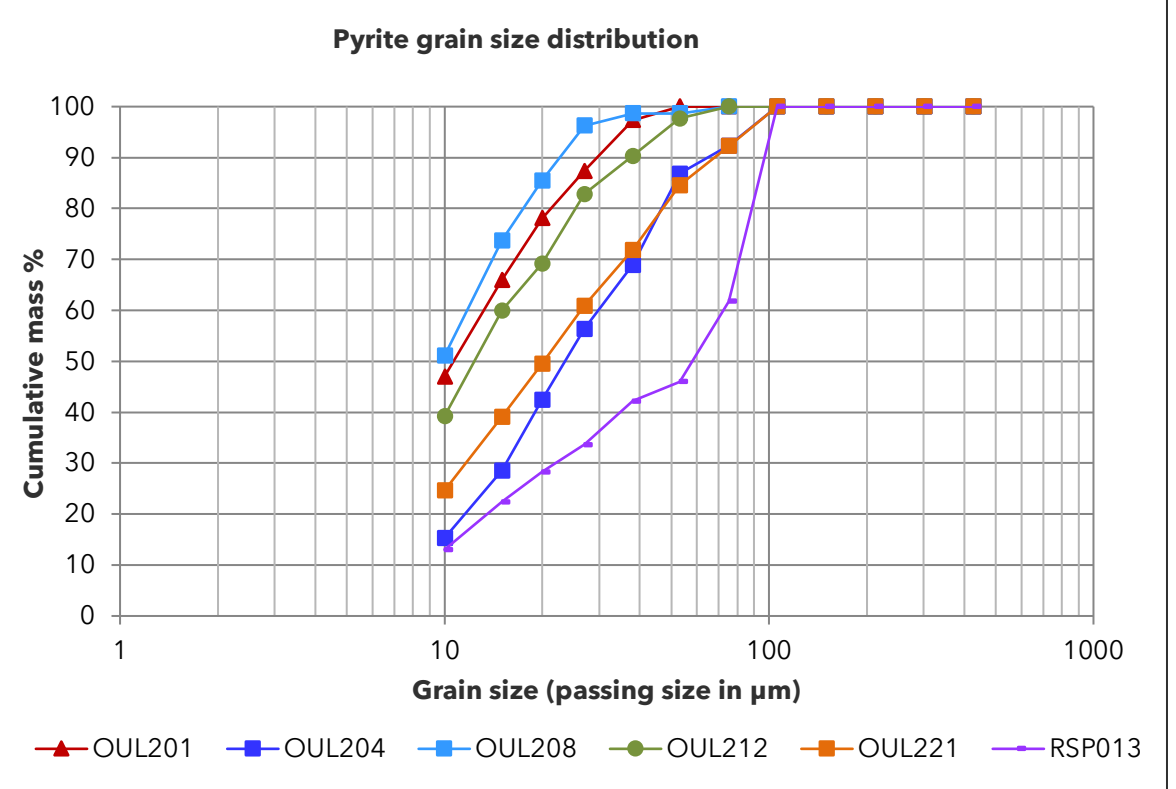
Background
Pyrrhotite
Chalcopyrite
Other sulphides
Quartz
Muscovite
Biotite
Plagioclase
Albite
Chlorite
Ca amphibole
Fe-Mg amphibole/similar
Kaolinite/tourmaline
Andalusite/kyanite/sillimanite
Other silicates
Apatite
Ti minerals
Fe-oxides/oxyhydroxides
Ankerite-dolomite
Other minerals



Pyrite grain size distribution

Grain size (µm)		OUL201	OUL204	OUL208	OUL212	OUL221	RSP013
		Pyrite (cumulative mass% in sample)					
300-425	425	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
212-300	300	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
150-212	212	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
106-150	150	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
75-106	106	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
53-75	75	100.0	92.3	100.0	100.0	92.3	61.8
38-53	53	100.0	86.9	98.7	97.7	84.5	46.0
27-38	38	97.3	68.9	98.7	90.3	71.9	42.2
20-27	27	87.4	56.4	96.3	82.8	60.9	33.7
15-20	20	78.1	42.5	85.5	69.2	49.5	28.3
10-15	15	66.0	28.5	73.7	60.0	39.1	22.4
< 10	10	47.0	15.3	51.1	39.2	24.6	13.0
Cumulative passing sizes (µm)							
P ₈₀		21	47	18	26	48	90
P ₅₀		11	24	<10	13	20	59
P ₂₀		<10	12	<10	<10	<10	14

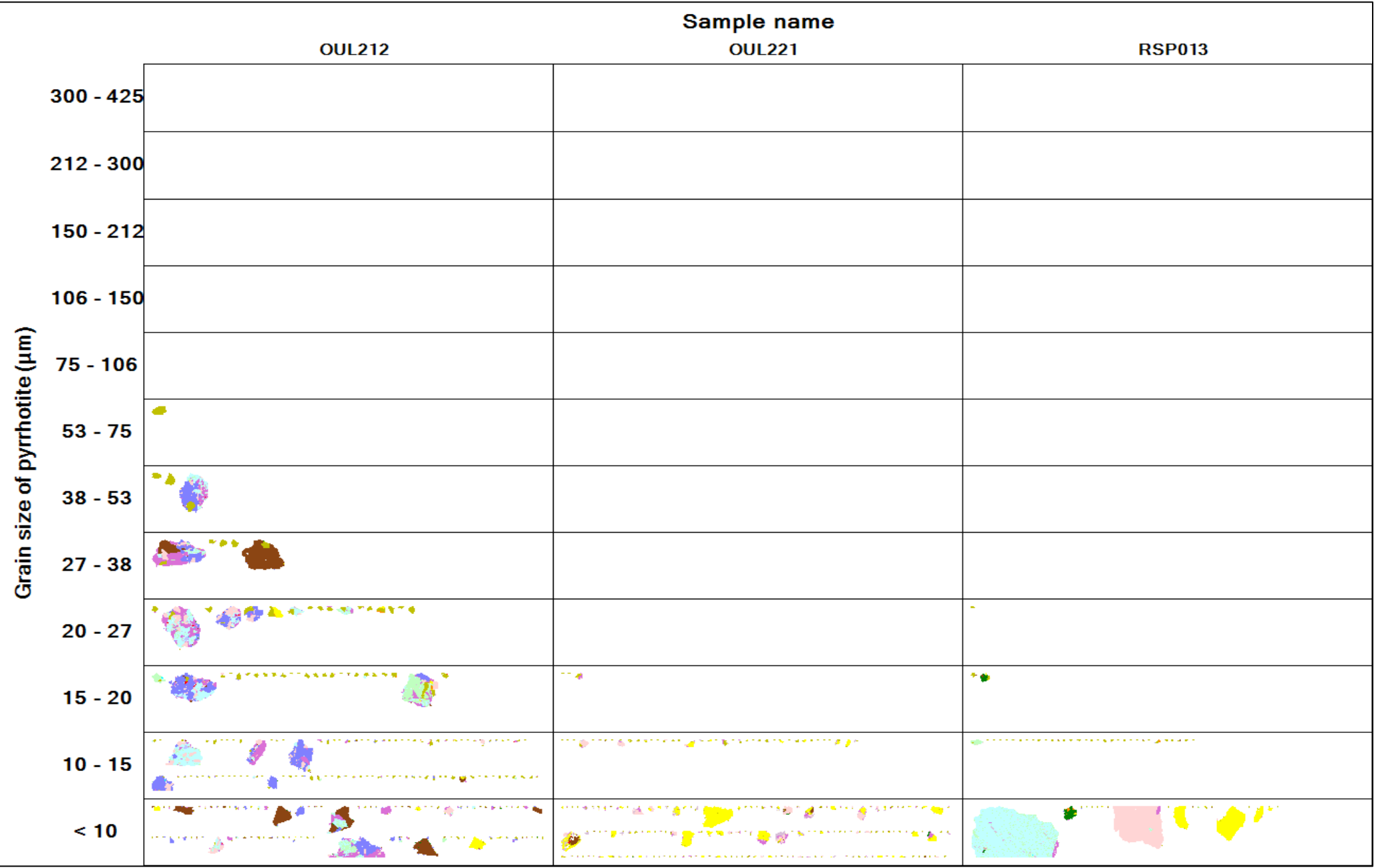
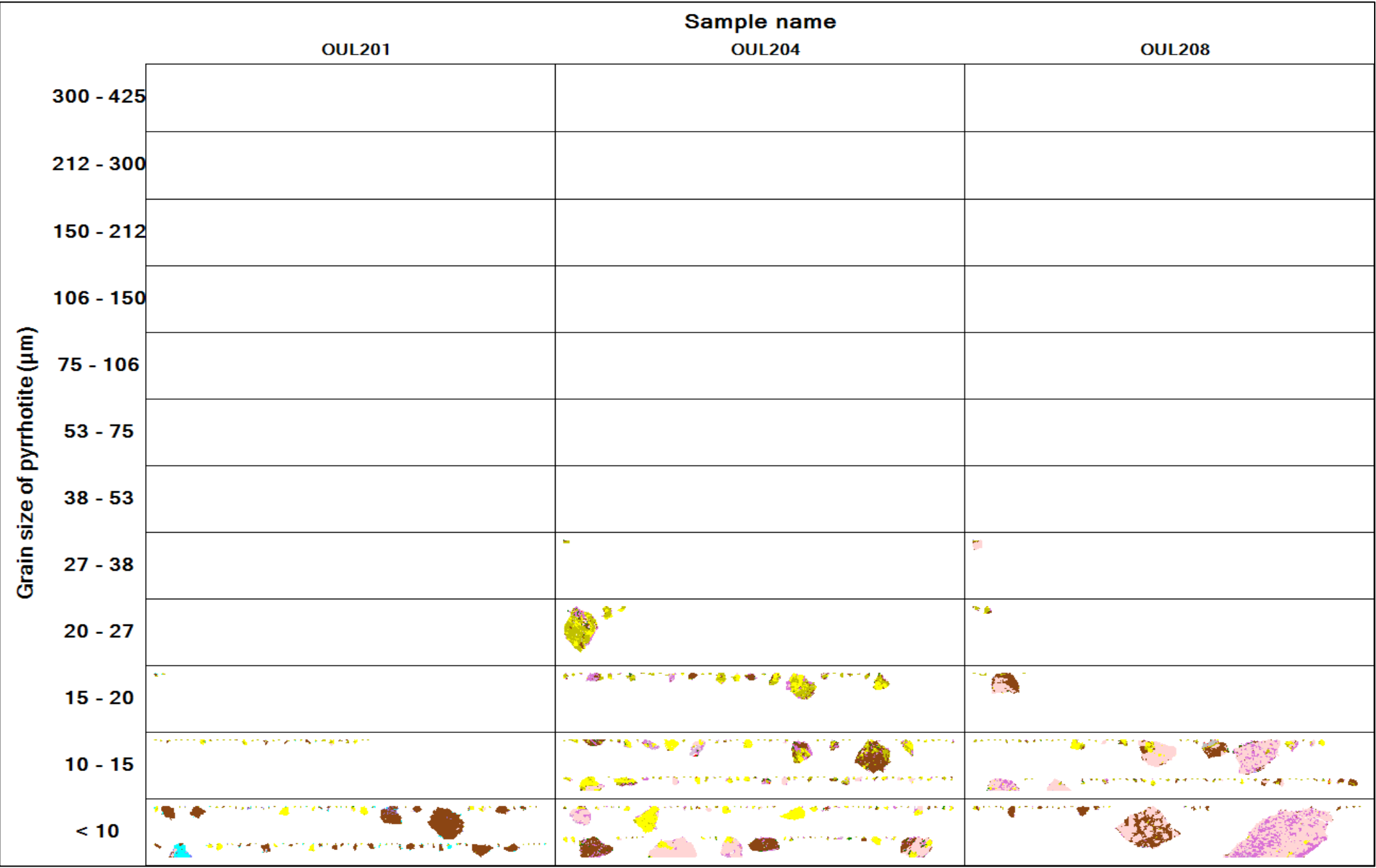
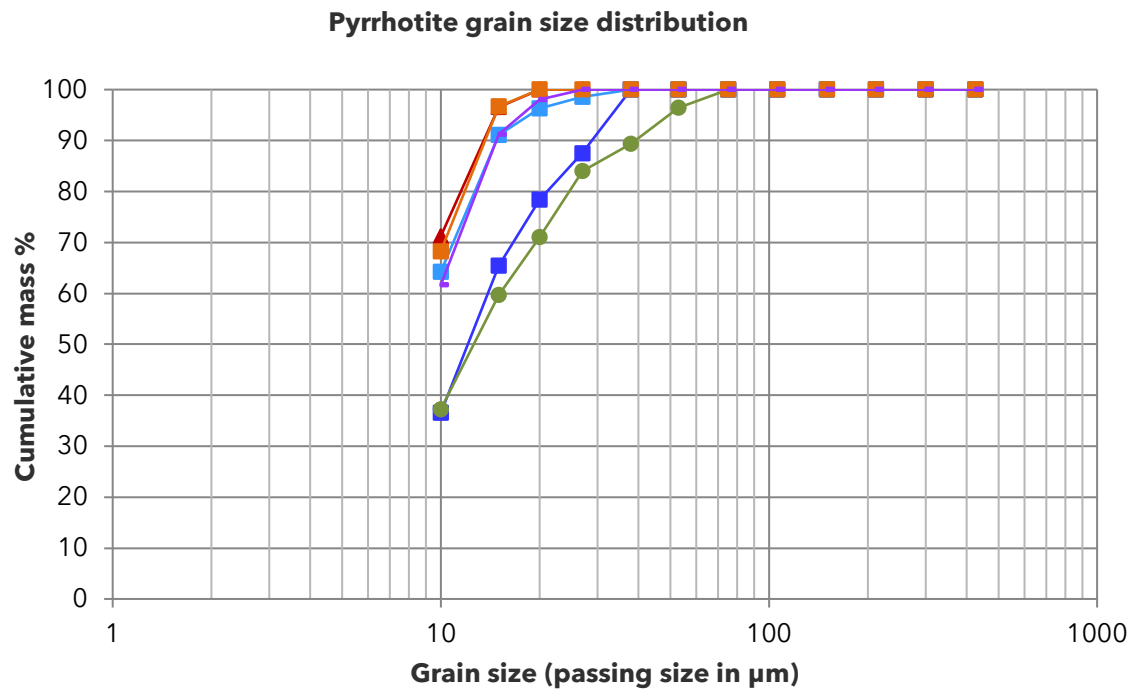
Background
Pyrrhotite
Chalcopyrite
Other sulphides
Quartz
Muscovite
Biotite
Plagioclase
Albite
Chlorite
Ca amphibole
Fe-Mg amphibole/similar
Kaolinite/tourmaline
Andalusite/kyanite/sillimanite
Other silicates
Apatite
Ti minerals
Fe-oxides/oxyhydroxides
Ankerite-dolomite
Other minerals



Pyrrhotite grain size distribution

Grain size (µm)		OUL201	OUL204	OUL208	OUL212	OUL221	RSP013
Pyrrhotite (cumulative mass% in sample)							
300-425	425	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
212-300	300	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
150-212	212	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
106-150	150	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
75-106	106	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
53-75	75	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
38-53	53	100.0	100.0	100.0	96.4	100.0	100.0
27-38	38	100.0	100.0	100.0	89.4	100.0	100.0
20-27	27	100.0	87.6	98.6	84.1	100.0	100.0
15-20	20	100.0	78.4	96.3	71.1	100.0	98.0
10-15	15	96.6	65.4	91.1	59.7	96.7	91.2
<10	10	71.2	36.5	64.2	37.3	68.3	61.6
Cumulative passing sizes (µm)							
P ₈₀		12	21	13	25	12	13
P ₅₀		<10	12	<10	13	<10	<10
P ₂₀		<10	<10	<10	<10	<10	<10

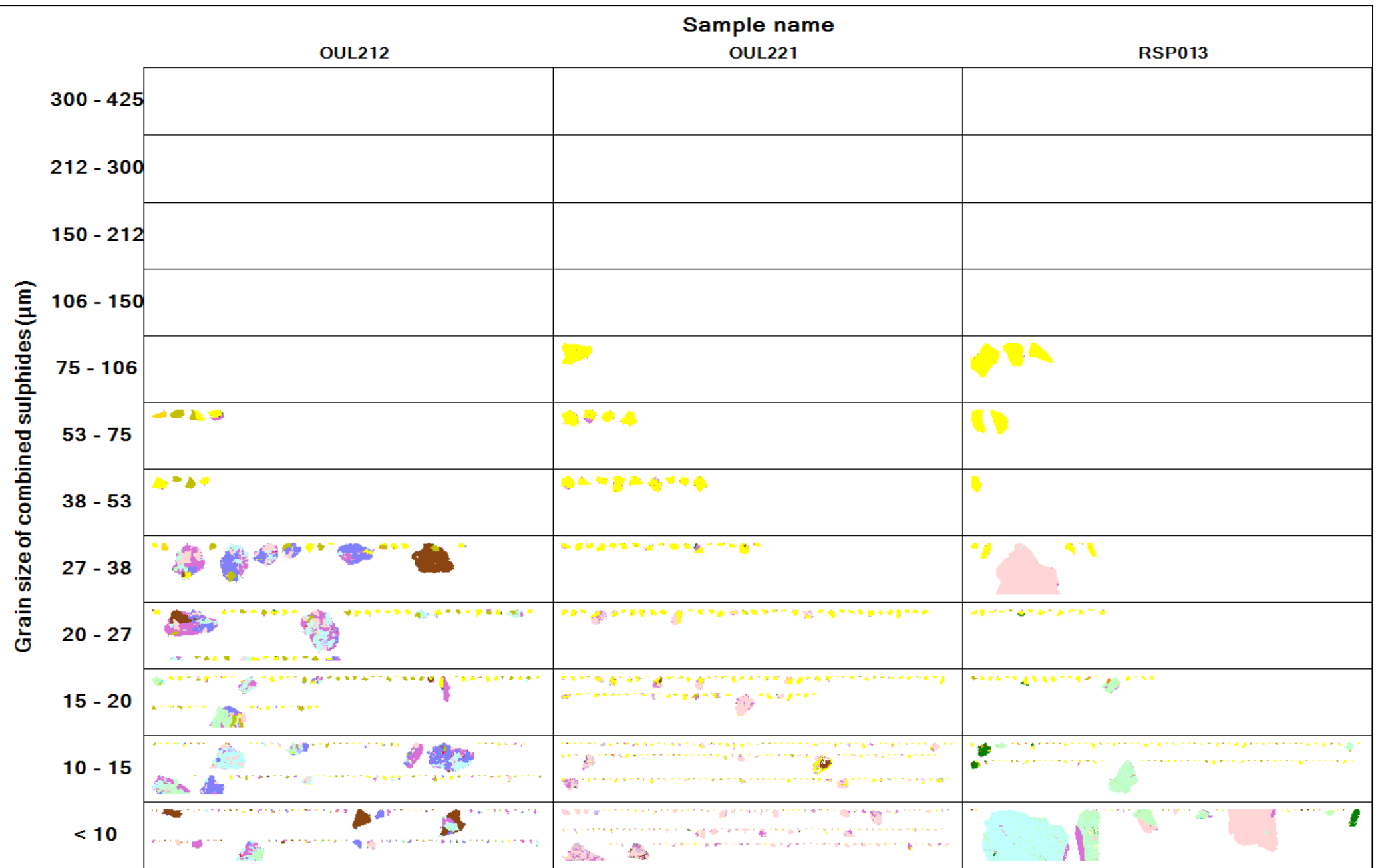
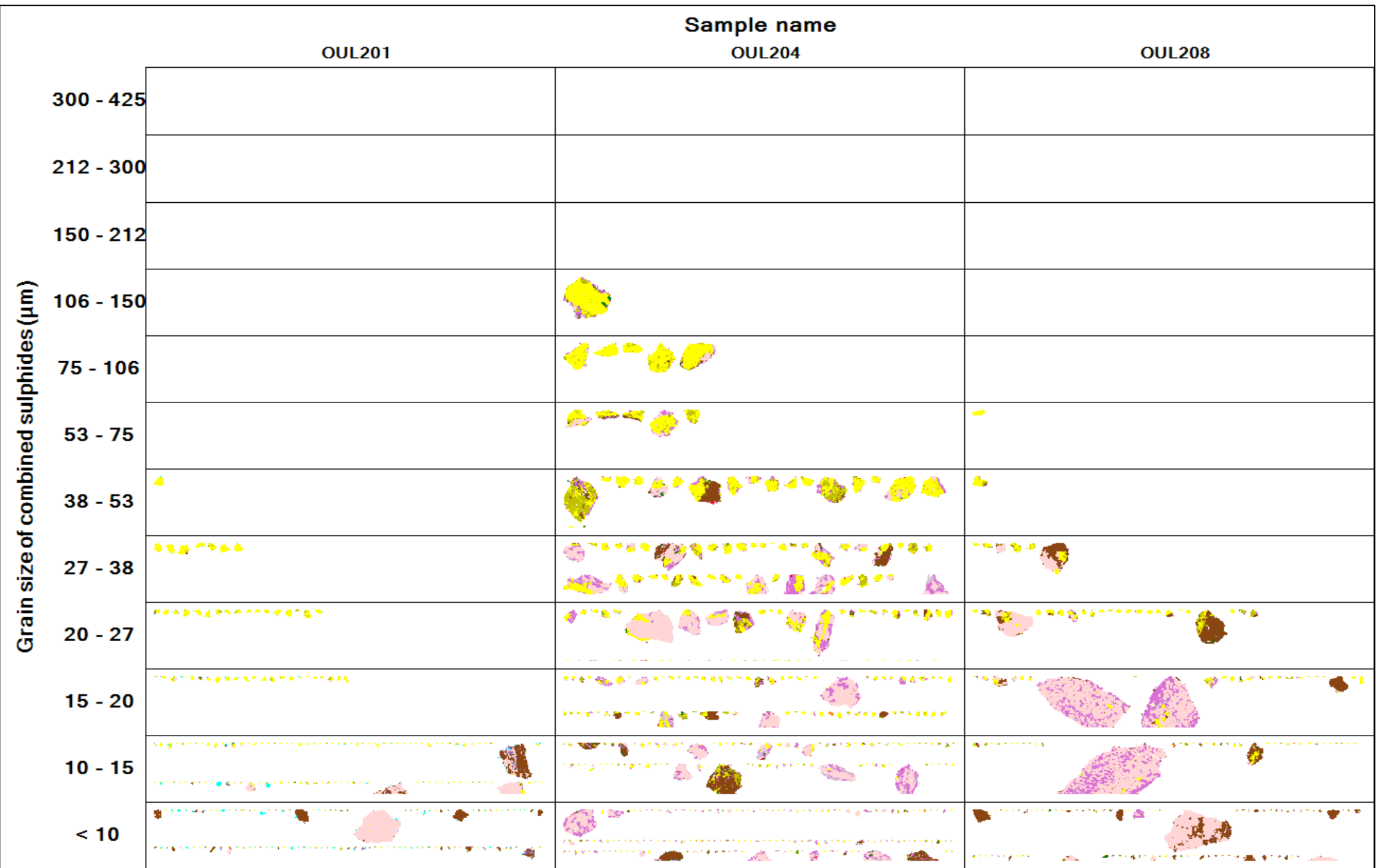
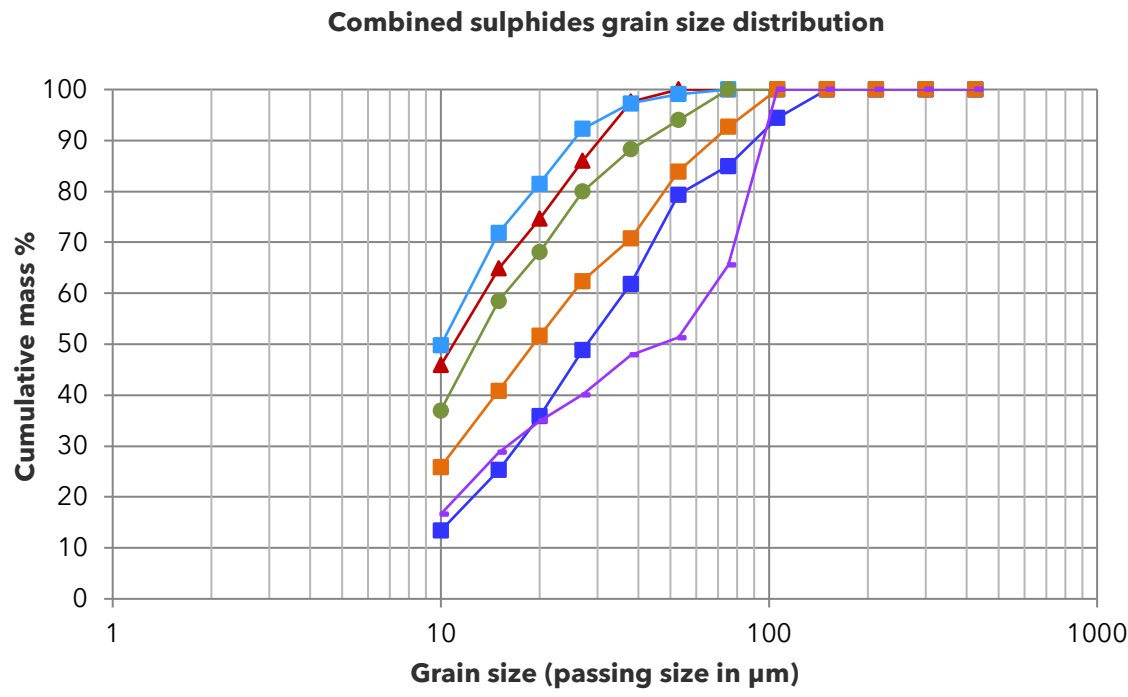
- Background
- Pyrite
- Pyrrhotite
- Chalcopyrite
- Other sulphides
- Quartz
- Muscovite
- Biotite
- Plagioclase
- Albite
- Chlorite
- Ca amphibole
- Fe-Mg amphibole/similar
- Kaolinite/tourmaline
- Andalusite/kyanite/sillimanite
- Other silicates
- Apatite
- Ti minerals
- Fe-oxides/oxyhydroxides
- Ankerite-dolomite
- Other minerals



Combined sulphides grain size distribution

Grain size (µm)		OUL201	OUL204	OUL208	OUL212	OUL221	RSP013
Combined sulphides (cumulative mass% in sample)							
300-425	425	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
212-300	300	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
150-212	212	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
106-150	150	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
75-106	106	100.0	94.4	100.0	100.0	100.0	100.0
53-75	75	100.0	85.0	100.0	100.0	92.7	65.6
38-53	53	100.0	79.4	99.1	94.0	83.9	51.3
27-38	38	97.6	61.9	97.3	88.3	70.7	47.9
20-27	27	86.0	48.8	92.3	80.0	62.4	40.1
15-20	20	74.6	35.8	81.5	68.1	51.7	34.9
10-15	15	64.9	25.3	71.9	58.5	40.9	28.8
<10	10	45.9	13.4	49.8	37.0	25.9	16.6
Cumulative passing sizes (µm)							
P ₈₀		23	56	19	27	49	88
P ₅₀		11	28	10	13	19	47
P ₂₀		<10	13	<10	<10	<10	11

