Transports Québec

MTQ – Direction de l'environnement
Direction générale du Saguenay–Lac-Saint-Jean–Chibougameau

Rapport d'expertises archéologiques
Fouille du site DfFb-6
Construction d'un nouveau pont au-dessus de la rivière Mistassini
Route 169, Dolbeau-Mistassini.
Juin – juillet 2017

Volume 2

(Analyses spécialisées)

PATRIMOINE EXPERTS

Juin 2020

Rapport d'expertises archéologiques
Fouille du site DfFb-6
Construction d'un nouveau pont au-dessus de la rivière Mistassini
Route 169, Dolbeau-Mistassini.
Juin – juillet 2017

Volume 2
(Annexes : analyses spécialisées)

Réalisé pour le Ministère des Transports
Dossier : MTQ-6803-16-AD03
N° de contrat : 850918093
Projet n° : 154-08-0424

Rapport présenter par :

Patrimoine Experts
Permis archéologique : 17-PATR-01

<u>Présentation des analyses :</u>

TECHNOLOGIQUE
TRACÉOLOGIQUE
DE DATATIONS RADIOCARBONE
DE LA CÉRAMIQUE
OSTÉOLOGIQUE
DES RÉSIDUS BLOC ET GALET
GÉOCHIMIQUE

Patrimoine Experts s.e.n.c.
Consultants en Patrimoine et Archéologie
1013, Laurent-Leroux, L'Assomption (Québec), J5W 6H5
Succ. : 3720, Archambault, Québec (Québec), G1P 3R9
patrimoine_experts@videotron.ca

Ministère des Transports,
Direction générale du Saguenay–Lac-Saint-Jean–Chibougamau
3950, boulevard Harvey, 1er étage
Jonquière (Québec) G7X 8L6

Juin 2020

ÉQUIPES DE RÉALISATION

Ministère des Transports

Direction générale de la gestion des projets routiers et de l'encadrement en exploitation
Direction de l'environnement

Isabelle Duval	Archéologue, chargée d'activité

Direction générale du Saguenay-Lac-Saint-Jean-Chibougamau

David Nadeau	Ingénieur en gestion de projets routiers

Patrimoine Experts s.e.n.c.

Josée Villeneuve	Archéologue assistante, Chargée de projet
Francis Marcoux	Archéologue, Responsable de l'intervention
Nicolas Fortier	Archéologue assistant
Antoine Loyer Rousselle	Archéologue assistant
Annie Forget	Archéologue, technicienne sénior Secrétariat/chargée d'édition

RÉSUMÉ

En 2015, deux sites archéologiques étaient découverts sur le bord de la rivière Mistassini (Subarctique, 2016a), dans les limites prévues pour les travaux de construction du nouveau pont (P-6600) enjambant la rivière sur la route 169, dans la municipalité de Dolbeau-Mistassini (projet no 154-08-0424). À la suite de cette découverte et dans l'optique de protéger le patrimoine culturel régional, la Direction générale du Saguenay–Lac-Saint-Jean du ministère des Transports du Québec (MTQ) a mandaté Patrimoine Experts pour réaliser la fouille des sites DfFb-5 et DfFb-6.

Initialement, les recherches archéologiques devaient avoir lieu sur les deux sites situés de chaque côté de la rivière Mistassini. Cependant, à la suite d'une réévaluation de l'espace nécessaire aux travaux de construction du pont, il s'est avéré que l'intégrité du site DfFb-5, qui se trouve sur la rive ouest de la rivière, n'était plus menacée par les travaux de construction. C'est pour cette raison que seul le site DfFb-6 a fait l'objet d'une expertise archéologique entre le 12 juin et le 31 juillet 2017. Cette expertise consistait principalement en une fouille minutieuse qui devait permettre de récolter les éléments nécessaires à l'identification et la compréhension du site archéologique afin de lever complètement les contraintes archéologiques pour la poursuite des travaux de construction du pont.

Pour ce faire, un total de 186,50 m2 a été excavé et certains puits archéologiques atteignaient environ 1,20 m de profondeur. Si l'on tient compte de chaque mètre carré ayant fait l'objet minimalement de la fouille d'au moins un quadrant, c'est l'équivalent de 218 unités métriques qui ont été documentées pleinement ou partiellement. La fouille a été effectuée en damier en se concentrant sur les aires d'activités. La fouille du site DfFb-6 a révélé un total de 27 435 artéfacts, écofacts et échantillons qui se répartissent en 949 fragments de poterie amérindienne, 24 780 produits de débitage, 25 nucléus, 603 outils lithiques, 806 écofacts préhistoriques, 144 artéfacts historiques et 128 échantillons (lithique, ocre rouge, charbon de bois et sol rubéfié).

Treize structures de combustion témoignant d'occupations datant entre 4525 et 146 cal AA ont été documentées. L'âge de huit d'entre elles a été déterminé chronologiquement grâce à des datations au radiocarbone. Les périodes représentées par les occupations du site sont : l'Archaïque supérieur (6000-3000 AA), le Sylvicole inférieur (3000-2400 AA), le Sylvicole moyen ancien (2400-1500 AA), le Sylvicole moyen tardif (1500-1000 AA) et le Sylvicole supérieur (1000-450 AA).

Le contexte d'occupation montre que le site a été un lieu de portage et d'arrêt durant la préhistoire, puis de transport à la période historique. Cette fonction de transit est assurée encore de nos jours par les ponts routiers et ferroviaires qui s'y sont succédé à partir de la fin du 19e

siècle. Au cours de la préhistoire, le site a le plus souvent servi de halte de courte durée durant laquelle les occupants ont effectué des activités reliées à la chasse et à la transformation des peaux. Parmi les témoins matériels, on note plusieurs objets lithiques anciens, dont des pointes de projectiles, des bifaces, des grattoirs, des forets, des ébauches de hache en pierre et des fragments appartenant à au moins cinq vases de céramique amérindienne. Par la provenance des matériaux, ces objets montrent des liens avec la Jamésie, mais également avec la tradition laurentienne ou des régions plus au sud.

Dans le cadre de ce mandat, plusieurs analyses spécialisées ont été réalisées : une analyse de technologie lithique, une analyse tracéologique, une analyse géochimique de matières premières, une analyse morpho-stylistique de la céramique amérindienne, une analyse ostéologique ainsi qu'une analyse de résidus sur des outils de mouture. Les résultats que vous trouverez dans les pages de cette annexe ont permis d'apporter des éléments d'informations supplémentaires qui ont aussi permis de bonifier notre compréhension du mode de vie des populations passées ayant fréquenté le site.

La somme des données recueillies et des analyses démontre l'importance de ce site dans l'histoire régionale, mais aussi pour le bassin de la rivière Mistassini. Pour cette raison, il est recommandé de procéder à la diffusion et à la mise en valeur des résultats autant à la population locale qu'à la communauté archéologique.

LISTE DES ANALYSES :

Annexe 1 : Analyse technologique
« *Rapport d'analyse technologique des artéfacts lithiques du site DfFb-06, été 2017.* » par Nicolas Fortier.

Annexe 2 : Analyse tracéologique
« Analyse tracéologique d'outils et d'éclats à potentiel d'utilisation provenant du site Dolbeau-Mistassini (DfFb-6). » par Marie-Michelle Dionne (Gaïa).

Annexe 3 : Datations radiocarbone
« Résultats de carbone 14. » par Laboratoire de radiochronologie. Centre d'études nordiques de l'Université Laval.

Annexe 4 : Analyse de la céramique
« Analyse de la poterie amérindienne provenant de l'assemblage du site préhistorique DfFb-6, à Dolbeau-Mistassini, Québec. » par Vanessa Morin.

Annexe 5 : Analyses ostéologiques (osthéothèque)
« Rapport d'analyse des restes squelettiques du site DfFb-6, Pont Dolbeau-Mistassini, Saguenay/Lac-Saint-Jean. » par Claire St-Germain (Ostéothèque de Montréal)

Annexe 6 : Analyse des résidus bloc et galet
« Rapport d'analyses : Étude de couches de possibles traces de graisses. » par Adelphine Bonneau.

Annexe 7 : Analyse géochimique
« Étude de provenance par correspondance géochimique entre des artéfacts de la rivière Mistassini (DfFb-6) et la matière première lithique de la colline Blanche et celle de l'Île-aux-Couleuvres. » par David Leblanc (CÉGEP de Jonquière) et Dany Savard (LabMaTer, UQAC).

