

We are committed to providing [accessible customer service](#).

If you need accessible formats or communications supports, please [contact us](#).

Nous tenons à améliorer [l'accessibilité des services à la clientèle](#).

Si vous avez besoin de formats accessibles ou d'aide à la communication, veuillez [nous contacter](#).

IOS Services Géoscientifiques

**Description pétrographique
d'un (1) échantillon
de sondage
Projet DELTA-1**

Présenté à

M. André Tessier, Ing.,Géo.

DELTA RESOURCES LTD

Par

Lucie Tremblay, géo.



Ville de Saguenay

Projet n° 1371
10 septembre 2021
1^{re} copie

TABLE DES MATIERES

LISTE DES ANNEXES	I
INTRODUCTION	1
MÉTHODOLOGIE.....	1
ÉCHANTILLON : 3422	2
Description mésoscopique	2
Minéralogie.....	3
Minéragraphie	4
Détail des observations.....	6
CONCLUSIONS.....	13

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Photographies de l'échantillon

Annexe 2 : Localisation des grains d'or sur la lame mince et leur projection sur la face de l'échantillon

Annexe 3 : Analyses au MEB

INTRODUCTION

Un échantillon de sondage a été soumis à notre attention, par M. Michel Chapdelaine, de la compagnie Delta Resources Ltd, pour une étude pétrographique.

Le but de l'étude est de localiser les grains d'or et de voir leur position par rapport aux veines de quartz et au litage. Les échantillons proviennent de la propriété Delta-1, située en Ontario, à 50 km à l'ouest de Thunder Bay.

L'échantillon, identifié par le numéro 3422, provient du sondage D1 19-05 et a rapporté une teneur de 3,67 g/1m.

MÉTHODOLOGIE

L'échantillon a été examiné et photographié par l'auteur avant la confection de la lame mince polie. Les photos de l'échantillon sont présentées à l'**annexe 1**.

L'examen a été effectué à l'aide d'un stéréomicroscope polarisant Leica (Wild MC3) et d'un microscope pétrographique Zeiss Axio Imager.M2m équipé d'un éclairage diascopique et épiscopique, et des objectifs Fluotar permettant des grossissements de 25x, 50x, 100x, 200x, 500x et 1000x. Le microscope Zeiss est équipé d'une caméra numérique Caniplex Pixelink.

Le rapport présente les observations réalisées sur les échantillons comprenant la minéralogie détaillée (% , granulométrie et texture), le sommaire des observations et une série de photomicrographies. L'**annexe 2** montre la localisation des grains d'or sur la section et sur le bloc ayant servi à fabriquer la lame. Les analyses au MEB sont présentées à l'**annexe 3**.

Les conclusions qui s'appliquent à ce rapport sont valables uniquement sur la base de l'échantillon fourni.

ÉCHANTILLON : 3422

SONDAGE : D1 19-05

TENEUR : 3,67 g/t

LITHOFACIÈS : Mudstone laminé, recoupé par des veines de quartz-carbonate et minéralisé en pyrite et arsénopyrite.

DESCRIPTION MÉSCOSCOPIQUE

L'échantillon 3422 est une demi-carotte (12,5 cm de longueur) de calibre NQ. La roche, de teinte gris moyen bleuté, est aphanitique et montre une structure laminée d'origine sédimentaire (siltstone/mudstone). On observe des lamines noires submillimétriques, des lamines crème (riche en carbonate) d'épaisseur de 1 mm et des lits de teinte vert jaunâtre, avec carbonate disséminé, d'épaisseur centimétrique. La roche est recoupée par un réseau de veines de quartz ± carbonate d'épaisseur apparente variant de 0,5 à 3,5 mm. Certaines veines ont des bordures droites et recourent le litage, d'autres sont segmentées et déplacées, tout comme les lamines. La roche est également recoupée par des veines de carbonate à grains très fins (teinte crème). Ces veines sont orientées selon diverses orientations.

La roche est minéralisée en pyrite automorphe associée à de l'arsénopyrite. La minéralisation est principalement localisée en bordure ou dans les veines de quartz ± carbonate ou le long des plans de fracture. La taille des grains de pyrite varie de très fins à moyens (0,1 à 2 mm). L'arsénopyrite est à grains fins et très fins, en grains libres, en contact ou en inclusion dans la pyrite.

La roche réagit modérément à l'HCl (matrice, fracture, ± veine) suggérant la présence de carbonate de fer ou dolomitique. Elle ne réagit pas à l'aimant à main.

Voir les photos de l'échantillon à l'**annexe 1**.

Description pétrographique d'un échantillon de sondage Projet Delta-1

MINÉRALOGIE (Une lame mince polie n° : 1371-1)

MINÉRAL	%	TAILLE	TEXTURE
MATRICE	60 %		
Dolomite ¹	4 à 18	0,03 à 0,2 mm	Subautomorphe à automorphe, zonée, localement disséminée ou en veinule. Localement dans les ombres de pression.
Quartz-Feldspath	4	25 à 60 µm	Grains anguleux à subanguleux, automorphes. Subautomorphes dans les lits silteux.
Mica blanc	8 à 20	10 µm	Aiguilles diversement orientées
Mx argileux	58 à 84	10 µm	Poussière de roche et/ou minéraux argileux non identifiable (s).
Rutile	tr	20 µm	Xénomorphe.
VEINES	37%		
Quartz	97	≤ 3,3 mm	Dans les veines : automorphe, à fibreux, à cataclaté (forte extinction roulante). Dans la matrice : fibreux, en ombre de pression autour des sulfures.
Dolomite	3	≤ 0,4 mm	Xénomorphe, localement folié, extinction roulante.
Albite et/ou feldspath-K (?)	tr	0,3 mm	Automorphe (albite) en bordure de veine. Feldspath-K (?) en veine avec carbonate.
OPAQUES			
Pyrite	2-3	0,02 à 2 mm	Automorphe, subautomorphe, poreuse, variablement fracturée.
Arsénopyrite	0,5	25 à 400 µm 10 à 20 µm	Automorphe, maclée. Localement très fine avec galène.
Sphalérite	tr	≤ 0,27 mm	Libre dans veine de quartz, autour de l'arsénopyrite ou associée à la chalcopyrite.
Chalcopyrite	tr	≤ 50 µm	Libre, en inclusion dans la pyrite, dans la sphalérite ou dans fracture de pyrite.
Galène ²	tr	49 µm	Gris pâle bleuté, libre, en essaim avec l'arsénopyrite.
Or (électrum)	tr	0,5 à 7 µm	Libre, ou en inclusion dans la pyrite ou dans l'arsénopyrite.
Sb-Gersdorffite	tr	50 µm	Xénomorphe, bleu pâle violacé, bon poli, isotrope (?), associée à la chalcopyrite, en bordure ou en veinules dans la pyrite.
Pyrrhotite	tr	40 µm	Inclusion dans l'arsénopyrite et la pyrite.