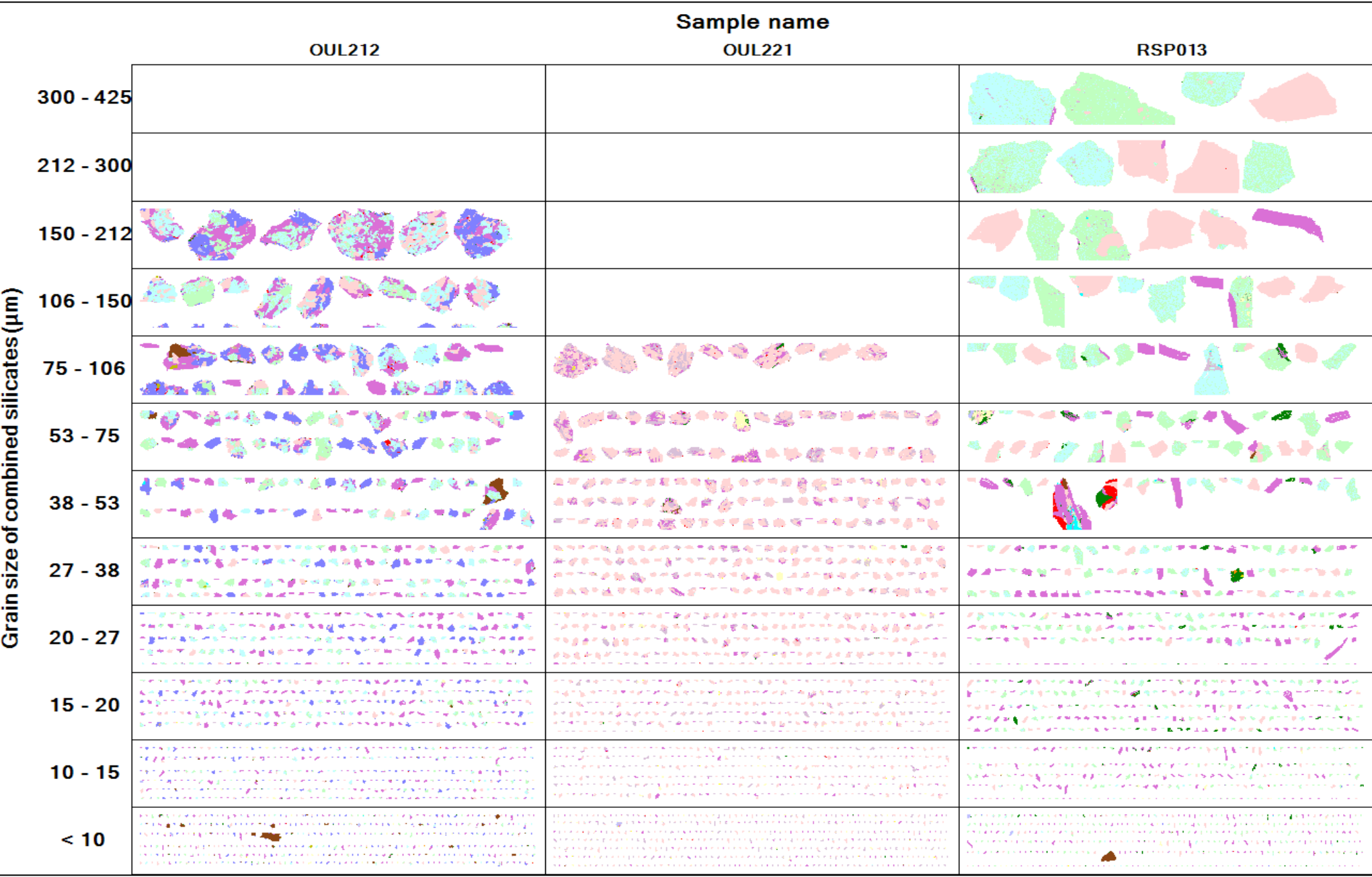
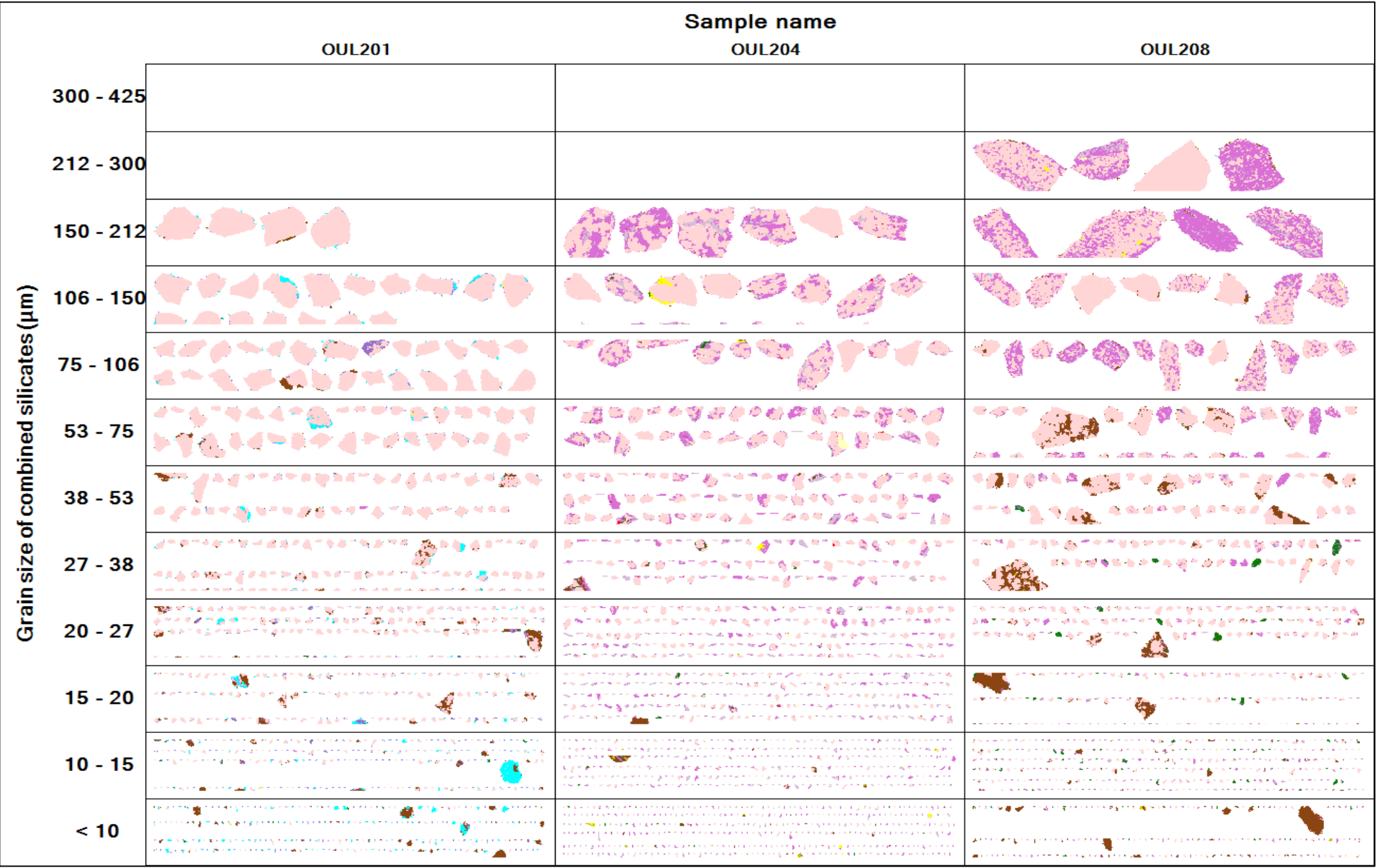
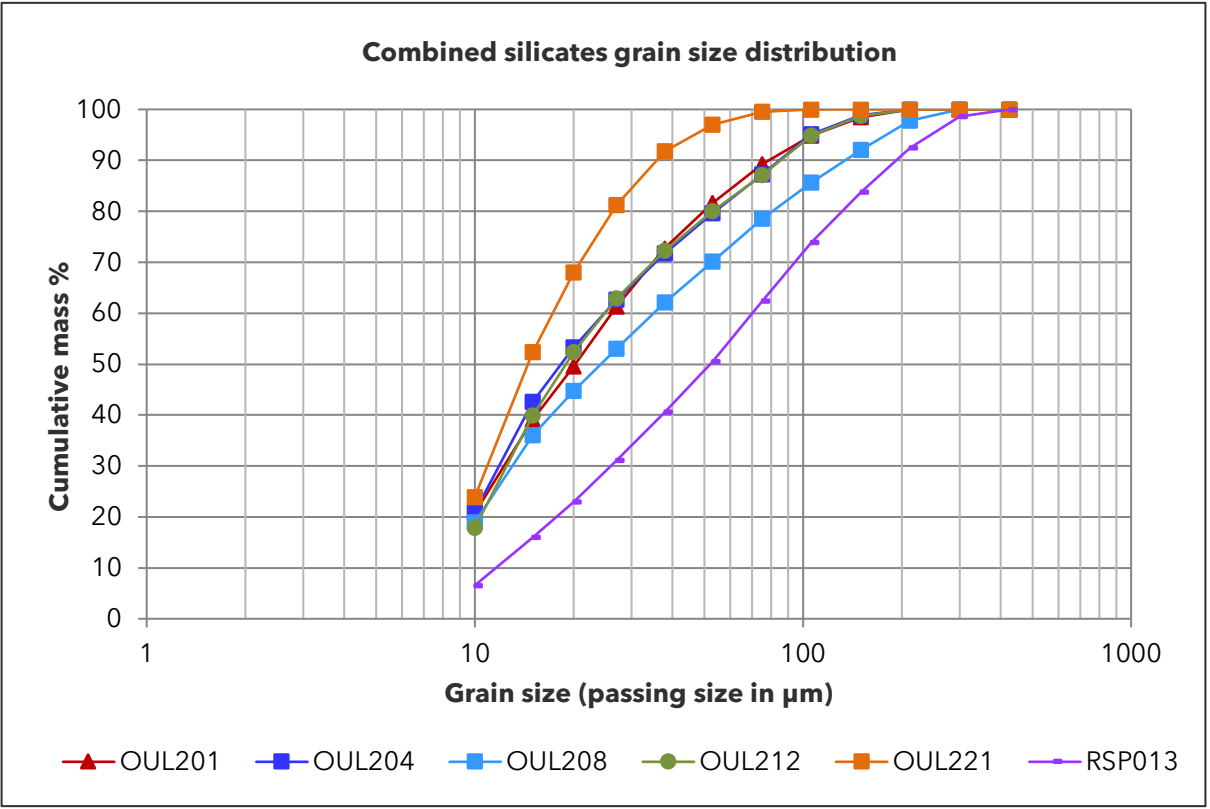
- Background
- Pyrite
- Pyrrhotite
- Chalcopyrite
- Other sulphides
- Quartz
- Muscovite
- Biotite
- Plagioclase
- Albite
- Chlorite
- Ca amphibole
- Fe-Mg amphibole/similar
- Kaolinite/tourmaline
- Andalusite/kyanite/sillimanite
- Other silicates
- Apatite
- Ti minerals
- Fe-oxides/oxyhydroxides
- Ankerite-dolomite
- Other minerals



Combined silicates grain size distribution

Grain size (µm)		OUL201	OUL204	OUL208	OUL212	OUL221	RSP013
Combined silicates (cumulative mass% in sample)							
300-425	425	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
212-300	300	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.6
150-212	212	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	92.4
106-150	150	98.5	98.9	92.0	98.8	100.0	83.8
75-106	106	94.8	95.1	85.6	94.9	100.0	73.9
53-75	75	89.3	87.3	78.5	87.1	99.5	62.4
38-53	53	81.7	79.6	70.1	80.1	97.0	50.5
27-38	38	72.7	71.8	62.1	72.3	91.7	40.6
20-27	27	61.3	62.7	53.0	62.9	81.3	31.0
15-20	20	49.6	53.2	44.8	52.4	67.9	23.0
10-15	15	39.1	42.6	36.0	39.9	52.4	16.0
<10	10	20.7	21.0	18.9	17.9	23.9	6.56
Cumulative passing sizes (µm)							
P ₅₀		50	54	82	53	26	133
P ₂₅		20	18	24	19	15	52
P ₂₀		<10	<10	10	10	<10	18

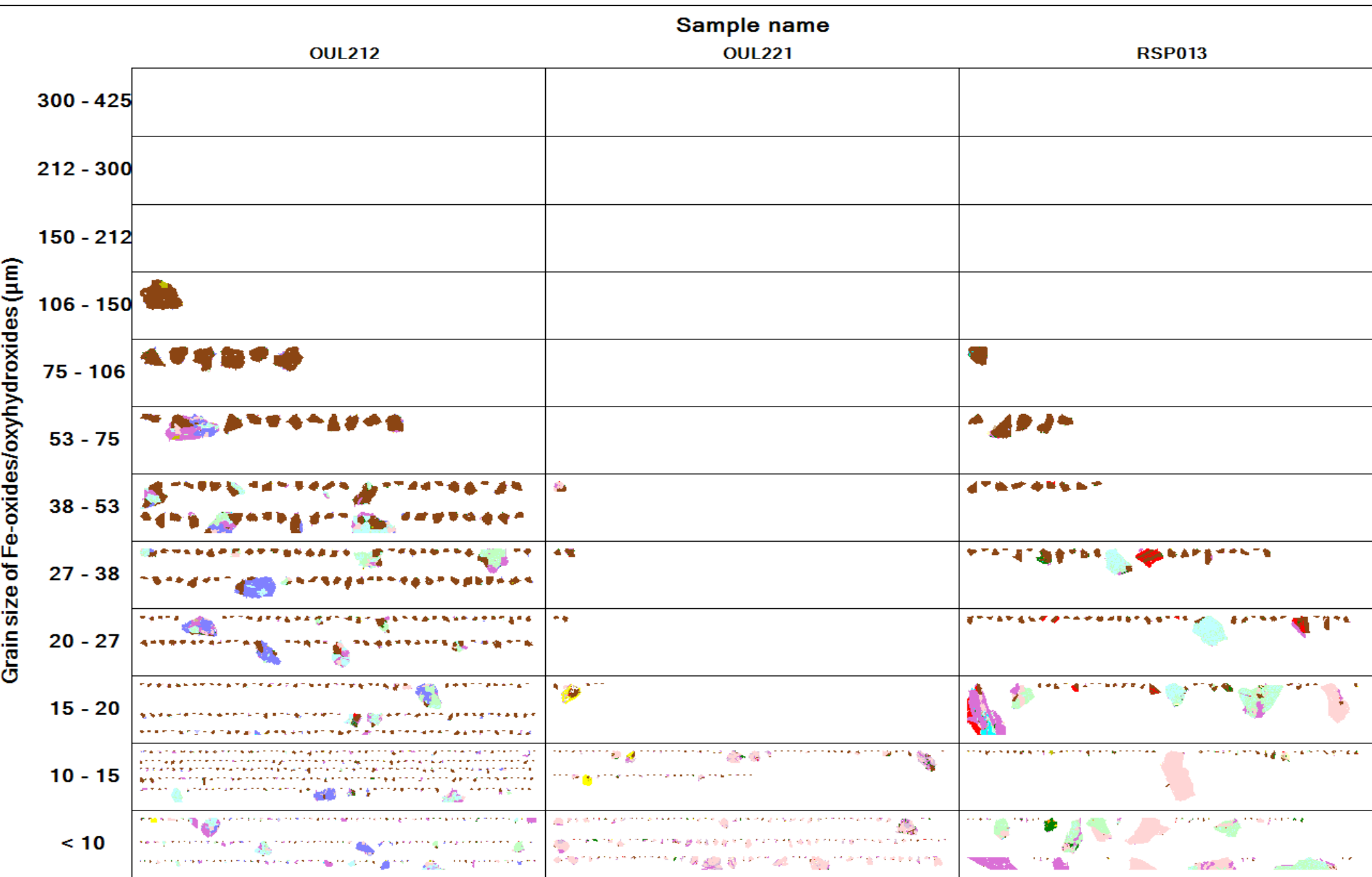
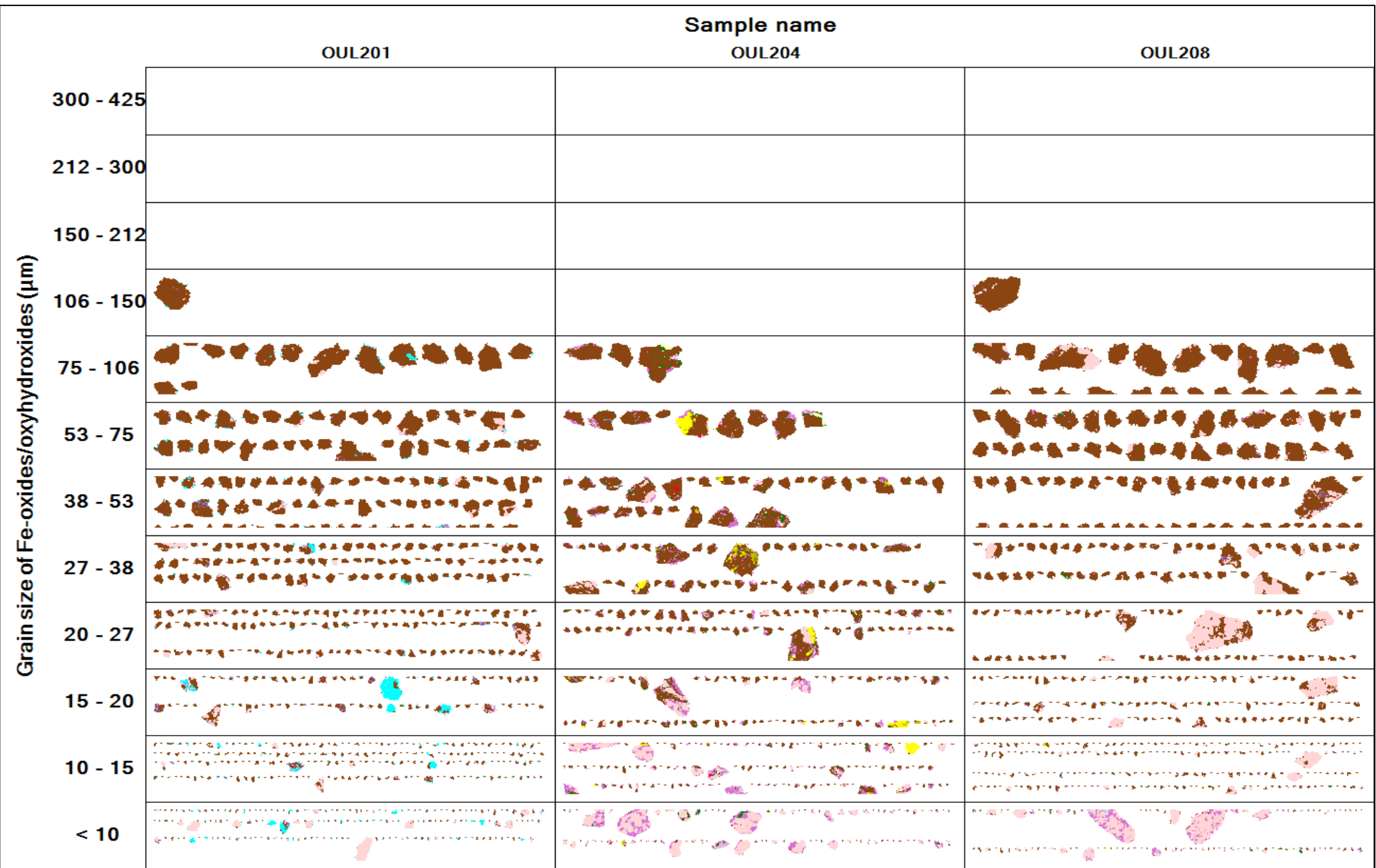
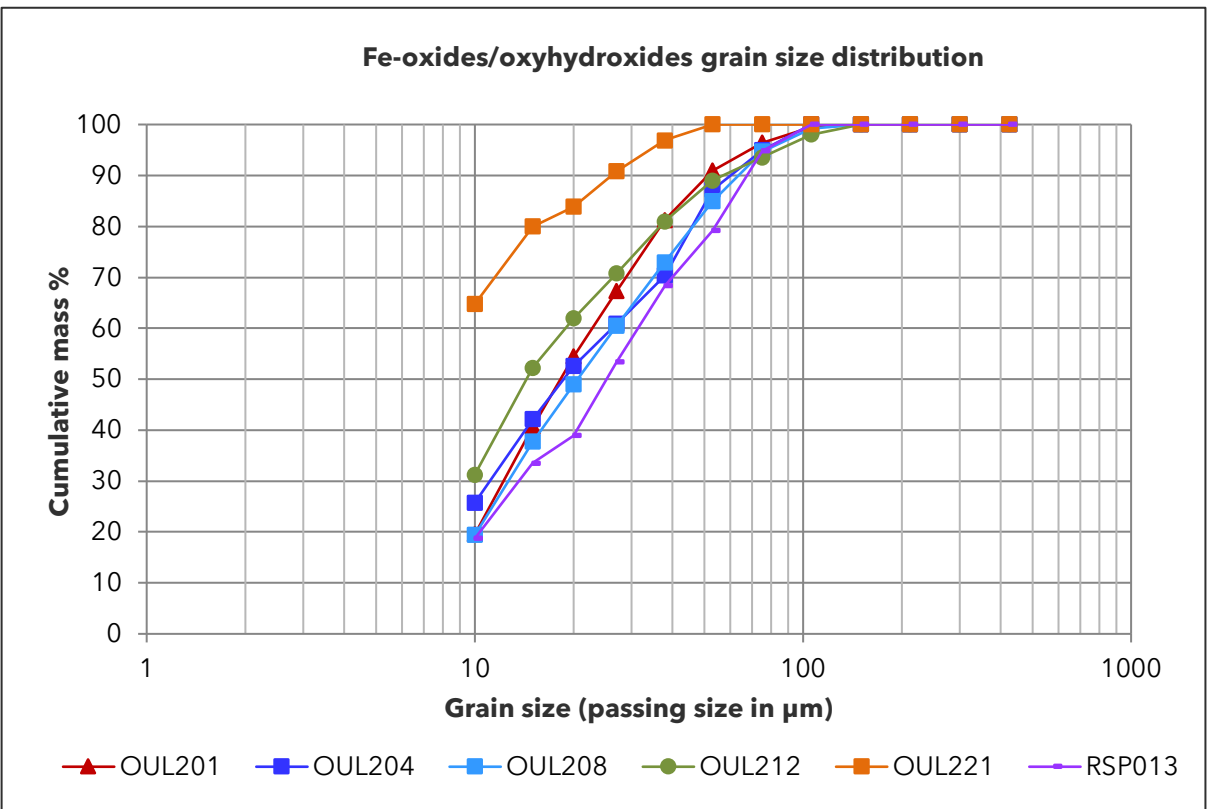
Background
Pyrite
Pyrrhotite
Chalcopyrite
Other sulphides
Quartz
Muscovite
Biotite
Plagioclase
Albite
Chlorite
Ca amphibole
Fe-Mg amphibole/similar
Kaolinite/tourmaline
Andalusite/kyanite/sillimanite
Other silicates
Apatite
Ti minerals
Fe-oxides/oxyhydroxides
Ankerite-dolomite
Other minerals



Fe-oxides/oxyhydroxides grain size distribution

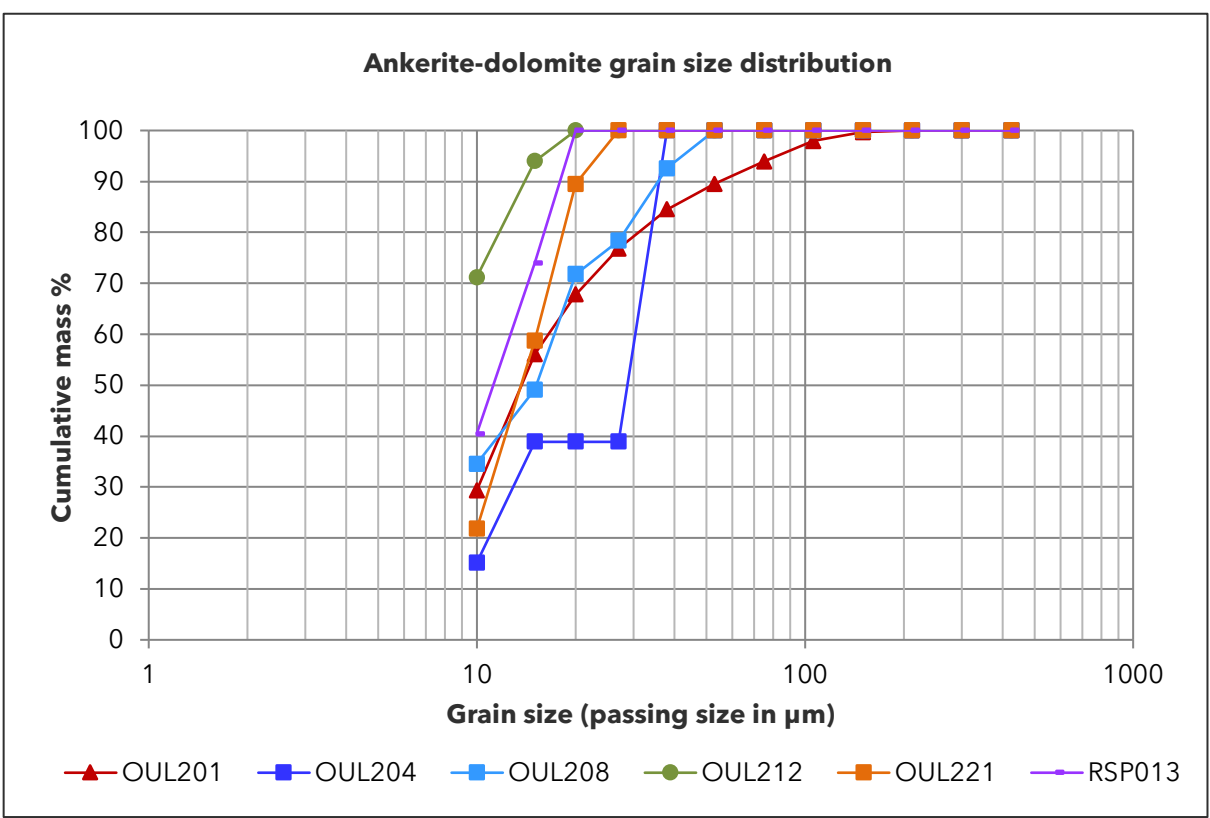
Grain size (µm)		OUL201	OUL204	OUL208	OUL212	OUL221	RSP013
Fe-oxides/oxyhydroxides (cumulative mass% in sample)							
300-425	425	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
212-300	300	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
150-212	212	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
106-150	150	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
75-106	106	99.5	100.0	99.2	98.0	100.0	100.0
53-75	75	96.4	95.0	94.7	93.5	100.0	94.8
38-53	53	90.9	87.2	85.0	89.0	100.0	79.2
27-38	38	81.3	70.4	73.0	81.0	96.9	68.4
20-27	27	67.3	60.9	60.5	70.8	90.9	53.4
15-20	20	54.4	52.6	49.0	62.0	83.9	39.0
10-15	15	40.7	42.2	37.7	52.2	80.0	33.5
<10	10	19.5	25.8	19.4	31.3	64.8	18.7
Cumulative passing sizes (µm)							
P ₅₀		37	47	47	37	15	54
P ₂₅		18	19	21	14	<10	25
P ₂₀		10	<10	10	<10	<10	10

Background
Pyrite
Pyrrhotite
Chalcopyrite
Other sulphides
Quartz
Muscovite
Biotite
Plagioclase
Albite
Chlorite
Ca amphibole
Fe-Mg amphibole/similar
Kaolinite/tourmaline
Andalusite/kyanite/sillimanite
Other silicates
Apatite
Ti minerals
Fe-oxides/oxyhydroxides
Ankerite-dolomite
Other minerals

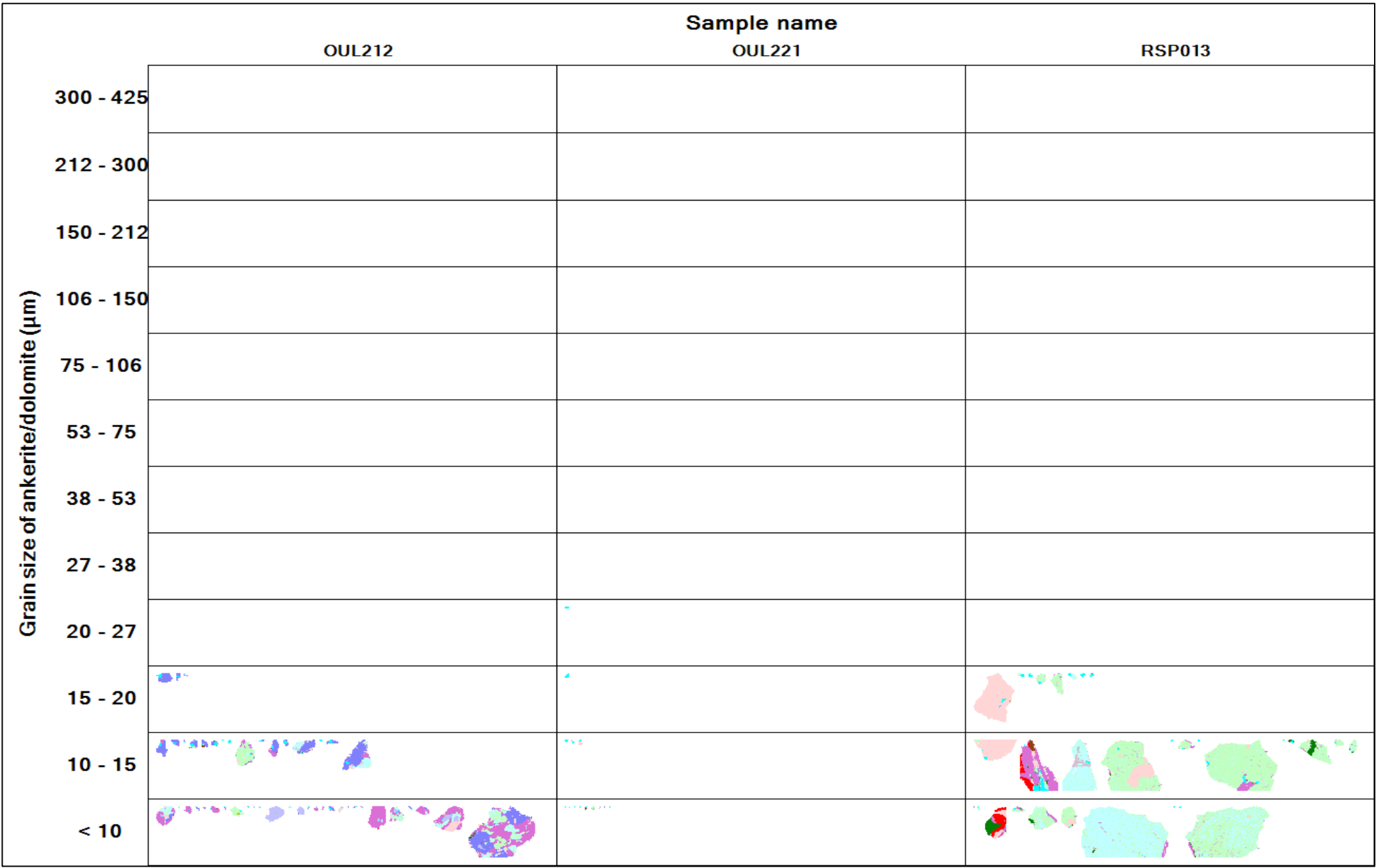
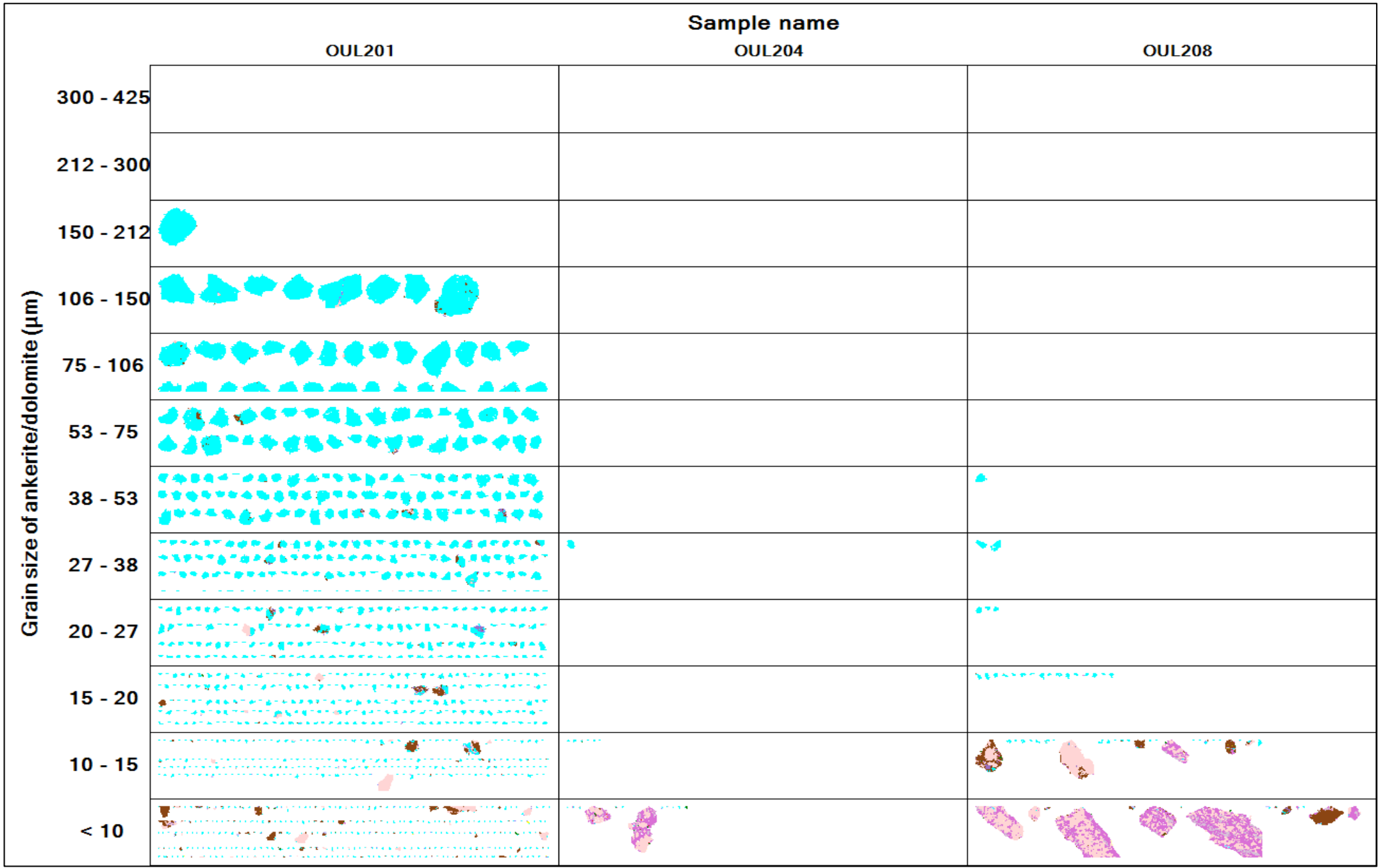


Ankerite-dolomite grain size distribution

Grain size (µm)		OUL201	OUL204	OUL208	OUL212	OUL221	RSP013
Ankerite-dolomite (cumulative mass% in sample)							
300-425	425	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
212-300	300	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
150-212	212	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
106-150	150	99.7	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
75-106	106	97.9	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
53-75	75	94.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
38-53	53	89.6	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
27-38	38	84.5	100.0	92.6	100.0	100.0	100.0
20-27	27	76.8	38.9	78.4	100.0	100.0	100.0
15-20	20	67.8	38.9	71.8	100.0	89.5	100.0
10-15	15	56.1	38.9	49.2	94.0	58.8	74.0
< 10	10	29.4	15.2	34.6	71.3	21.8	40.5
Cumulative passing sizes (µm)							
P ₁₀		32	34	28	12	18	16
P ₅₀		14	29	15	<10	14	11
P ₂₀		<10	11	<10	<10	<10	<10



- Background
- Pyrite
- Pyrrhotite
- Chalcopyrite
- Other sulphides
- Quartz
- Muscovite
- Biotite
- Plagioclase
- Albite
- Chlorite
- Ca amphibole
- Fe-Mg amphibole/similar
- Kaolinite/tourmaline
- Andalusite/kyanite/sillimanite
- Other silicates
- Apatite
- Ti minerals
- Fe-oxides/oxyhydroxides
- Ankerite-dolomite
- Other minerals





MINERAL LIBERATION

Note: Please refer to the 'Mineral groupings' tab for the definition of the combined mineral groups, e.g. 'Combined sulphides' and 'Combined silicates'.