VOLUME 1

RAPPORT D'EXPERTISE ARCHÉOLOGIQUE

VOLUME 2

ANNEXE 1 ANALYSE TECHNOLOGIQUE
ANNEXE 2 ANALYSE TRACÉOLOGIQUE (GAÏA)
ANNEXE 3 DATATIONS RADIOCARBONE
ANNEXE 4 ANALYSE DE LA CÉRAMIQUE
ANNEXE 5 ANALYSE OSTÉOLOGIQUE (OSTHÉOTHÈQUE)
ANNEXE 6 ANALYSE DES RÉSIDUS BLOC ET GALET
ANNEXE 7 ANALYSE GÉOCHIMIQUE

VOLUME 3

ANNEXE 8 CATALOGUE PHOTO
ANNEXE 9 PLANCHES CONTACT
ANNEXE 10 INVENTAIRE DE LA CULTURE MATÉRIELLE

VOLUME 4

ANNEXE 11 DOSSIER TECHNIQUE

Photographies de la page couverture	
À gauche, haut de page	Ambiance (PATR17N04-0289)
À gauche, bas de page	Vue de foyer #1 (105N101E/104E100N), aire A (PATR17N02-0128)
À gauche, centre de page	Stratigraphie paroi nord, aire B N80E96 (PATR17N04-0574)
À droite, haut de page	Pointe (arête de couteau ?) niveau 3 (Ae), aire A, N104E98 (PATR17N02-0017)
À droite, centre de page	Photos outils (5), quadrant NE-SE, couche Ae, aire A, N106E100 (PATR17N02-0034)
À droite, bas de page	Outil retouché en quartzite de Mistassini (in situ) (bas nord), aire A, N104E100 (PATR17N02-0088)

ANNEXE 1

ANALYSE TECHNOLOGIQUE

RAPPORT D'ANALYSE TECHNOLOGIQUE DES ARTÉFACTS LITHIQUES DU SITE DfFb-06, ÉTÉ 2017

par NICOLAS FORTIER
Archéologue, M. Sc. A.

Rapport soumis à Patrimoine Experts

QUÉBEC, DÉCEMBRE 2017

INTRODUCTION

Ce rapport expose les résultats d'une analyse technologique réalisée sur un échantillon des artéfacts lithiques taillés (produits de débitage, outils et nucléus) provenant d'une intervention archéologique qui a eu lieu à l'été 2017 sur le site DfFb-06 à Dolbeau-Mistassini, dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean. Les objectifs de cette analyse sont d'établir la forme sous laquelle le matériel lithique est parvenu sur le site, le degré de connaissances techniques des groupes l'ayant fréquenté, la fonction du site, ainsi que de déterminer s'il y a présence d'aires d'activités spécifiques. Ce dernier sujet sera toutefois élaboré dans le rapport plutôt que dans cette analyse technologique. Pour ce faire, il est nécessaire d'identifier les techniques et méthodes de taille ainsi que de reconstituer les différentes chaînes opératoires empruntées. Ce rapport présente une méthodologie générale simplifiée ainsi que les résultats de l'analyse technologique. Suivront ensuite la reconstitution des chaînes opératoires propres à chaque matière puis une conclusion synthétisant les résultats obtenus ainsi que l'énoncé de certaines recommandations.

MÉTHODOLOGIE

Afin d'atteindre nos objectifs, il a été nécessaire de procéder en plusieurs étapes présentées dans le mémoire de N. Fortier (2010). Cette méthodologie reprend les principes de l'analyse technologique telle qu'exposée par Inizan, Reduron-Ballinger, Roche et Tixier (1995). Celle-ci s'élabore à deux niveaux : la lecture technique des artéfacts et l'interprétation de leur interdépendance dans la chaîne opératoire (*Ibid.* : 16). Considérant la grande quantité d'artéfacts présents dans l'assemblage du site DfFb-06, il a été nécessaire dans un premier temps de sélectionner un échantillon de la collection archéologique. Il a par conséquent été décidé que neuf puits de fouille répartis près de structures seraient choisis. De ceux-ci, trois puits se situent dans l'aire A (N104 E98, N104 E101 et N106 E98) et six se trouvent dans l'aire B (N81 E95, N81 E96, N85 E98, N87 E98, N91 E94 et N91 E95). L'aire C ne présentant pas de structure, aucun puits n'y a été sélectionné pour l'analyse technologique.

À l'intérieur de ces puits, l'ensemble des artéfacts lithiques taillés a été examiné. Toutefois, parmi les produits de débitage, seuls les éclats complets et les fragments proximaux d'éclats ont été pris en considération lors de l'analyse puis que c'est sur la partie proximale que se trouve la majorité des caractéristiques morpho-technologiques imputables aux techniques de taille (type et intégrité du talon, présence de lèvre, d'un point d'impact, esquillement du bulbe, type et étendue du

bulbe). D'autres variables ont néanmoins été prises en compte : courbure de l'éclat, altération thermique, présence de cortex, nombre de négatifs d'enlèvement et présence d'ondulations.

L'examen des stigmates présents sur les éclats permet ensuite l'identification des techniques de taille et la reconnaissance des classes technologiques. Elles procèdent par la suite par deux étapes : l'association de chaque éclat à une technique de taille et leur attribution à une classe technologique puis, dans un deuxième temps, le regroupement des éclats propres à chaque catégorie dans le but d'établir des proportions. L'assignation d'un éclat à une classe technologique découle d'un diagnostic s'appuyant sur plusieurs caractères morpho-technologiques et sur l'aspect général de l'éclat. Conséquemment, le dénombrement des éclats démontre les techniques et les stades de débitage les plus fortement représentés.

La totalité des outils lithiques taillés présents dans ces mêmes puits a été examinée. Étant donné la faible représentativité de certaines matières ou classes technologiques, il a été décidé de soumettre des artéfacts (N=65) provenant d'autres puits afin d'avoir suffisamment d'artéfacts aux fins de comparaison et d'interprétation. La liste de ces outils figure à la fin de cette étude. La caractérisation des types de retouches sur les outils s'est basée sur des variables et des indicateurs définis par Inizan et coll. (1995). Nous avons par conséquent noté la localisation, la délinéation, l'étendue, l'inclinaison et la morphologie des retouches présentes sur les parties actives et passives des outils. De plus, lorsque c'était possible, le type de support utilisé pour faire les outils était identifié.

La quantité de cortex, le nombre de négatifs d'enlèvements, le type de plan de frappe l'orientation des enlèvements et le type de nucléus forment les différentes variables examinées sur les nucléus.

Les échantillons obtenus présentent toutefois des proportions très variables pour chacune des matières premières si bien que les résultats exposés ne sont pas toujours fiables ou significatifs. Chabot écrit que « pour porter un diagnostic fiable, un minimum de pièces est requis : on ne peut pas conclure de l'utilisation d'une technique à partir d'un seul artéfact » (2002 : 29). Une dizaine d'éclats est généralement nécessaire afin de confirmer la présence d'une technique ou d'un stade de taille. De plus, le nombre d'outils qui figure dans les puits sélectionnés est souvent relativement réduit. Les résultats obtenus pour certaines matières ne peuvent par conséquent pas être utilisés pour en extraire des standardisations.

LES RÉSULTATS

Aire A

Les résultats de l'échantillonnage effectué dans l'aire A sont comptabilisés dans les tableaux 1 et 2. Avec ses 270 produits de débitage, dont 105 éclats complets ou fragments proximaux d'éclat, le quartzite de Mistassini est la seule matière qui comporte suffisamment d'éléments pour être convenablement étudiée. Même si le quartzite gris et le quartzite à grains fins gris foncé sont représentés par plus de 10 artéfacts, ceux-ci sont majoritairement des fragments mésiaux ou distaux d'éclats et des débris, ne laissant que très peu d'éclats étudiables.

Le résultat est sensiblement le même dans l'échantillon des outils. En effet, le quartzite de Mistassini domine largement l'assemblage avec un effectif de 24. Le quartzite à grains fins gris foncé suit avec 4 éléments, puis la calcédoine du Lac-Saint-Jean avec un outil.

Tableau 1. Répartition des produits de débitage dans l'aire A

Matières premières	Collection		Échantillon			
	N	%	Éclats	Débris	Totaux	%
Calcédoine ind.	5	0,33%	0	0	0	0,00%
Calcédoine du Lac-Saint-Jean	8	0,53%	0	1	1	0,33%
Chert blanc-beige	1	0,07%	0	0	0	0,00%
Chert noir	1	0,07%	0	0	0	0,00%
Quartzite fin brun	1	0,07%	0	0	0	0,00%
Quartzite ind.	4	0,26%	0	0	0	0,00%
Quartzite moyen gris-rouille	5	0,33%	0	0	0	0,00%
Quartzite blanc	39	2,58%	0	2	2	0,65%
Quartzite gris	91	6,01%	2	14	16	5,21%
Quartzite de Mistassini	1191	78,67%	105	165	270	87,95%
Quartz	17	1,12%	0	2	2	0,65%
Quartzite gris foncé	147	9,71%	3	13	16	5,21%
Sédimentaire ind.	1	0,07%	0	0	0	0,00%
Siltstone	3	0,20%	0	0	0	0,00%
Totaux	1514	100%	110	197	307	100%

Tableau 2. Répartition des outils et nucléus dans l'aire A

	Collection (échantillon)												Collection		Échantillon	
Matières premières	Biface	Encoche	Ébauche	É. Retouché	É. Utilisé	Foret	Grattoir	Nucléus	Outil bifacial	Pièce esquillée	Pointe	Racloir	Totaux	%	Totaux	%
Calcédoine ind.					1								1	1,43%	0	0,00%
Calcédoine lac St-Jean											1		1	1,43%	0	0,00%
Chert brun pâle					1								1	1,43%	0	0,00%
Chert gris-beige					1 (1)								1	1,43%	1	3,45%
Chert gris opaque				1				1					2	2,86%	0	0,00%
Chert Onondaga											1		1	1,43%	0	0,00%
Quartzite gris					1								1	1,43%	0	0,00%
Quartzite Mistassini	1 (1)	1	1 (1)	8 (4)	25 (12)		6 (4)		3	2		2 (2)	49	70,00%	24	82,76%
Quartzite gris foncé					7 (2)	1		2 (1)			2 (1)		12	17,14%	4	13,79%
Siltstone					1								1	1,43%	0	0,00%
Totaux	1 (1)	1	1 (1)	9 (4)	37 (15)	1	6 (4)	3 (1)	3	2	4 (1)	2 (2)	70	100%	29	100%

Chert gris-beige

Peu d'informations ont pu être récoltées sur le seul éclat utilisé en chert gris-beige. Il s'agit d'un éclat de plein débitage deux fois plus long (22 mm) que large (11 mm) et son épaisseur est de 3 mm. Il est caractérisé par une retouche écailleuse courte et irrégulière sur son pourtour. L'inclinaison de la retouche est abrupte. Aucun autre produit de débitage ou outil dans cette matière n'a été identifié dans l'aire A.