¹ Confirmé au MEB

² Avec 0 à 7,6 % Cl (en Poids massique), sauf un grain de moins de 5 µm lequel montre une composition (% poids massique) de 59,9 % Pb, 20,27 % Cl, 12,42 % S et 7,42 % Fe (voir spectre 5, à l'**annexe 3**).

MINÉRAGRAPHE

OR (ou ÉLECTRUM)

L'or a été observé sous forme de grains micrométriques (0,5 à 9 μm) à cinq (5) endroits dans la section (Voir **Au1 à Au5**, à l'**annexe 2**). Ces grains se retrouvent en inclusion dans l'arsénopyrite ou la pyrite, ou sont libres. Les grains sont localisés en bordure des veines de quartz \pm carbonate, déformées ou non. En détail, on observe :

- Zone Au1 : Un (1) grain d'or libre (5 μm) dans le carbonate, en bordure d'une veine de quartz-carbonate peu déformée.
- Zone Au2 : Trois (3) grains (6 μm , 1 μm et 0,5 μm) d'or dans des microfissures de l'arsénopyrite, en bordure d'une veine de quartz déformée.
- Zone Au3 : Un (1) grain d'or (4 μm) en inclusion et/ou interstitiel à l'arsénopyrite, le long d'une veinule de quartz-carbonate \pm K-feldspath (?).
- Zone Au4 : Un (1) grain d'or (7 μm) en inclusion dans la pyrite, en contact avec l'arsénopyrite, en bordure de la veine de quartz-carbonate (peu déformée), à proximité de Au1.
- Zone Au5 : Trois (3) grains en inclusion dans la pyrite (9 μm , 2,5 μm et 2 μm) en bordure de la veine de quartz déformée. Aussi interstitiel dans une fissure du même grain de pyrite.

Les analyses au MEB montrent une composition de 70-75 % Au et 25 à 30 % Ag, indiquant qu'il s'agit d'électrum.

PYRITE

La pyrite est automorphe à subautomorphe et localement xénomorphe. Les grains peuvent être poreux, variablement fracturés ou fragmentés. La pyrite se retrouve dans les veines (bordures ou cœur), dans les épontes de celles-ci ou le long de fractures. Elle est localement en contact ou rarement enchâssée dans l'arsénopyrite. Elle peut contenir des inclusions d'arsénopyrite, de chalcopryrite, de pyrrhotite, de galène (?), d'or et possiblement de sphalérite. Ses microfissures sont localement remplies de chalcopryrite et de Sb-gersdorffite. Dans la matrice, elle est bordée par des ombres de pression de quartz \pm carbonate à texture fibreuse. La pyrite dans les veines de quartz \pm carbonate est orientée, davantage grenue, xénomorphe et fracturée que celle qui se trouve dans les épontes. Ses bordures sont irrégulières lorsqu'elle est en contact avec le carbonate. La pyrite dans les épontes est davantage poreuse (au cœur des grains). L'auteur ne peut dire s'il s'agit de deux générations de pyrite.

ARSÉNOPYRITE

L'arsénopyrite est plus finement grenue que la pyrite. Elle est automorphe, maclée et sous forme de grains alignés le long de fractures, ou disséminée dans les épontes d'une veine de quartz. Elle est en contact ou en inclusion dans la pyrite. Localement, l'arsénopyrite enchâsse la pyrite. Elle peut contenir des inclusions de chalcopryrite, et plus rarement de pyrrhotite ou de grains d'or. Dans une veine de quartz l'arsénopyrite est étroitement associée à la galène.

CHALCOPYRITE

La chalcopryrite se retrouve en trace. Elle forme des grains très fins, xénomorphes qui sont libres ou en inclusion dans la pyrite, l'arsénopyrite ou la sphalérite. On la note aussi dans les fractures de la pyrite ou interstitielles à l'arsénopyrite. Elle montre une association avec la sphalérite, avec la gersdorffite et avec la galène. Elle a été observée avec la sphalérite dans le carbonate en ombres de pression autour de la pyrite.

SPHALÉRITE

La sphalérite est en trace sous forme de grains très fins xénomorphes. Elle a été observée en grain libre, en contact et dans les fissures de la pyrite, ou associée à la chalcopryrite. Dans tous les cas, elle est étroitement associée au carbonate. Elle contient des inclusions de chalcopryrite. Sa teinte est jaune.

Sb-GERSDORFFITE (NiAsS)

La Sb-gersdorffite a été observée en fines traces associées à la chalcopryrite, en veinule dans la pyrite ou en bordure de cette dernière.

PYRRHOTITE

La pyrrhotite se présente comme de rares inclusions dans la pyrite et l'arsénopyrite.

GALÈNE

La galène a été observée dans une veine de quartz-carbonate et forme un essaim de grains libres ou en contact à l'arsénopyrite microgrenue. Elle est xénomorphe avec une teinte gris pâle bleutée et un assez bon poli. Les analyses au MEB montrent que plus de

la moitié des grains analysés ont un contenu en Cl qui varie de 1,7 % à 7,6 % (voir à l'**annexe 3**).

DÉTAIL DES OBSERVATIONS

L'échantillon 3422 est un mudstone laminé, recoupé par des veines de quartz \pm carbonate et minéralisé en pyrite, arsénopyrite avec des traces de sphalérite, de chalcopryrite, de galène et de Sb-gersdorffite. L'or (ou électrum) a été observé en inclusion et dans les interstices de l'arsénopyrite et de la pyrite, et plus rarement en grain libre en bordure des veines de quartz \pm carbonate.

Les veines de quartz \pm carbonate³ sont variablement déformées. Certaines sont droites, à texture granulaire, peu déformées ou à texture fibreuse, alors que d'autres sont boudinées et cataclasées. On note aussi des veinules avec des plis d'entraînement. Des ombres de pression à texture fibreuse sont présentes en bordure des grains de pyrite et d'arsénopyrite suggérant que la roche a été affectée d'une déformation non coaxiale.