Pyrite liberation

Liberation classes (based on mineral surface area %)		OUL201	OUL204	OUL208	OUL212	OUL221	RSP013
		Pyrite (mass% in sample)					
Well liberated	> 90 %	34.7	10.7	21.7	35.4	29.6	87.0
High grade middlings	60 - 90 %	21.9	29.1	11.5	17.7	37.1	3.64
Medium grade middlings	30 - 60 %	25.4	23.8	22.5	23.4	20.9	5.76
Low grade middlings	10 - 30 %	11.8	26.4	17.3	10.9	8.27	1.67
Locked	< 10 %	6.12	9.95	27.0	12.6	4.13	1.92
TOTAL		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

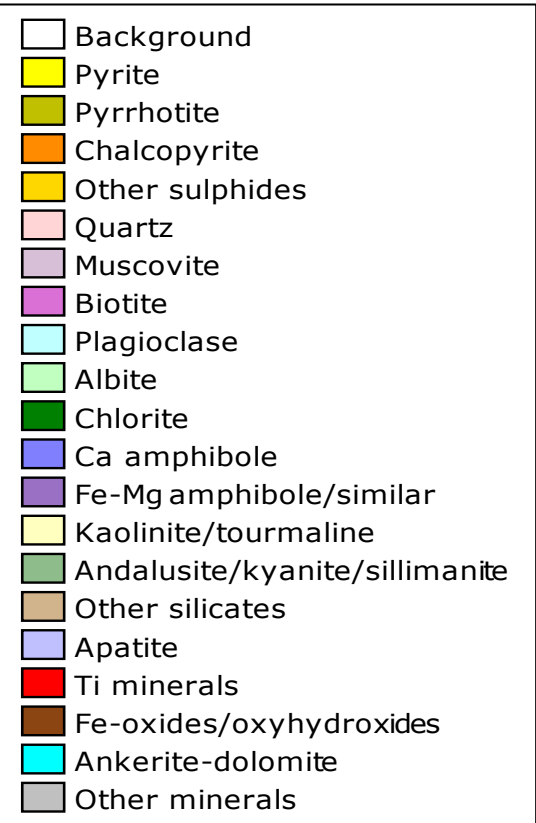
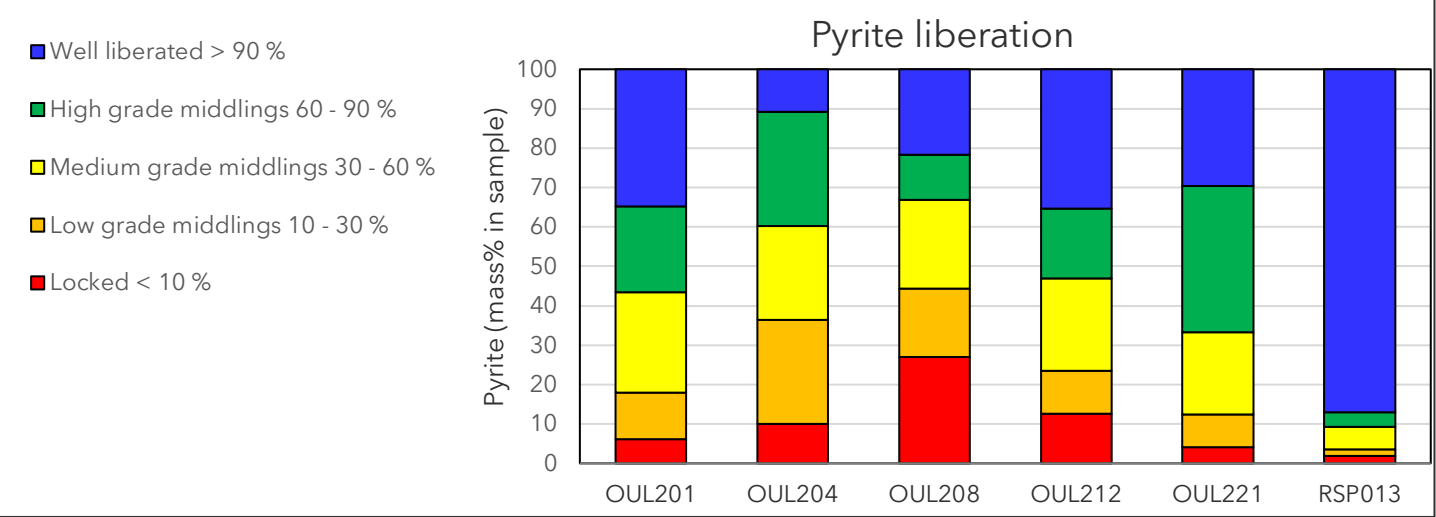
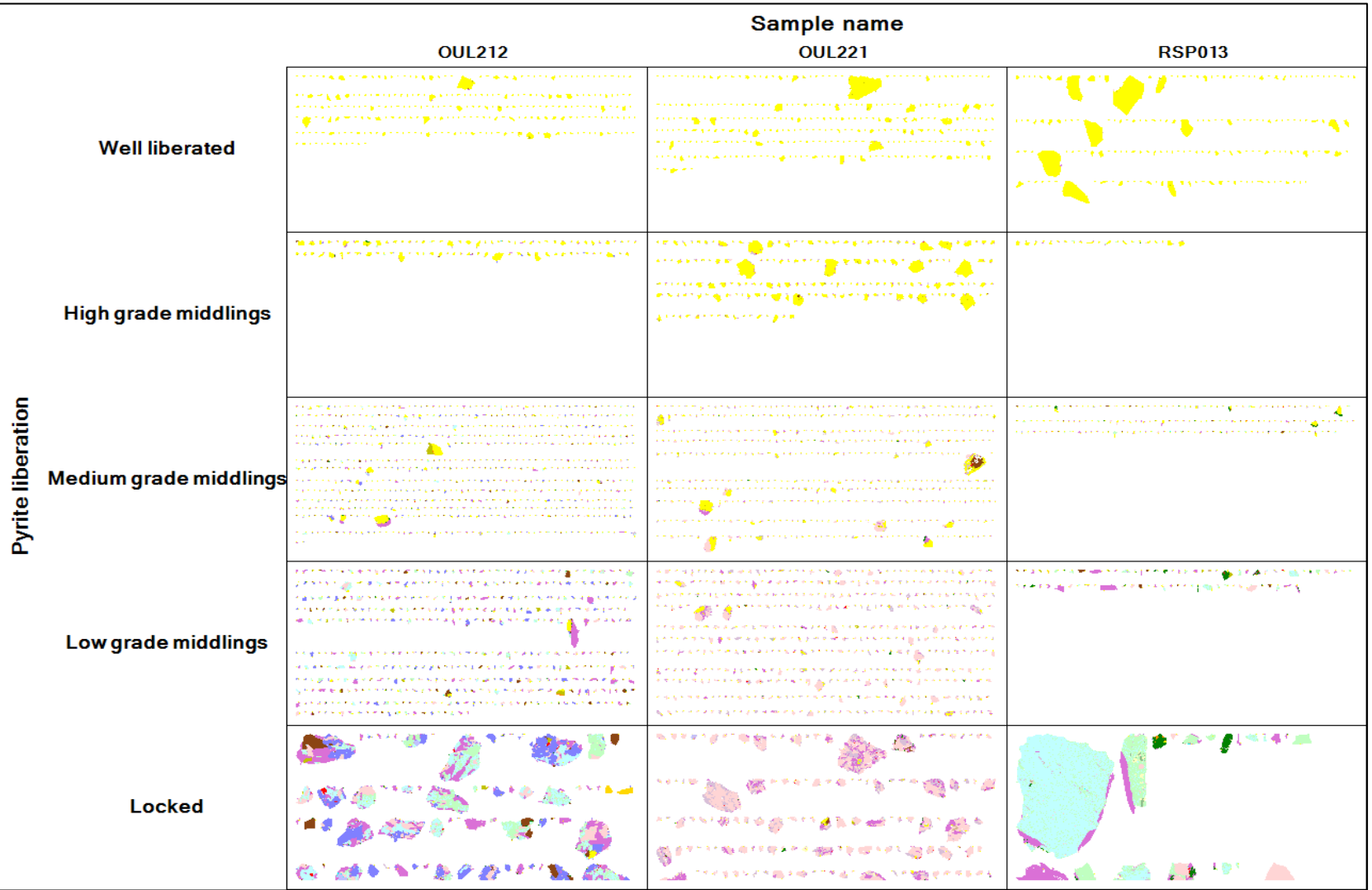
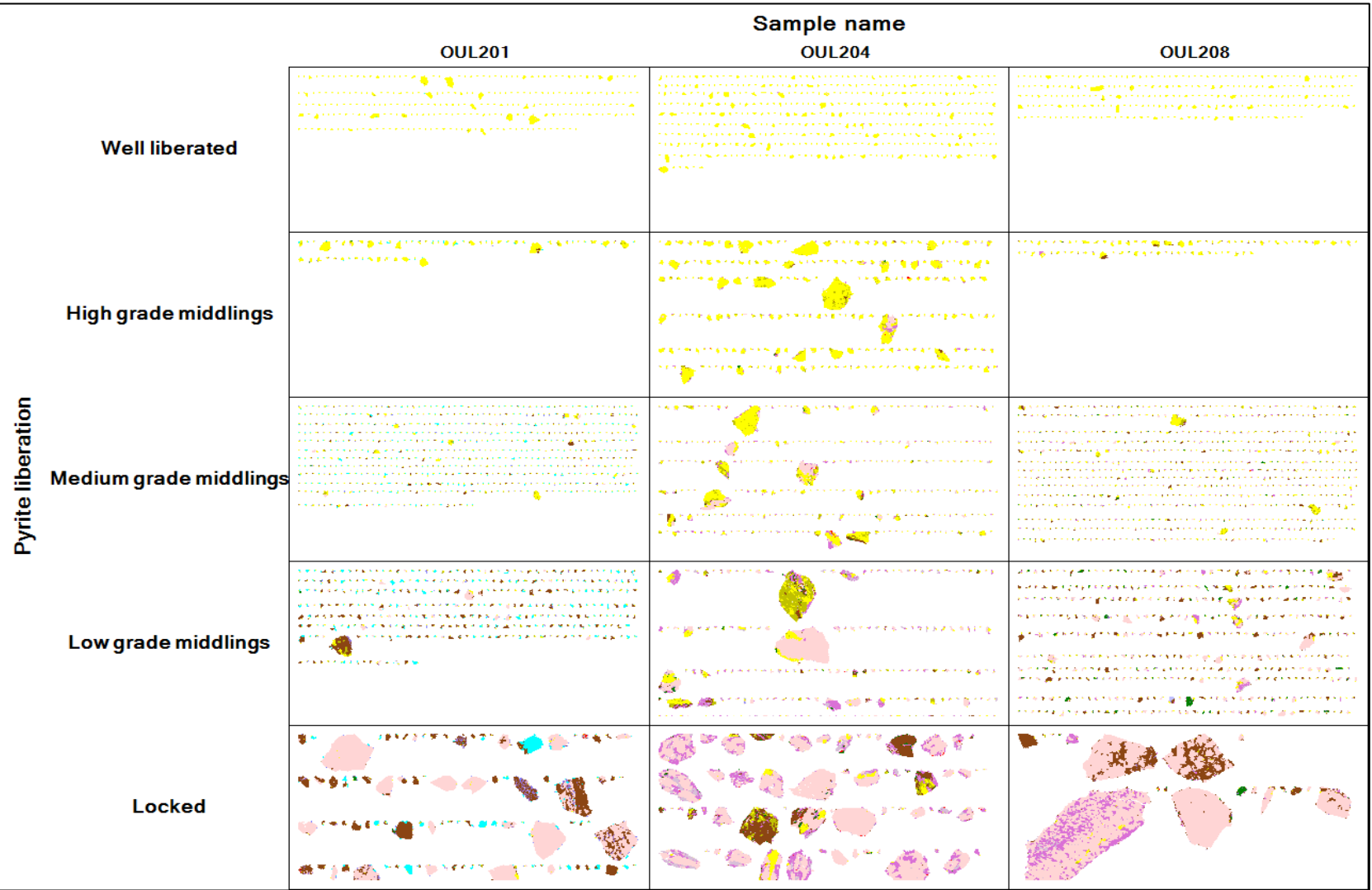


Image grids showing mineral liberation: Pyrite



Pyrrhotite liberation

Liberation classes (based on mineral surface area %)		OUL201	OUL204	OUL208	OUL212	OUL221	RSP013
		Pyrrhotite (mass% in sample)					
Well liberated	> 90 %	11.4	5.70	12.1	42.9	24.1	51.4
High grade middlings	60 - 90 %	10.7	5.58	5.71	12.8	12.9	12.2
Medium grade middlings	30 - 60 %	24.0	27.3	24.8	18.0	23.9	20.7
Low grade middlings	10 - 30 %	26.5	38.7	26.2	11.0	21.5	9.66
Locked	< 10 %	27.4	22.7	31.2	15.3	17.6	5.97
TOTAL		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

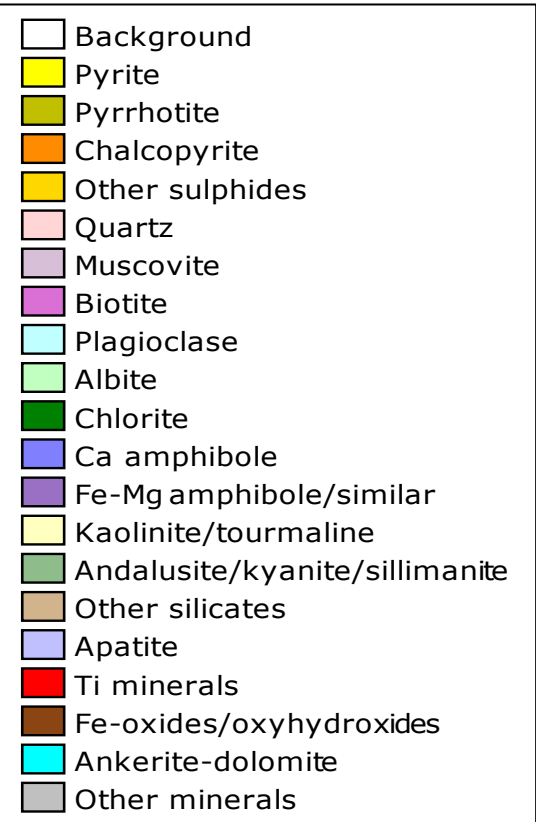
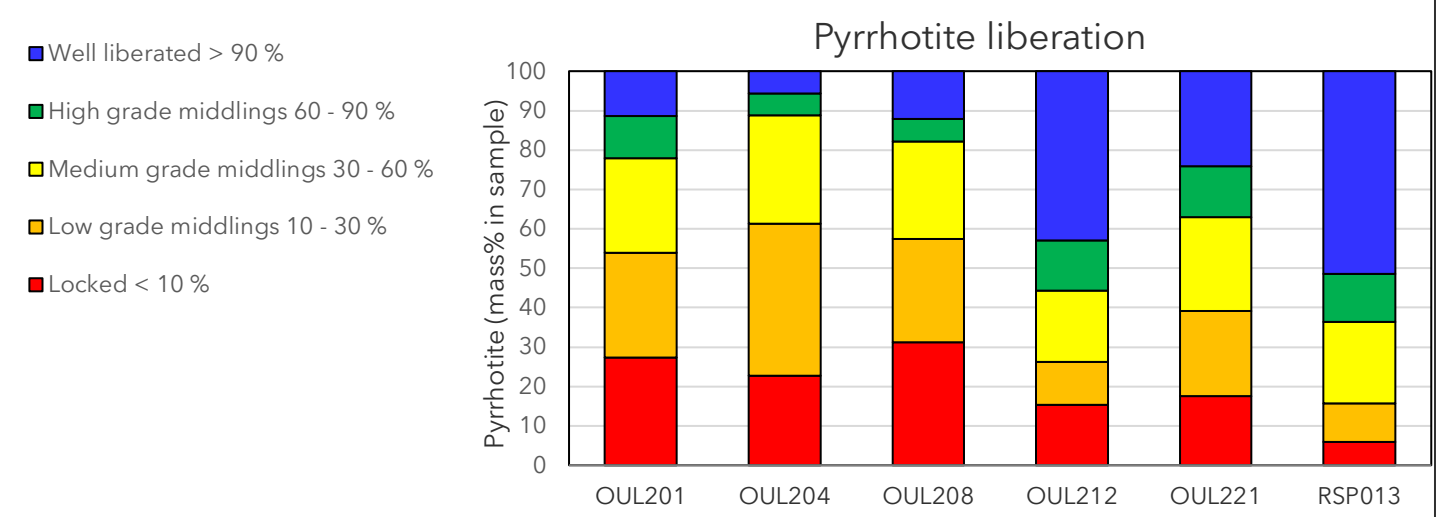
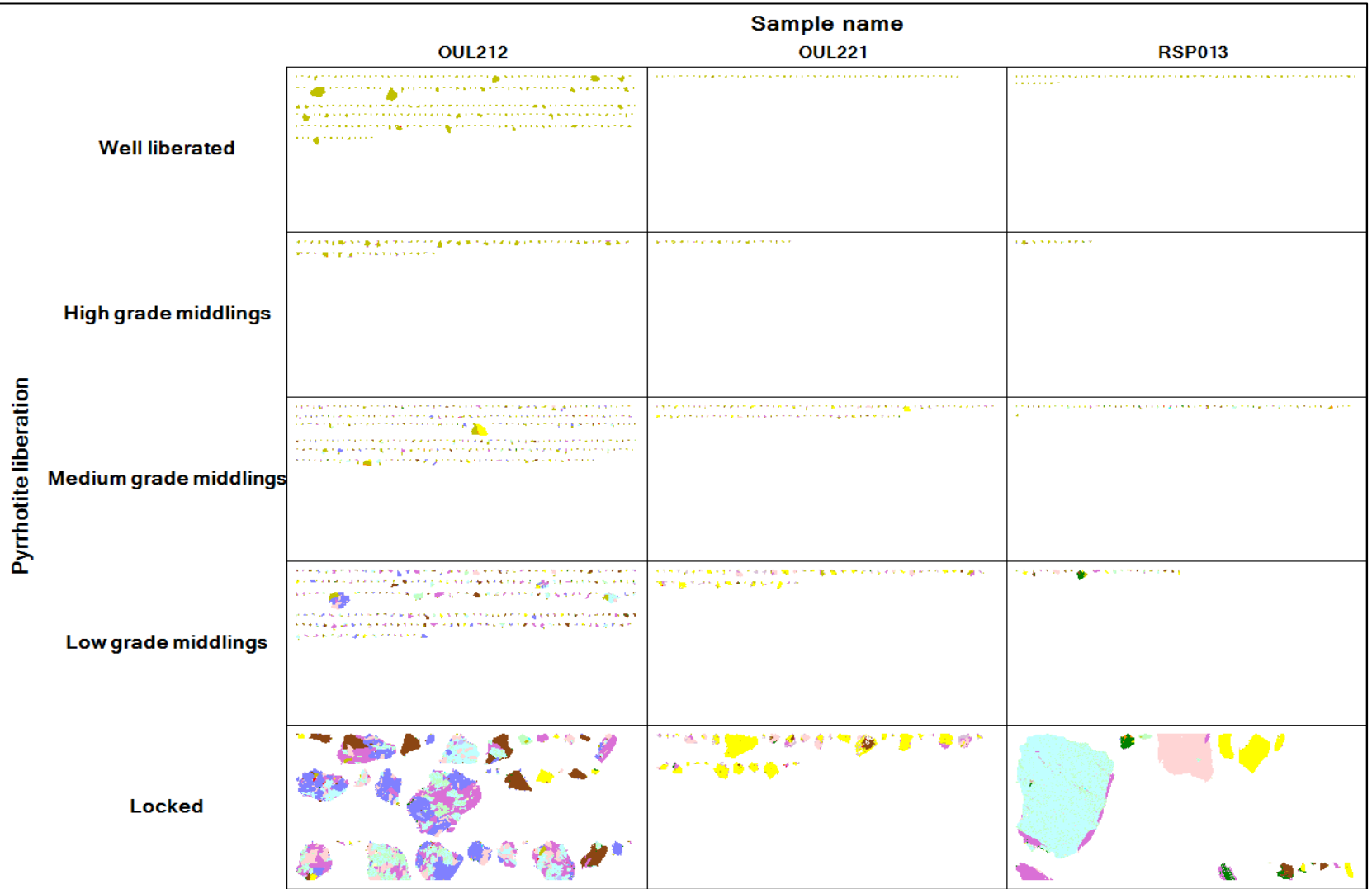
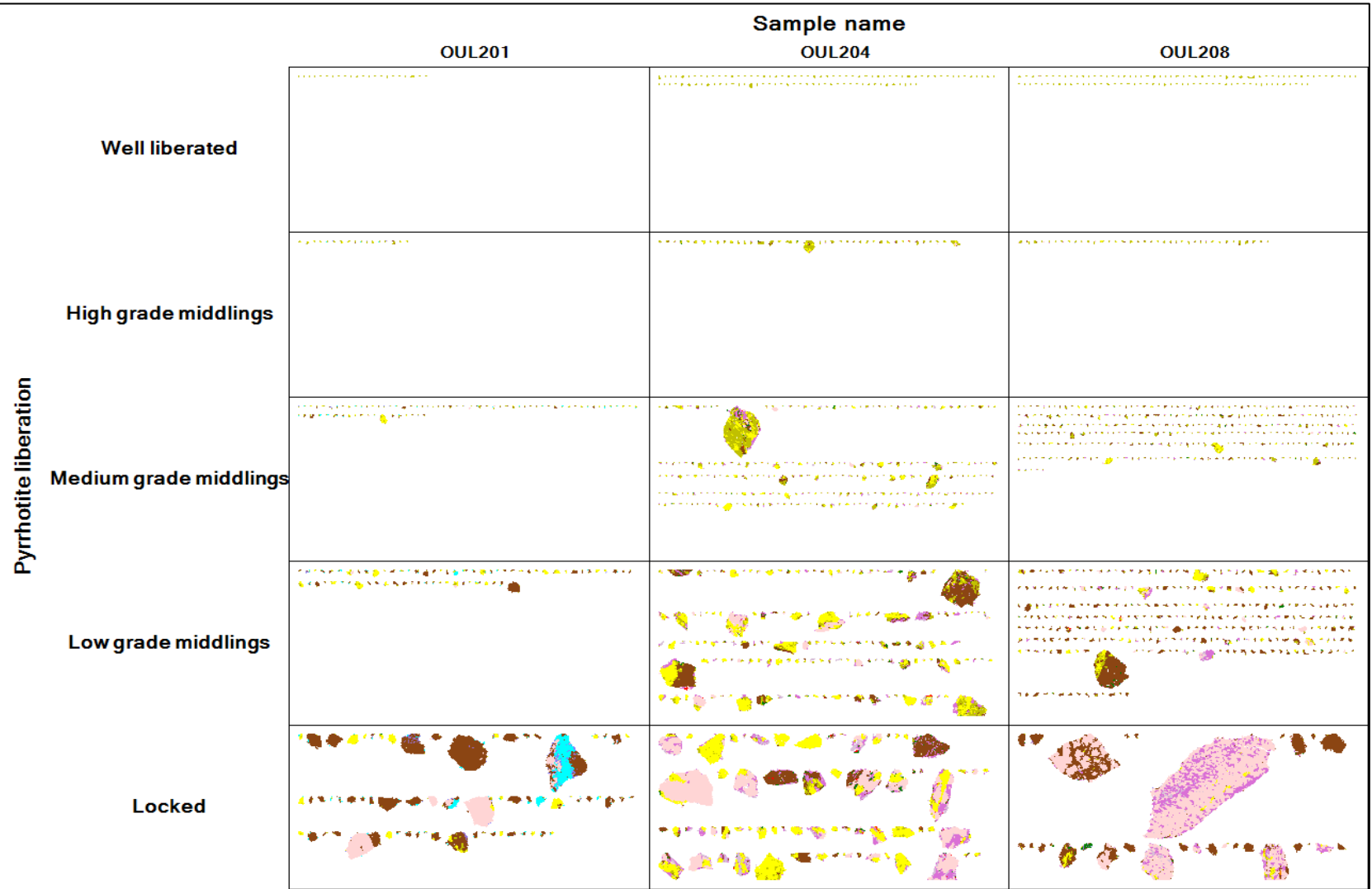


Image grids showing mineral liberation: Pyrrhotite



Combined sulphides liberation

Liberation classes (based on mineral surface area %)		OUL201	OUL204	OUL208	OUL212	OUL221	RSP013
		Combined sulphides (mass% in sample)					
Well liberated	> 90 %	41.6	15.8	24.4	43.9	36.1	84.6
High grade middlings	60 - 90 %	17.4	29.7	10.1	14.6	33.1	4.82
Medium grade middlings	30 - 60 %	21.6	33.4	20.7	18.1	18.7	6.15
Low grade middlings	10 - 30 %	13.3	14.8	20.9	10.9	8.48	2.04
Locked	< 10 %	6.05	6.43	23.9	12.6	3.71	2.40
TOTAL		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

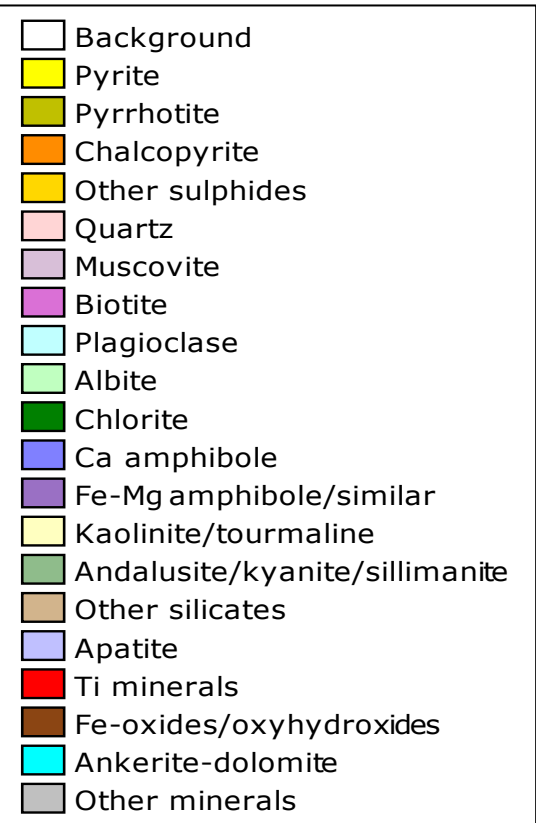
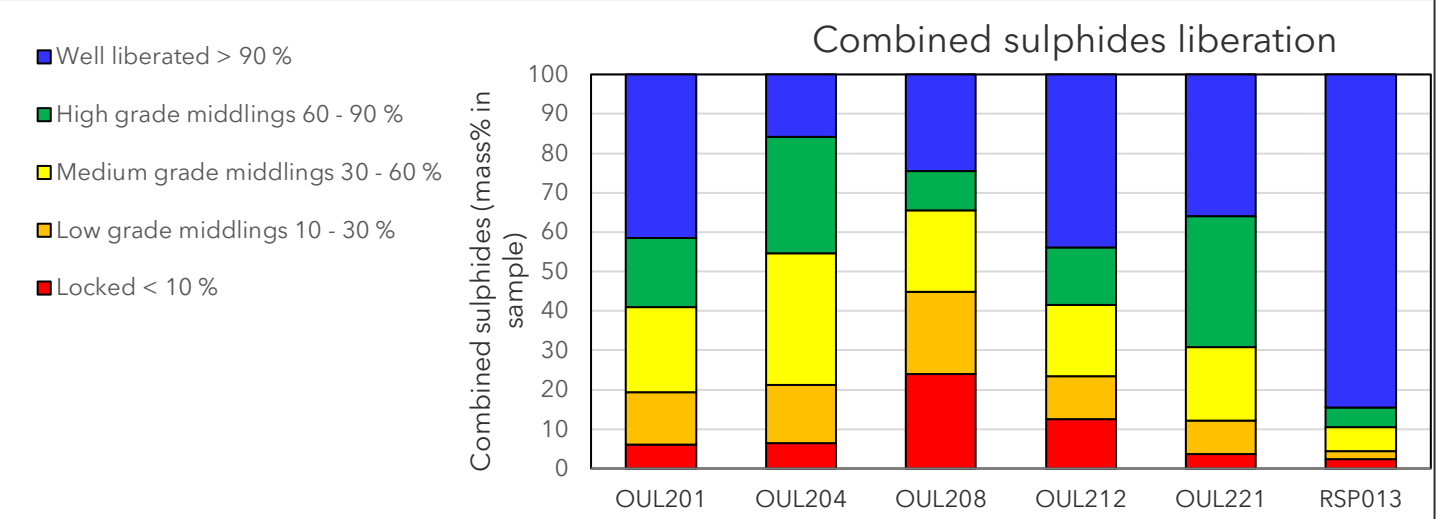
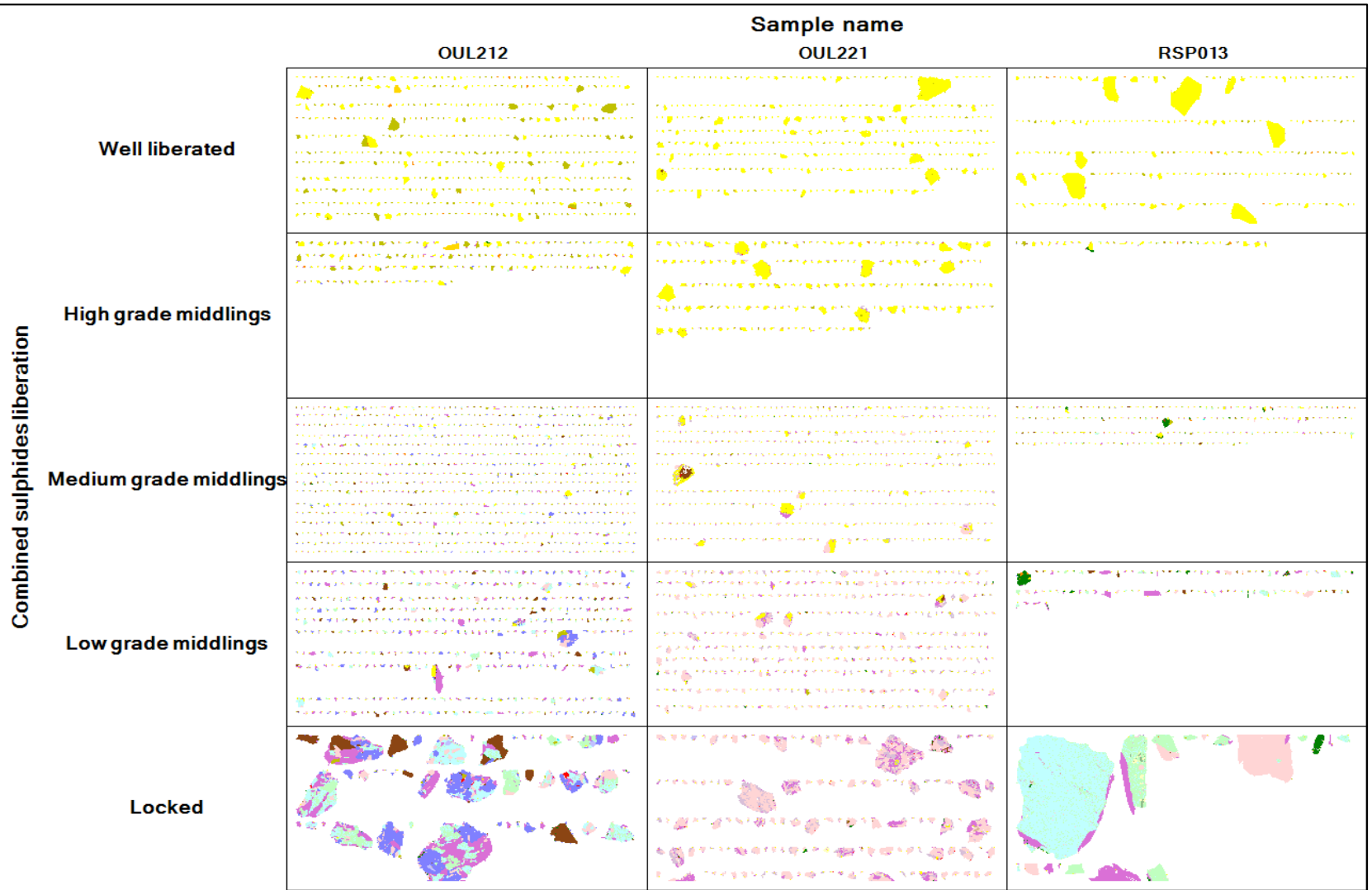
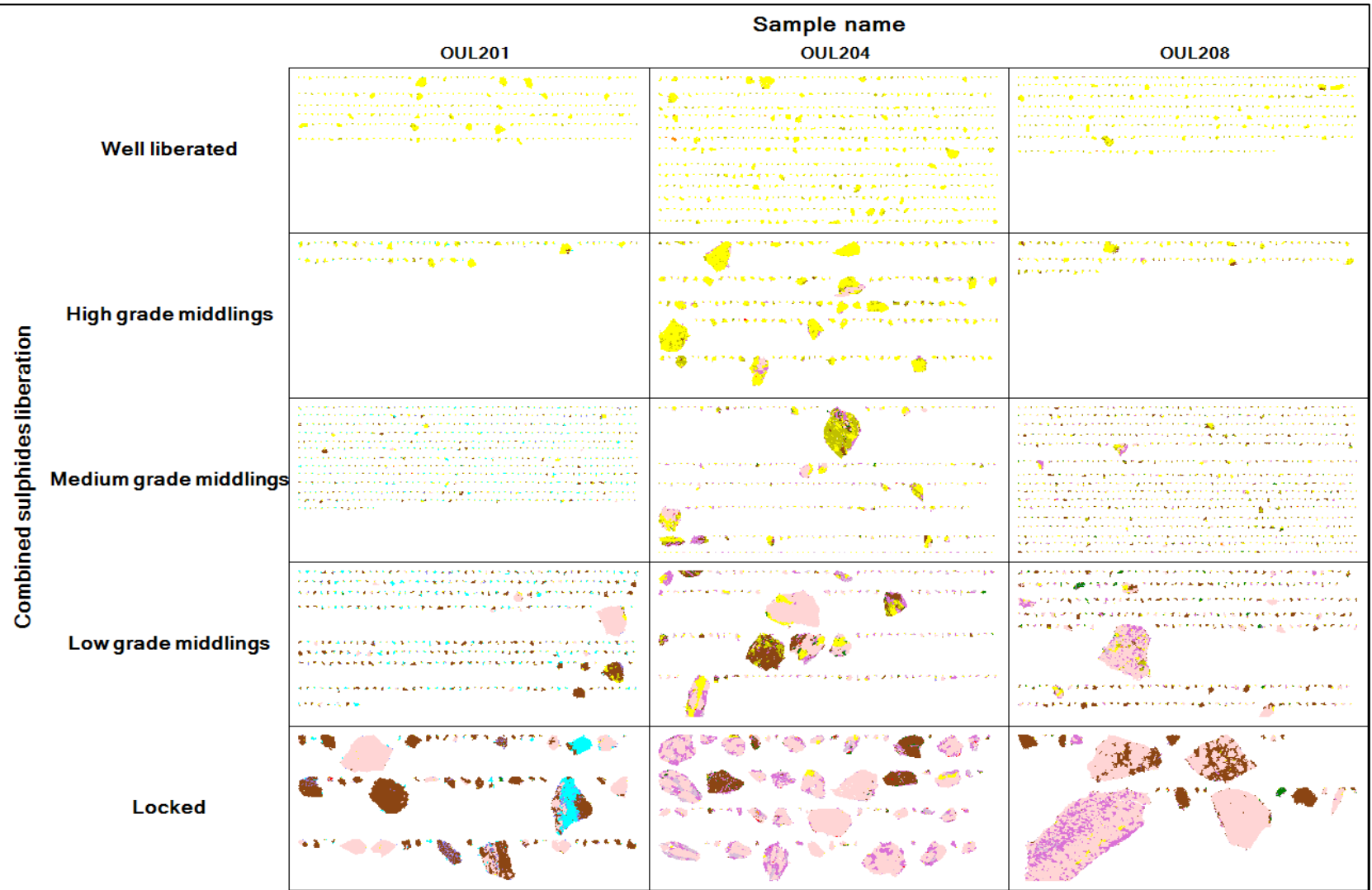
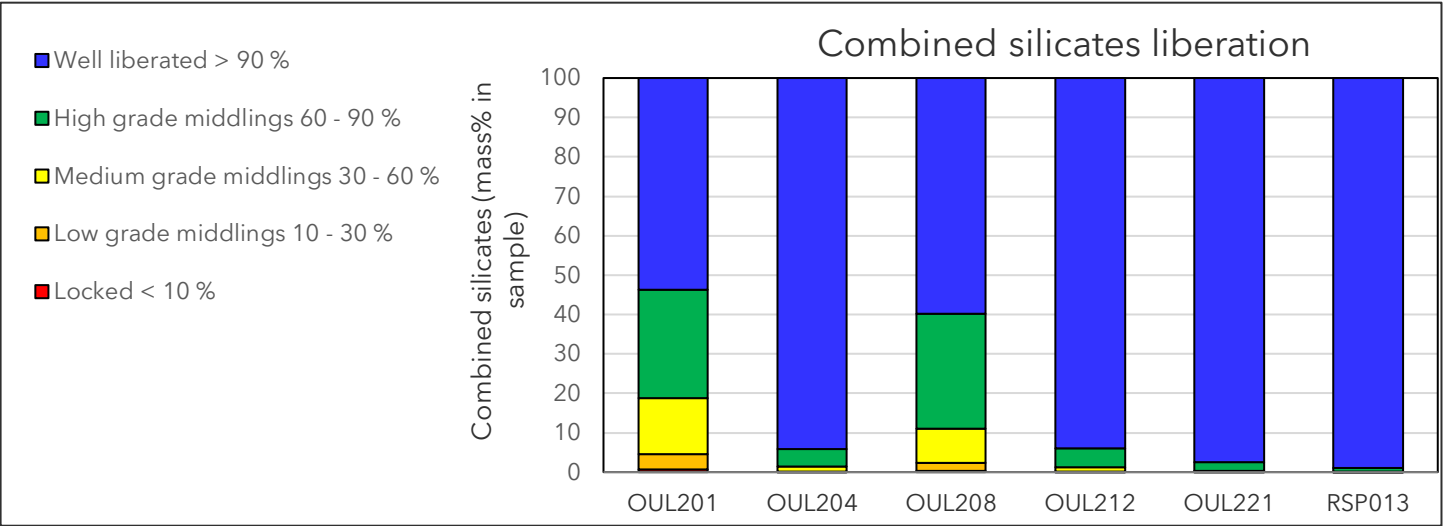