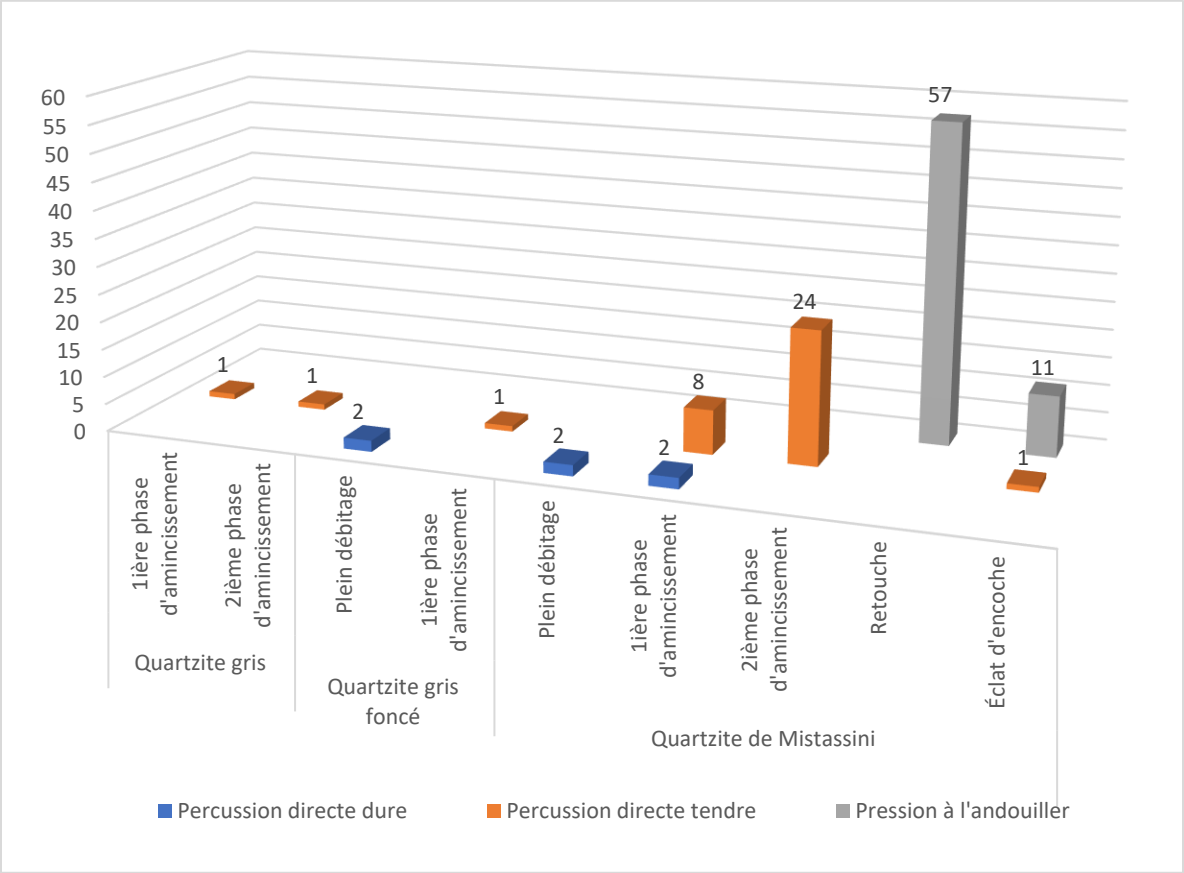


Figure 1. Répartition des éclats par matières, classes technologiques et techniques de taille

Quartzite gris

La fouille de l'aire A a livré 91 produits de débitage en quartzite gris, soit 6 % des produits de débitage de cette aire (tableau 1). Le quartzite gris représente 5 % de l'échantillon (N=16). Toutefois, seulement deux éclats démontrent des stigmates et des caractères morphométriques résultants de la taille. Ces éclats proviendraient tous deux de l'amincissement bifacial et auraient été détachés par percussion directe au percuteur tendre (figure 1).

Un seul outil en quartzite gris, un éclat utilisé, a été identifié dans l'assemblage lithique de l'aire A. Ne se trouvant pas dans un des puits sélectionnés lors de l'échantillonnage, il ne figure pas dans l'étude.

Quartzite à grains fins gris foncé

Le quartzite à grains fins gris foncé représente 9 % (147/1514) de l'assemblage lithique de l'aire A, mais 5 % (16/301) de l'échantillon (tableau 1). De la même façon que le quartzite gris, seulement 3 éclats étudiables figurent parmi les 16 produits de débitage : 2 sont attribués au plein débitage et 1 à la première phase d'amincissement bifacial (figure 1). Alors que les premiers démontrent des caractères morphométriques et des stigmates de taille les liant à la percussion directe au percuteur dur (PDPD), le dernier a plutôt été débité par percussion directe au percuteur tendre (PDPT).

Les 10 outils et 2 nucléus en quartzite à grains fin gris foncé représentent 17 % (12/70) des outils taillés de l'aire A (tableau 2). Les 3 outils et le nucléus choisis représentent pour leur part 14 % (4/29) de l'échantillon. Les deux éclats utilisés ont des dimensions semblables : 17 et 18 mm de longueur, 15 et 17 mm de largeur et 2 mm d'épaisseur. Les retouches observées étaient abruptes, écailleuses et courtes. Un des éclats avait été retouché sur sa partie distale selon une délinéation rectiligne alors que l'autre avait une délinéation plutôt convexe sur son pourtour. Dans les deux cas, des éclats de première phase d'amincissement bifacial ont été utilisés comme support.

La seule pointe figurant dans l'échantillon de l'aire A mesure 33 mm de longueur, 21 mm de largeur et 5 mm d'épaisseur (photo 1). Elle est caractérisée par un pédoncule arrondi mesurant 11 mm de longueur et 8 mm de largeur. Les retouches couvrent tout le pourtour de la pièce afin de le régulariser et s'étendent jusqu'au centre de celle-ci. Elles sont scalariformes et rasantes. Elle semble avoir été faite à partir d'un éclat. Bien que complète, elle a néanmoins été abandonnée. La raison pourrait être son asymétrie prononcée. Cette asymétrie pourrait être en lien avec le recyclage d'un fragment d'outil. Une autre hypothèse est que ce serait un petit couteau au lieu d'une pointe.

Photo 1. Pointe de projectile en quartzite à grains fins gris foncé (DfFb-06.0014)

Le nucléus sélectionné est de forme plutôt triangulaire et présente une surface corticale couvrant moins de 25 % de la surface supérieur du nucléus. Ses dimensions sont de 56 sur 39 sur 23 mm. Il s'agit d'un nucléus à éclats dont les cinq négatifs d'enlèvement dénombrés ont été débités dans plusieurs directions.

Quartzite de Mistassini

Avec 1191 produits de débitage, le quartzite de Mistassini est de loin la matière première lithique la plus fréquemment rencontrée dans l'assemblage de l'aire A du site DfFb-06, représentant plus de 78 % de la collection totale (1191/1514). Les outils et les nucléus représentent 70 % de l'assemblage (49/70). Il en est de même pour l'échantillon. Le quartzite de Mistassini représente 88 % des produits de débitage (270/301) et 82 % des outils de l'échantillon (24/29) (tableaux 1 et 2). Toutefois, moins de la moitié des produits de débitage (N=105) possédait toujours leur partie proximale.

Puisqu'il n'y a généralement pas de cortex à proprement dit sur le quartzite de Mistassini, aucun éclat lié aux stades de décorticage n'a été observé. Le stade de débitage le plus précoce à avoir été identifié dans l'échantillon est le plein débitage. Il n'est toutefois représenté que par deux éclats qui ont été détachés par percussion directe au percuteur dur. Ces deux éclats représentent par conséquent moins de 2 % des éclats étudiés dans cette matière. L'amincissement bifacial vient ensuite avec 34 éclats, soit 32 % de l'échantillon des éclats étudiés dans cette matière. De ceux-ci, deux éclats, attribués à la première phase d'amincissement bifacial, ont été débités par percussion directe au percuteur dur alors que les 32 autres démontrent plutôt des stigmates en lien avec la percussion directe au percuteur tendre. L'entièreté des éclats de retouche, une étape souvent considérée comme étant la preuve de l'achèvement des outils, a été détachée grâce à la technique de la pression à l'andouiller (PA). Ceux-ci (N=57) représentent 54 % des éclats étudiés en quartzite de Mistassini. La présence d'éclats d'encoche (N=12) peut témoigner de la fabrication d'outils de type encoche ou encore de l'aménagement de la partie passive d'outils comme des pointes ou des forets. Il est toutefois impossible de différencier le produit de l'une ou l'autre de ces activités. Considérant qu'il n'y a aucune pointe à encoches sur l'aire A, néanmoins un outil de type encoche, ces éclats très particuliers pourraient par conséquent être attribués à la fabrication de ce dernier. Représentant 11 % des éclats étudiés dans cette matière, ils ont vraisemblablement été débités par pression à l'andouiller. Un seul éclat a démontré les caractéristiques d'un traitement thermique. Il s'agit d'un éclat provenant de la première phase d'amincissement bifacial.