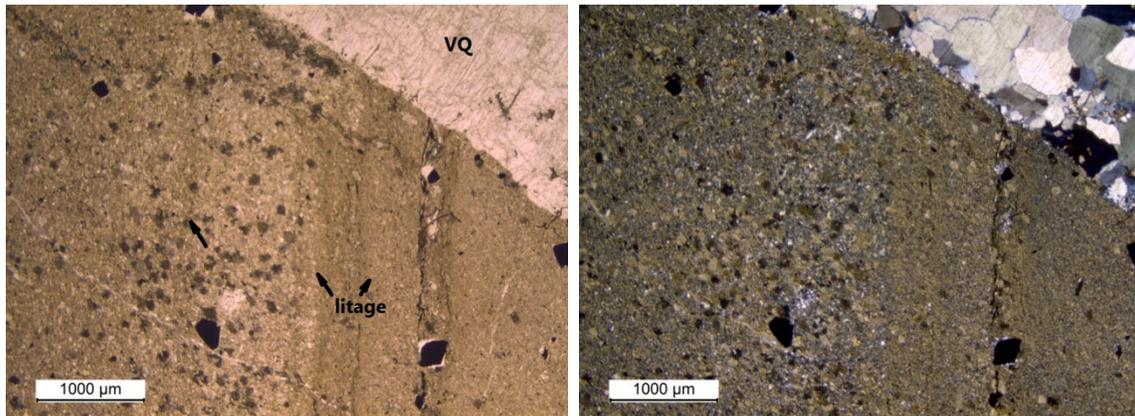
Les sulfures (pyrite et arsénopyrite) sont localisés dans les veines (bordures ou cœur), dans leurs épontes ou le long de fractures. Notons que la pyrite est plus affectée par la déformation lorsqu'elle se retrouve dans les veines que celle qui se trouve dans les épontes et le long des fractures.

Les grains d'or sont surtout enchâssés dans les sulfures (arsénopyrite et pyrite), mais se retrouvent aussi dans leurs fissures ou libres. Ils sont positionnés en bordure des veines et veinules de quartz \pm carbonate, lesquelles sont différemment déformées.

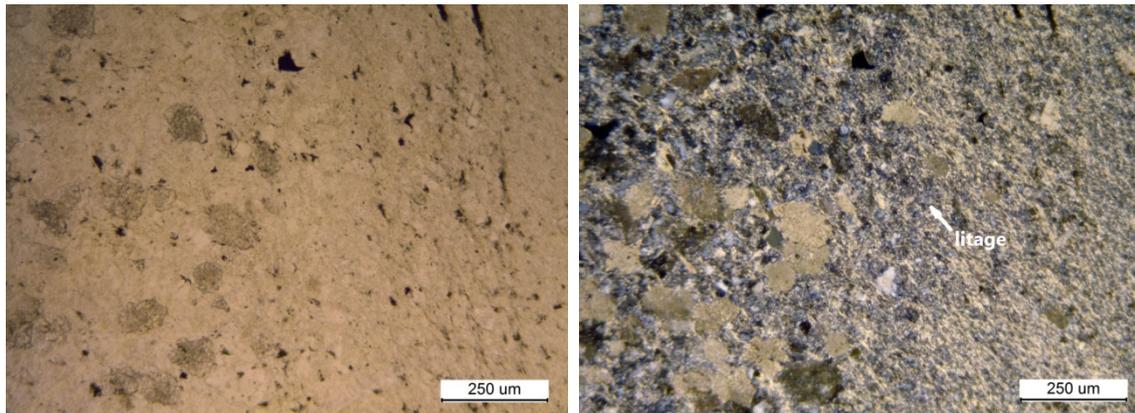
Le mudstone est finement lité, constitué de poussière de roche (quartz-feldspath), altéré en séricite et en carbonate (dolomite). Il est plus fortement séricitisé entre les veines de quartz. La schistosité est parallèle aux veines et une seconde schistosité, parallèle au litage, est notée. Le carbonate (dolomite) est observé en dissémination irrégulière dans la matrice, dans les fractures ou en veinule diversement orientées.

³ La quantité de carbonate varie d'une veine à l'autre. De façon générale, les veines sont surtout constituées de quartz.

Description pétrographique d'un échantillon de sondage Projet Delta-1

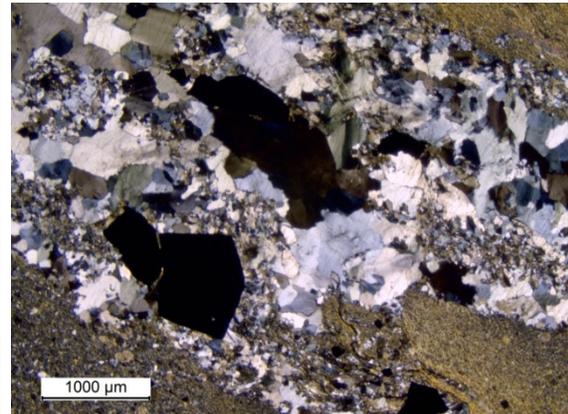
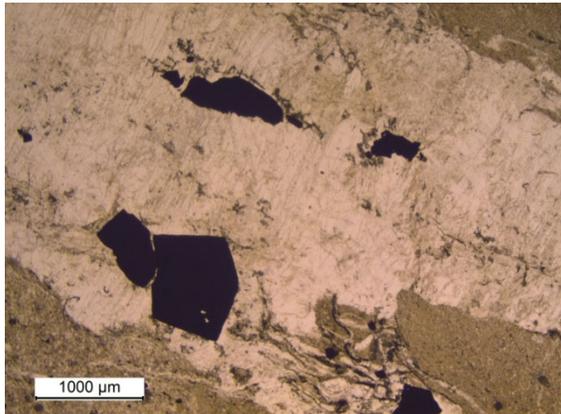


Photos 1a, 1b : Litage dans le mudstone, lequel est recoupé par la veine de quartz. On note les grains de dolomite (picots) dans certains lits. En lumière analysée, on note la texture granulaire du quartz (non déformé) (LP, LA, 25x).