Image grids showing mineral liberation: Combined sulphides



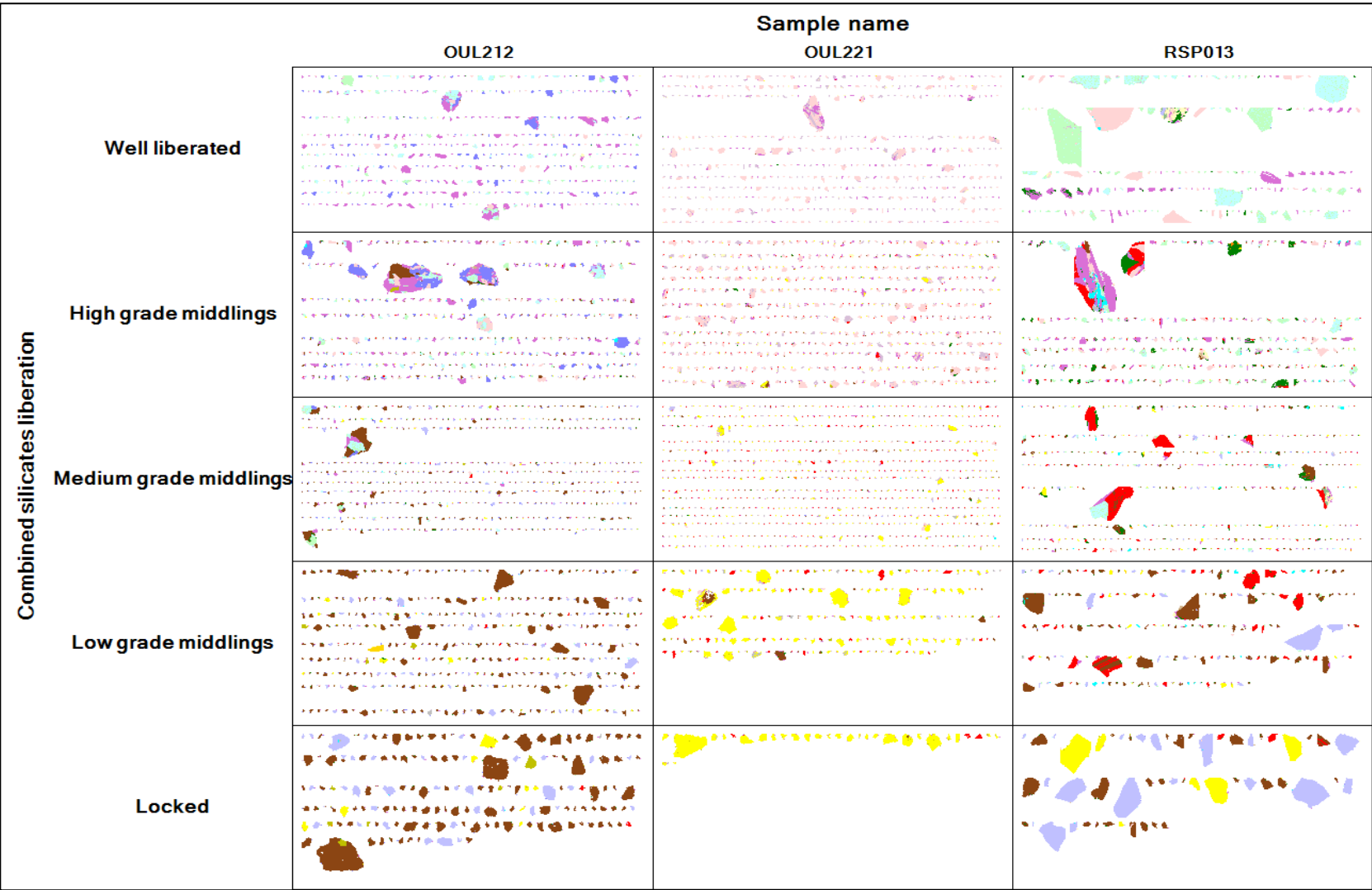
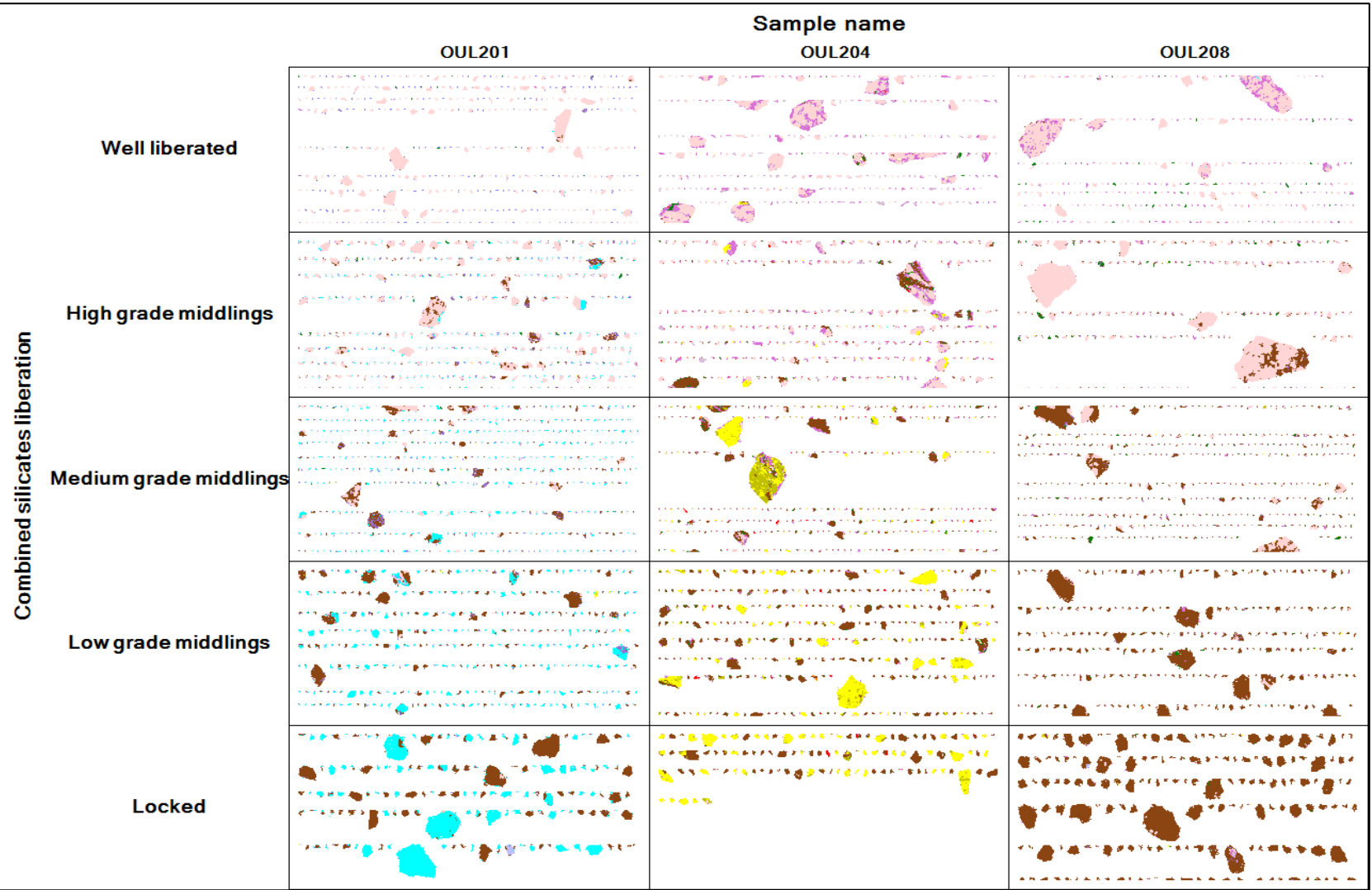
Combined silicates liberation

Liberation classes (based on mineral surface area %)		OUL201	OUL204	OUL208	OUL212	OUL221	RSP013
		Combined silicates (mass% in sample)					
Well liberated	> 90 %	53.8	94.2	59.7	93.9	97.4	99.0
High grade middlings	60 - 90 %	27.5	4.36	29.3	4.89	2.22	0.86
Medium grade middlings	30 - 60 %	14.2	1.28	8.56	0.98	0.34	0.14
Low grade middlings	10 - 30 %	3.96	0.19	2.11	0.18	0.04	0.02
Locked	< 10 %	0.59	0.01	0.29	0.02	0.00	0.00
TOTAL		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0



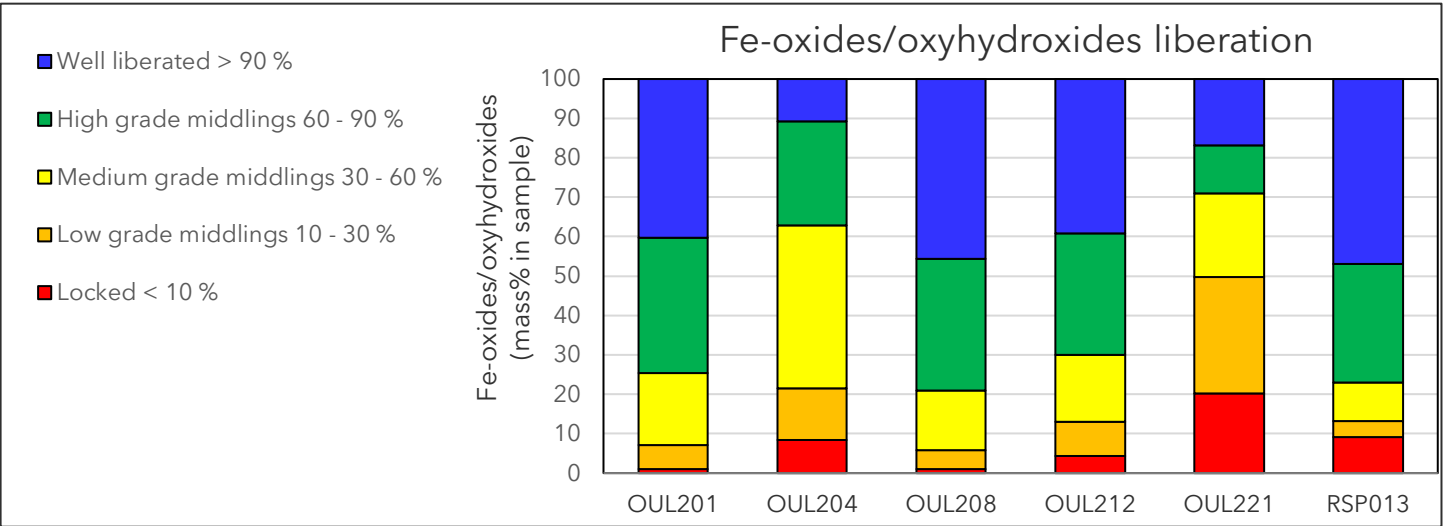
- Background
- Pyrite
- Pyrrhotite
- Chalcopyrite
- Other sulphides
- Quartz
- Muscovite
- Biotite
- Plagioclase
- Albite
- Chlorite
- Ca amphibole
- Fe-Mg amphibole/similar
- Kaolinite/tourmaline
- Andalusite/kyanite/sillimanite
- Other silicates
- Apatite
- Ti minerals
- Fe-oxides/oxyhydroxides
- Ankerite-dolomite
- Other minerals

Image grids showing mineral liberation: Combined silicates



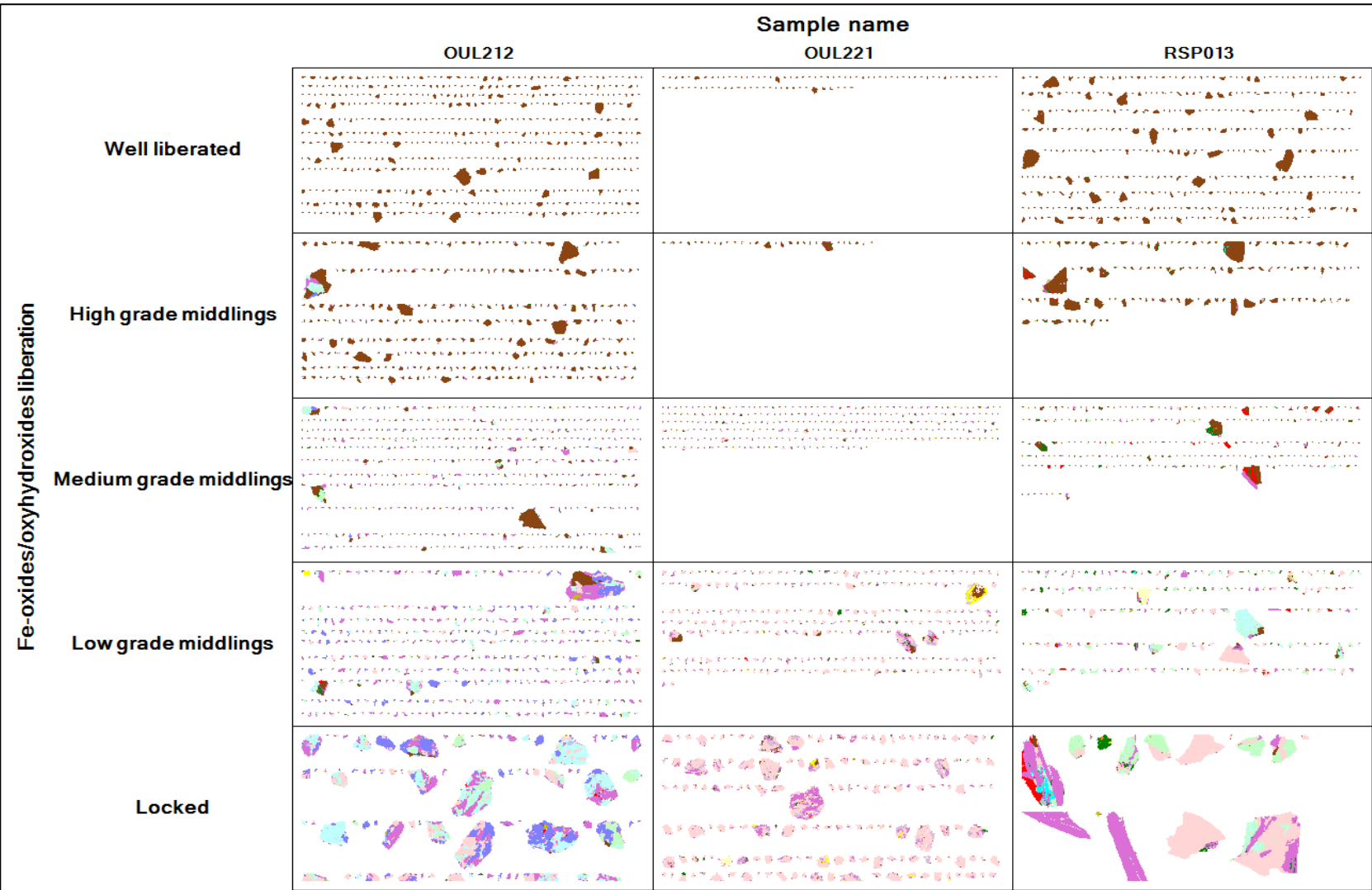
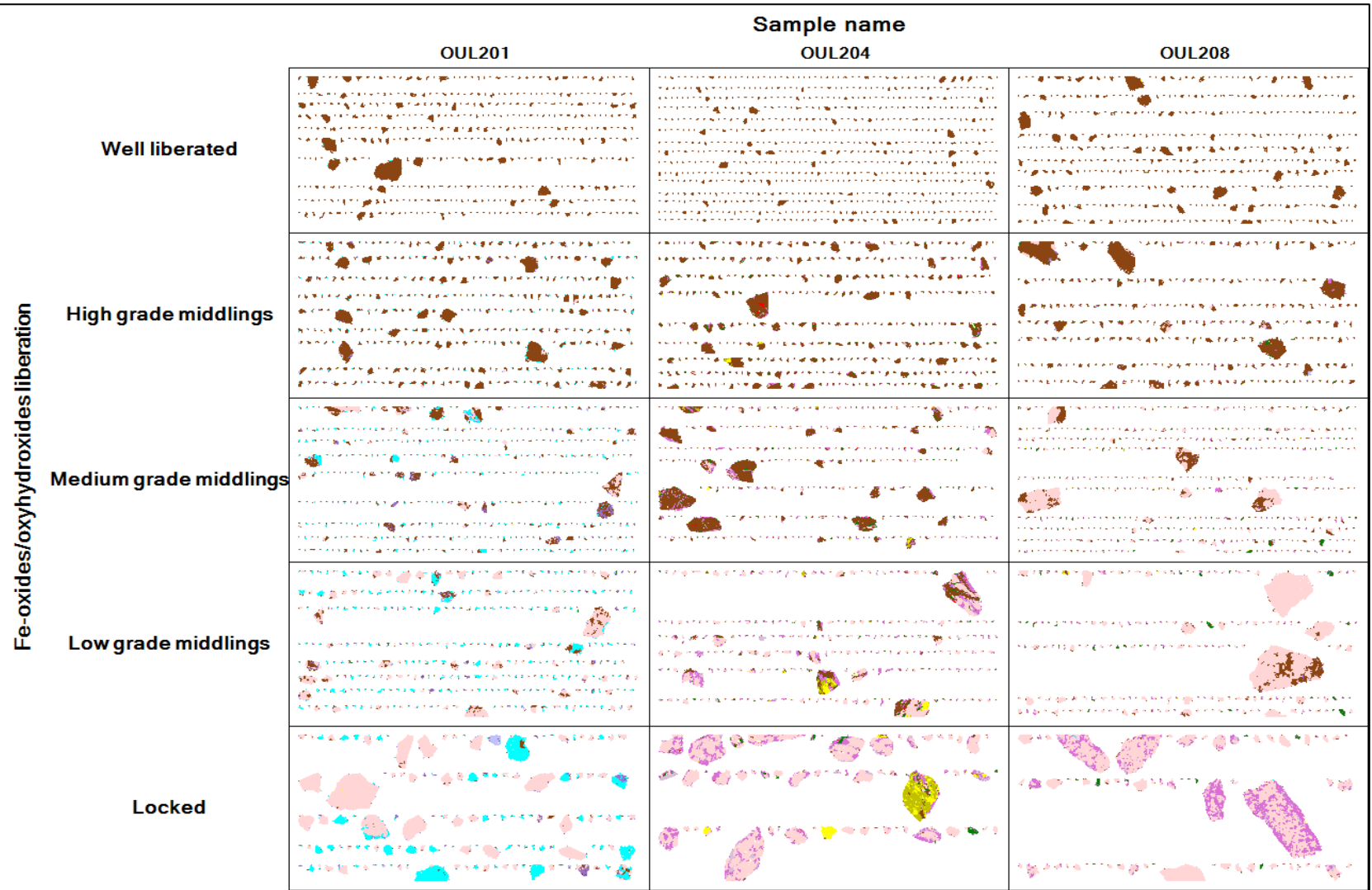
Fe-oxides/oxyhydroxides liberation

Liberation classes (based on mineral surface area %)		OUL201	OUL204	OUL208	OUL212	OUL221	RSP013
		Fe-oxides/oxyhydroxides (mass% in sample)					
Well liberated	> 90 %	40.2	10.7	45.6	39.1	16.8	46.9
High grade middlings	60 - 90 %	34.4	26.5	33.3	30.8	12.3	30.0
Medium grade middlings	30 - 60 %	18.3	41.4	15.2	16.9	21.2	9.94
Low grade middlings	10 - 30 %	5.98	13.1	4.81	8.68	29.6	4.06
Locked	< 10 %	1.08	8.40	1.07	4.42	20.2	9.06
TOTAL		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0



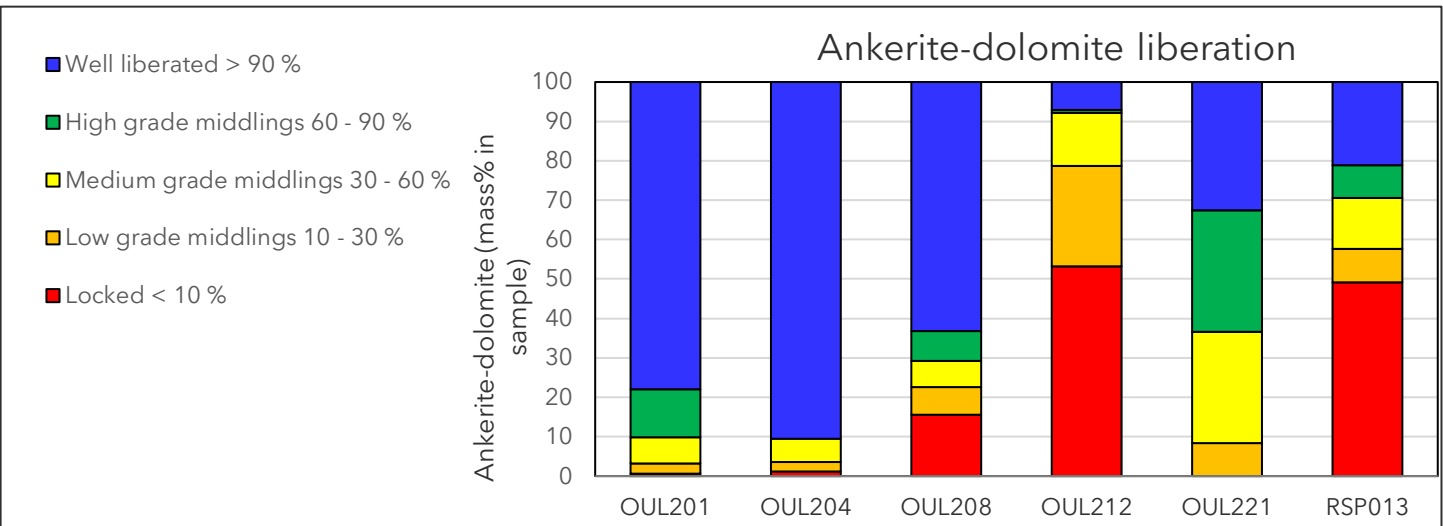
- Background
- Pyrite
- Pyrrhotite
- Chalcopyrite
- Other sulphides
- Quartz
- Muscovite
- Biotite
- Plagioclase
- Albite
- Chlorite
- Ca amphibole
- Fe-Mg amphibole/similar
- Kaolinite/tourmaline
- Andalusite/kyanite/sillimanite
- Other silicates
- Apatite
- Ti minerals
- Fe-oxides/oxyhydroxides
- Ankerite-dolomite
- Other minerals

Image grids showing mineral liberation: Fe-oxides/oxyhydroxides



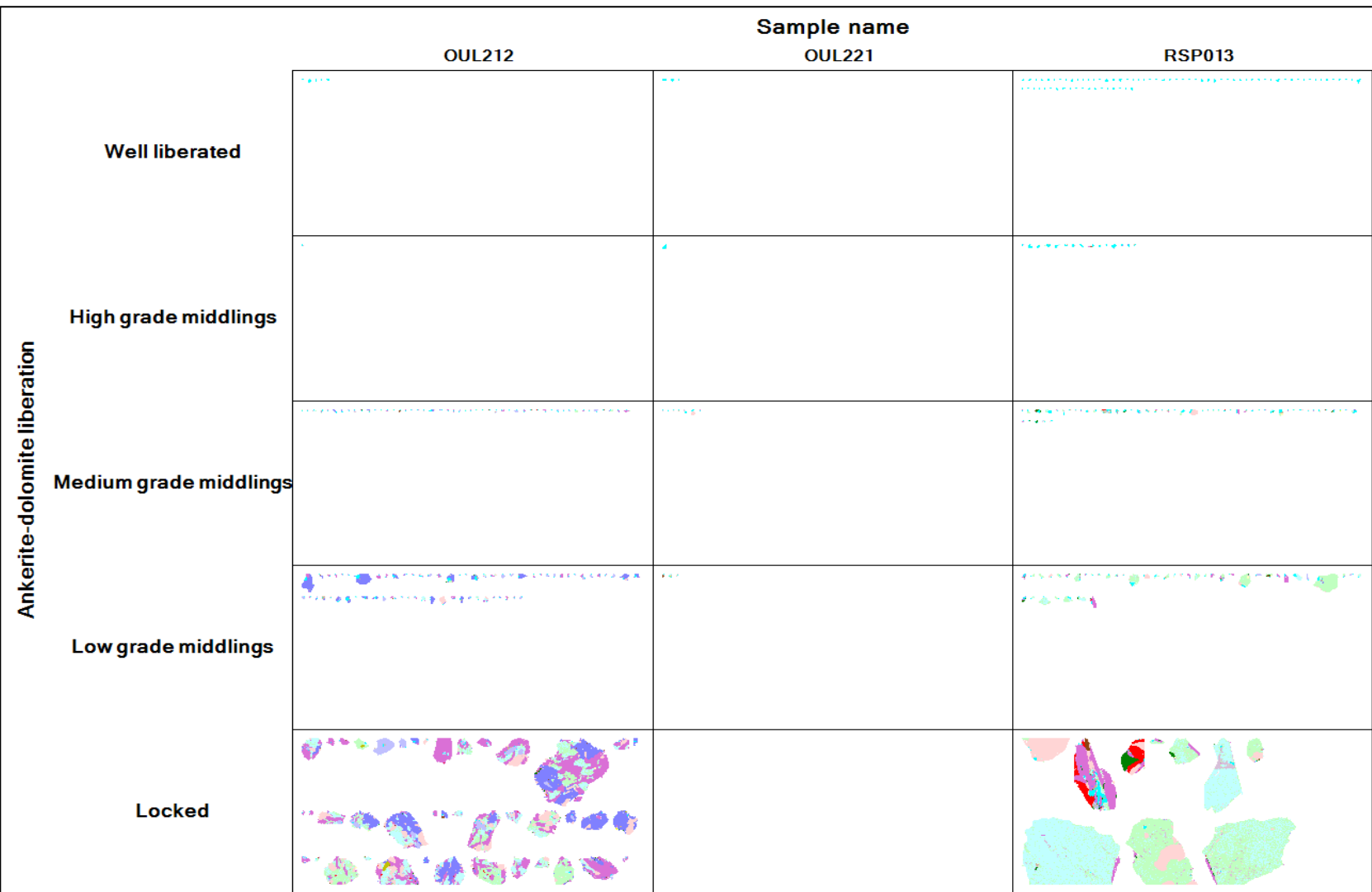
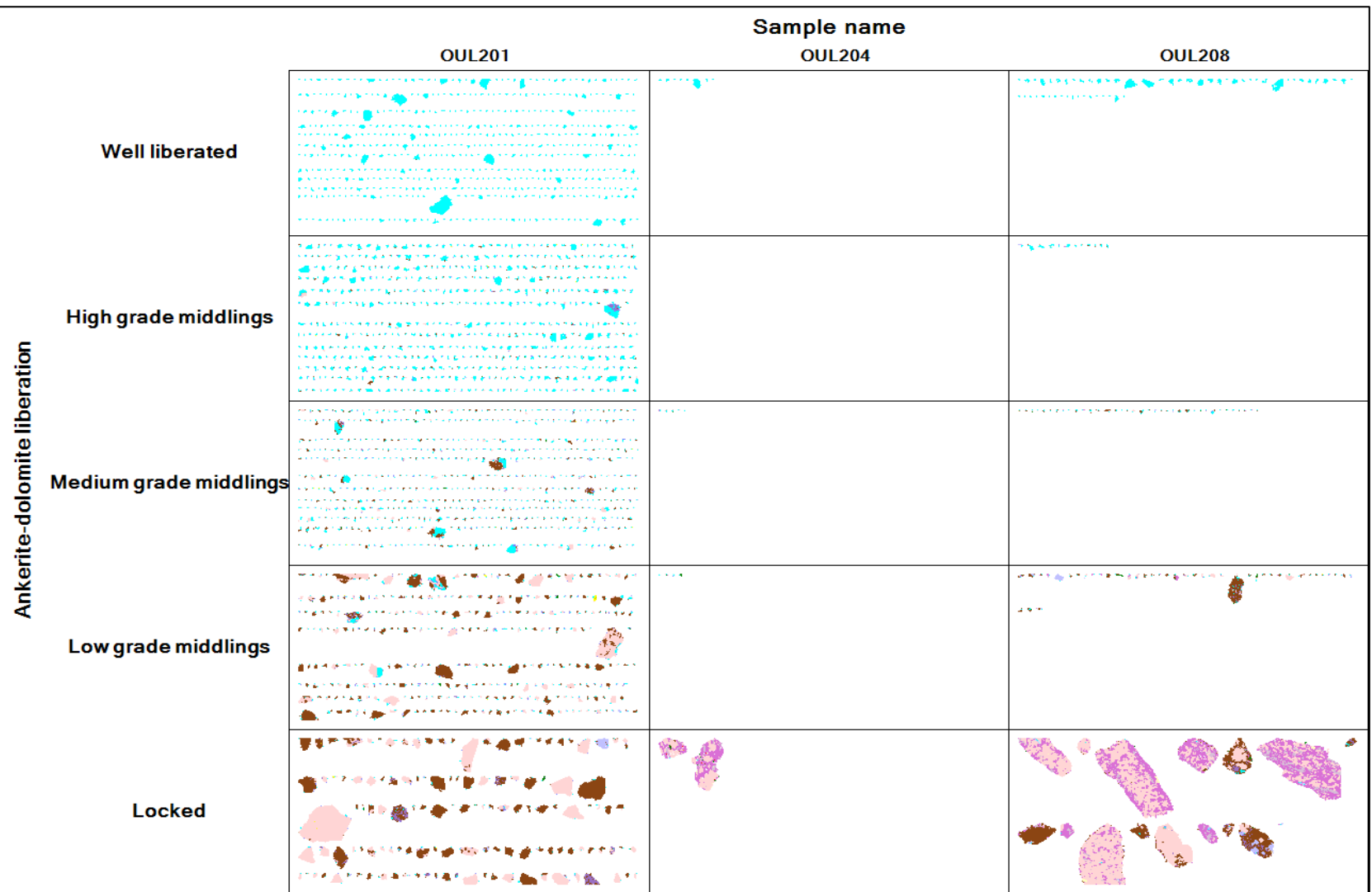
Ankerite-dolomite liberation