Le fragment proximal de biface à base convexe (33 x 33 x 5 mm) a été retouché sur le pourtour afin d'en régulariser les bords. C'est une retouche rasante (22°), longue et présentant néanmoins une morphologie scalariforme qui a été appliquée. Il semble s'agir d'un biface fini prêt à être transformé en couteau, pointe ou autre outil, mais sa transformation a été abandonnée soit parce qu'il était légèrement tordu ou parce qu'il s'est brisé en cours de fabrication.

Une partie mésio-proximale d'ébauche (75 x 37 x 12 mm) a également été recueillie. Son pourtour est plutôt convexe, mais presque droit dans sa partie mésiale, les retouches semi-abruptes (30-60°) sont courtes et scalariformes. Les retouches, bien que bifaciales par endroits, ne prouvent pas hors de tout doute qu'il s'agisse d'une ébauche de biface ; il pourrait s'agir d'un couteau en devenir. La pièce démontre une courbe qui pourrait indiquer qu'il a été fait à partir d'un gros éclat.

Les quatre éclats retouchés étudiés ont des dimensions très variables : longueur autour de 24 mm et 40 mm, largeur entre 25 et 62 mm et épaisseur moyenne de 5 mm. Aucune standardisation morphométrique n'a été observée ; l'un a un front circulaire et des retouches semi-abruptes, un autre est retouché sur le pourtour et présente possiblement une encoche, un troisième est retouché sur un seul tranchant et le dernier est retouché sur un tranchant et possiblement utilisé sur un autre. Ils ont généralement été retouchés sur plus d'un bord et souvent utilisés. La localisation de la retouche, la délinéation et l'inclinaison sont également très variables d'une pièce à l'autre. La morphologie est toutefois écailleuse et courte dans les quatre cas. Trois éclats d'amincissement bifacial ont été utilisés comme support. Un éclat de plein débitage démontrant la présence de la surface d'une plaquette a servi comme quatrième support.

Parmi les 25 éclats utilisés en quartzite de Mistassini, la moitié ont été examinés de près. Les longueurs se répartissent entre 14 et 40 mm, les largeurs entre 15 et 37 mm et l'épaisseur entre 2 et 6 mm. La localisation (pourtour=4, mésiale=3, distale=3, n.d.=2) et la délinéation (irrégulier=1, fines dents=1, convexe=2, concave=2, régulier=3 et rectiligne=3) des retouches sont non standardisées toutefois, 10 des 12 éclats (83 %) ont des retouches abruptes, la différence possédant des retouches rasantes. Ils sont tous caractérisés par une morphologie écailleuse et courte. Des douze éclats utilisés étudiés, un seul support semble avoir été obtenu par taille bipolaire, quatre étaient des éclats de plein débitage et quatre étaient issus de la première phase d'amincissement bifacial. Trois supports n'ont pu être identifiés. De plus, 3 ont des stigmates de traitement thermique.

Les deux tiers des grattoirs ont été étudiés (4/6). Trois d'entre eux étaient retouchés sur plus d'un côté. L'un a pu avoir une double fonction soit un grattoir et un racloir ; un autre a été retouché à son extrémité distale, mais il était utilisé sur son pourtour ; le dernier est un gros grattoir ovoïde fait sur une plaquette et retouché sur son pourtour. Au moins un éclat de plein débitage a été

utilisé comme support. Leurs dimensions varient entre 12 à 54 mm de longueur, 23 à 46 mm de largeur et 5 à 20 mm d'épaisseur. Un seul de ces quatre objets montre des traces d'altération thermique. Les retouches ont été réalisées sur les parties proximales (1/4), sur le pourtour (1/4) et sur la partie distale (2/4), la délinéation est convexe, l'inclinaison est semi-abrupte (50-65°) ou abrupte (80°) et la morphologie est écailleuse et courte.

Parmi les deux racloirs de l'assemblage, l'un a pu servir de racloir et de grattoir (15 x 14 x 6 mm). Celui-ci a possiblement été fabriqué sur une plaquette dont un de ses tranchants latéraux a été retouché irrégulièrement pour en faire un tranchant semi-abrupt. L'autre (66 x 59 x 11 mm) constitue un éclat de plein débitage qui a été retouché sur le pourtour selon des délinéations rectilignes et une inclinaison semi-abrupte. Ce dernier a subi un traitement thermique. Leur morphologie est écailleuse et l'étendue est courte.

Aire B

La répartition des artéfacts lithiques taillés se trouvant dans la collection générale et dans l'échantillon est comptabilisée dans les tableaux 3 et 4. Encore une fois, le quartzite de Mistassini domine largement les produits de débitage. Alors qu'il représente plus de 75 % (N=17 463) de la collection, les 903 éclats possédant toujours leur partie proximale et les 1670 débris constituent 86 % de l'échantillon. Le quartzite gris vient en deuxième position avec 1363 éléments (5,92 %). Celui-ci ne représente toutefois que 3,71 % de l'échantillon avec 111 produits de débitage. La calcédoine du Lac-Saint-Jean vient en troisième avec 3,69 % de la collection, soit 850 produits de débitage. Sa proportion a été conservée dans l'échantillon avec 3,71 %, c'est-à-dire 111 produits de débitage. Dans l'échantillon, le quartz suit avec un peu moins de 2 %, vient ensuite le quartzite à grains fins gris foncé et le chert blanc-beige avec moins de 1 % chacun.

Calcédoine du Lac-Saint-Jean

Dans l'aire B, la calcédoine du Lac-Saint-Jean comprend 850 produits de débitage représentant 3,69 % de l'assemblage de la collection (tableau 3). Pour sa part, l'échantillon reprend 115 produits débitage, donc 3,65 % de l'échantillon. Toutefois, la partie proximale est toujours visible sur 48 éclats et 67 débris sont non étudiables. D'autre part, alors que les 31 outils et deux nucléus de la collection en représentent 7,67 %, les 10 outils et les deux nucléus sélectionnés correspondent à 18 % de l'échantillon (tableau 4).

Un seul éclat a été attribué à la première phase de débitage. Cette étape de décorticage produit des éclats comportant toujours le cortex extérieur à la pierre (figure 2). Celui-ci aurait été débité par la percussion directe au percuteur tendre. Rappelons qu'un si faible nombre d'artéfacts ne

permet toutefois pas de statistiquement démontrer que cette technique de taille était la principale technique utilisée à ce stade ni même que cette technique n'a en réalité été utilisée. Il en est de même pour la phase de plein débitage pour laquelle seulement 3 éclats ont été identifiés. Mentionnons néanmoins que deux de ceux-ci ont été débités par percussion directe au percuteur tendre et un par percussion directe au percuteur dur. Le stade de l'amincissement bifacial a livré 20 éclats (PDPD=4, PDPT=11, PA=5), soit 42 % des éclats étudiés. La fabrication d'un outil étant un processus évolutif et il n'est pas étonnant de voir différentes techniques de taille à l'intérieur d'un même stade de débitage. L'étape de la retouche a produit 22 éclats (46 %) qui ont tous été taillés par pression à l'andouiller. Deux éclats d'enlèvement marginal ont également été identifiés dans l'échantillon. Un traitement thermique a été observé sur 23 éclats, soit 48 % de ceux-ci.

Le biface ovoïde en calcédoine du Lac-Saint-Jean possède une base convexe. Complet, il mesure 53 mm de longueur sur 25 mm de largeur et son épaisseur est de 7 mm. Son pourtour a été régularisé par des enlèvements rasants subparallèles couvrant la majeure partie de l'objet (photo 2). La légère courbure de l'objet donne l'impression que le support d'origine pourrait avoir été un gros éclat.