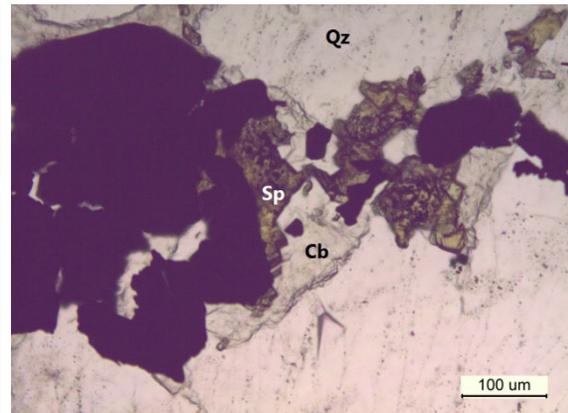
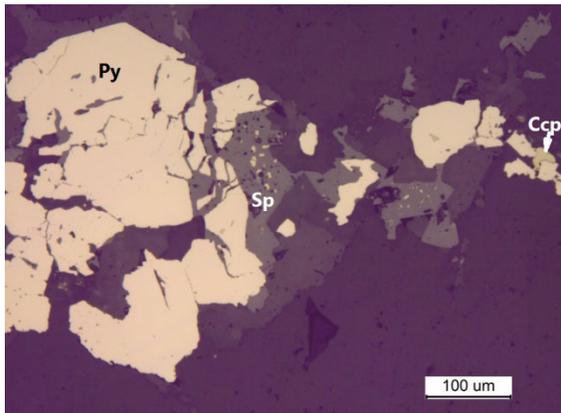


Photos 2a, 2b : Vue agrandie montrant une lamine silteuse (à gauche), parsemée de grains de dolomite. En lumière analysée, on distingue les phyllosilicates très fins et biréfringents dans la matrice argileuse ou de poussière de roche (LP, LA, 100x).

Description pétrographique d'un échantillon de sondage Projet Delta-1



Photos 3a, 3b : Veine de quartz \pm carbonate déformée, avec pyrite (opaque) automorphe à xénomorphe et orientée dans la veine. En lumière analysée, on note la texture hétérogranulaire du quartz et la déformation de ce dernier (LP, LA, 25x).



Photos 4a, 4b : Sphalérite (Sp) en bordure et dans les fractures de la pyrite (Py). Sur la photo de droite, on observe le carbonate (Cb) associé aux sulfures (LR, LP, 200x).

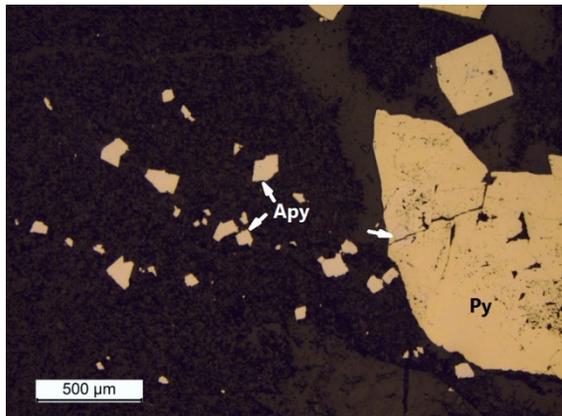


Photo 5 : Grains d'arsénopyrite (Apy) alignés le long de fractures, ou enchâssés dans la pyrite (Py) (LR, 50x).

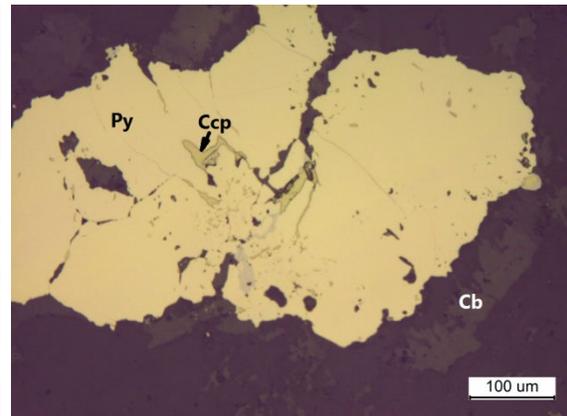
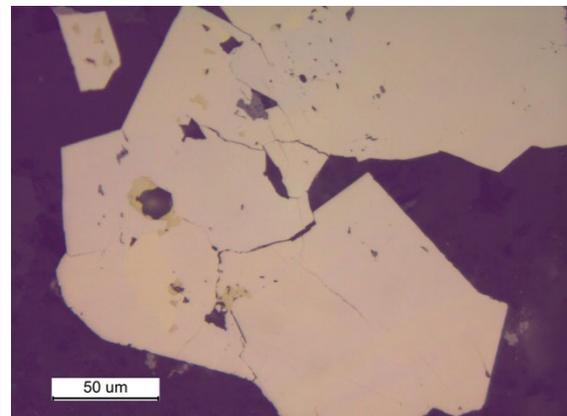
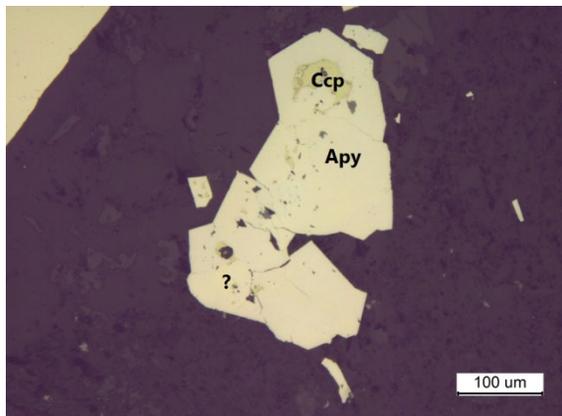


Photo 6 : Pyrite xénomorphe à bordure irrégulière, en contact au carbonate (Cb). On note la chalcopyrite (Ccp) et la phase bleutée pâle (Sb-gersdorffite), dans les fractures de la pyrite (LR, 200x).



Photos 7a, 7b : Arsénopyrite (Apy) fracturée avec inclusion de chalcopyrite (Ccp). La phase jaune pâle (?) est de la pyrite (confirmée au MEB). Vue agrandie à droite (LR, 200x et 500x).