Liberation classes (based on mineral surface area %)		OUL201	OUL204	OUL208	OUL212	OUL221	RSP013
		Ankerite-dolomite (mass% in sample)					
Well liberated	> 90 %	78.0	90.5	63.1	7.08	32.6	21.1
High grade middlings	60 - 90 %	12.2	0.00	7.66	0.68	30.8	8.24
Medium grade middlings	30 - 60 %	6.52	5.83	6.58	13.5	28.2	13.0
Low grade middlings	10 - 30 %	2.63	2.43	7.11	25.6	8.44	8.48
Locked	< 10 %	0.60	1.21	15.5	53.2	0.00	49.2
TOTAL		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0



- Background
- Pyrite
- Pyrrhotite
- Chalcopyrite
- Other sulphides
- Quartz
- Muscovite
- Biotite
- Plagioclase
- Albite
- Chlorite
- Ca amphibole
- Fe-Mg amphibole/similar
- Kaolinite/tourmaline
- Andalusite/kyanite/sillimanite
- Other silicates
- Apatite
- Ti minerals
- Fe-oxides/oxyhydroxides
- Ankerite-dolomite
- Other minerals

Image grids showing mineral liberation: Ankerite-dolomite





LOCKING CHARACTERISTICS

Note:
(1) Please refer to the 'Mineral groupings' tab for the definition of the combined mineral groups, e.g. 'Combined sulphides'and 'Combined silicates'.
(2) Mineral liberation data is based on 'surface area%' of minerals while locking data below is based on 'Area%'.

Locking Category	Definition (particles are filtered from the top down and can only fall into one category)
Lib pyrite	Particles having pyrite > 90 area%
Lib pyrrhotite	Particles having pyrrhotite > 90 area%
Lib sulphides	Particles having combined sulphides > 90 area%
Lib silicates	Particles having combined silicates > 90 area%
Lib Fe-oxides/oxyhydroxides	Particles having Fe-oxides/oxyhydroxides > 90 area%
Lib ankerite-dolomite	Particles having ankerite-dolomite > 90 area%
Binary sulphides - silicates	Particles having combined sulphides + combined silicates > 90 area%
Binary sulphides - Fe-oxides/oxyhydroxides	Particles having combined sulphides + Fe-oxides/oxyhydroxides > 90 area%
Binary sulphides - ankerite-dolomite	Particles having combined sulphides + ankerite-dolomite > 90 area%
Binary silicates - Fe-oxides/oxyhydroxides	Particles having combined silicates + Fe-oxides/oxyhydroxides > 90 area%
Binary silicates - ankerite-dolomite	Particles having combined silicates + ankerite-dolomite > 90 area%
Binary Fe-oxides/oxyhydroxides - ankerite-dolomite	Particles having Fe-oxides/oxyhydroxides + ankerite-dolomite> 90 area%
Complex sulphides - Fe-oxides/oxyhydroxides - silicates	Particles having combined sulphides + Fe-oxides/oxyhydroxides + combined silicates > 90 area%
Complex sulphides - Fe-oxides/oxyhydroxides - ankerite-dolomite	Particles having combined sulphides + Fe-oxides/oxyhydroxides + ankerite-dolomite > 90 area%
Other particles containing sulphides	Particles having combined sulphides > 0 area%
Other particles	Other particles

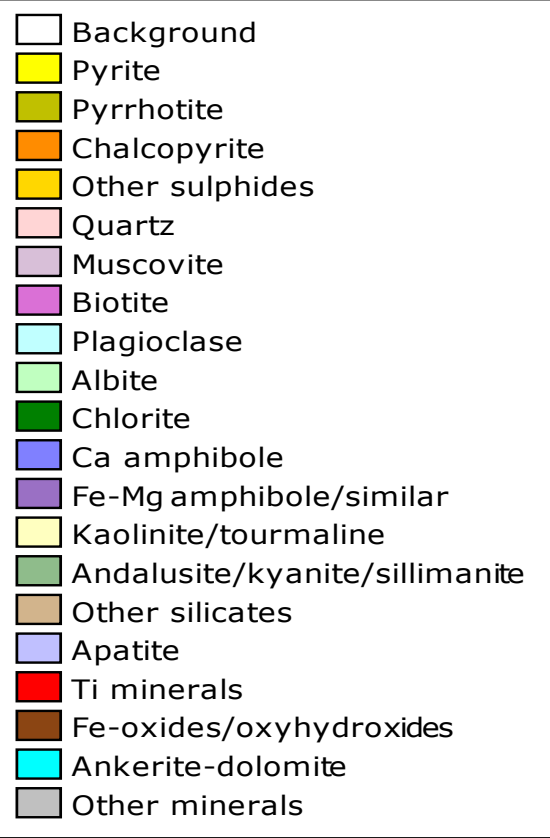
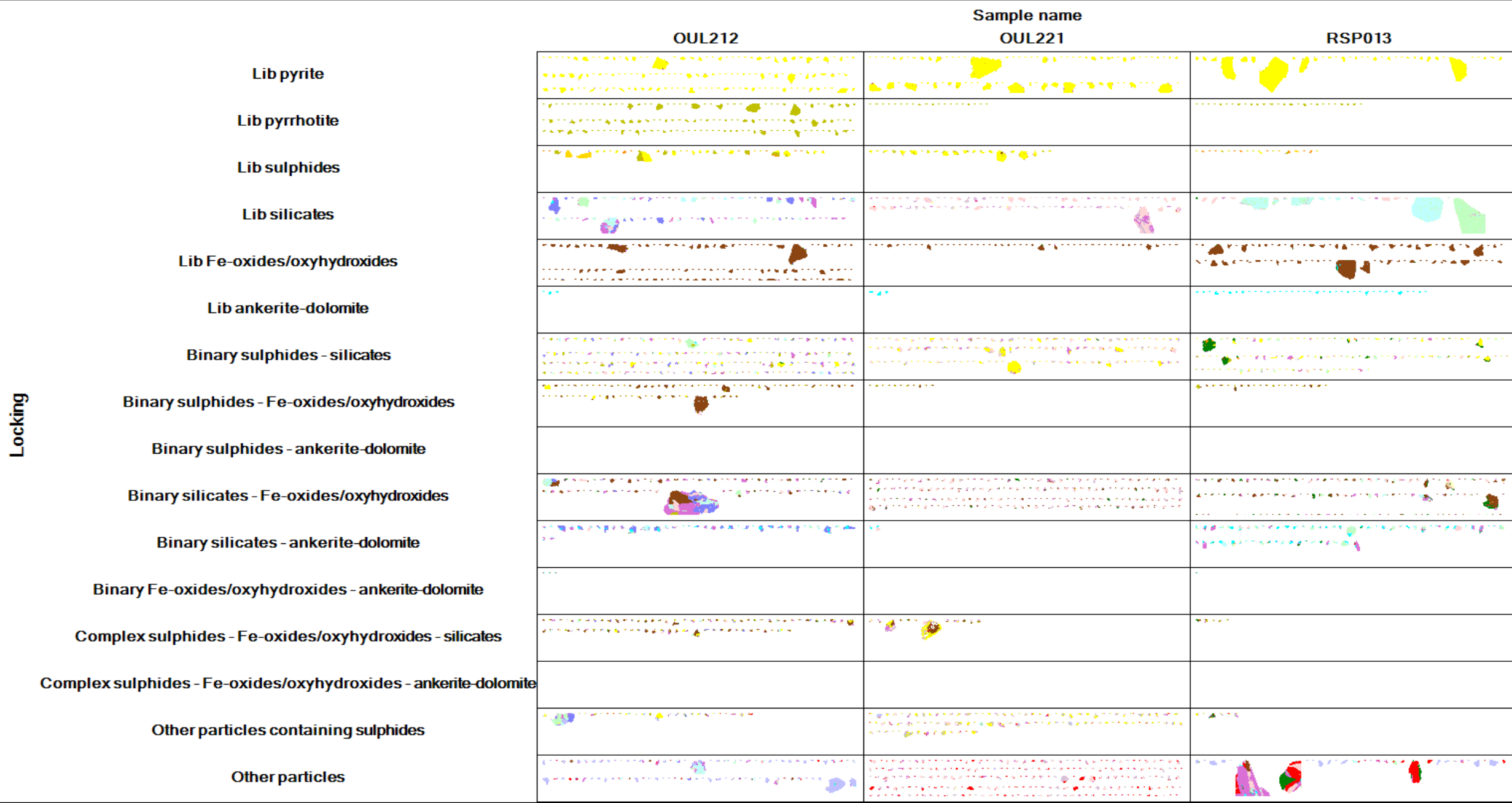
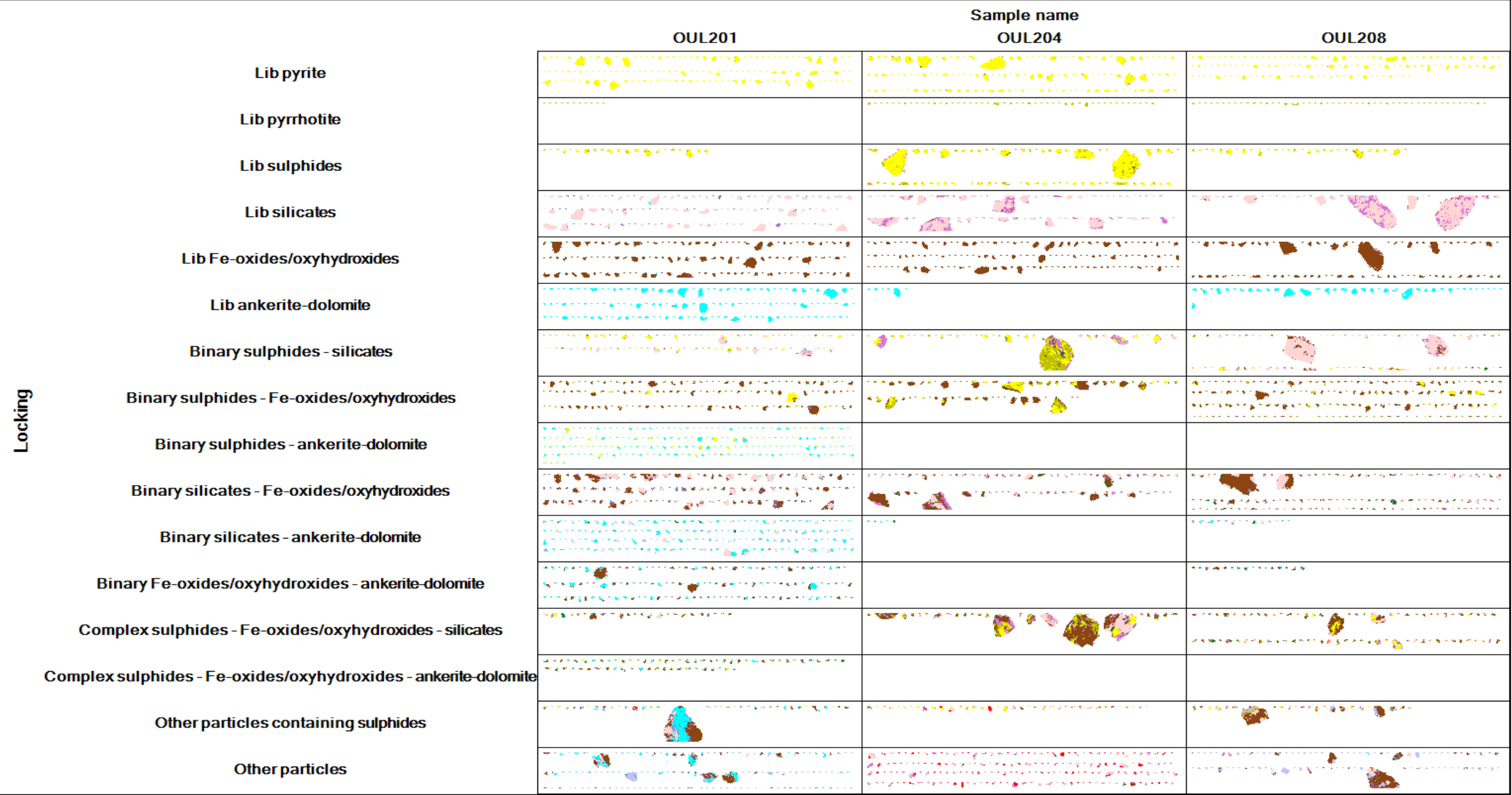


Image grids showing mineral locking



Pyrite locking

Locking Category	OUL201	OUL204	OUL208	OUL212	OUL221	RSP013
	Pyrite (mass% in sample)					
Lib pyrite	43.5	17.7	23.6	40.6	51.0	88.4
Lib pyrrhotite	0.00	0.01	0.00	0.05	0.00	0.00
Lib sulphides	7.15	13.0	5.94	6.21	4.66	0.52
Lib silicates	1.53	3.10	9.19	8.89	3.39	1.93
Lib Fe-oxides/oxyhydroxides	1.42	0.02	1.84	0.23	0.00	0.08
Lib ankerite-dolomite	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Binary sulphides - silicates	8.16	57.3	29.5	36.1	35.9	8.20
Binary sulphides - Fe-oxides/oxyhydroxides	12.6	1.99	12.9	3.04	0.12	0.60
Binary sulphides - ankerite-dolomite	14.4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
Binary silicates - Fe-oxides/oxyhydroxides	0.98	0.47	4.66	0.54	0.01	0.03
Binary silicates - ankerite-dolomite	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Binary Fe-oxides/oxyhydroxides - ankerite-dolomite	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Complex sulphides - Fe-oxides/oxyhydroxides - silicates	1.59	5.80	11.5	2.72	1.82	0.06
Complex sulphides - Fe-oxides/oxyhydroxides - ankerite-dolomite	3.62	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
Other particles containing sulphides	4.43	0.64	0.85	1.64	3.06	0.19
Other particles	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Pyrrhotite locking

Locking Category	OUL201	OUL204	OUL208	OUL212	OUL221	RSP013
	Pyrrhotite (mass% in sample)					
Lib pyrite	2.28	0.57	0.28	0.10	3.91	1.99
Lib pyrrhotite	10.0	5.96	12.0	45.1	23.3	11.4
Lib sulphides	20.8	12.0	5.04	5.90	12.5	7.95
Lib silicates	1.37	0.89	4.45	7.35	1.96	2.56
Lib Fe-oxides/oxyhydroxides	5.48	0.00	7.58	2.10	0.00	0.28
Lib ankerite-dolomite	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Binary sulphides - silicates	7.08	52.2	20.1	30.6	47.7	19.6
Binary sulphides - Fe-oxides/oxyhydroxides	26.9	7.80	30.9	3.03	4.31	11.1
Binary sulphides - ankerite-dolomite	8.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Binary silicates - Fe-oxides/oxyhydroxides	0.68	2.27	4.31	1.42	0.00	0.57
Binary silicates - ankerite-dolomite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Binary Fe-oxides/oxyhydroxides - ankerite-dolomite	1.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Complex sulphides - Fe-oxides/oxyhydroxides - silicates	2.05	17.9	13.2	2.97	5.48	3.41
Complex sulphides - Fe-oxides/oxyhydroxides - ankerite-dolomite	7.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Other particles containing sulphides	5.94	0.40	2.15	0.87	0.78	1.14
Other particles	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Combined sulphides locking

Locking Category	OUL201	OUL204	OUL208	OUL212	OUL221	RSP013
	Combined sulphides (mass% in sample)					
Lib pyrite	38.3	14.4	16.0	22.2	47.9	79.7
Lib pyrrhotite	1.22	1.13	3.79	18.1	1.46	3.94
Lib sulphides	8.91	12.9	5.68	9.01	5.20	2.13
Lib silicates	1.51	2.70	7.77	8.58	3.32	2.37
Lib Fe-oxides/oxyhydroxides	1.91	0.01	3.67	0.95	0.00	0.09
Lib ankerite-dolomite	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Binary sulphides - silicates	8.00	56.2	26.7	33.4	36.7	9.69
Binary sulphides - Fe-oxides/oxyhydroxides	14.4	3.08	18.5	2.94	0.38	1.39
Binary sulphides - ankerite-dolomite	13.6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
Binary silicates - Fe-oxides/oxyhydroxides	1.01	0.83	4.62	0.87	0.01	0.09
Binary silicates - ankerite-dolomite	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Binary Fe-oxides/oxyhydroxides - ankerite-dolomite	0.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Complex sulphides - Fe-oxides/oxyhydroxides - silicates	1.68	8.11	12.0	2.68	2.05	0.32
Complex sulphides - Fe-oxides/oxyhydroxides - ankerite-dolomite	4.06	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
Other particles containing sulphides	4.63	0.61	1.25	1.26	2.91	0.26
Other particles	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Combined silicates locking

Locking Category	OUL201	OUL204	OUL208	OUL212	OUL221	RSP013
	Combined silicates (mass% in sample)					
Lib pyrite	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00
Lib pyrrhotite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Lib sulphides	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Lib silicates	64.2	94.7	73.8	95.5	98.2	99.3
Lib Fe-oxides/oxyhydroxides	0.24	0.02	0.52	0.04	0.00	0.01
Lib ankerite-dolomite	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Binary sulphides - silicates	0.16	1.40	0.87	0.59	0.66	0.05
Binary sulphides - Fe-oxides/oxyhydroxides	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
Binary sulphides - ankerite-dolomite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Binary silicates - Fe-oxides/oxyhydroxides	22.0	2.96	24.4	2.78	0.24	0.13
Binary silicates - ankerite-dolomite	9.23	0.00	0.01	0.05	0.00	0.04
Binary Fe-oxides/oxyhydroxides - ankerite-dolomite	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Complex sulphides - Fe-oxides/oxyhydroxides - silicates	0.03	0.21	0.17	0.03	0.02	0.00
Complex sulphides - Fe-oxides/oxyhydroxides - ankerite-dolomite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Other particles containing sulphides	0.18	0.01	0.01	0.02	0.04	0.00
Other particles	3.60	0.63	0.19	0.94	0.82	0.43
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Fe-oxides/oxyhydroxides locking

Locking Category	OUL201	OUL204	OUL208	OUL212	OUL221	RSP013
	Fe-oxides/oxyhydroxides (mass% in sample)					
Lib pyrite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Lib pyrrhotite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Lib sulphides	0.00	0.05	0.00	0.00	0.33	0.00
Lib silicates	0.47	5.13	1.73	4.02	18.8	5.76
Lib Fe-oxides/oxyhydroxides	54.2	17.8	59.6	56.1	19.2	63.0
Lib ankerite-dolomite	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Binary sulphides - silicates	0.00	0.88	0.08	0.06	1.02	0.08
Binary sulphides - Fe-oxides/oxyhydroxides	0.58	1.90	0.79	1.17	1.55	1.03
Binary sulphides - ankerite-dolomite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Binary silicates - Fe-oxides/oxyhydroxides	24.7	66.1	36.9	36.9	50.5	19.8
Binary silicates - ankerite-dolomite	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
Binary Fe-oxides/oxyhydroxides - ankerite-dolomite	14.2	0.00	0.02	0.01	0.00	0.01
Complex sulphides - Fe-oxides/oxyhydroxides - silicates	0.06	7.38	0.36	0.65	7.13	0.16
Complex sulphides - Fe-oxides/oxyhydroxides - ankerite-dolomite	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Other particles containing sulphides	0.28	0.03	0.08	0.01	0.00	0.00
Other particles	4.97	0.67	0.46	1.08	1.44	10.1
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

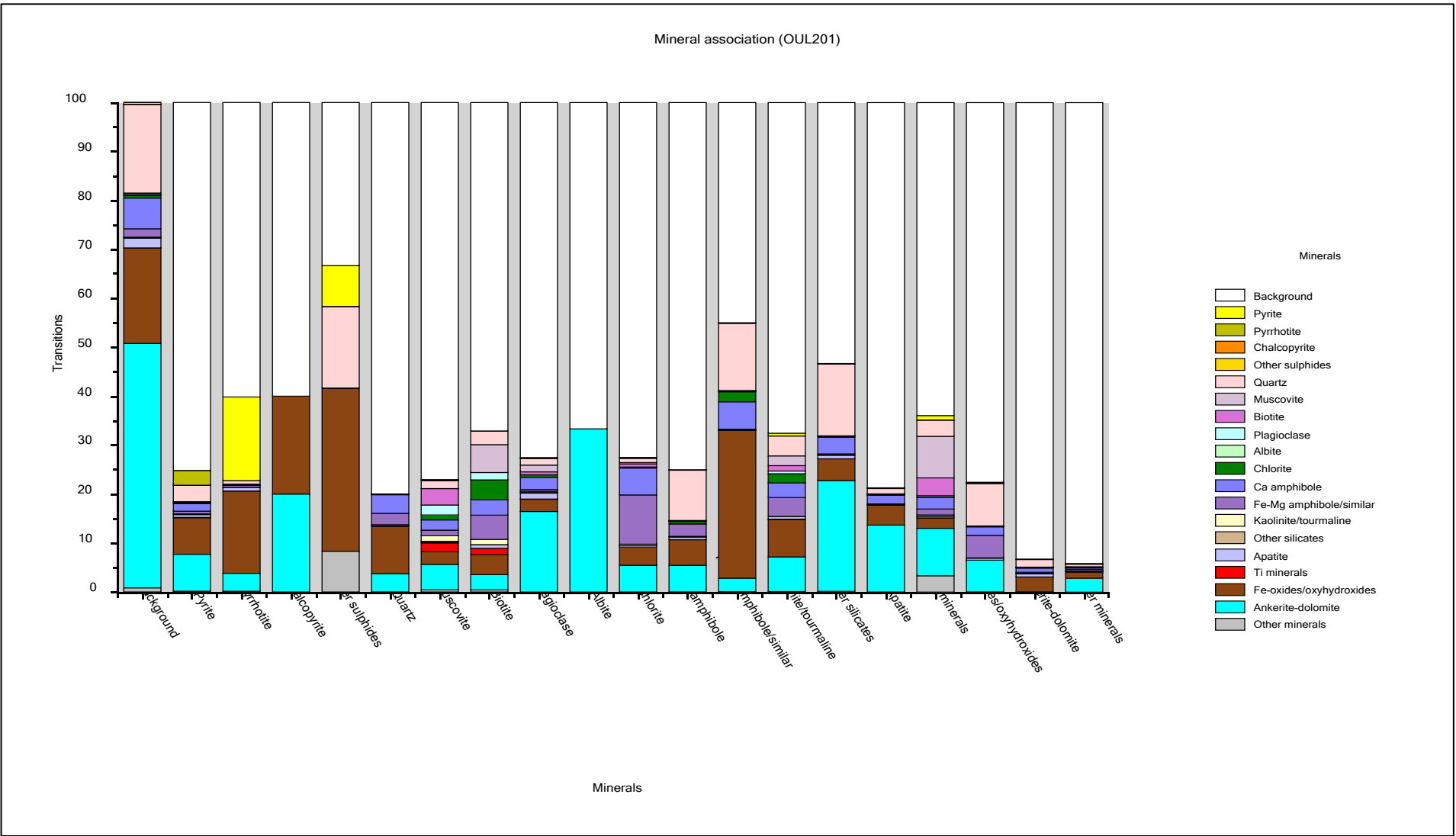
Ankerite-dolomite locking

Locking Category	OUL201	OUL204	OUL208	OUL212	OUL221	RSP013
	Ankerite-dolomite (mass% in sample)					
Lib pyrite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Lib pyrrhotite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Lib sulphides	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Lib silicates	0.31	1.21	3.74	40.0	0.00	34.0
Lib Fe-oxides/oxyhydroxides	0.31	0.00	1.85	0.00	0.00	0.40
Lib ankerite-dolomite	81.7	90.5	65.8	7.08	63.4	23.6
Binary sulphides - silicates	0.00	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00
Binary sulphides - Fe-oxides/oxyhydroxides	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Binary sulphides - ankerite-dolomite	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06
Binary silicates - Fe-oxides/oxyhydroxides	0.47	0.00	9.67	2.09	0.00	0.23
Binary silicates - ankerite-dolomite	7.03	4.85	4.44	30.1	30.5	21.7
Binary Fe-oxides/oxyhydroxides - ankerite-dolomite	5.68	0.00	8.47	1.15	0.00	0.10
Complex sulphides - Fe-oxides/oxyhydroxides - silicates	0.00	0.00	0.14	0.58	0.00	0.00
Complex sulphides - Fe-oxides/oxyhydroxides - ankerite-dolomite	0.05	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00
Other particles containing sulphides	0.23	0.00	0.05	0.19	2.62	0.21
Other particles	4.06	3.40	5.74	17.7	3.46	19.7
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