Tableau 3. Répartition des produits de débitage dans l'aire B

Matières premières	Collection		Échantillon			
	N	%	Éclats	Débris	Totaux	%
Argilite noire	1	0,00%	0	0	0	0,00%
Calcédoine ind.	4	0,02%	0	0	0	0,00%
Calcédoine du Lac-Saint-Jean	850	3,69%	48	67	115	3,65%
Chert ind.	2	0,01%	0	0	0	0,00%
Chert blanc-beige	57	0,25%	15	9	24	0,76%
Chert brun pâle	2	0,01%	0	0	0	0,00%
Chert des B.-T. de la Baie d'Hudson	11	0,05%	1	0	1	0,03%
Chert gris-brun	14	0,06%	0	0	0	0,00%
Chert argileux gris oolithique	72	0,31%	7	13	20	0,64%
Chert gris opaque	226	0,98%	2	0	2	0,06%
Chert noir	7	0,03%	1	0	1	0,03%
Chert Onondaga	10	0,04%	0	1	1	0,03%
Chert vert	21	0,09%	5	5	10	0,32%
Diorite	1	0,00%	0	0	0	0,00%
Grès	12	0,05%	0	0	0	0,00%
Ignée ind.	1	0,00%	1	0	1	0,03%
Jaspe	6	0,03%	0	3	3	0,10%
Métabasalte	23	0,10%	0	0	0	0,00%
Quartz	1248	5,42%	6	53	59	1,87%
Quartzite ind.	44	0,19%	0	0	0	0,00%
Quartzite blanc	49	0,21%	0	0	0	0,00%
Quartzite blanc opaque	21	0,09%	0	1	1	0,03%
Quartzite de Mistassini	17463	75,80%	1052	1670	2722	86,47%
Quartzite fin gris foncé	163	0,71%	13	4	17	0,54%
Quartzite gris	1363	5,92%	23	89	112	3,56%
Quartzite à grains moyens gris-rouille	134	0,58%	3	4	7	0,22%
Quartzite à grains fins brun	4	0,02%	1	1	2	0,06%
Quartzite à grains moyens vert	134	0,58%	1	10	11	0,35%
Rhyolite	382	1,66%	8	14	22	0,70%
Sédimentaire indéterminé	103	0,45%	4	4	8	0,25%
Siltstone	277	1,20%	4	4	8	0,25%
Tuf	332	1,44%	0	1	1	0,03%
Totaux	23037	100%	1195	1953	3148	100,00%

Les trois éclats retouchés de l'échantillon ont été abandonnés complets. Leurs dimensions moyennes sont de 30 mm de longueur, 20 mm de largeur et 5,6 mm d'épaisseur. La localisation des retouches peut être mésiale, distale ou sur le pourtour, la délinéation est convexe ou rectiligne, l'inclinaison est abrupte ou semi-abrupte et leur morphologie est écailleuse, scalariforme ou parallèle. Seule l'étendue courte des retouches semble standardisée. De plus, seul un support a pu être identifié, il s'agit d'un éclat de deuxième phase de débitage. Le perçoir identifié est en réalité un éclat retouché selon une délinéation pointue. Pour ce faire, le pourtour a été retouché par des enlèvements courts et rasants ayant une morphologie écailleuse. Il mesure 20 mm de longueur, 7 mm de largeur et 2 mm d'épaisseur.

Photo 2. Biface en calcédoine du Lac-Saint-Jean (DfFb-06.0207)

Les supports des éclats utilisés (N=6) mesurent entre 9 et 31 mm de longueur, entre 11 et 28 mm de largeur et entre 2 et 9 mm d'épaisseur. Un éclat de deuxième phase de débitage, deux éclats de plein débitage et un éclat de deuxième d'amincissement bifacial ont été utilisés. Il a été impossible de déterminer le type de support dans deux cas. La moitié de ceux-ci a été retouchée sur leur partie mésiale, alors que l'autre moitié a été utilisée sur leur partie distale. Leur délinéation est plutôt variable passant d'irrégulière à régulière, de convexe à rectiligne. L'inclinaison est rasante dans 2 cas et abrupte dans 3 (dans un cas, il a été impossible de mesurer l'angle). Leur morphologie est écailleuse et leur étendue est courte. Le tiers des éclats utilisés examinés avait subi un traitement thermique.

Les deux nucléus retenus ont des dimensions semblables, c'est-à-dire entre 50 et 54 mm de longueur, entre 31 et 41 mm de largeur et entre 20 et 24 mm d'épaisseur. Leur poids se situe entre 35,4 et 37,2 g. Il s'agit dans les deux cas de nucléus à éclats ayant 4 à 6 négatifs d'enlèvements multidirectionnels. L'un comporte entre 26 % et 50 % de cortex résiduel alors que l'autre a entre 76 % et 100 % de surface corticale.

Chert blanc-beige

Avec 57 éléments, le chert blanc-beige représente 0,25 % de l'assemblage lithique taillé de l'aire B. Les 24 produits de débitage ayant été sélectionnés dans l'échantillon correspondent toutefois à 42 % du débitage dans cette matière, mais représentent néanmoins seulement 1 % de l'échantillon des produits de débitage. De plus, à peine les deux tiers (N=15) de ceux-ci possédaient toujours leur partie proximale. Alors que les deux éclats d'amincissement bifacial ont

été taillés par des techniques différentes (PDPD et PDPT), les 13 éclats de retouches (c'est-à-dire 86 % des éclats) ont été débités exclusivement par pression à l'andouiller.

Tableau 4. Répartition des outils et nucléus dans l'aire B

	Collection (échantillon)														Collection		Échantillon	
Matières premières	Biface	Encoche	Couteau	Ébauche	É. Retouché	É. Utilisé	Foret	Fragment	Grattoir	Nucléus	Outil bifacial	Perçoir	Pièce esquillée	Pointe	Racloir	Totaux	%	Totaux	%
Calcédoine ind.						1										1	0,24%	0	0,00%
Cal. du lac St-Jean	1 (1)				6 (3)	15 (6)			2 (1)	2 (2)	2	3 (1)	1			32	7,67%	14	18,2%
Chert ind.	1													1		2	0,48%	0	0,00%
Chert blanc-beige														1		1	0,24%	0	0,00%
Chert brun pâle						1										1	0,24%	0	0,00%
Chert Baie d'Hudson					1	2								1		4	0,96%	0	0,00%
Chert gris-brun					1	2			1							4	0,96%	0	0,00%
Chert gris opaque	2					1	1		1	4 (1)			1	1		11	2,64%	1	1,30%
Chert vert					1	1				1						3	0,72%	0	0,00%
Jaspe														1		1	0,24%	0	0,00%
Quartzite ind.					1									1		2	0,48%	0	0,00%
Quartzite gris-rouille	1 (1)															1	0,24%	1	1,30%
Quartzite blanc						1 (1)										1	0,24%	1	1,30%
Quartzite gris	1			1	3	10 (1)	1 (1)		3	2	3		1	2 (1)		27	6,47%	3	3,90%
Qzite de Mistassini	15 (3)	4 (2)	3 (3)		41 (15)	190 (14)	3	1	24 (9)	1 (1)	10 (1)		3	6 (5)	1	302	72,42%	52	67,5%
Quartz										3 (2)	1					4	0,96%	2	2,60%
Qzite fin gris foncé	1 (1)					1	1			1 (1)	2			1 (1)		7	1,68%	3	3,90%
Rhyolite		1												1		2	0,48%	0	0,00%
Sédimentaire ind.				2		1				1						4	0,96%	0	0,00%
Siltstone				3	1	1				1						6	1,44%	0	0,00%
Tuf						1										1	0,24%	0	0,00%
Totaux	22 (6)	5 (2)	3 (3)	6	55 (18)	229 (22)	6 (1)	1	31 (10)	16 (7)	18 (1)	3 (1)	6	16 (8)	1	417	100%	77	100%

Chert gris opaque

Avec 226 éléments, le chert gris opaque représente un peu moins de 1 % de l'assemblage lithique taillé de l'aire B. Les 2 éclats ayant été sélectionnés dans l'échantillon correspondent toutefois à 0,07 % de l'échantillon des produits de débitage. Il s'agit de deux éclats de retouche débités exclusivement par pression à l'andouiller.