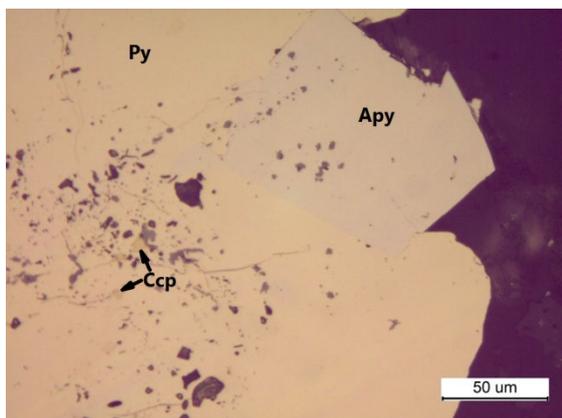
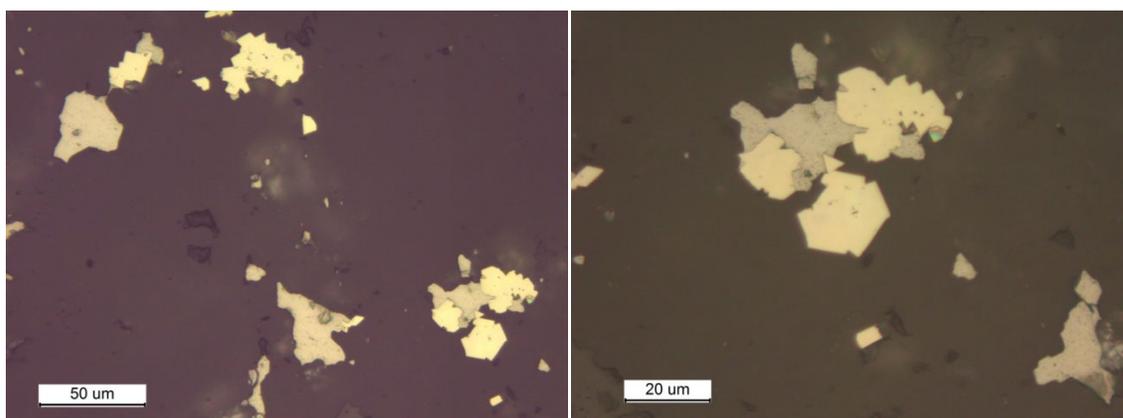
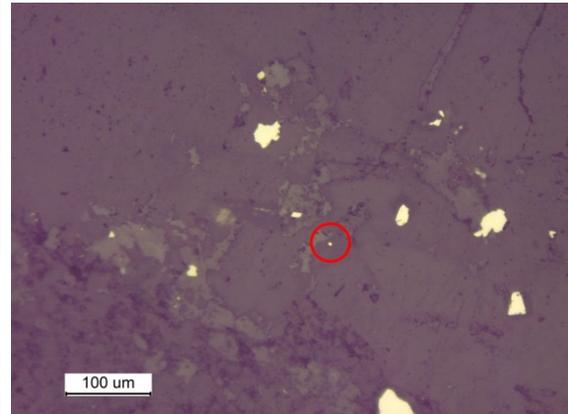


Photo 8 : Pyrite poreuse et pœcilitique avec inclusions d'arsénopyrite (Apy) et de chalcopyrite (Ccp) (LR, 500x).



Photos 9a, 9b : Galène (gris pâle bleuté), en grains libres ou intergranulaires à l'arsénopyrite (blanche) microgrenue. À droite, vue agrandie (LR, 500x et 1000x).



Photos 10a, 10b : Veine de quartz-carbonate dans laquelle un grain d'or libre (entouré rouge) a été observé. À droite, même vue en lumière réfléchie, laquelle montre les petits grains d'arsénopyrite. Zone AU1 (LA, LR, 200x).

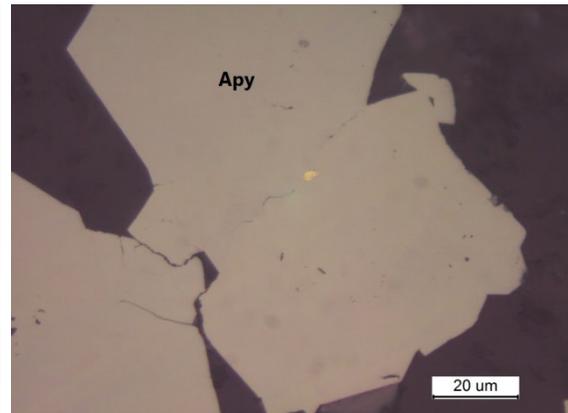
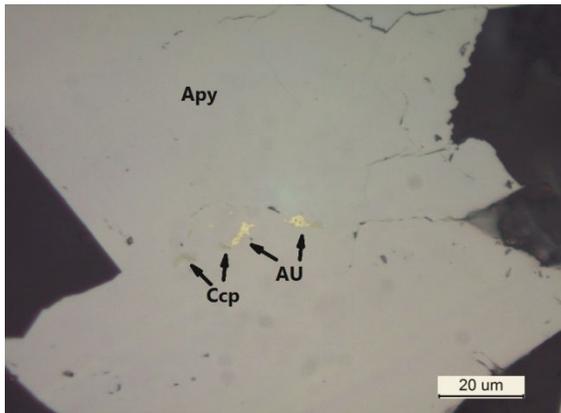
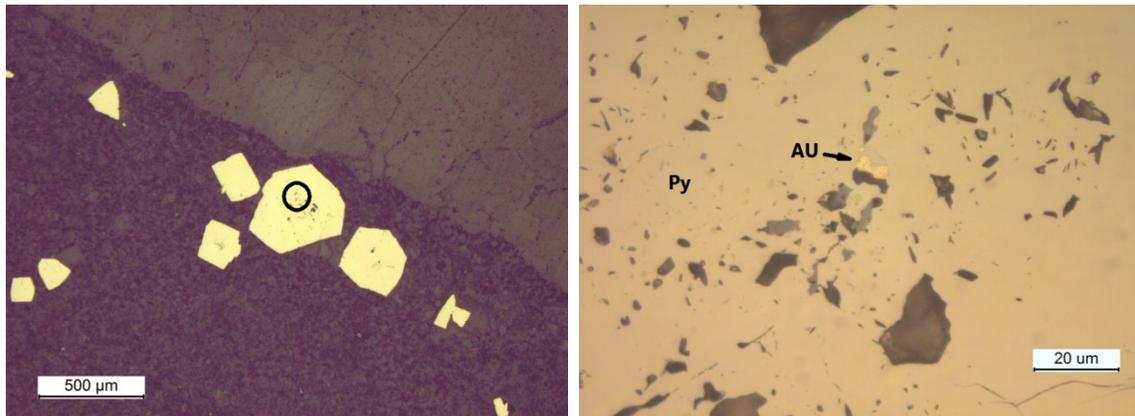
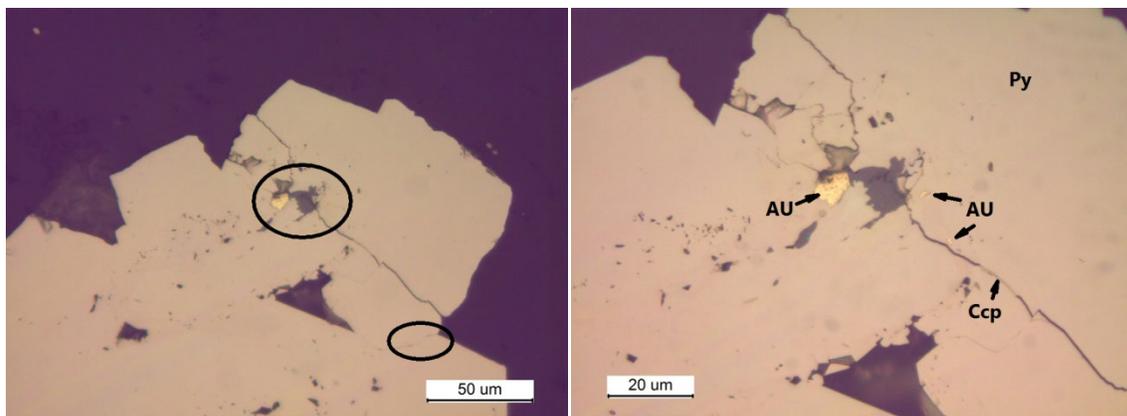