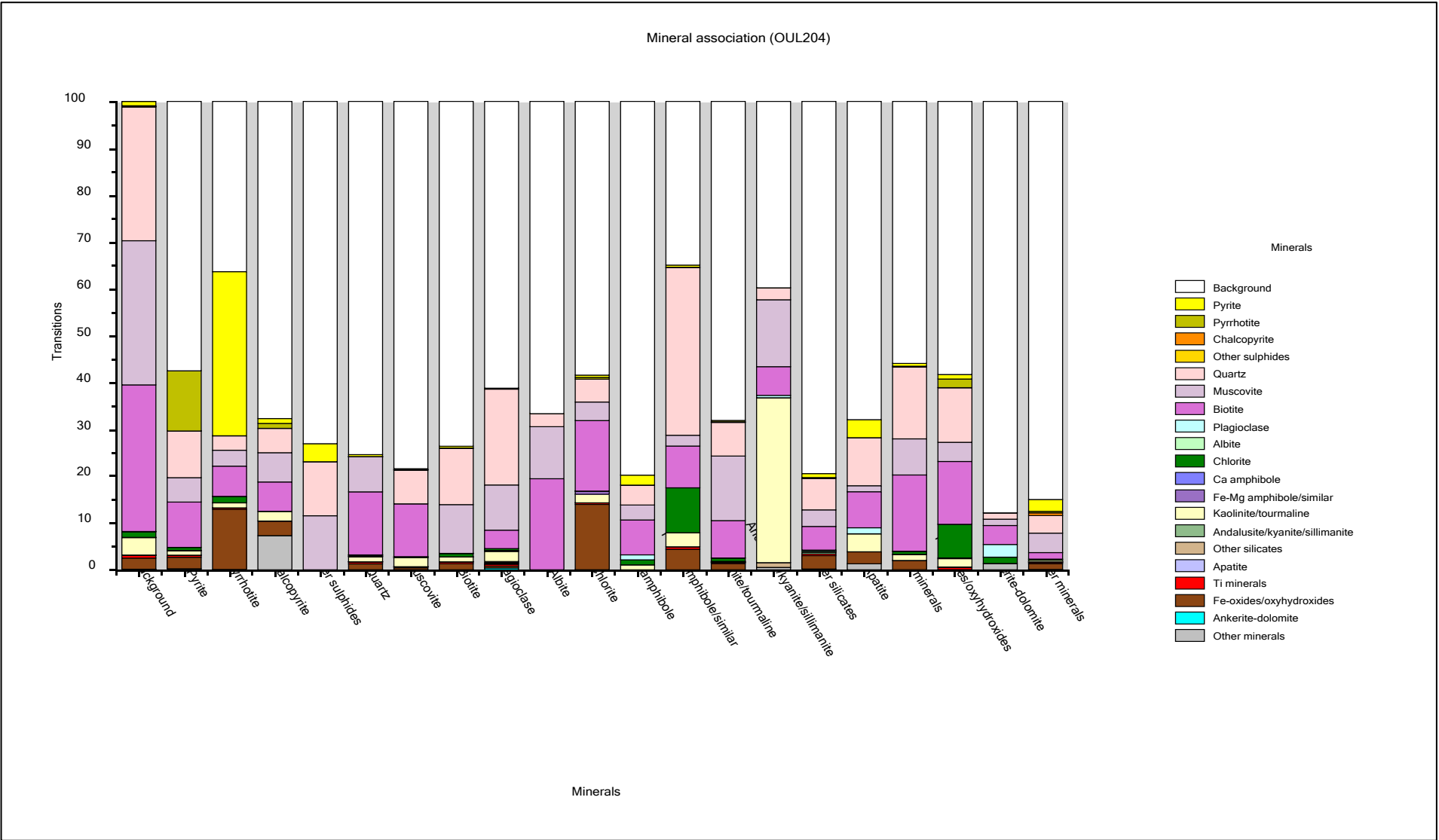


MINERAL ASSOCIATION

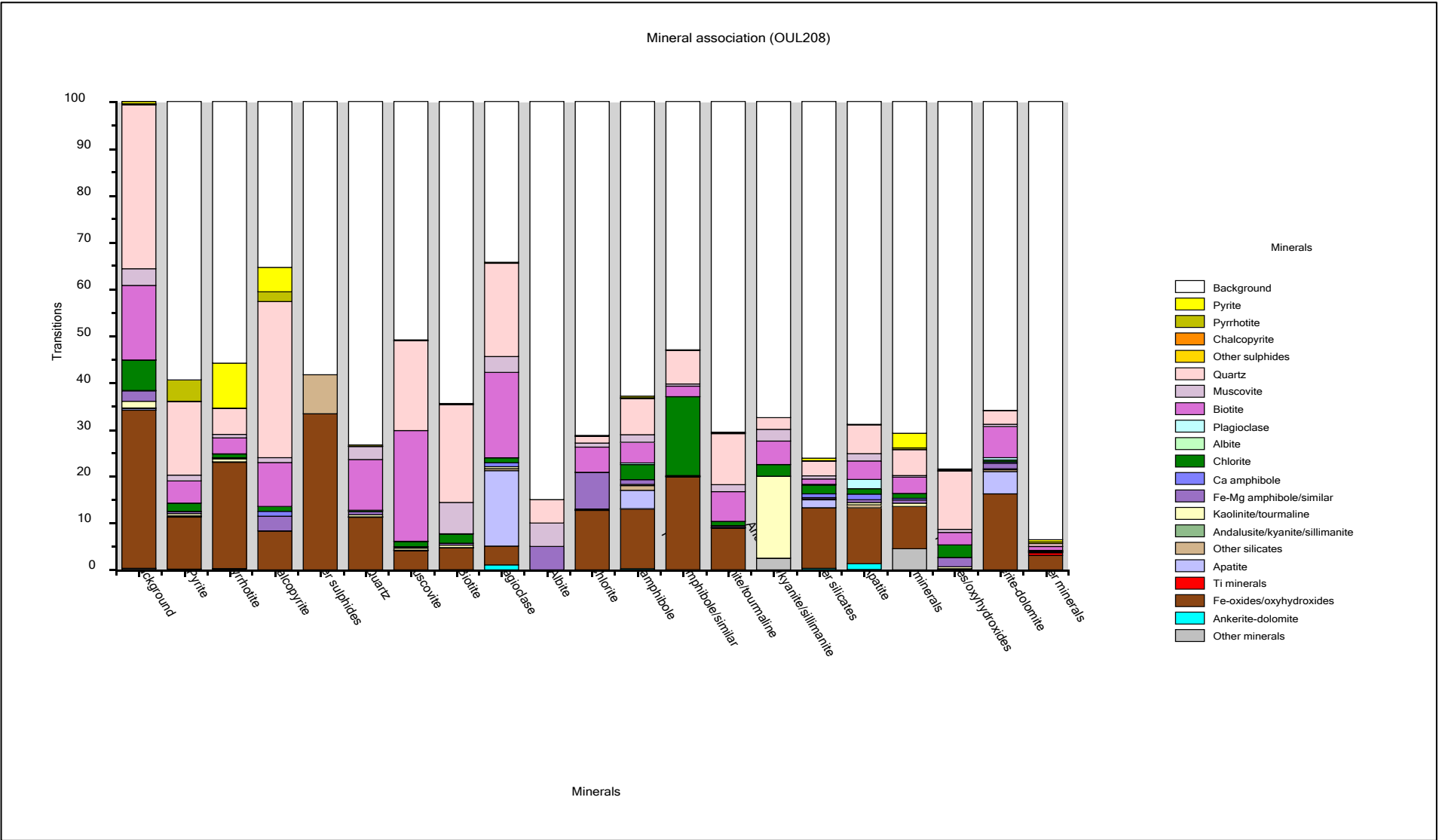
Mineral associations: OUL201



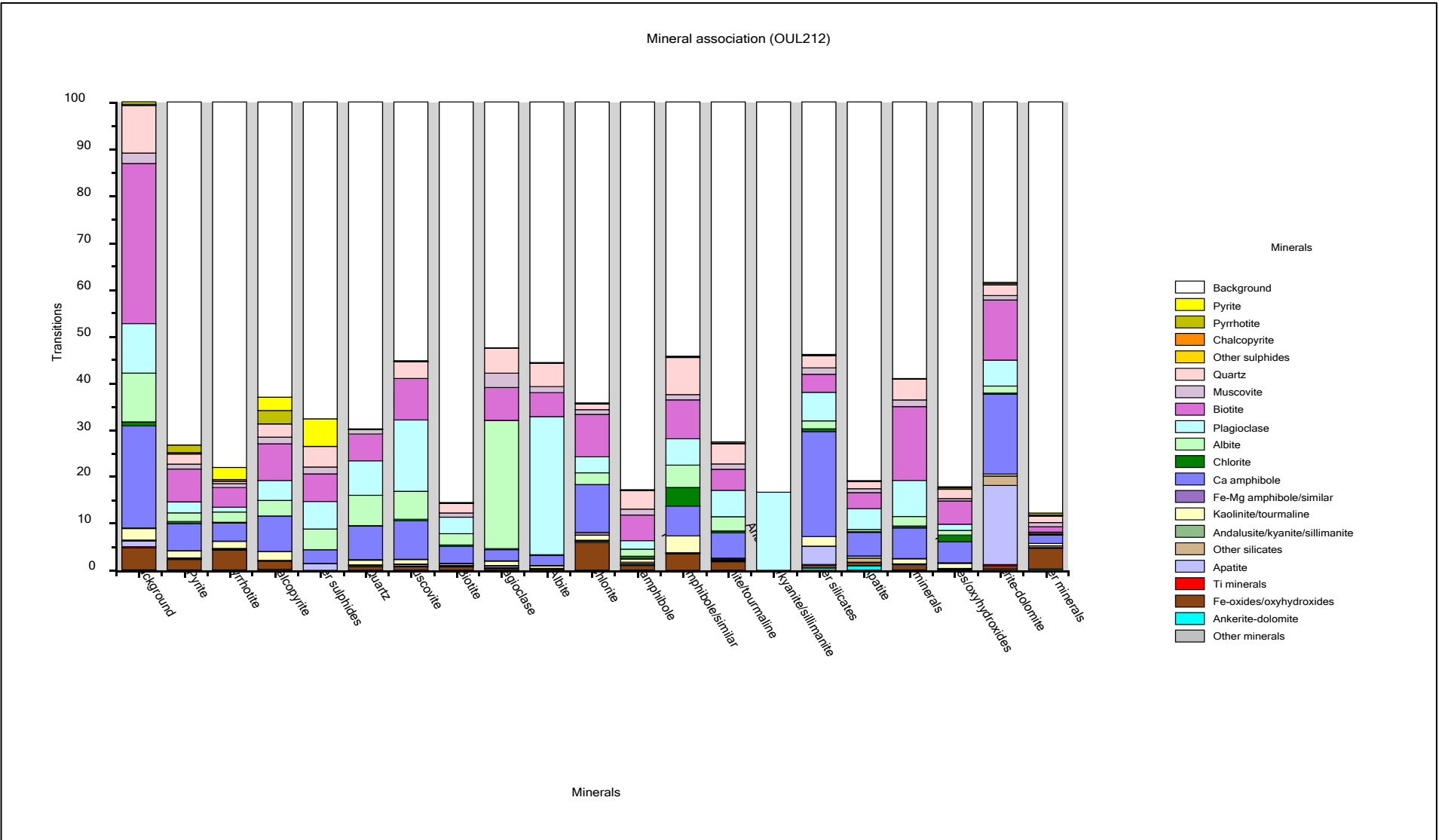
Mineral associations: OUL204



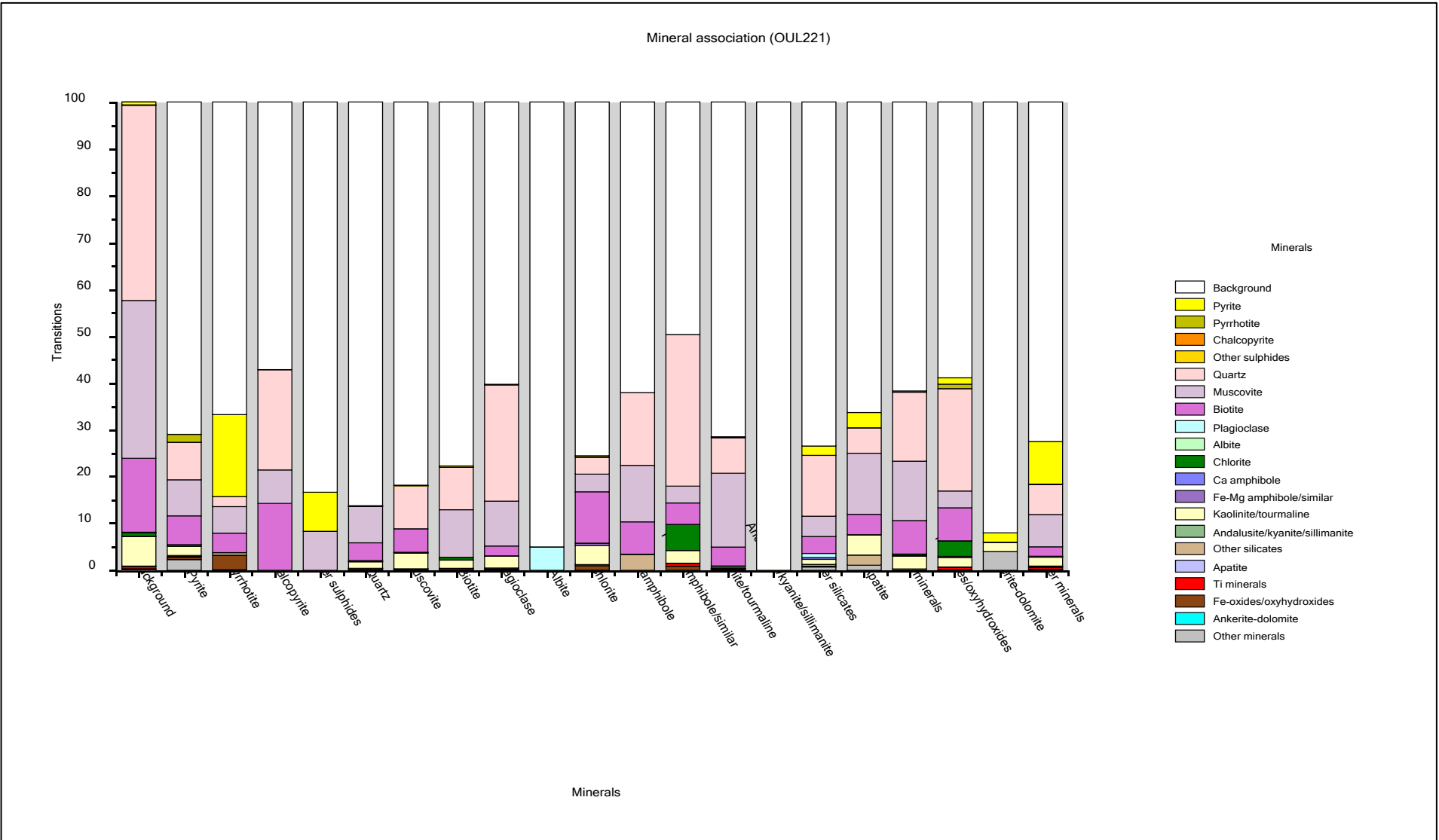
Mineral associations: OUL208



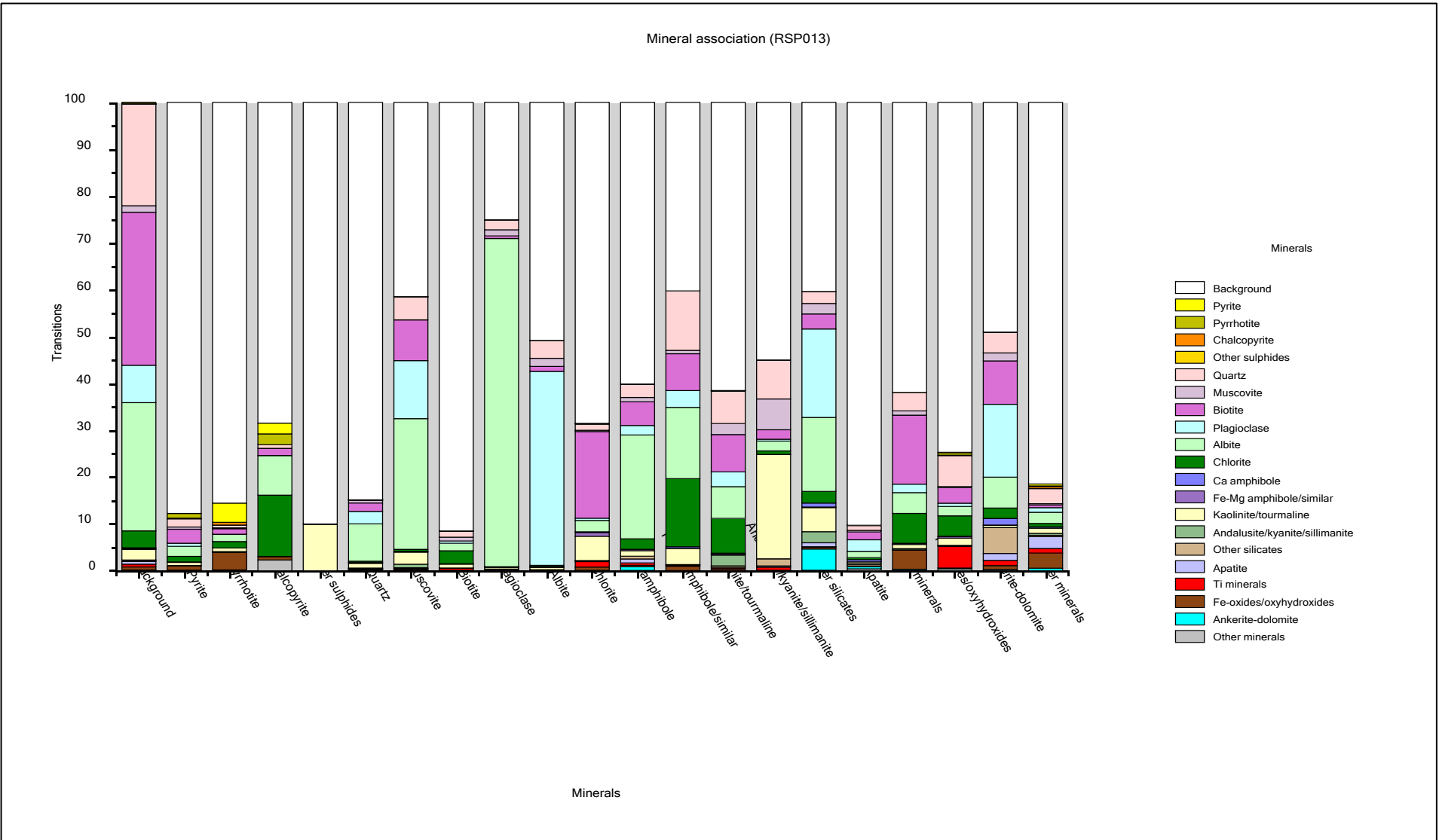
Mineral associations: OUL212



Mineral associations: OUL221



Mineral associations: RSP013



ANNEXE

I RAPPORT DE LABORATOIRE SUR LA MINÉRALOGIE DE L'AMIANTE



CERTIFICATE OF ANALYSIS

Work Order : **EB2415933**
Client : **SRK Consulting (UK) Limited**
Contact : **MR DAVID TAIT**
Address : **5TH FLOOR, CHURCHILL HOUSE 17 CHURCHILL WAY,
CARDIFF CF10 2HH
WALES UK**
Telephone : **----**
Project : **31243 Ouéléba PAF Samples**
Order number : **----**
C-O-C number : **----**
Sampler : **----**
Site : **----**
Quote number : **EB23SRKCONUK0001 V2**
No. of samples received : **3**
No. of samples analysed : **3**

Page : **1 of 3**
Laboratory : **Environmental Division Brisbane**
Contact : **Customer Services EB**
Address : **2 Byth Street Stafford QLD Australia 4053**
Telephone : **+61-7-3243 7222**
Date Samples Received : **09-May-2024 15:53**
Date Analysis Commenced : **14-May-2024**
Issue Date : **22-May-2024 17:19**



Accreditation No. 825
Accredited for compliance with
ISO/IEC 17025 - Testing

This report supersedes any previous report(s) with this reference. Results apply to the sample(s) as submitted, unless the sampling was conducted by ALS. This document shall not be reproduced, except in full.

This Certificate of Analysis contains the following information:

- General Comments
- Analytical Results
- Descriptive Results

Additional information pertinent to this report will be found in the following separate attachments: Quality Control Report, QA/QC Compliance Assessment to assist with Quality Review and Sample Receipt Notification.

Signatories

This document has been electronically signed by the authorized signatories below. Electronic signing is carried out in compliance with procedures specified in 21 CFR Part 11.

Signatories	Position	Accreditation Category
MINNIE TRAN	Approved Asbestos Identifier	Melbourne Asbestos, Springvale, VIC



General Comments

The analytical procedures used by ALS have been developed from established internationally recognised procedures such as those published by the USEPA, APHA, AS and NEPM. In house developed procedures are fully validated and are often at the client request.

Where moisture determination has been performed, results are reported on a dry weight basis.

Where a reported less than (<) result is higher than the LOR, this may be due to primary sample extract/digestate dilution and/or insufficient sample for analysis.

Where the LOR of a reported result differs from standard LOR, this may be due to high moisture content, insufficient sample (reduced weight employed) or matrix interference.

When sampling time information is not provided by the client, sampling dates are shown without a time component. In these instances, the time component has been assumed by the laboratory for processing purposes.

Where a result is required to meet compliance limits the associated uncertainty must be considered. Refer to the ALS Contract for details.

Key : CAS Number = CAS registry number from database maintained by Chemical Abstracts Services. The Chemical Abstracts Service is a division of the American Chemical Society.

LOR = Limit of reporting

^ = This result is computed from individual analyte detections at or above the level of reporting

ø = ALS is not NATA accredited for these tests.

~ = Indicates an estimated value.

- EA200 'Am' Amosite (brown asbestos)
- EA200 'Cr' Crocidolite (blue asbestos)
- EA200 'Trace' - Asbestos fibres ("Free Fibres") detected by trace analysis per AS4964. The result can be interpreted that the sample contains detectable 'respirable' asbestos fibres
- EA200: Asbestos Identification Samples were analysed by Polarised Light Microscopy including dispersion staining.
- EA200 Legend
- EA200 'Ch' Chrysotile (white asbestos)
- EA200: 'UMF' Unknown Mineral Fibres. "-" indicates fibres detected may or may not be asbestos fibres. Confirmation by alternative techniques is recommended.
- EA200: For samples larger than 30g, the <2mm fraction may be sub-sampled prior to trace analysis as outlined in ISO23909:2008(E) Sect 6.3.2-2
- EA200: 'Yes' - Asbestos detected by polarised light microscopy including dispersion staining.
- EA200: 'No*' - No asbestos found, at the reporting limit of 0.1g/kg, by polarised light microscopy including dispersion staining. Asbestos material was detected and positively identified at concentrations estimated to be below 0.1g/kg.
- EA200: 'No' - No asbestos found at the reporting limit 0.1g/kg, by polarised light microscopy including dispersion staining.



Analytical Results

Sub-Matrix: PULP
 (Matrix: SOIL)

Sample ID

				OUL201 (DD23OUL989_230-234)	OUL208 (DD23OUL993_146-148)	OUL212 (DD23OUL997_198-200)	----	----
Sampling date / time				11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	11-Nov-2023 00:00	----	----
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2415933-001	EB2415933-002	EB2415933-003	-----	-----
				Result	Result	Result	----	----

EA200: AS 4964 - 2004 Identification of Asbestos in Soils

Asbestos Detected	1332-21-4	0.1	g/kg	No	No	No	----	----
Asbestos (Trace)	1332-21-4	-	-	No	No	No	----	----
Asbestos Type	1332-21-4	-	--	-	-	-	----	----
Sample weight (dry)	----	0.01	g	131	85.6	72.3	----	----
APPROVED IDENTIFIER:	----	-	--	M. TRAN	M. TRAN	M. TRAN	----	----
Synthetic Mineral Fibre	----	-	--	No	No	No	----	----
Organic Fibre	----	-	--	No	No	No	----	----

Analytical Results

Descriptive Results

Sub-Matrix: PULP

Method: Compound	Sample ID - Sampling date / time	Analytical Results
EA200: AS 4964 - 2004 Identification of Asbestos in Soils		
EA200: Description	OUL201 (DD23OUL989_230-234) - 11-Nov-2023 00:00	Grey powder.
EA200: Description	OUL208 (DD23OUL993_146-148) - 11-Nov-2023 00:00	Grey powder.
EA200: Description	OUL212 (DD23OUL997_198-200) - 11-Nov-2023 00:00	Grey powder.

Inter-Laboratory Testing

Analysis conducted by ALS Melbourne, NATA accreditation no. 825, site no. 13778 (Chemistry).

(SOIL) EA200: AS 4964 - 2004 Identification of Asbestos in Soils



QUALITY CONTROL REPORT

Work Order	: EB2415933	Page	: 1 of 3
Client	: SRK Consulting (UK) Limited	Laboratory	: Environmental Division Brisbane
Contact	: MR DAVID TAIT	Contact	: Customer Services EB
Address	: 5TH FLOOR, CHURCHILL HOUSE 17 CHURCHILL WAY, CARDIFF CF10 2HH WALES UK	Address	: 2 Byth Street Stafford QLD Australia 4053
Telephone	: ----	Telephone	: +61-7-3243 7222
Project	: 31243 Ouéléba PAF Samples	Date Samples Received	: 09-May-2024
Order number	: ----	Date Analysis Commenced	: 14-May-2024
C-O-C number	: ----	Issue Date	: 22-May-2024
Sampler	: ----		
Site	: ----		
Quote number	: EB23SRKCONUK0001 V2		
No. of samples received	: 3		
No. of samples analysed	: 3		



Accreditation No. 825
Accredited for compliance with
ISO/IEC 17025 - Testing

This report supersedes any previous report(s) with this reference. Results apply to the sample(s) as submitted, unless the sampling was conducted by ALS. This document shall not be reproduced, except in full.

This Quality Control Report contains the following information:

- Laboratory Duplicate (DUP) Report; Relative Percentage Difference (RPD) and Acceptance Limits
- Method Blank (MB) and Laboratory Control Spike (LCS) Report; Recovery and Acceptance Limits
- Matrix Spike (MS) Report; Recovery and Acceptance Limits

Signatories

This document has been electronically signed by the authorized signatories below. Electronic signing is carried out in compliance with procedures specified in 21 CFR Part 11.

Signatories	Position	Accreditation Category
MINNIE TRAN	Approved Asbestos Identifier	Melbourne Asbestos, Springvale, VIC



General Comments

The analytical procedures used by ALS have been developed from established internationally recognised procedures such as those published by the USEPA, APHA, AS and NEPM. In house developed procedures are fully validated and are often at the client request.

Where moisture determination has been performed, results are reported on a dry weight basis.

Where a reported less than (<) result is higher than the LOR, this may be due to primary sample extract/digestate dilution and/or insufficient sample for analysis. Where the LOR of a reported result differs from standard LOR, this may be due to high moisture content, insufficient sample (reduced weight employed) or matrix interference.

Key :
Anonymous = Refers to samples which are not specifically part of this work order but formed part of the QC process lot
CAS Number = CAS registry number from database maintained by Chemical Abstracts Services. The Chemical Abstracts Service is a division of the American Chemical Society.
LOR = Limit of reporting
RPD = Relative Percentage Difference
= Indicates failed QC

Laboratory Duplicate (DUP) Report

The quality control term Laboratory Duplicate refers to a randomly selected intralaboratory split. Laboratory duplicates provide information regarding method precision and sample heterogeneity. The permitted ranges for the Relative Percent Deviation (RPD) of Laboratory Duplicates are specified in ALS Method QWI-EN/38 and are dependent on the magnitude of results in comparison to the level of reporting: Result < 10 times LOR: No Limit; Result between 10 and 20 times LOR: 0% - 50%; Result > 20 times LOR: 0% - 20%.

- **No Laboratory Duplicate (DUP) Results are required to be reported.**



Method Blank (MB) and Laboratory Control Sample (LCS) Report

The quality control term Method / Laboratory Blank refers to an analyte free matrix to which all reagents are added in the same volumes or proportions as used in standard sample preparation. The purpose of this QC parameter is to monitor potential laboratory contamination. The quality control term Laboratory Control Sample (LCS) refers to a certified reference material, or a known interference free matrix spiked with target analytes. The purpose of this QC parameter is to monitor method precision and accuracy independent of sample matrix. Dynamic Recovery Limits are based on statistical evaluation of processed LCS.

- **No Method Blank (MB) or Laboratory Control Spike (LCS) Results are required to be reported.**

Matrix Spike (MS) Report

The quality control term Matrix Spike (MS) refers to an intralaboratory split sample spiked with a representative set of target analytes. The purpose of this QC parameter is to monitor potential matrix effects on analyte recoveries. Static Recovery Limits as per laboratory Data Quality Objectives (DQOs). Ideal recovery ranges stated may be waived in the event of sample matrix interference.

- **No Matrix Spike (MS) or Matrix Spike Duplicate (MSD) Results are required to be reported.**
-



QA/QC Compliance Assessment to assist with Quality Review

Work Order	: EB2415933	Page	: 1 of 4
Client	: SRK Consulting (UK) Limited	Laboratory	: Environmental Division Brisbane
Contact	: MR DAVID TAIT	Telephone	: +61-7-3243 7222
Project	: 31243 Ouéleba PAF Samples	Date Samples Received	: 09-May-2024
Site	: ----	Issue Date	: 22-May-2024
Sampler	: ----	No. of samples received	: 3
Order number	: ----	No. of samples analysed	: 3

This report is automatically generated by the ALS LIMS through interpretation of the ALS Quality Control Report and several Quality Assurance parameters measured by ALS. This automated reporting highlights any non-conformances, facilitates faster and more accurate data validation and is designed to assist internal expert and external Auditor review. Many components of this report contribute to the overall DQO assessment and reporting for guideline compliance.

Brief method summaries and references are also provided to assist in traceability.

Summary of Outliers

Outliers : Quality Control Samples

This report highlights outliers flagged in the Quality Control (QC) Report.

- **NO** Method Blank value outliers occur.
- **NO** Duplicate outliers occur.
- **NO** Laboratory Control outliers occur.
- **NO** Matrix Spike outliers occur.
- For all regular sample matrices, where applicable to the methodology, **NO** surrogate recovery outliers occur.

Outliers : Analysis Holding Time Compliance

- Analysis Holding Time Outliers exist - please see following pages for full details.

Outliers : Frequency of Quality Control Samples

- **NO** Quality Control Sample Frequency Outliers exist.



Outliers : Analysis Holding Time Compliance

Matrix: SOIL

Method	Extraction / Preparation			Analysis		
Container / Client Sample ID(s)	Date extracted	Due for extraction	Days overdue	Date analysed	Due for analysis	Days overdue
EA200: AS 4964 - 2004 Identification of Asbestos in Soils						
Pulp Bag						
OUL201 (DD23OUL989_230-234), OUL212 (DD23OUL997_198-200)	OUL208 (DD23OUL993_146-148),					

Analysis Holding Time Compliance

If samples are identified below as having been analysed or extracted outside of recommended holding times, this should be taken into consideration when interpreting results.

This report summarizes extraction / preparation and analysis times and compares each with ALS recommended holding times (referencing USEPA SW 846, APHA, AS and NEPM) based on the sample container provided. Dates reported represent first date of extraction or analysis and preclude subsequent dilutions and reruns. A listing of breaches (if any) is provided herein.

Holding time for leachate methods (e.g. TCLP) vary according to the analytes reported. Assessment compares the leach date with the shortest analyte holding time for the equivalent soil method. These are: organics 14 days, mercury 28 days & other metals 180 days. A recorded breach does not guarantee a breach for all non-volatile parameters.

Holding times for VOC in soils vary according to analytes of interest. Vinyl Chloride and Styrene holding time is 7 days; others 14 days. A recorded breach does not guarantee a breach for all VOC analytes and should be verified in case the reported breach is a false positive or Vinyl Chloride and Styrene are not key analytes of interest/concern.

Matrix: SOIL

Evaluation: ✖ = Holding time breach ; ✔ = Within holding time.

Method	Sample Date	Extraction / Preparation			Analysis		
Container / Client Sample ID(s)		Date extracted	Due for extraction	Evaluation	Date analysed	Due for analysis	Evaluation
EA200: AS 4964 - 2004 Identification of Asbestos in Soils							
Pulp Bag (EA200)							
OUL201 (DD23OUL989_230-234), OUL212 (DD23OUL997_198-200)	OUL208 (DD23OUL993_146-148), 11-Nov-2023	----	----	----	14-May-2024	09-May-2024	✖



Quality Control Parameter Frequency Compliance

- No Quality Control data available for this section.



Brief Method Summaries

The analytical procedures used by the Environmental Division have been developed from established internationally recognized procedures such as those published by the US EPA, APHA, AS and NEPM. In house developed procedures are employed in the absence of documented standards or by client request. The following report provides brief descriptions of the analytical procedures employed for results reported in the Certificate of Analysis. Sources from which ALS methods have been developed are provided within the Method Descriptions.

Analytical Methods	Method	Matrix	Method Descriptions
Asbestos Identification in Soils	EA200	SOIL	AS 4964 Method for the qualitative identification of asbestos in bulk samples Analysis by Polarised Light Microscopy including dispersion staining

ANNEXE

J RAPPORT DE LABORATOIRE DE LA CCAB

Acid Buffering Characteristic Curve (ABCC) REPORT

Batch: EB2404670

CONTACT:	MR DAVID TAIT	LABORATORY:	Brisbane
CLIENT:	SRK Consulting (UK) Limited	DATE SAMPLED:	11/11/2023
ADDRESS:	5TH FLOOR, CHURCHILL HOUSE	DATE RECEIVED:	2/02/2024
	17 CHURCHILL WAY, CARDIFF	DATE COMPLETED:	21/02/2024
	CF10, 2HH, WALES UK	SAMPLE TYPE:	Soil
		No. of SAMPLES:	10

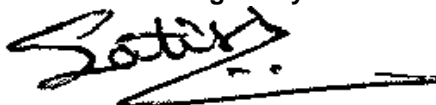
COMMENTS

EA046 : NATA accreditation does not cover performance of this service.