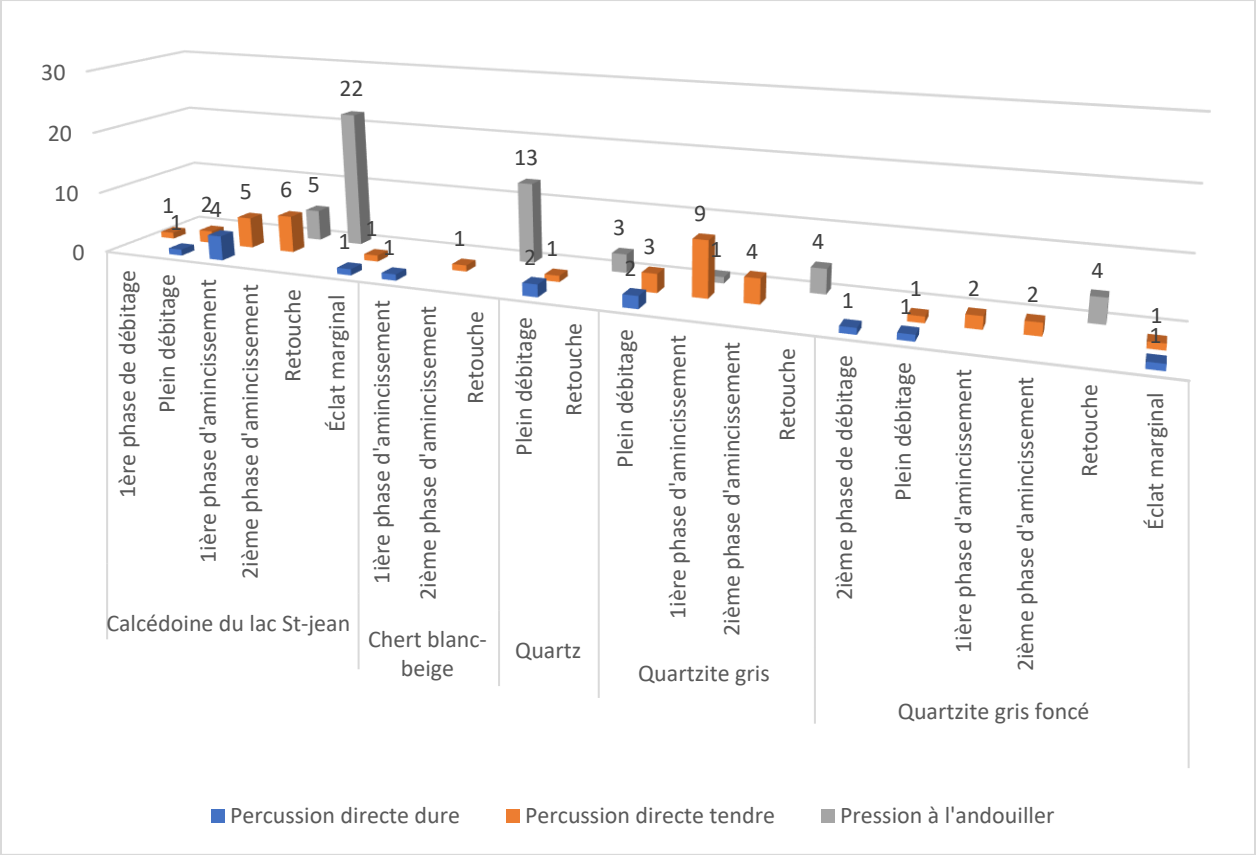


Figure 2. Répartition des éclats par matières, classes technologiques et techniques de taille (sauf le quartzite de Mistassini)

Parmi les 4 nucléus présents dans l'assemblage, un seul a été sélectionné pour l'échantillon. Il mesure 57 mm sur 50 mm sur 28 mm. Du cortex a été observé sur moins de 25 % de sa surface. Les sept négatifs d'enlèvements observés étaient multidirectionnels. Il a servi à débiter des éclats de différentes dimensions et différentes formes.

Quartz

Avec 1248 éléments, le quartz représente 5,42 % de l'assemblage lithique taillé de l'aire B. Les 59 produits de débitage ayant été sélectionnés dans l'échantillon correspondent à 4,7 % du débitage dans cette matière, mais représentent néanmoins près de 2 % de l'échantillon des produits de débitage. Toutefois, seulement 6 éclats possèdent toujours leur partie proximale. Il s'agit de 3 éclats de plein débitage (PDPD=2, PDPT=1) et de 3 éclats de retouches détachés par pression à l'andouiller.

Les deux nucléus en quartz (26 x 22 x 20 mm et 70 x 63 x 27 mm) possèdent moins de 25 % de cortex et les négatifs d'enlèvements sont multidirectionnels. Il s'agit de deux nucléus à éclats ; l'un est plutôt sphérique, l'autre est triangulaire. Seul le plus petit des deux pourrait avoir subi un traitement thermique.

Quartzite à grains moyens gris rouille

Avec 134 éléments, le quartzite à grains moyens gris rouille représente 0,58 % de l'assemblage lithique taillé de l'aire B. Les 7 produits de débitage ayant été sélectionnés dans l'échantillon correspondent à 5 % du débitage dans cette matière, mais représentent seulement 0,23 % de l'échantillon des produits de débitage. De plus, moins de la moitié (N=3) de ceux-ci possédaient toujours leur partie proximale. Vu le faible nombre, ils ne seront pas analysés.

Un seul outil a été observé dans cette matière, il s'agit d'un biface ovoïde, asymétrique mesurant 45 mm de longueur, 22 mm de largeur et 8 mm d'épaisseur. Il semble avoir été formé à partir d'un éclat dont le talon est toujours visible (photo 3). Il a été retouché sur son pourtour par des enlèvements envahissants, rasants et subparallèles.

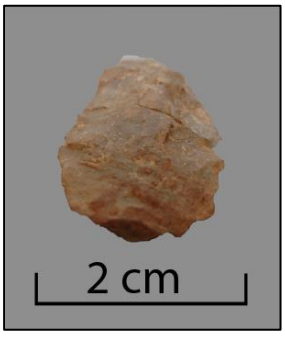


Photo 3. Extrémité proximale d'un biface en quartzite à grains moyens gris rouille dont le talon du support d'origine est possiblement toujours visible (DfFb-06.4565)

Quartzite à grains fins gris foncé

Avec 163 éléments, le quartzite à grains fins gris foncé représente 0,71 % de l'assemblage lithique taillé de l'aire B. Les 17 produits de débitage (13 éclats et 4 débris) ayant été sélectionnés dans l'échantillon correspondent toutefois à 0,57 % de l'échantillon des produits de débitage. Ces derniers représentent 10 % des produits de débitage en quartzite à grains fins gris foncé.

Des éclats provenant de nombreux stades de débitage ont été observés. Toutefois, vu le faible nombre d'éclats retenus, les résultats sont peu fiables. La percussion directe au percuteur dur a été associée à 1 éclat de deuxième phase de débitage et à un éclat de plein débitage, la percussion directe au percuteur tendre a été la technique utilisée pour débiter un éclat de plein débitage et 4 éclats d'amincissement bifacial. Les 4 éclats de retouche ont été réalisés avec la pression à l'andouiller. Deux éclats d'enlèvement marginal ont également été identifiés.

Le quartzite à grains fins gris foncé a livré un fragment proximal de biface mesurant 32 mm de longueur, 29 mm de largeur et 5 mm d'épaisseur. Son pourtour a été régularisé par des retouches courtes, rasantes et subparallèles. Un pédoncule aux bords concaves a également été examiné. Les retouches ont été réalisées sur les deux bords latéraux avec des enlèvements courts, rasants et de forme écailleuse. La base très droite n'a pas été retouchée, il pourrait s'agir du talon d'un éclat.

Un seul nucléus (57 x 39 x 29 mm) a été retenu pour l'échantillon. Un cortex recouvre 26 à 50 % de sa surface, trois négatifs d'enlèvements s'orientant dans toutes les directions ont été observés.

Quartzite blanc

Le quartzite blanc est plutôt rare dans l'assemblage de l'aire B. Seul un éclat utilisé figure dans l'échantillon. Il mesure 25 mm de longueur, 15 mm de largeur et 4 mm d'épaisseur. Il est caractérisé par des retouches courtes, écailleuses et abruptes sur son tranchant gauche. Celles-ci forment une délinéation rectiligne.

Quartzite gris

Avec 1363 éléments, le quartzite gris représente près de 6 % de l'assemblage lithique taillé de l'aire B (tableau 3). Les 112 produits de débitage ayant été sélectionnés dans l'échantillon correspondent toutefois à 3,56 % de l'échantillon des produits de débitage. D'autre part, ils correspondent à 8 % de l'ensemble des produits de débitage dans cette matière. Quant aux outils, les trois présents dans l'échantillon y correspondent à un peu moins de 4 % alors qu'ils représentent 6 % de la collection d'outils de l'aire B (tableau 4).

Encore une fois, le nombre d'éclats étant très bas, les résultats sont possiblement peu représentatifs. Bien qu'il y ait 112 produits de débitage, seulement 23 possèdent toujours leur partie proximale. On voit néanmoins que les stades du plein débitage (PDPD=2, PDPT=1), de l'amincissement bifacial (PDPT=13, PA=1) et de la finition (PA=4) se sont déroulés sur le site (figure 2).

L'éclat utilisé qui a été examiné a été retouché sur un tranchant latéral convexe. Les retouches sont rasantes, écailleuses et courtes. Un éclat de plein débitage mesurant 42 mm de longueur, 39 mm de largeur et 5 mm d'épaisseur a été utilisé comme support. Un foret à petites encoches latérales arrondies mesurant 39 mm de longueur, 10 mm de largeur et 6 mm d'épaisseur a également été retenu dans l'échantillon. Des retouches courtes et subparallèles ont été appliquées de façon semi-abrupte sur le pourtour afin de créer des bords relativement parallèles et une extrémité pointue. Cet outil a possiblement été chauffé.

Une pointe triangulaire dont il manque la partie distale (il pourrait également s'agir d'un foret) et dont les dimensions sont de 32 mm de longueur, 19 mm de largeur et 6 mm d'épaisseur a eu ses trois côtés régularisés de façon rectiligne sur tout le pourtour par des retouches courtes, écailleuses et rasantes.

Quartzite de Mistassini

Le quartzite de Mistassini est de loin la matière la plus taillée dans l'aire B. Avec 17 463 produits de débitage, il représente 75,80 % de l'assemblage lithique taillé de l'aire. Les 2722 produits de débitage (éclats=1052, débris=1670) ayant été sélectionnés dans l'échantillon correspondent toutefois à 15 % du débitage dans cette matière, mais représentent 86,47 % de l'échantillon des produits de débitage. De la même façon, les 301 outils et le nucléus en quartzite de Mistassini comptent pour 72 % de la collection d'outils et de nucléus de l'aire B, mais les 51 éléments retenus pour l'échantillon y comptent pour 68 %.