Photo 11 : Grains d'or (AU) interstitiels à l'arsénopyrite (Apy), et localement en contact à la chalcopyrite (Ccp). Zone AU2 (LR, 1000x).

Photo 12 : Grain d'or enchâssé ou interstitiel à l'arsénopyrite (Apy). Zone AU3 (LR, 1000x).



Photos 13a, 13b : Pyrite automorphe et poreuse en bordure d'une veine de quartz où un grain d'or a été observé (cercle noir). À droite, vue détaillée montrant le grain d'or (AU) dans la pyrite poreuse, lequel est en contact à un petit grain d'arsénopyrite (très peu visible sur la photo, confirmé au MEB). On note les inclusions de la matrice. Zone AU4 (LR, 50x et 1000x).

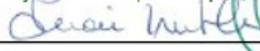


Photos 14a, 14b : Grain de pyrite fissurée où l'or a été noté (zones encerclées). À droite, vue agrandie montrant 3 grains d'or (voir flèches) en association spatiale avec la fracture. Dans la zone inférieure, l'or a été observé interstitiel à la microfissure (Zone AU5) (LR, 500x et 1000x).

CONCLUSIONS

L'examen pétrographique a permis de voir que l'or montre une association spatiale avec les veines de quartz-carbonate, étant observé en bordure de ces veines. Il est associé aux sulfures (arsénopyrite et pyrite), étant encapsulé ou dans les fissures de ceux-ci. Certains grains d'or sont libres. Les grains sont très fins, de taille inférieure ou égale à 7 μm .

1371_Rapport_petro
Projet Delta-1, 10 septembre 2021


Lucie Tremblay, géologue
OGQ n° 539



Contribution au rapport :

Hugues Longuépée, géologue : relecture rapport
Karine Desbiens, adjointe administrative : édition

Seules les copies imprimées du présent rapport portant les signatures manuscrites sont considérées comme originales. Toute reproduction électronique de ce document, même si fournie par l'auteur, ne peut être considérée comme officielle ou originale et ne peut être invoquée en regard de sa responsabilité professionnelle. Deux copies du document original ont été remises au client plus une copie archivée par l'auteur.