ISSUING LABORATORY: ALS BRISBANE

Address:	2 Byth Street	Telephone:	07 3243 7222
	STAFFORD QLD 4053	Facsimile:	07 3243 7218
	AUSTRALIA	E-mail:	Satishkumar.Trivedi@alsglobal.com

Signatory



Work Order :	EB2404670	Client ID:	SRK Consulting (UK) Limited
--------------	-----------	------------	-----------------------------

	Sub Matrix			Soil
	Client Sample Identification 1			OUL195 (DD23OUL986_220-224)
	Client Sample Identification 2			
	Sample Date			11/11/2023
Method	Analyte	Units	LOR	
001				
EB2404670				

EA046 - A Titration information				
HCl Molarity:	M	0.5		
Increments:	mL	0.2		
Weight	(g)	2		
ANC	kgH2SO4/t	59.8		

EA046 -B - Curve information				
-------------------------------------	--	--	--	--

Addition	mLs added (total)	kg H2SO4/t	pH	Addition	mLs added (total)	kg H2SO4/t	pH
0	0	0	8.34				
1	0.2	2.45	7.34				
2	0.4	4.9	6.97				
3	0.6	7.35	6.75				
4	0.8	9.8	6.57				
5	1	12.25	6.44				
6	1.2	14.7	6.32				
7	1.4	17.15	6.22				
8	1.6	19.6	6.13				
9	1.8	22.05	6.04				
10	2	24.5	5.95				
11	2.2	26.95	5.87				
12	2.4	29.4	5.79				
13	2.6	31.85	5.71				
14	2.8	34.3	5.62				
15	3	36.75	5.52				
16	3.2	39.2	5.38				
17	3.4	41.65	5.21				
18	3.6	44.1	4.95				
19	3.8	46.55	4.65				
20	4	49	4.31				
21	4.2	51.45	3.91				
22	4.4	53.9	3.59				
23	4.6	56.35	3.32				
24	4.8	58.8	3.13				
25	5	61.25	2.98				
26	5.2	63.7	2.85				
27	5.4	66.15	2.75				
28	5.6	68.6	2.66				
29	5.8	71.05	2.58				
30	6	73.5	2.52				
31	6.2	75.95	2.46				

Work Order :	EB2404670	Client ID:	SRK Consulting (UK) Limited
--------------	-----------	------------	-----------------------------

	Sub Matrix			Soil
	Client Sample Identification 1	OUL195 (DD23OUL986_220-224)		
	Client Sample Identification 2			
	Sample Date	11/11/2023		
Method	Analyte	Units	LOR	
				001 Check
				EB2404670

EA046 - A Titration information

HCl Molarity:	M	0.5
Increments:	mL	0.2
Weight	(g)	2
ANC	kgH ₂ SO ₄ /t	59.8

EA046 -B - Curve information

Addition	mLs added (total)	kg H ₂ SO ₄ /t	pH	Addition	mLs added (total)	kg H ₂ SO ₄ /t	pH
0	0	0	8.22				
1	0.2	2.45	7.49				
2	0.4	4.9	7.06				
3	0.6	7.35	6.78				
4	0.8	9.8	6.58				
5	1	12.25	6.43				
6	1.2	14.7	6.31				
7	1.4	17.15	6.20				
8	1.6	19.6	6.11				
9	1.8	22.05	6.02				
10	2	24.5	5.92				
11	2.2	26.95	5.84				
12	2.4	29.4	5.76				
13	2.6	31.85	5.70				
14	2.8	34.3	5.60				
15	3	36.75	5.50				
16	3.2	39.2	5.37				
17	3.4	41.65	5.21				
18	3.6	44.1	4.98				
19	3.8	46.55	4.66				
20	4	49	4.32				
21	4.2	51.45	3.94				
22	4.4	53.9	3.59				
23	4.6	56.35	3.33				
24	4.8	58.8	3.14				
25	5	61.25	3.00				
26	5.2	63.7	2.88				
27	5.4	66.15	2.78				
28	5.6	68.6	2.69				
29	5.8	71.05	2.62				
30	6	73.5	2.55				
31	6.2	75.95	2.49				
32	6.4	78.4	2.44				

Work Order :	EB2404670	Client ID:	SRK Consulting (UK) Limited
--------------	-----------	------------	-----------------------------

	Sub Matrix			Soil
	Client Sample Identification 1			OUL196 (DD23OUL986_278-284)
	Client Sample Identification 2			
	Sample Date			11/11/2023
Method	Analyte	Units	LOR	
002				
EB2404670				

EA046 - A Titration information

HCl Molarity:	M	0.1
Increments:	mL	0.5
Weight	(g)	2
ANC	kgH ₂ SO ₄ /t	26.7

EA046 -B - Curve information

Addition	mLs added (total)	kg H ₂ SO ₄ /t	pH	Addition	mLs added (total)	kg H ₂ SO ₄ /t	pH
0	0	0	7.63	36	18	44.1	2.86
1	0.5	1.225	6.57	37	18.5	45.325	2.84
2	1	2.45	5.77	38	19	46.55	2.82
3	1.5	3.675	5.29	39	19.5	47.775	2.80
4	2	4.9	4.98	40	20	49	2.78
5	2.5	6.125	4.74	41	20.5	50.225	2.76
6	3	7.35	4.55	42	21	51.45	2.74
7	3.5	8.575	4.38	43	21.5	52.675	2.73
8	4	9.8	4.23	44	22	53.9	2.71
9	4.5	11.025	4.11	45	22.5	55.125	2.69
10	5	12.25	4.00	46	23	56.35	2.68
11	5.5	13.475	3.91	47	23.5	57.575	2.67
12	6	14.7	3.85	48	24	58.8	2.65
13	6.5	15.925	3.79	49	24.5	60.025	2.64
14	7	17.15	3.73	50	25	61.25	2.63
15	7.5	18.375	3.67	51	25.5	62.475	2.62
16	8	19.6	3.62	52	26	63.7	2.60
17	8.5	20.825	3.57	53	26.5	64.925	2.59
18	9	22.05	3.52	54	27	66.15	2.58
19	9.5	23.275	3.47	55	27.5	67.375	2.57
20	10	24.5	3.41	56	28	68.6	2.57
21	10.5	25.725	3.36	57	28.5	69.825	2.56
22	11	26.95	3.31	58	29	71.05	2.55
23	11.5	28.175	3.27	59	29.5	72.275	2.54
24	12	29.4	3.22	60	30	73.5	2.53
25	12.5	30.625	3.18	61	30.5	74.725	2.53
26	13	31.85	3.15	62	31	75.95	2.52
27	13.5	33.075	3.11	63	31.5	77.175	2.51
28	14	34.3	3.07	64	32	78.4	2.51
29	14.5	35.525	3.04	65	32.5	79.625	2.50
30	15	36.75	3.01	66	33	80.85	2.49
31	15.5	37.975	2.98				
32	16	39.2	2.95				
33	16.5	40.425	2.93				
34	17	41.65	2.90				
35	17.5	42.875	2.88				

Work Order :	EB2404670	Client ID:	SRK Consulting (UK) Limited
--------------	-----------	------------	-----------------------------

	Sub Matrix			Soil
	Client Sample Identification 1			OUL197 (DD23OUL986_288-292)
	Client Sample Identification 2			
	Sample Date			11/11/2023
Method	Analyte	Units	LOR	
003				
EB2404670				

EA046 - A Titration information

HCl Molarity:	M	0.1
Increments:	mL	0.5
Weight	(g)	2
ANC	kgH ₂ SO ₄ /t	26.6

EA046 -B - Curve information

Addition	mLs added (total)	kg H ₂ SO ₄ /t	pH	Addition	mLs added (total)	kg H ₂ SO ₄ /t	pH
0	0	0	7.43	36	18	44.1	2.74
1	0.5	1.225	6.04	37	18.5	45.325	2.72
2	1	2.45	5.18	38	19	46.55	2.70
3	1.5	3.675	4.78	39	19.5	47.775	2.68
4	2	4.9	4.53	40	20	49	2.67
5	2.5	6.125	4.34	41	20.5	50.225	2.65
6	3	7.35	4.19	42	21	51.45	2.63
7	3.5	8.575	4.05	43	21.5	52.675	2.62
8	4	9.8	3.93	44	22	53.9	2.60
9	4.5	11.025	3.82	45	22.5	55.125	2.59
10	5	12.25	3.73	46	23	56.35	2.57
11	5.5	13.475	3.66	47	23.5	57.575	2.56
12	6	14.7	3.60	48	24	58.8	2.55
13	6.5	15.925	3.55	49	24.5	60.025	2.54
14	7	17.15	3.49	50	25	61.25	2.52
15	7.5	18.375	3.44	51	25.5	62.475	2.51
16	8	19.6	3.39	52	26	63.7	2.50
17	8.5	20.825	3.35	53	26.5	64.925	2.49
18	9	22.05	3.31				
19	9.5	23.275	3.27				
20	10	24.5	3.22				
21	10.5	25.725	3.18				
22	11	26.95	3.14				
23	11.5	28.175	3.10				
24	12	29.4	3.06				
25	12.5	30.625	3.03				
26	13	31.85	3.00				
27	13.5	33.075	2.97				
28	14	34.3	2.94				
29	14.5	35.525	2.91				
30	15	36.75	2.88				
31	15.5	37.975	2.86				
32	16	39.2	2.83				
33	16.5	40.425	2.81				
34	17	41.65	2.79				
35	17.5	42.875	2.76				

Work Order :	EB2404670	Client ID:	SRK Consulting (UK) Limited
--------------	-----------	------------	-----------------------------

	Sub Matrix			Soil
	Client Sample Identification 1			OUL198 (DD23OUL986_294-298)
	Client Sample Identification 2			
	Sample Date			11/11/2023
Method	Analyte	Units	LOR	
				004
				EB2404670

EA046 - A Titration information

HCl Molarity:	M	0.1
Increments:	mL	0.5
Weight	(g)	2
ANC	kgH ₂ SO ₄ /t	21.1

EA046 -B - Curve information

Addition	mLs added (total)	kg H ₂ SO ₄ /t	pH	Addition	mLs added (total)	kg H ₂ SO ₄ /t	pH
0	0	0	7.13				
1	0.5	1.225	5.29				
2	1	2.45	4.66				
3	1.5	3.675	4.32				
4	2	4.9	4.08				
5	2.5	6.125	3.90				
6	3	7.35	3.80				
7	3.5	8.575	3.67				
8	4	9.8	3.56				
9	4.5	11.025	3.46				
10	5	12.25	3.39				
11	5.5	13.475	3.31				
12	6	14.7	3.25				
13	6.5	15.925	3.19				
14	7	17.15	3.13				
15	7.5	18.375	3.08				
16	8	19.6	3.03				
17	8.5	20.825	2.98				
18	9	22.05	2.93				
19	9.5	23.275	2.89				
20	10	24.5	2.85				
21	10.5	25.725	2.81				
22	11	26.95	2.77				
23	11.5	28.175	2.74				
24	12	29.4	2.70				
25	12.5	30.625	2.68				
26	13	31.85	2.65				
27	13.5	33.075	2.62				
28	14	34.3	2.60				
29	14.5	35.525	2.58				
30	15	36.75	2.55				
31	15.5	37.975	2.54				
32	16	39.2	2.52				
33	16.5	40.425	2.50				
34	17	41.65	2.48				

Work Order :	EB2404670	Client ID:	SRK Consulting (UK) Limited
--------------	-----------	------------	-----------------------------

	Sub Matrix			Soil
	Client Sample Identification 1			OUL200 (DD23OUL989_172-174)
	Client Sample Identification 2			
	Sample Date			11/11/2023
Method	Analyte	Units	LOR	
005				
EB2404670				

EA046 - A Titration information				
HCl Molarity:	M	0.5		
Increments:	mL	0.4		
Weight	(g)	2		
ANC	kgH ₂ SO ₄ /t	146		

EA046 -B - Curve information				
-------------------------------------	--	--	--	--

Addition	mLs added (total)	kg H ₂ SO ₄ /t	pH	Addition	mLs added (total)	kg H ₂ SO ₄ /t	pH
0	0	0	9.45				
1	0.4	4.9	7.88				
2	0.8	9.8	7.33				
3	1.2	14.7	7.12				
4	1.6	19.6	6.97				
5	2	24.5	6.86				
6	2.4	29.4	6.76				
7	2.8	34.3	6.66				
8	3.2	39.2	6.59				
9	3.6	44.1	6.51				
10	4	49	6.44				
11	4.4	53.9	6.38				
12	4.8	58.8	6.33				
13	5.2	63.7	6.29				
14	5.6	68.6	6.24				
15	6	73.5	6.18				
16	6.4	78.4	6.13				
17	6.8	83.3	6.08				
18	7.2	88.2	6.03				
19	7.6	93.1	5.98				
20	8	98	5.93				
21	8.4	102.9	5.88				
22	8.8	107.8	5.83				
23	9.2	112.7	5.77				
24	9.6	117.6	5.71				
25	10	122.5	5.64				
26	10.4	127.4	5.55				
27	10.8	132.3	5.42				
28	11.2	137.2	5.14				
29	11.6	142.1	4.54				
30	12	147	3.68				
31	12.4	151.9	3.18				
32	12.8	156.8	2.88				
33	13.2	161.7	2.67				
34	13.6	166.6	2.51				
35	14	171.5	2.38				

Work Order :	EB2404670	Client ID:	SRK Consulting (UK) Limited
--------------	-----------	------------	-----------------------------

	Sub Matrix			Soil
	Client Sample Identification 1			OUL201 (DD23OUL989_230-234)
	Client Sample Identification 2			
	Sample Date			11/11/2023
Method	Analyte	Units	LOR	
006				
EB2404670				

EA046 - A Titration information

HCl Molarity:	M	0.5
Increments:	mL	1.0
Weight	(g)	2
ANC	kgH ₂ SO ₄ /t	362

EA046 -B - Curve information

Addition	mLs added (total)	kg H ₂ SO ₄ /t	pH	Addition	mLs added (total)	kg H ₂ SO ₄ /t	pH
0	0	0	9.45	36	36	441	2.71
1	1	12.25	7.08	37	37	453.25	2.22
2	2	24.5	6.64				
3	3	36.75	6.42				
4	4	49	6.27				
5	5	61.25	6.15				
6	6	73.5	6.04				
7	7	85.75	5.95				
8	8	98	5.87				
9	9	110.25	5.78				
10	10	122.5	5.71				
11	11	134.75	5.63				
12	12	147	5.57				
13	13	159.25	5.53				
14	14	171.5	5.48				
15	15	183.75	5.44				
16	16	196	5.40				
17	17	208.25	5.36				
18	18	220.5	5.33				
19	19	232.75	5.30				
20	20	245	5.27				
21	21	257.25	5.23				
22	22	269.5	5.20				
23	23	281.75	5.17				
24	24	294	5.14				
25	25	306.25	5.10				
26	26	318.5	5.07				
27	27	330.75	5.03				
28	28	343	5.00				
29	29	355.25	4.95				
30	30	367.5	4.91				
31	31	379.75	4.85				
32	32	392	4.76				
33	33	404.25	4.62				
34	34	416.5	4.36				
35	35	428.75	3.60				

Work Order :	EB2404670	Client ID:	SRK Consulting (UK) Limited
--------------	-----------	------------	-----------------------------

	Sub Matrix			Soil
	Client Sample Identification 1			OUL202 (DD23OUL989_238-242)
	Client Sample Identification 2			
	Sample Date			11/11/2023
Method	Analyte	Units	LOR	
007				
EB2404670				

EA046 - A Titration information

HCl Molarity:	M	0.1
Increments:	mL	0.5
Weight	(g)	2
ANC	kgH2SO4/t	33.9

EA046 -B - Curve information

Addition	mLs added (total)	kg H2SO4/t	pH	Addition	mLs added (total)	kg H2SO4/t	pH
0	0	0	8.44	36	18	44.1	2.81
1	0.5	1.225	6.97	37	18.5	45.325	2.77
2	1	2.45	6.62	38	19	46.55	2.73
3	1.5	3.675	6.41	39	19.5	47.775	2.70
4	2	4.9	6.26	40	20	49	2.66
5	2.5	6.125	6.13	41	20.5	50.225	2.63
6	3	7.35	6.02	42	21	51.45	2.60
7	3.5	8.575	5.92	43	21.5	52.675	2.57
8	4	9.8	5.83	44	22	53.9	2.54
9	4.5	11.025	5.74	45	22.5	55.125	2.52
10	5	12.25	5.64	46	23	56.35	2.49
11	5.5	13.475	5.54				
12	6	14.7	5.43				
13	6.5	15.925	5.31				
14	7	17.15	5.15				
15	7.5	18.375	4.96				
16	8	19.6	4.75				
17	8.5	20.825	4.54				
18	9	22.05	4.34				
19	9.5	23.275	4.14				
20	10	24.5	3.96				
21	10.5	25.725	3.81				
22	11	26.95	3.69				
23	11.5	28.175	3.58				
24	12	29.4	3.48				
25	12.5	30.625	3.40				
26	13	31.85	3.32				
27	13.5	33.075	3.26				
28	14	34.3	3.20				
29	14.5	35.525	3.14				
30	15	36.75	3.09				
31	15.5	37.975	3.03				
32	16	39.2	2.99				
33	16.5	40.425	2.94				
34	17	41.65	2.89				
35	17.5	42.875	2.85				

Work Order :	EB2404670	Client ID:	SRK Consulting (UK) Limited
--------------	-----------	------------	-----------------------------

	Sub Matrix			Soil
	Client Sample Identification 1			OUL203 (DD23OUL989_292-296)
	Client Sample Identification 2			
	Sample Date			11/11/2023
Method	Analyte	Units	LOR	
008				
EB2404670				

EA046 - A Titration information

HCl Molarity:	M	0.1
Increments:	mL	0.5
Weight	(g)	2
ANC	kgH2SO4/t	36.8

EA046 -B - Curve information

Addition	mLs added (total)	kg H2SO4/t	pH	Addition	mLs added (total)	kg H2SO4/t	pH
0	0	0	9.49	36	18	44.1	2.63
1	0.5	1.225	8.51	37	18.5	45.325	2.60
2	1	2.45	8.17	38	19	46.55	2.58
3	1.5	3.675	8.07	39	19.5	47.775	2.56
4	2	4.9	8.01	40	20	49	2.53
5	2.5	6.125	7.96	41	20.5	50.225	2.51
6	3	7.35	7.92	42	21	51.45	2.49
7	3.5	8.575	7.87	43	21.5	52.675	2.48
8	4	9.8	7.83				
9	4.5	11.025	7.77				
10	5	12.25	7.72				
11	5.5	13.475	7.68				
12	6	14.7	7.59				
13	6.5	15.925	7.40				
14	7	17.15	7.07				
15	7.5	18.375	6.69				
16	8	19.6	6.25				
17	8.5	20.825	5.66				
18	9	22.05	5.06				
19	9.5	23.275	4.62				
20	10	24.5	4.27				
21	10.5	25.725	3.96				
22	11	26.95	3.72				
23	11.5	28.175	3.53				
24	12	29.4	3.38				
25	12.5	30.625	3.25				
26	13	31.85	3.15				
27	13.5	33.075	3.07				
28	14	34.3	2.99				
29	14.5	35.525	2.93				
30	15	36.75	2.87				
31	15.5	37.975	2.82				
32	16	39.2	2.78				
33	16.5	40.425	2.74				
34	17	41.65	2.70				
35	17.5	42.875	2.66				

Work Order :	EB2404670	Client ID:	SRK Consulting (UK) Limited
--------------	-----------	------------	-----------------------------

	Sub Matrix			Soil
	Client Sample Identification 1			OUL212 (DD23OUL997_198-200)
	Client Sample Identification 2			
	Sample Date			11/11/2023
Method	Analyte	Units	LOR	
				009
				EB2404670

EA046 - A Titration information

HCl Molarity:	M	0.1
Increments:	mL	0.5
Weight	(g)	2
ANC	kgH ₂ SO ₄ /t	25.4

EA046 -B - Curve information

Addition	mLs added (total)	kg H ₂ SO ₄ /t	pH	Addition	mLs added (total)	kg H ₂ SO ₄ /t	pH
0	0	0	8.01				
1	0.5	1.225	5.99				
2	1	2.45	4.97				
3	1.5	3.675	4.40				
4	2	4.9	4.05				
5	2.5	6.125	3.80				
6	3	7.35	3.59				
7	3.5	8.575	3.41				
8	4	9.8	3.27				
9	4.5	11.025	3.16				
10	5	12.25	3.07				
11	5.5	13.475	3.00				
12	6	14.7	2.93				
13	6.5	15.925	2.87				
14	7	17.15	2.82				
15	7.5	18.375	2.78				
16	8	19.6	2.74				
17	8.5	20.825	2.70				
18	9	22.05	2.67				
19	9.5	23.275	2.64				
20	10	24.5	2.61				
21	10.5	25.725	2.58				
22	11	26.95	2.55				
23	11.5	28.175	2.53				
24	12	29.4	2.50				
25	12.5	30.625	2.48				

Work Order :	EB2404670	Client ID:	SRK Consulting (UK) Limited
--------------	-----------	------------	-----------------------------

	Sub Matrix			Soil
	Client Sample Identification 1			OUL222 (SRKWD04_26-28)
	Client Sample Identification 2			
	Sample Date			11/11/2023
Method	Analyte	Units	LOR	
				010
				EB2404670

EA046 - A Titration information

HCl Molarity:	M	0.1
Increments:	mL	0.5
Weight	(g)	2
ANC	kgH ₂ SO ₄ /t	34

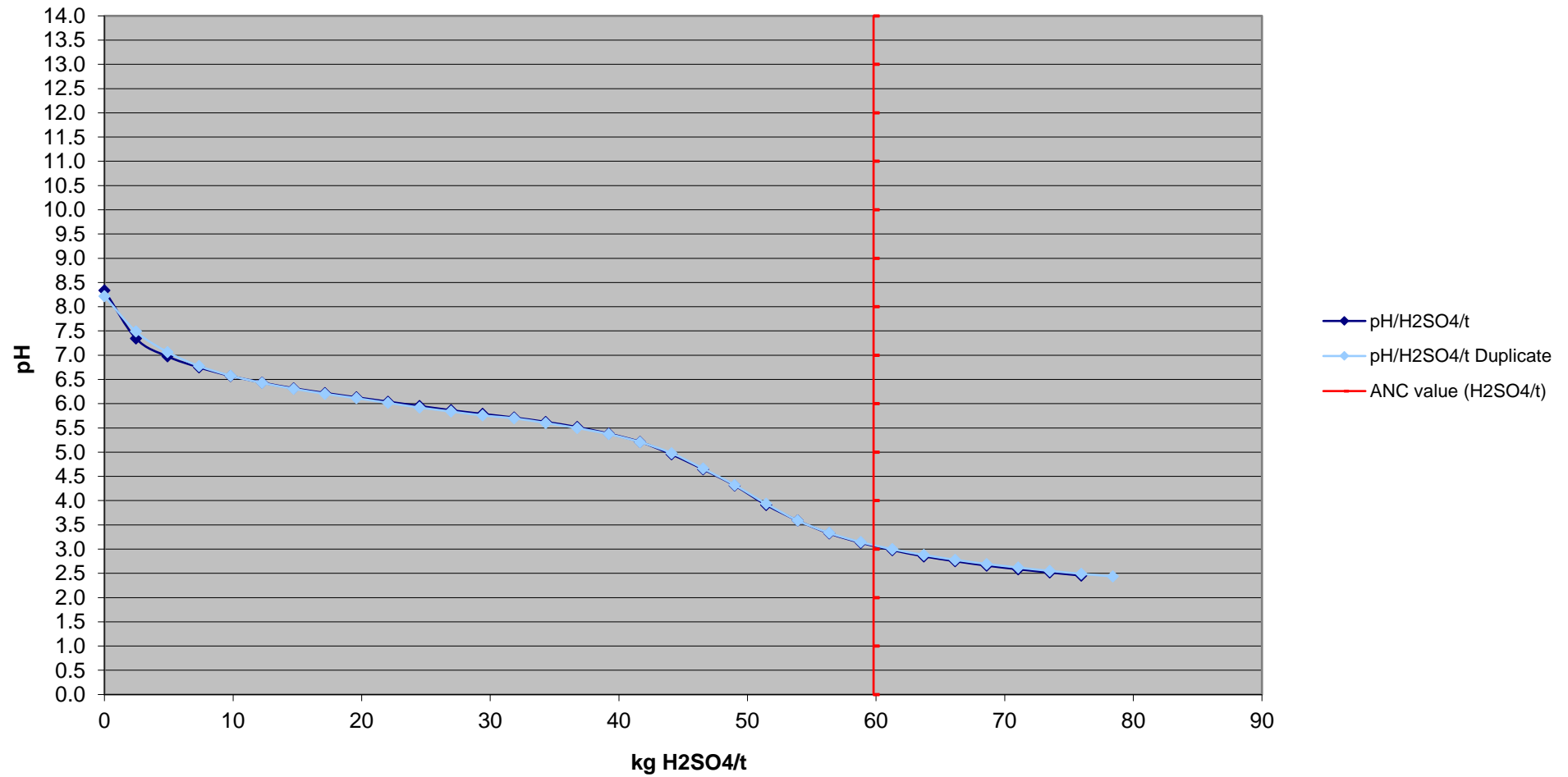
EA046 -B - Curve information

Addition	mLs added (total)	kg H ₂ SO ₄ /t	pH	Addition	mLs added (total)	kg H ₂ SO ₄ /t	pH
0	0	0	9.63				
1	0.5	1.225	8.53				
2	1	2.45	7.97				
3	1.5	3.675	7.38				
4	2	4.9	7.04				
5	2.5	6.125	6.77				
6	3	7.35	6.52				
7	3.5	8.575	6.25				
8	4	9.8	5.91				
9	4.5	11.025	5.36				
10	5	12.25	4.65				
11	5.5	13.475	4.21				
12	6	14.7	3.86				
13	6.5	15.925	3.59				
14	7	17.15	3.39				
15	7.5	18.375	3.24				
16	8	19.6	3.12				
17	8.5	20.825	3.02				
18	9	22.05	2.94				
19	9.5	23.275	2.87				
20	10	24.5	2.80				
21	10.5	25.725	2.74				
22	11	26.95	2.69				
23	11.5	28.175	2.63				
24	12	29.4	2.58				
25	12.5	30.625	2.54				
26	13	31.85	2.49				
27	13.5	33.075	2.45				
28	14	34.3	2.42				

EB2404670 - 001 and Check 001 (OUL195 (DD23OUL986_220-224))

Acid Buffering Characteristic Curve

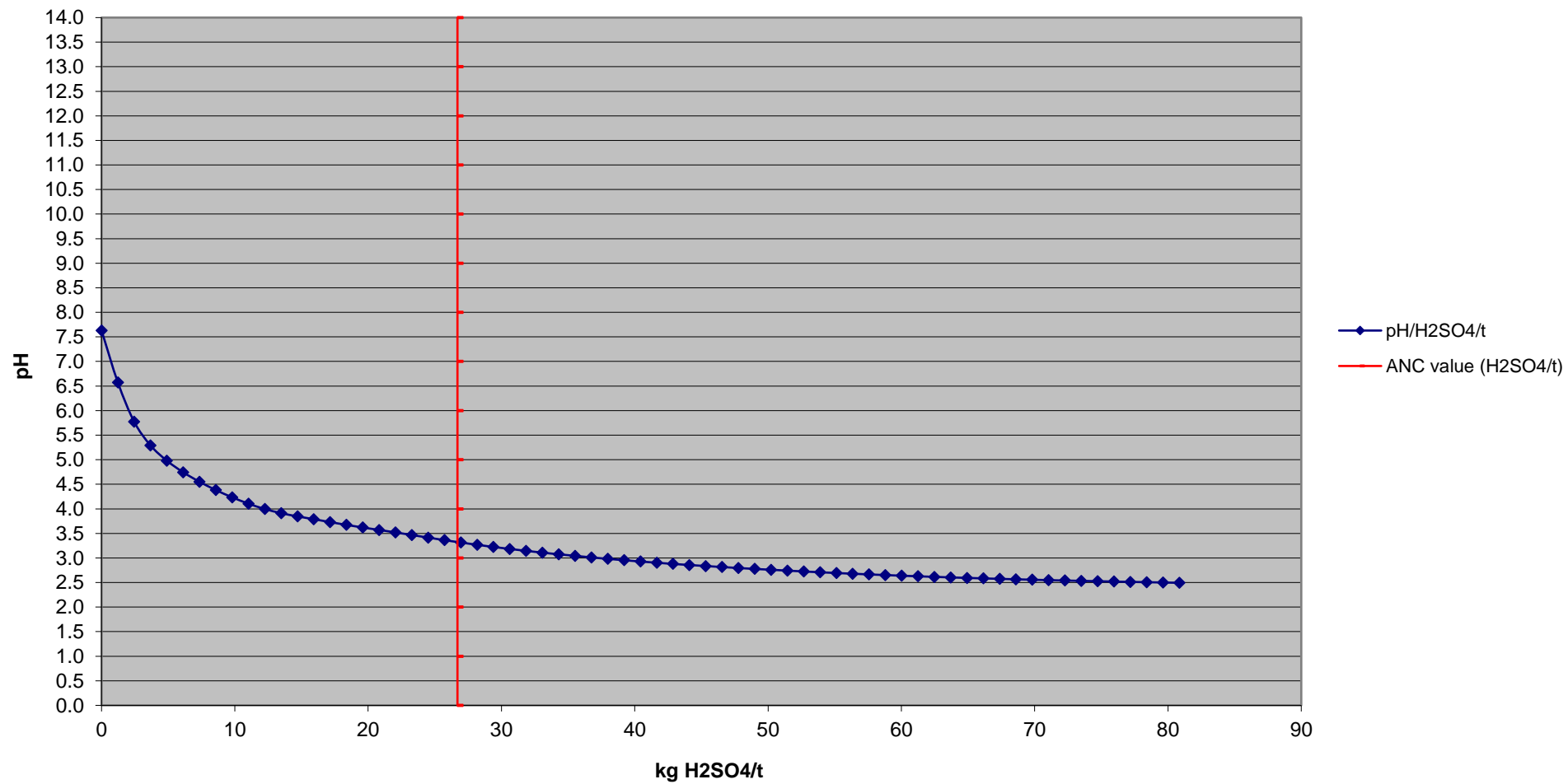
Titrating with 0.5M HCl, in increments of 0.2 mLs every 1000 seconds



EB2404670 - 002 (OUL196 (DD23OUL986_278-284))

Acid Buffering Characteristic Curve

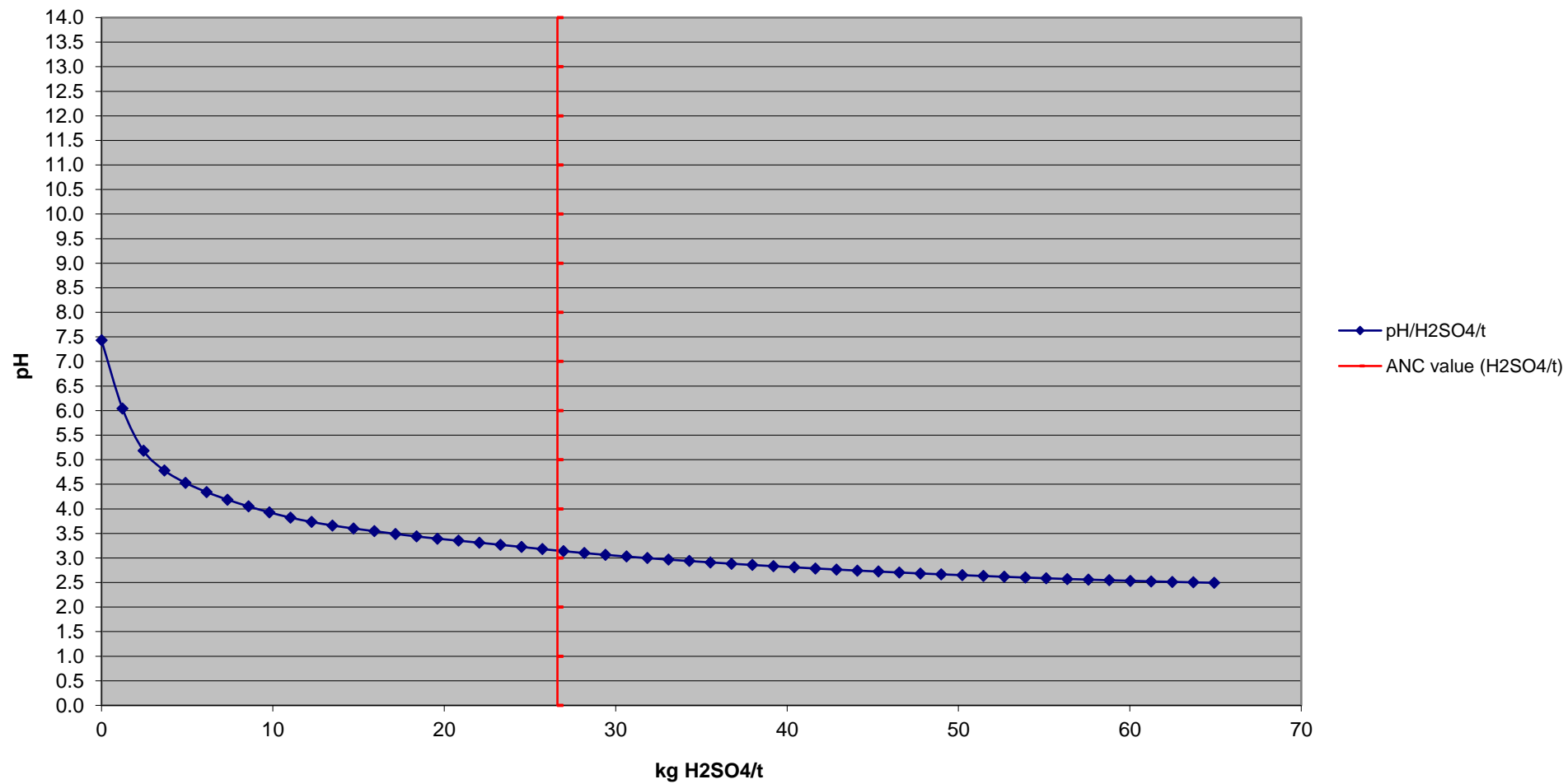
Titrating with 0.1M HCl, in increments of 0.5 mLs every 1000 seconds