Le dégrossissage y est représenté par 6 éclats dont un tiers a été taillé par percussion directe au percuteur dur et deux tiers par percussion directe au percuteur tendre. La phase suivante, le plein

débitage, a produit des éclats présentant des stigmates et des caractères morphométriques typiques de la percussion directe au percuteur dur dans 64 % du temps et typiques de la percussion directe au percuteur tendre dans 36 % du temps. 461 éclats sont attribués à l'amincissement bifacial. Ceux-ci ont possiblement été débités par différentes techniques : PDPD=41, PDPT=385 et PA=34. Un seul éclat démontrait les attributs de la percussion indirecte. Vu le faible nombre d'éclats, cette technique n'a probablement pas été utilisée. De la même façon, seulement 2 éclats des 494 éclats de retouche démontrent les caractéristiques de la taille par percussion directe au percuteur tendre. Il semble par conséquent que c'est plutôt la taille par pression à l'andouiller qui a été privilégiée comme lors de la formation d'encoches qui a mené à 19 éclats dans l'échantillon. Des éclats marginaux ont pour leur part été détachés par percussion directe au percuteur dur (N=5) ou au percuteur tendre (N=10).

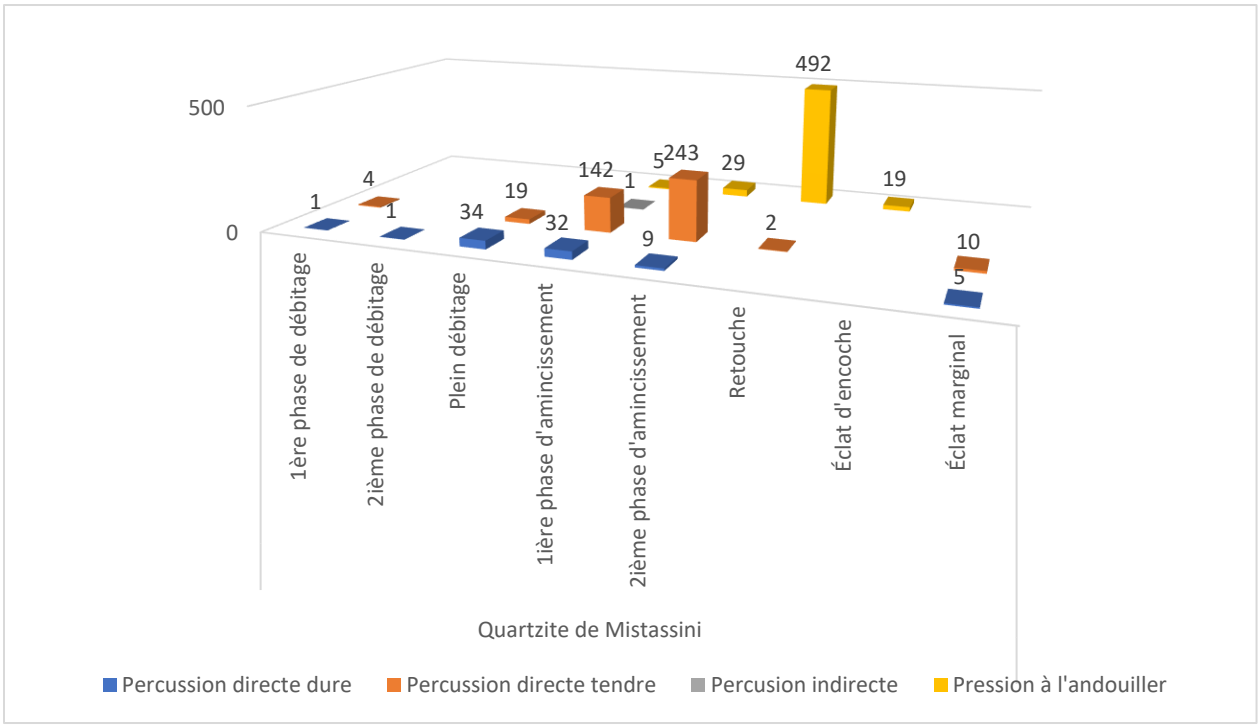


Figure 3. Répartition des éclats en quartzite de Mistassini par classes technologiques et techniques de taille

Les trois bifaces en quartzite de Mistassini de l'échantillon correspondent à une ébauche de biface (62 x 30 x 7 mm), à une partie proximale de pièce bifaciale à base convexe (couteau ? 49 x 31 x 11 mm) et à un fragment distal d'outil bifacial (66 x 31 x 6 mm). Dans les trois cas, l'ensemble du pourtour des pièces a été régularisé par des retouches rasantes, scalariformes ou subparallèles,

dans le but de recouvrir la majeure partie sinon l'entièreté de la pièce. Deux d'entre eux ont probablement été faits à partir de gros éclats. Un talon a en effet été observé sur ces deux bifaces et l'un d'eux présentait toujours une certaine courbure. Un outil bifacial a également été examiné. Il mesure 35 mm sur 24 mm sur 7 mm. Une retouche courte, scalariforme et rasante donne une délinéation convexe au tranchant droit de la pièce.

Parmi les 5 pointes identifiées, deux pointes ont des encoches latérales, une a des encoches en coin, et une pointe est losangique. Seules deux d'entre elles sont complètes, leur longueur est de 39 et 81 mm. La largeur maximale des pointes se situe entre 19 et 33 mm. Encore une fois, l'ensemble du pourtour a été régularisé par des retouches rasantes (25 à 50°). Les retouches sont couvrantes dans 60 % des cas et envahissantes dans 40 % des cas. Elles ont une morphologie scalariforme (60 %), écailleuse (20 %) ou subparallèle (20 %). Deux pièces semblent avoir été chauffées ; l'une d'elles semble toujours avoir le talon du support original.

Les retouches des deux encoches qui ont été sélectionnées dans l'échantillon sont mal définies. Elles sont courtes, écailleuses, abruptes ou semi-abruptes. Il n'est d'ailleurs pas impossible qu'il ne s'agisse que d'éclats dont la cassure présente une forme inusitée.

Les trois couteaux font également partie des identifications incertaines. L'un est une pièce bifaciale chauffée (55 x 43 x 11 mm, incomplet) dont le pourtour a été régularisé par des retouches envahissantes, rasantes et scalariformes. Un autre est un couteau ou un racloir (53 x 20 x 7 mm, complet) dont la partie mésiale a été taillée bifacialement selon une délinéation rectiligne par des retouches rasantes, écailleuses et courtes. Le troisième pourrait être un fragment de biface (55 x 21 x 11 mm, fragment) qui a été aménagé dans sa partie mésiale selon une délinéation convexe. Des retouches courtes, rasantes et scalariformes ont été appliquées.

Au total, 15 éclats retouchés ont été examinés sur les 42 qui ont été identifiés. Leurs dimensions sont très variables : entre 16 et 50 mm de longueur, entre 6 et 45 mm de largeur et entre 2 et 9 mm d'épaisseur. L'étendue des retouches est toujours courte et leur morphologie est écailleuse dans 86 % des cas. L'inclinaison est abrupte ou semi-abrupte dans 95 % des cas. La localisation des retouches est principalement distale (30 %) ou sur le pourtour (27 %). La délinéation rectiligne (40 %) est la plus souvent observée. Parmi les supports identifiables, on retrouve 4 éclats de première phase d'amincissement bifacial et 1 éclat de plein débitage. Seuls deux ont subi un traitement thermique.

Des 190 éclats utilisés, 14 ont été retenus dans l'échantillon, soit 7 %. Leur longueur varie de 15 à 40 mm, leur largeur de 15 à 30 mm et leur épaisseur de 2 à 5 mm. Parmi ceux-ci, 5 ont été retouchés sur leur partie distale (36 %) et 9 sur leur partie mésiale (64 %), droite ou gauche. Les types de délinéations se répartissent comme suit : rectiligne (44 %), convexe (35 %) et irrégulière (21 %). Un seul démontre des traces d'altération thermique. Quant à l'inclinaison des retouches,

les retouches rasantes ont été préférées dans 57 % des cas. Les retouches semi-abruptes (28 %) et abruptes (14 %) suivent. La morphologie écailleuse (86 %) et l'étendue courte (100 %) sont les plus fréquemment rencontrées. Les supports observés : 3 éclats d'amincissement bifacial, 2 de plein débitage et 1 de « décorticage ».

Parmi les 24 grattoirs en quartzite de Mistassini, 9 ont été sélectionnés pour l'échantillon, c'est-à-dire 37 %. Leur longueur se situe entre 10 et 39 mm, leur largeur entre 15 et 30 mm et leur épaisseur entre 2 et 10 mm. La partie distale des supports a été utilisée dans 55 % des cas, 89 % ont une délinéation convexe, l'inclinaison est abrupte (66 %) ou semi-abrupte (33 %), la morphologie est écailleuse (66 %) ou subparallèle (33 %) et l'étendue est courte (77 %) ou longue (23 %). 33 % de ces outils ont subi un traitement thermique. Parmi les supports identifiés se trouvent 3 éclats de plein débitage et 2 éclats de première phase d'amincissement bifacial.

Le seul nucléus en quartzite de Mistassini de la collection prend la forme d'un prisme pyramidal très allongé et irrégulier (70 x 29 x 20 mm). Moins de 25 % de sa surface présente une texture semblable à celle qu'on retrouve à la surface des plaquettes. L'examen des 18 négatifs d'enlèvements démontre qu'il s'agit d'un nucléus à éclat multidirectionnel.