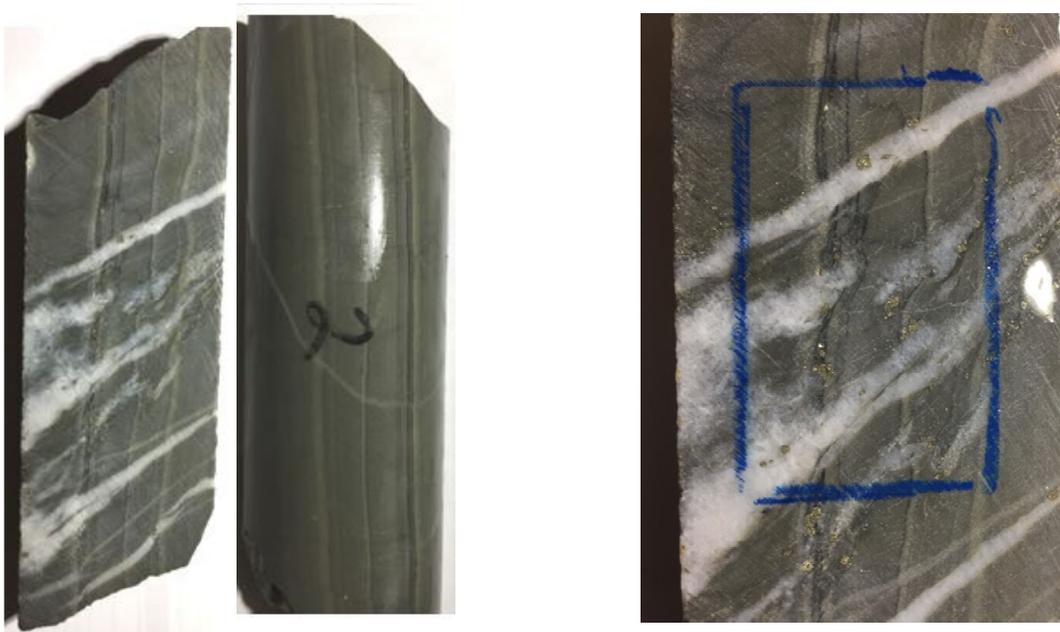
ANNEXE 1

PHOTOGRAPHIES DE L'ÉCHANTILLON

Description pétrographique d'un échantillon de sondage
Projet Delta-1



Échantillon sélectionné (encadré) pour l'examen pétrographique

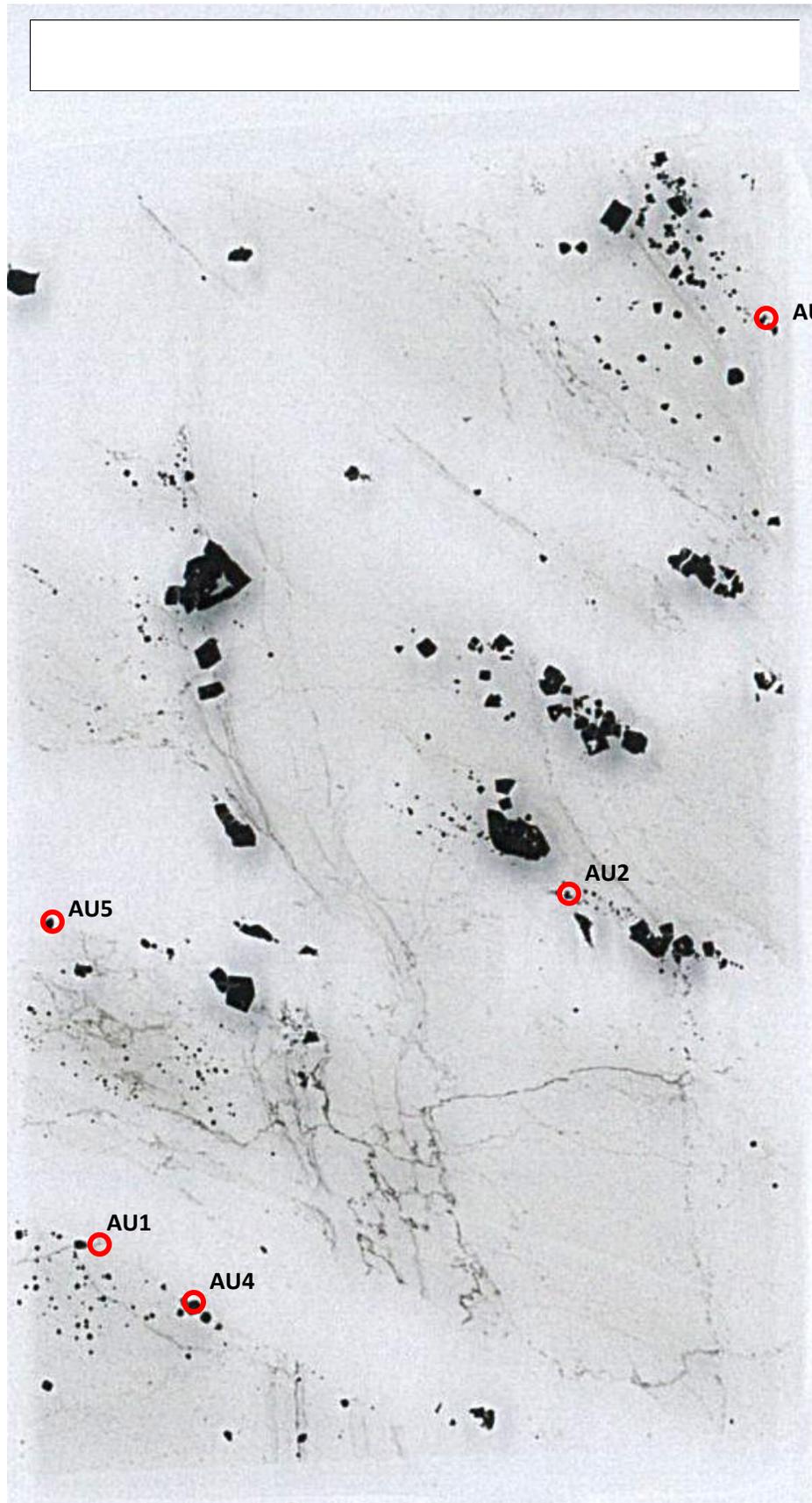


Vue des deux faces de l'échantillon.

À droite : Zone sélectionnée pour la fabrication de la lame mince.