EB2404670 - 003 (OUL197 (DD23OUL986_288-292))

Acid Buffering Characteristic Curve

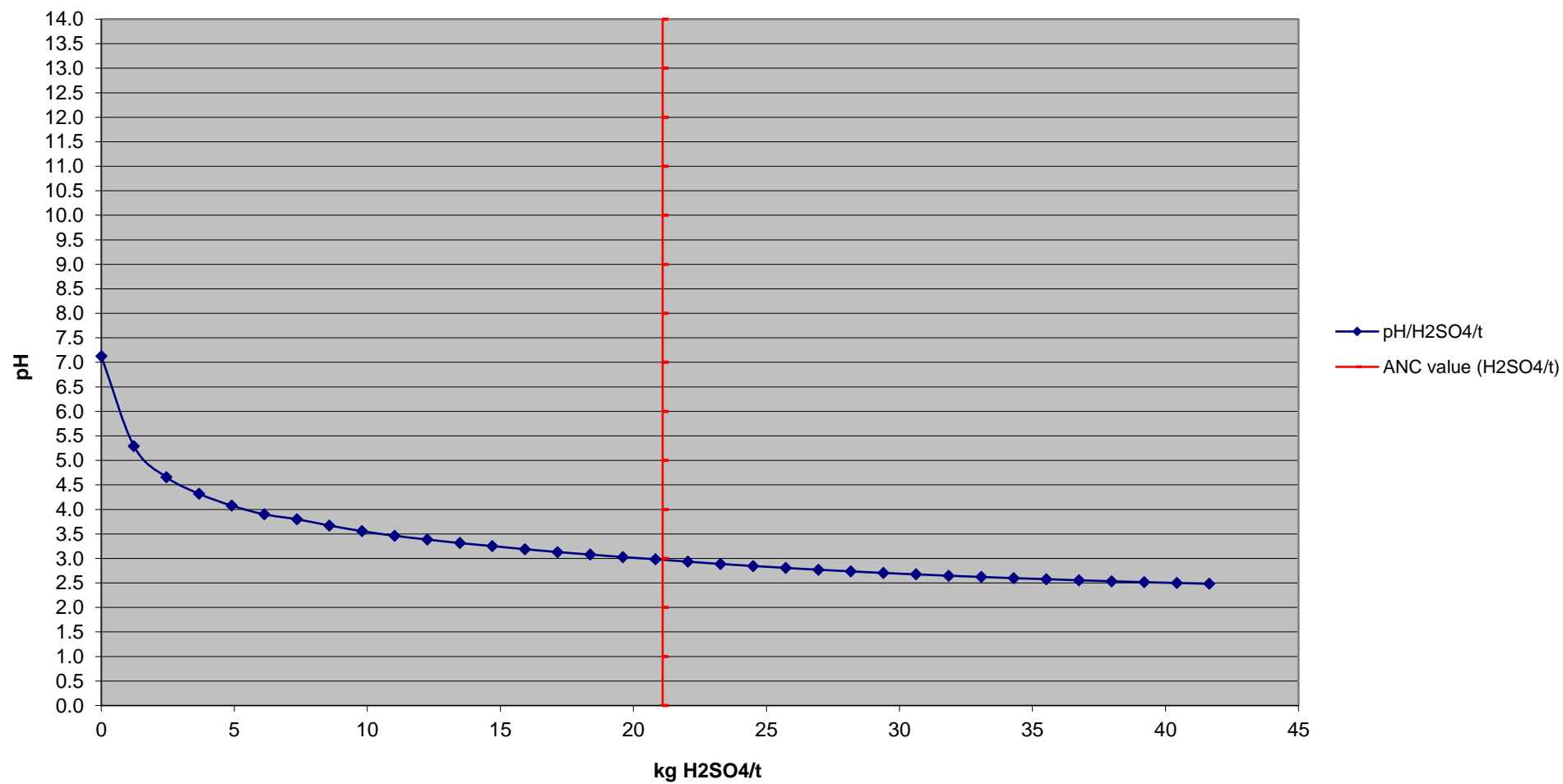
Titrating with 0.1M HCl, in increments of 0.5 mLs every 1000 seconds



EB2404670 - 004 (OUL198 (DD23OUL986_294-298))

Acid Buffering Characteristic Curve

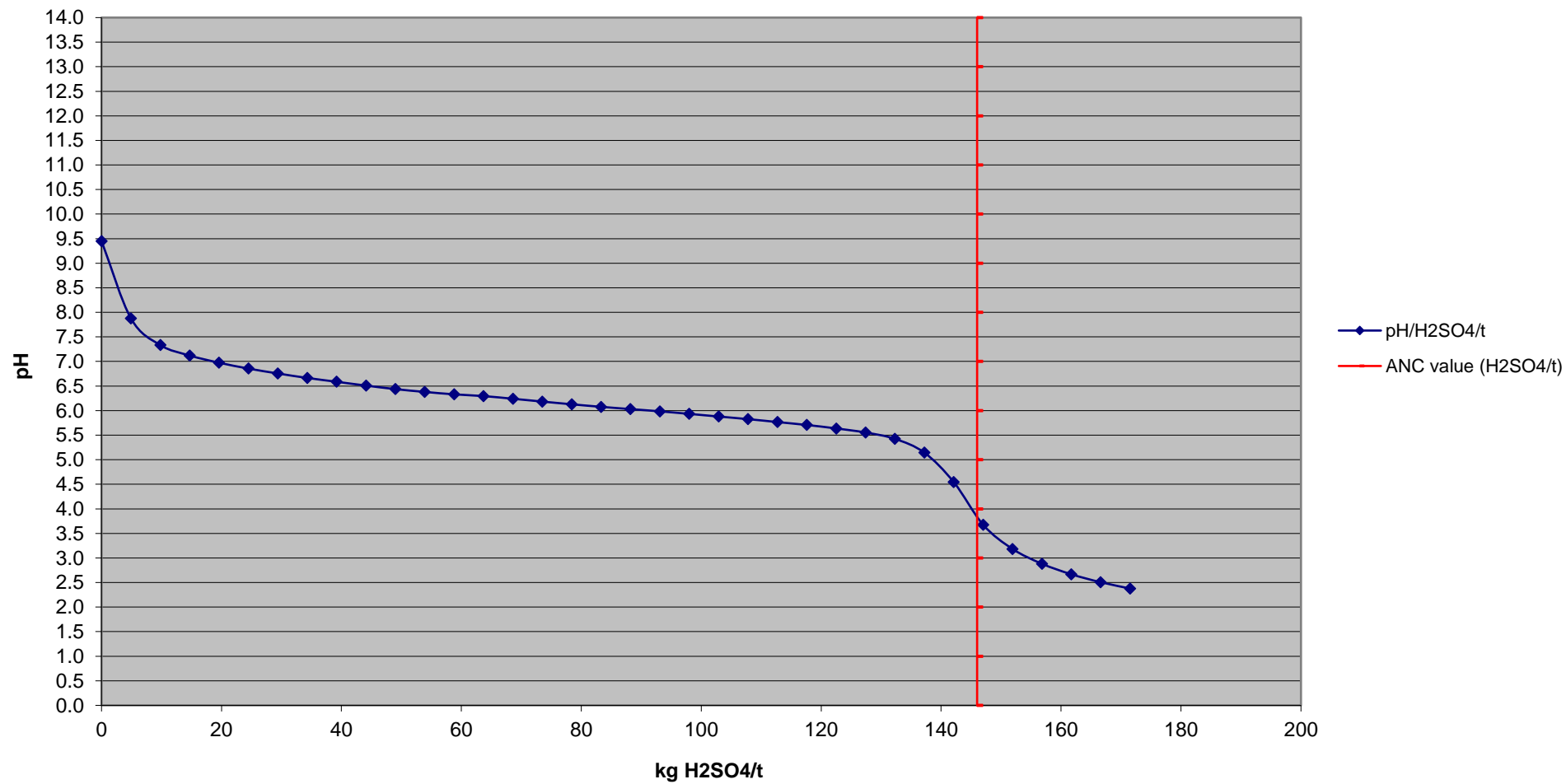
Titrating with 0.1M HCl, in increments of 0.5 mLs every 1000 seconds



EB2404670 - 005 (OUL200 (DD23OUL989_172-174))

Acid Buffering Characteristic Curve

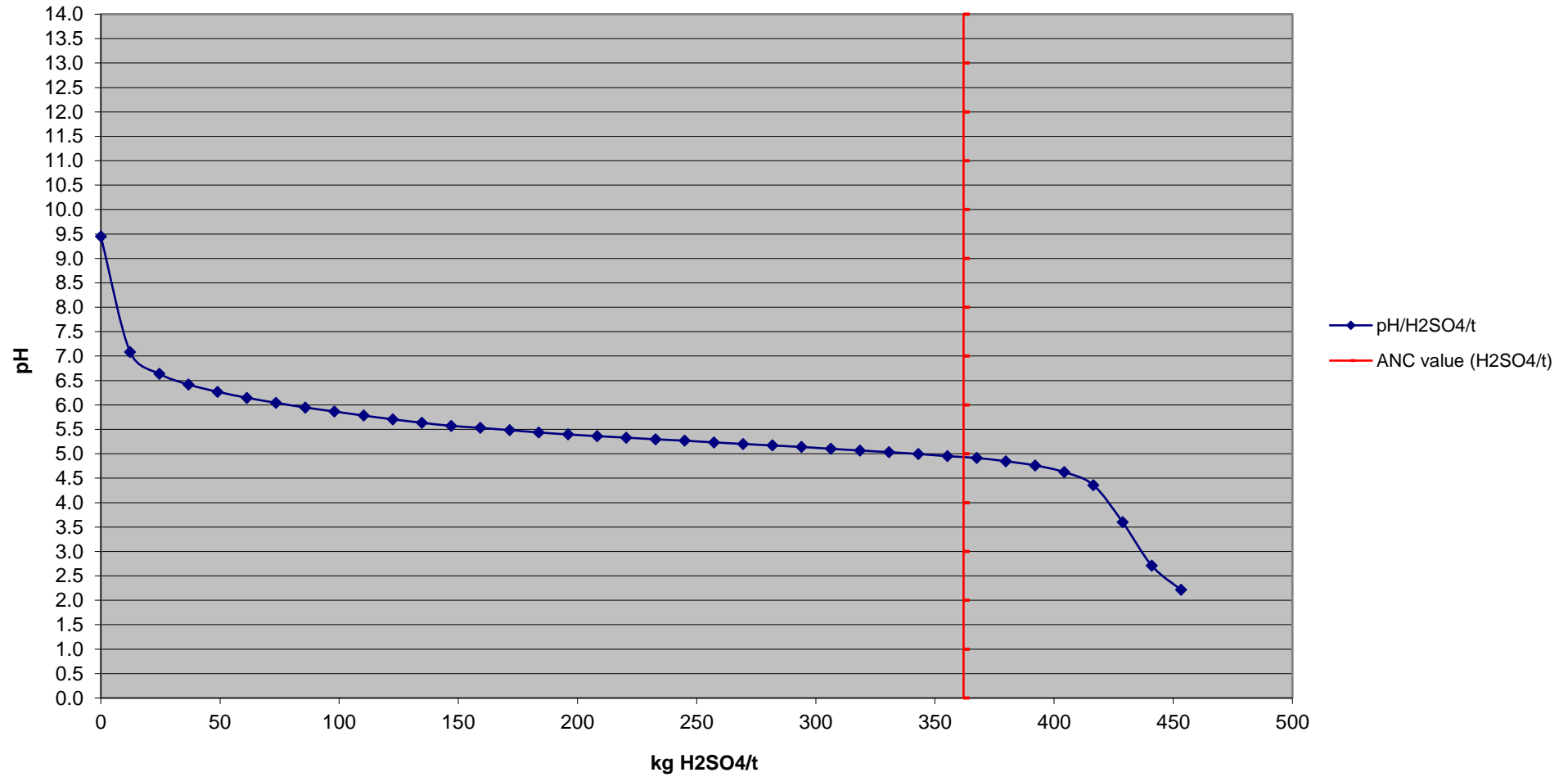
Titrating with 0.5M HCl, in increments of 0.4 mLs every 1000 seconds



EB2404670 - 006 (OUL201 (DD23OUL989_230-234))

Acid Buffering Characteristic Curve

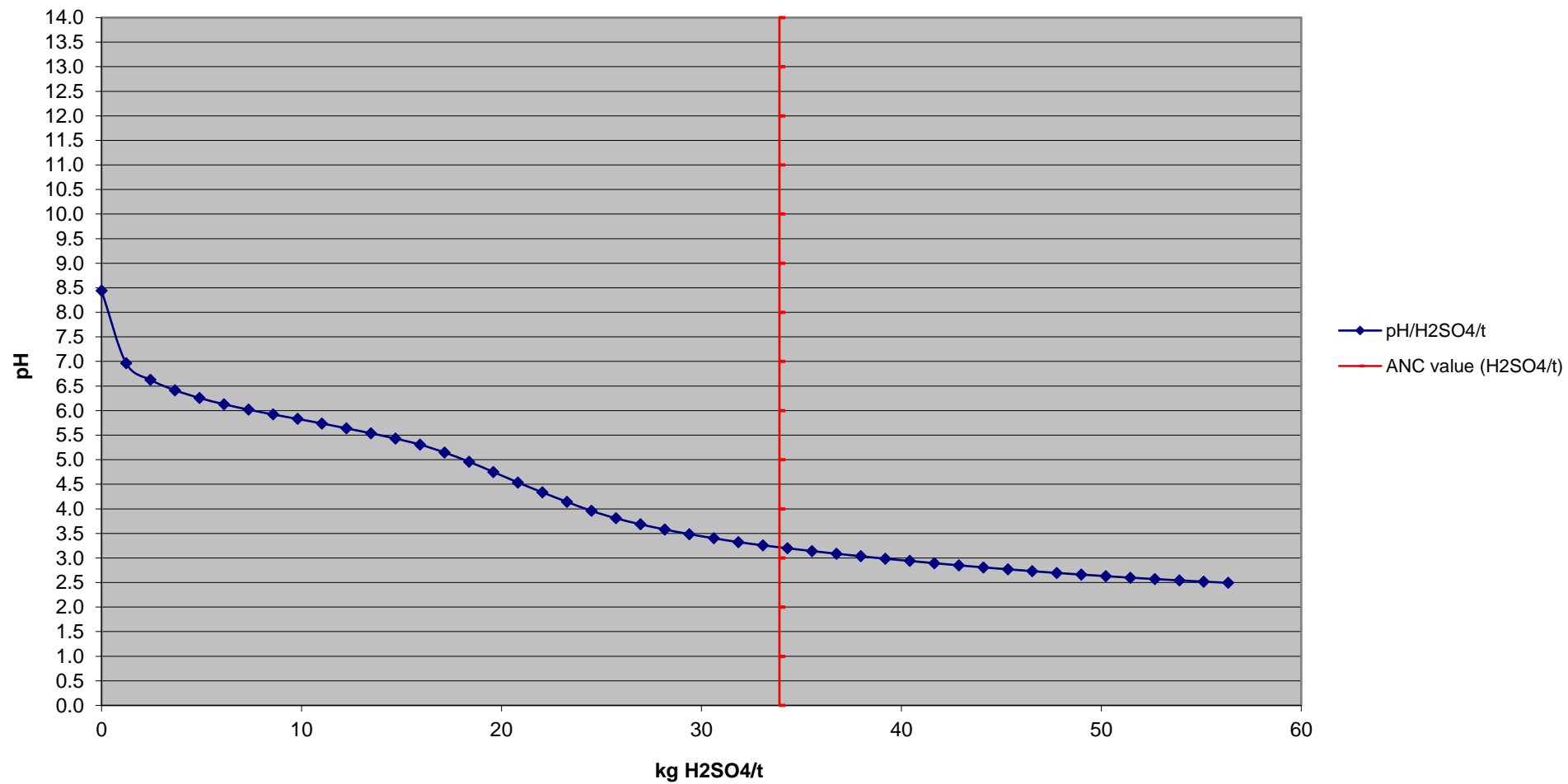
Titrating with 0.5M HCl, in increments of 1 mLs every 1000 seconds



EB2404670 - 007 (OUL202 (DD23OUL989_238-242))

Acid Buffering Characteristic Curve

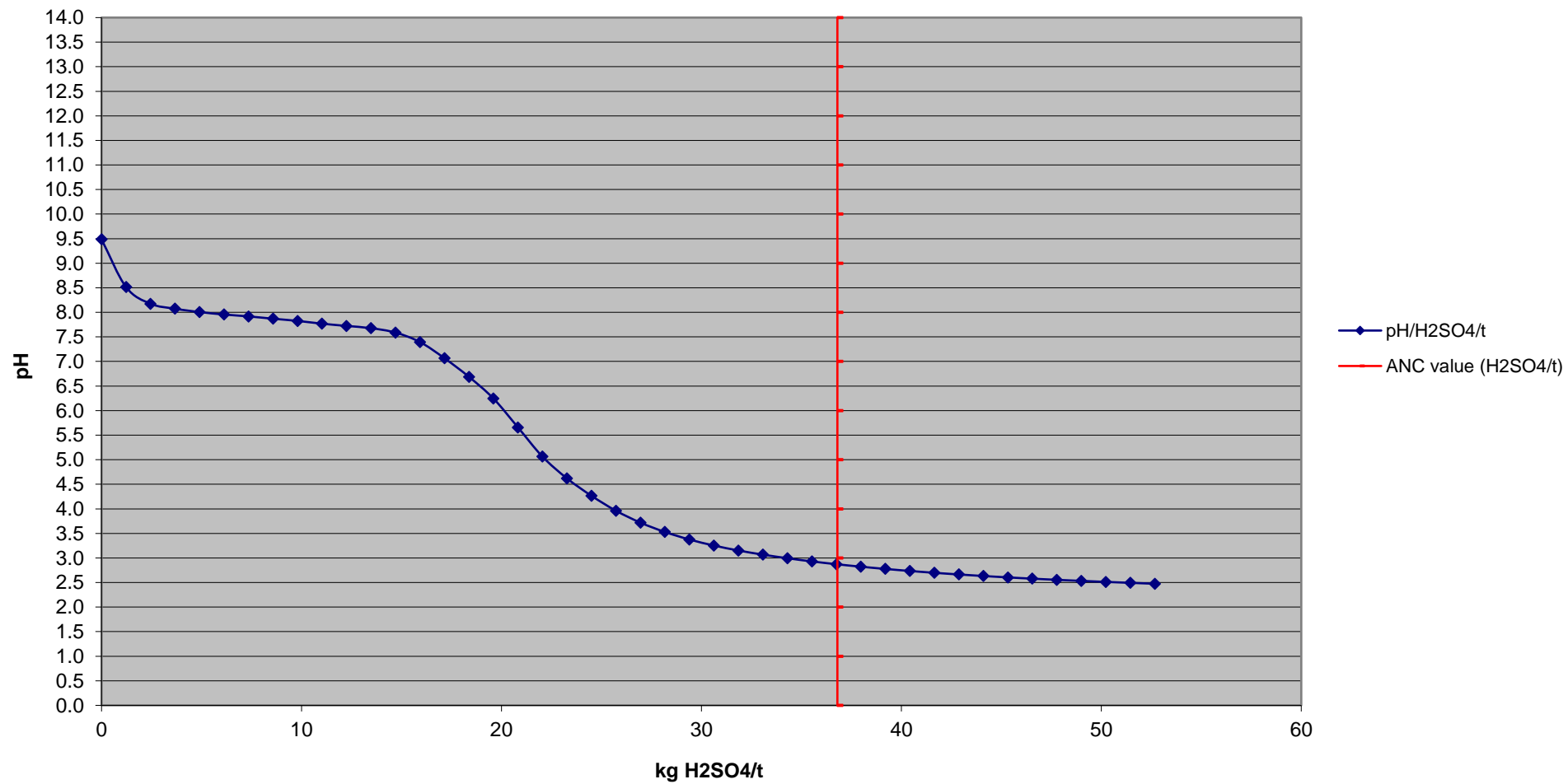
Titrating with 0.1M HCl, in increments of 0.5 mLs every 1000 seconds



EB2404670 - 008 (OUL203 (DD23OUL989_292-296))

Acid Buffering Characteristic Curve

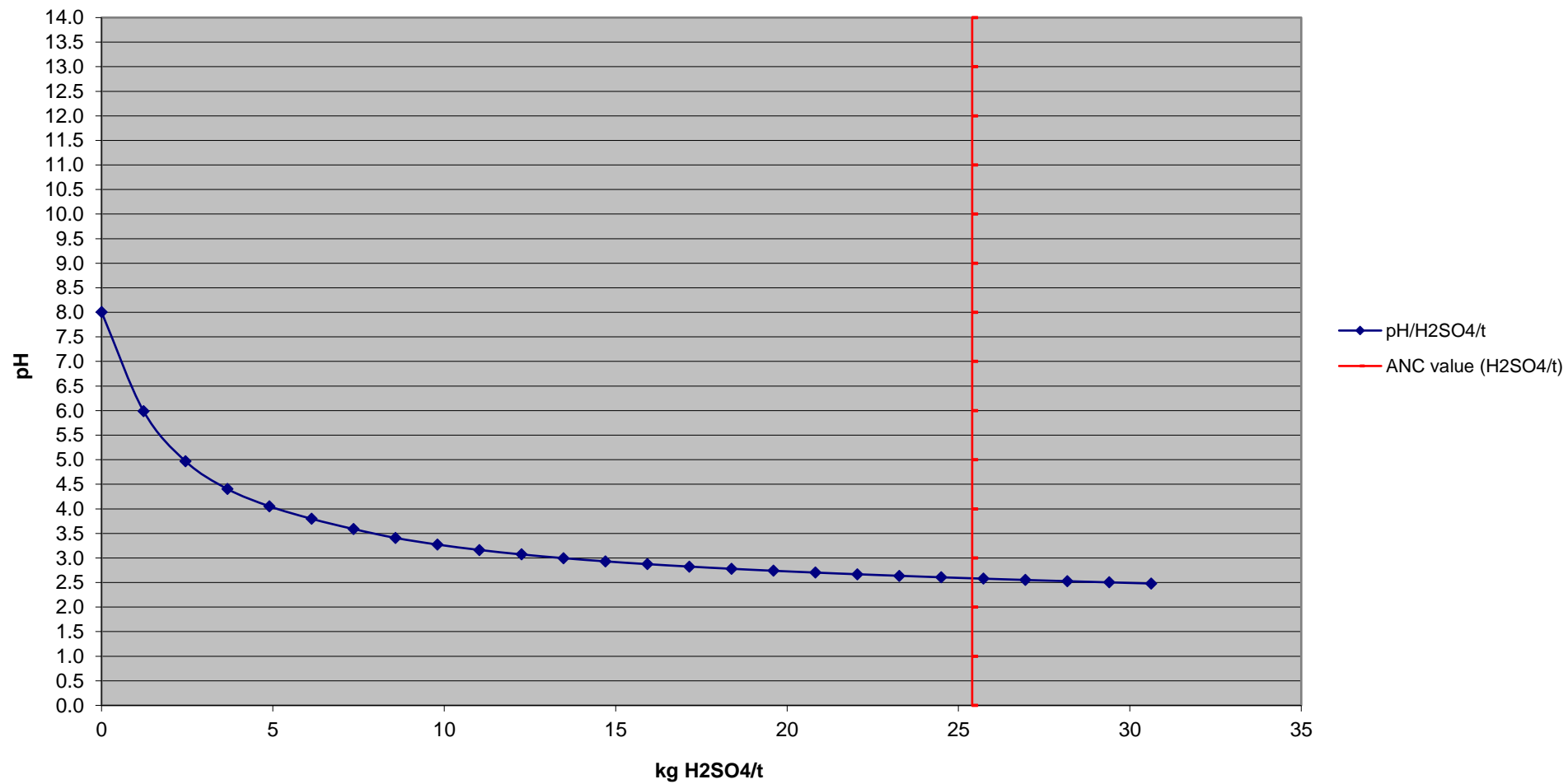
Titrating with 0.1M HCl, in increments of 0.5 mLs every 1000 seconds



EB2404670 - 009 (OUL212 (DD23OUL997_198-200))

Acid Buffering Characteristic Curve

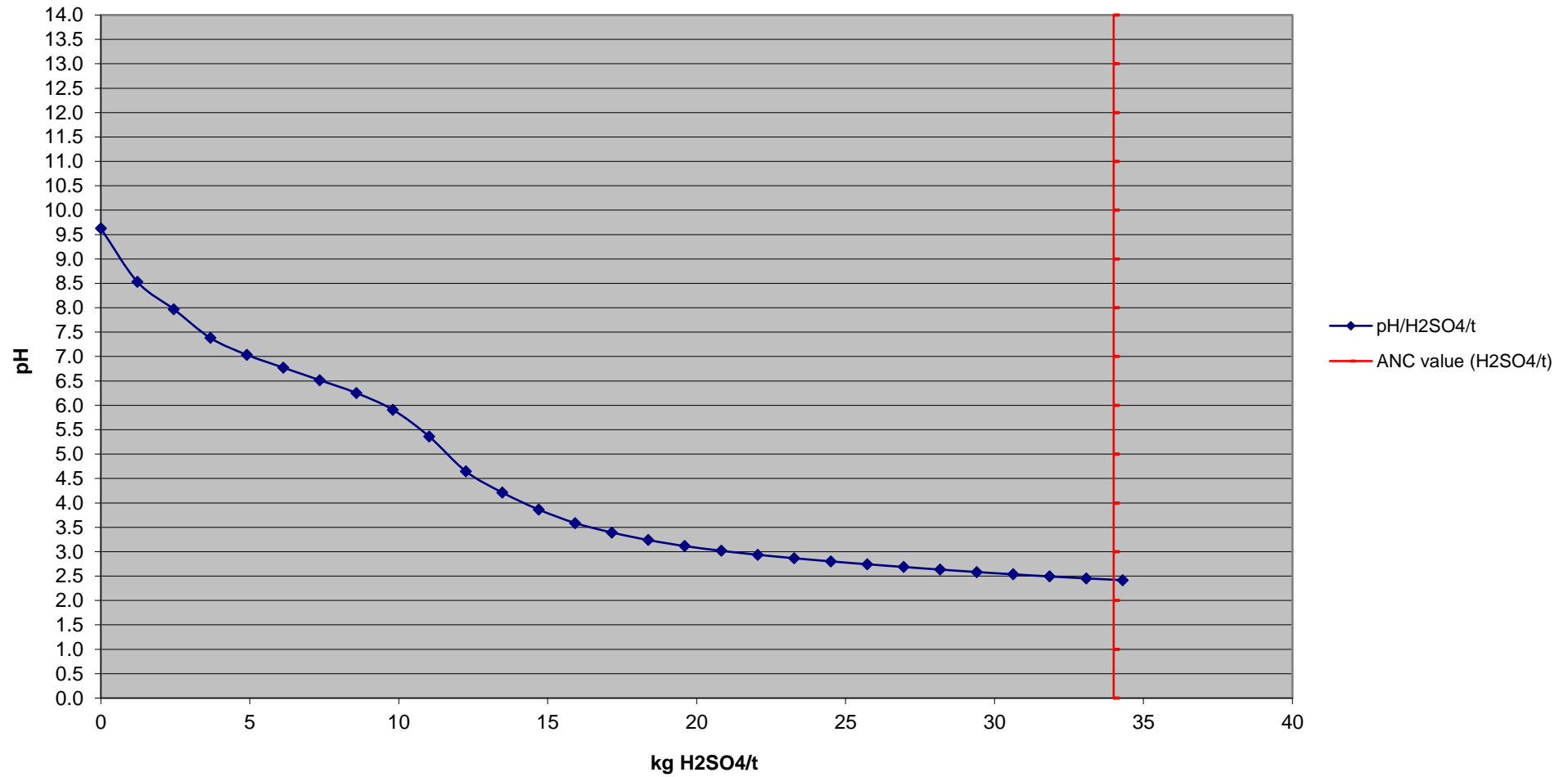
Titrating with 0.1M HCl, in increments of 0.5 mLs every 1000 seconds



EB2404670 - 010 (OUL222 (SRKWD04_26-28))

Acid Buffering Characteristic Curve

Titrating with 0.1M HCl, in increments of 0.5 mLs every 1000 seconds





QUALITY CONTROL REPORT

Work Order	: EB2404670	Page	: 1 of 3
Client	: SRK Consulting (UK) Limited	Laboratory	: Environmental Division Brisbane
Contact	: MR DAVID TAIT	Contact	: Customer Services EB
Address	: 5TH FLOOR, CHURCHILL HOUSE 17 CHURCHILL WAY, CARDIFF CF10 2HH WALES UK	Address	: 2 Byth Street Stafford QLD Australia 4053
Telephone	: ----	Telephone	: +61-7-3243 7222
Project	: 31243 Ouéléba PAF Samples	Date Samples Received	: 02-Feb-2024
Order number	: ----	Date Analysis Commenced	: 14-Feb-2024
C-O-C number	: ----	Issue Date	: 21-Feb-2024
Sampler	: ----		
Site	: ----		
Quote number	: EB23SRKCONUK0001		
No. of samples received	: 10		
No. of samples analysed	: 10		

This report supersedes any previous report(s) with this reference. Results apply to the sample(s) as submitted, unless the sampling was conducted by ALS. This document shall not be reproduced, except in full.

This Quality Control Report contains the following information:

- Laboratory Duplicate (DUP) Report; Relative Percentage Difference (RPD) and Acceptance Limits
- Method Blank (MB) and Laboratory Control Spike (LCS) Report; Recovery and Acceptance Limits
- Matrix Spike (MS) Report; Recovery and Acceptance Limits

Signatories

This document has been electronically signed by the authorized signatories below. Electronic signing is carried out in compliance with procedures specified in 21 CFR Part 11.

Signatories	Position	Accreditation Category
Layla Hafner	Acid Sulphate Soils - Chemist	Brisbane Acid Sulphate Soils, Stafford, QLD



General Comments

The analytical procedures used by ALS have been developed from established internationally recognised procedures such as those published by the USEPA, APHA, AS and NEPM. In house developed procedures are fully validated and are often at the client request.

Where moisture determination has been performed, results are reported on a dry weight basis.

Where a reported less than (<) result is higher than the LOR, this may be due to primary sample extract/digestate dilution and/or insufficient sample for analysis. Where the LOR of a reported result differs from standard LOR, this may be due to high moisture content, insufficient sample (reduced weight employed) or matrix interference.

Key :
Anonymous = Refers to samples which are not specifically part of this work order but formed part of the QC process lot
CAS Number = CAS registry number from database maintained by Chemical Abstracts Services. The Chemical Abstracts Service is a division of the American Chemical Society.
LOR = Limit of reporting
RPD = Relative Percentage Difference
= Indicates failed QC

Laboratory Duplicate (DUP) Report

The quality control term Laboratory Duplicate refers to a randomly selected intralaboratory split. Laboratory duplicates provide information regarding method precision and sample heterogeneity. The permitted ranges for the Relative Percent Deviation (RPD) of Laboratory Duplicates are specified in ALS Method QWI-EN/38 and are dependent on the magnitude of results in comparison to the level of reporting: Result < 10 times LOR: No Limit; Result between 10 and 20 times LOR: 0% - 50%; Result > 20 times LOR: 0% - 20%.

- **No Laboratory Duplicate (DUP) Results are required to be reported.**



Method Blank (MB) and Laboratory Control Sample (LCS) Report

The quality control term Method / Laboratory Blank refers to an analyte free matrix to which all reagents are added in the same volumes or proportions as used in standard sample preparation. The purpose of this QC parameter is to monitor potential laboratory contamination. The quality control term Laboratory Control Sample (LCS) refers to a certified reference material, or a known interference free matrix spiked with target analytes. The purpose of this QC parameter is to monitor method precision and accuracy independent of sample matrix. Dynamic Recovery Limits are based on statistical evaluation of processed LCS.

- **No Method Blank (MB) or Laboratory Control Spike (LCS) Results are required to be reported.**

Matrix Spike (MS) Report

The quality control term Matrix Spike (MS) refers to an intralaboratory split sample spiked with a representative set of target analytes. The purpose of this QC parameter is to monitor potential matrix effects on analyte recoveries. Static Recovery Limits as per laboratory Data Quality Objectives (DQOs). Ideal recovery ranges stated may be waived in the event of sample matrix interference.

- **No Matrix Spike (MS) or Matrix Spike Duplicate (MSD) Results are required to be reported.**
-