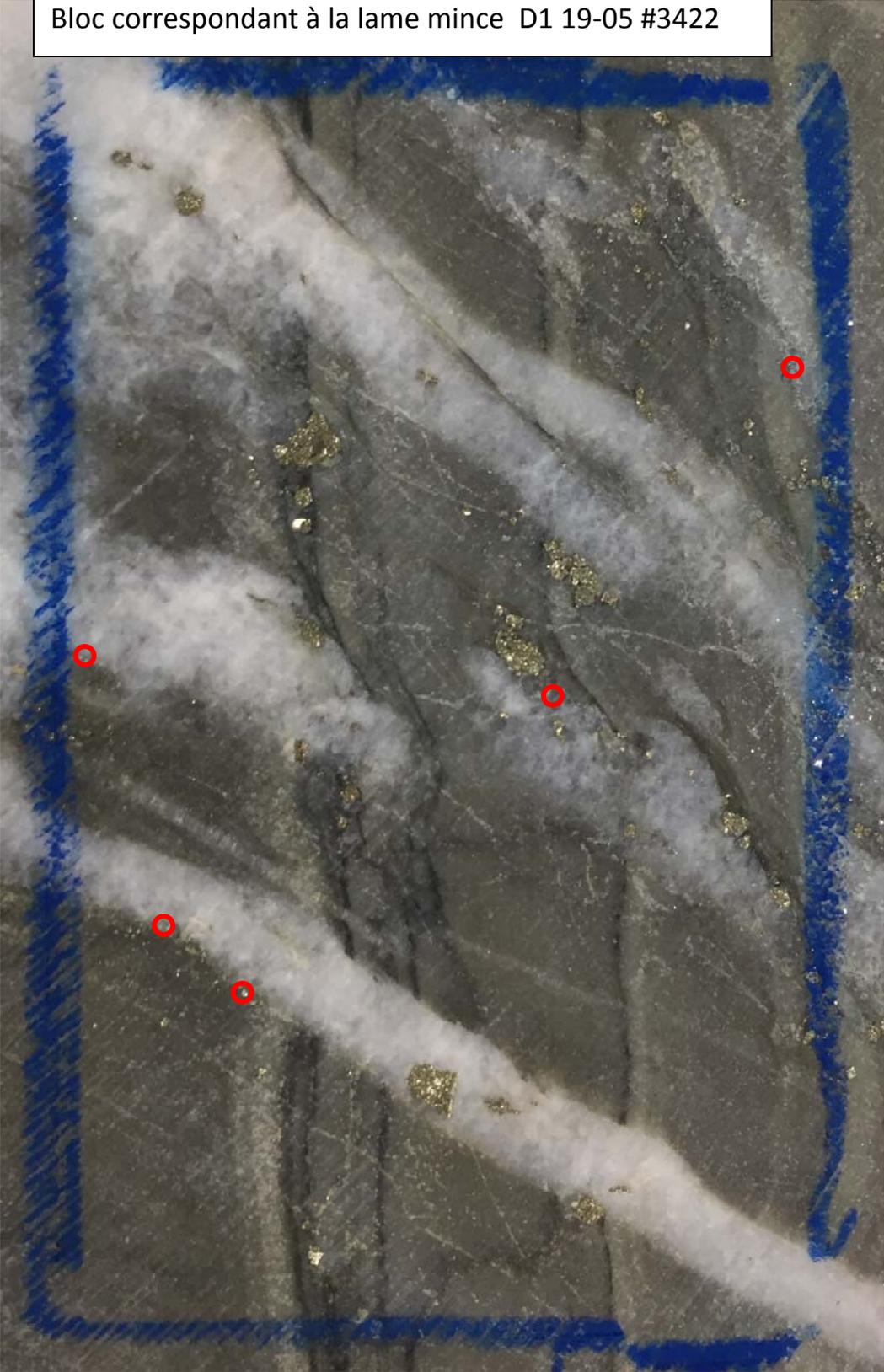
ANNEXE 2

LOCALISATION DES GRAINS D'OR SUR LA LAME MINCE ET
LEUR PROJECTION SUR LA FACE DE L'ÉCHANTILLON



Ci-dessous : Bloc ayant servi à fabriquer la lame mince.

Bloc correspondant à la lame mince D1 19-05 #3422



ANNEXE 3

ANALYSES AU MEB

Description pétrographique d'un échantillon de sondage Projet Delta-1

%Massique										
Spectre	S	Cl	Fe	Ni	Cu	As	Sb	Pb	Total	Interprétation
Spectre 1	52,67		47,33						100	Pyrite
Spectre 2	35,35		31,68		32,97				100	Chalcopyrite
Spectre 3	18,64		2,77	31,16		43,22	4,21		100	Sb-Gersdorffite
Spectre 4	18,56		2,17	31,55		44,15	3,57		100	Sb-Gersdorffite
Spectre 5	12,42	20,27	7,42					59,9	100	?
Spectre 7	19,8		32,6			47,59			100	Galène
Spectre 8	12,59	7,61						79,8	100	Galène avec Cl
Spectre 9	13,88	1,7						84,42	100	Galène
Spectre 10	14,77							85,23	100	Galène
Spectre 11	13,28	0,8						85,92	100	Galène
Spectre 12	14,52	2,46						83,02	100	Galène avec Cl
Spectre 13	14,54	0						85,46	100	Galène
Spectre 14	13,37	3,31						83,32	100	Galène avec Cl
Spectre 15	13,43	3,61						82,96	100	Galène avec Cl

Tableau 1 : Spectres d'analyses des phases analysées.

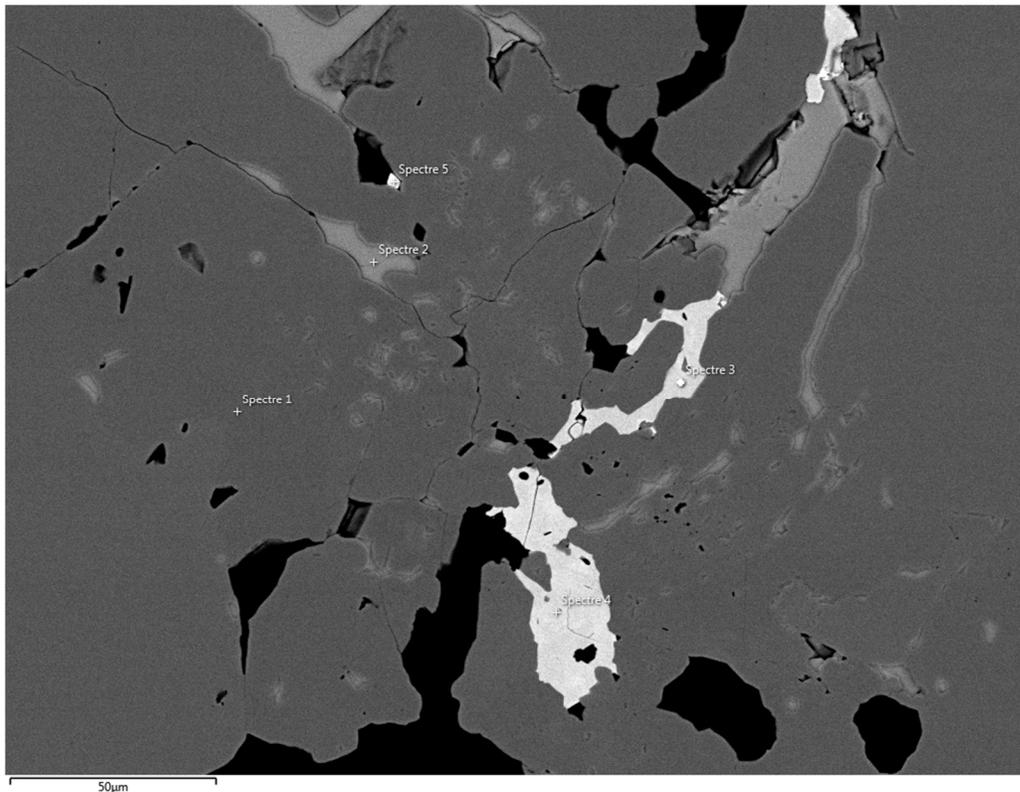


Image en électrons rétrodiffusés montrant la localisation des spectres d'analyse 1 à 5.

Description pétrographique d'un échantillon de sondage Projet Delta-1



Image en électrons rétrodiffusés montrant la localisation des spectres d'analyse 7 à 10.



Image en électrons rétrodiffusés montrant la localisation des spectres d'analyse 11 à 15.