LES CHAÎNES OPÉRATOIRES

À partir de l'échantillon, peu de matières premières lithiques ont pu être étudiées en profondeur. Pour la station A, seule la chaîne opératoire du quartzite de Mistassini peut en partie être reconstituée. Dans la station B, une partie des chaînes opératoires de la calcédoine du Lac-Saint-Jean, du chert blanc-beige, du quartzite de Mistassini, du quartzite gris et du quartzite à grains fins gris foncé a pu être identifiée. Plusieurs résultats étant très succincts, la vision qu'on peut avoir de la chaîne opératoire et les interprétations qui en découlent sont souvent partielles.

Aire A

Quartzite à grains fins gris foncé

La présence d'un nucléus à éclats en quartzite à grains fins gris foncé comportant une surface corticale démontre non seulement que cette matière a pu parvenir au site à un stade de débitage très précoce, mais également qu'on cherchait à produire des éclats de plein débitage pour vraisemblablement en faire des outils. Malgré son nombre particulièrement réduit d'éclats (N=3), l'examen de cette matière tend à démontrer que des activités de plein débitage et d'amincissement bifacial ont eu lieu sur le site (figure 4). D'ailleurs, des sous-produits de la

première phase d'amincissement bifacial ont servi de supports à des outils *ad hoc*. L'absence d'éclat de retouche ne permet toutefois pas de confirmer que les bifaces créés ont mené à la fabrication de pointes ou de forets. Certains outils ont ensuite été rejetés sur le site.

Parallèlement, en gardant toujours à l'esprit qu'aucun éclat de retouche ne figure dans l'échantillon, une des pointes trouvées a vraisemblablement été faite à partir d'un éclat, mais celui-ci a plutôt subi un recyclage sur un autre site avant d'être rejeté sur DfFb-06. Celle-ci, bien qu'elle soit asymétrique, a néanmoins été abandonnée complète.

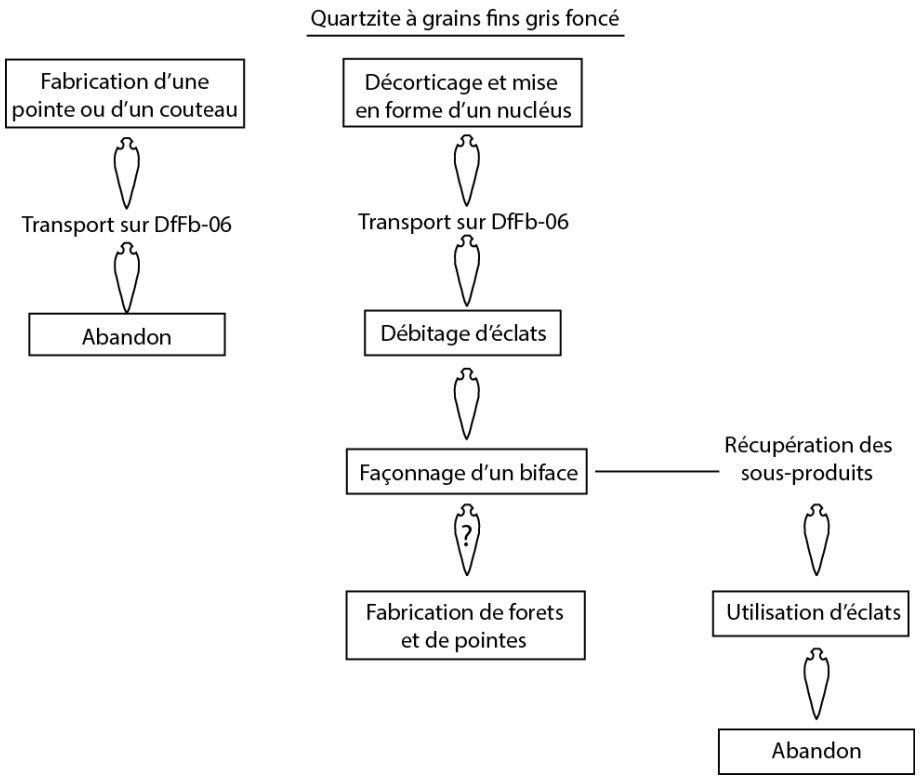


Figure 4. Chaîne opératoire du quartzite à grains fins gris foncé

Quartzite de Mistassini

Le quartzite de Mistassini est vraisemblablement parvenu au site DfFb-06 sous forme de blocs dégrossis et de bifaces partiellement amincis (figure 5). En effet, en plus de la présence de rares éclats de plein débitage parmi les produits de débitage, l'aménagement de quelques outils (grattoir, racloir, éclats retouchés et éclats utilisés) a nécessité le recyclage d'éclats de plein débitage comme support de base. Ce stade de taille a été réalisé à l'aide de la percussion directe

au percuteur dur. L'amincissement bifacial, représentant 32 % de l'échantillon, a vraisemblablement été réalisé par percussion directe au percuteur tendre. Ici encore, quelques éclats d'amincissement bifacial ont été récupérés pour en faire des outils (éclats retouchés et éclats utilisés). Ces derniers ont toutefois servi à faire exclusivement des outils simples comparativement aux éclats de débitage qui ont pu servir à faire des outils plus formels comme un grattoir et un racloir. Ces derniers nécessitant des supports plus épais. La finition est manifestement la phase ayant pris le plus d'espace puisque plus de la moitié de produits de débitage sont attribués à cette phase. Les retouches ont été exclusivement faites par pression à l'andouiller. L'absence de pointe ne permet pas de confirmer que les éclats de retouche sont associés à la transformation de biface et en la finition de pointe. En effet, la fabrication des outils unifaciaux pourrait avoir produit l'ensemble des éclats de finition y compris les éclats d'encoche. Il est par conséquent possible que les occupants aient quitté le site avec des bifaces et non des pointes de projectiles achevées. La présence d'une partie proximale de biface dans la collection, mais non de partie distale, indique que cette dernière a vraisemblablement été recyclée.

La finition des outils a permis l'élaboration d'outils très variés : encoches, éclats retouchés, grattoirs, pièces esquillées et racloirs. Ceux-ci sont faiblement standardisés. Bien que les retouches soient généralement abruptes ou semi-abruptes, écailleuses et courtes, leur délinéation a pris de nombreuses formes et la localisation des retouches est également très diversifiée. Manifestement, l'objectif n'était pas d'avoir des outils standardisés.

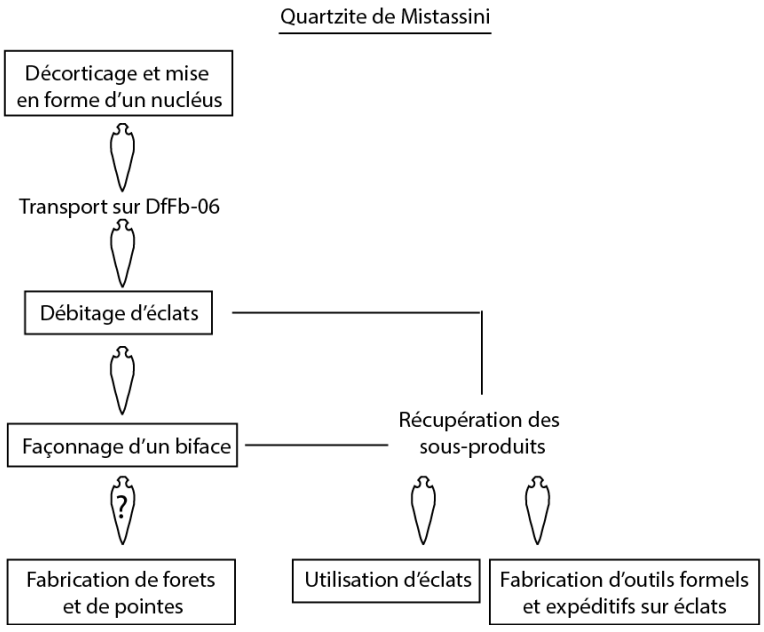


Figure 5. Chaîne opératoire du quartzite de Mistassini

Station B

Calcédoine du Lac-Saint-Jean

La calcédoine du Lac-Saint-Jean est arrivée dans l'aire B du site DfFb-06 sous différentes formes. La découverte de deux nucléus démontre que cette matière a pu arriver à un stade de débitage très précoce (figure 6). La rareté des éclats de décorticage semble toutefois démontrer que les nucléus étaient déjà partiellement dégrossis avant d'arriver sur le site. Certains des éclats de décorticage ont néanmoins été récupérés afin d'en faire des outils expéditifs. À première vue, les nucléus ont essentiellement servi à produire des éclats transformables en outils. Par exemple, un biface semble avoir été fait à partir d'un éclat puisqu'on voit toujours sa courbure originale. De la même façon, le plein débitage a tenu une place plutôt mineure dans les activités de taille de la calcédoine. Au moins un éclat a été récupéré pour en faire un outil *ad hoc*. Les quatre éclats identifiés pour ces stades de taille tendent vers une technique de taille impliquant la percussion directe au percuteur tendre. Les activités de taille qui ont pris le plus d'importance sont l'amincissement bifacial et la retouche, représentant plus de 90 % des éclats examinés. Alors que l'amincissement bifacial a possiblement procédé par trois techniques de taille différentes : percussion directe au percuteur dur puis au percuteur tendre et finalement par pression à l'andouiller. L'identification d'un éclat d'amincissement bifacial ayant servi de support à un éclat utilisé démontre que les sous-produits de ce stade de taille ont également été récupérés. La finition a été réalisée exclusivement à la pression à l'andouiller.

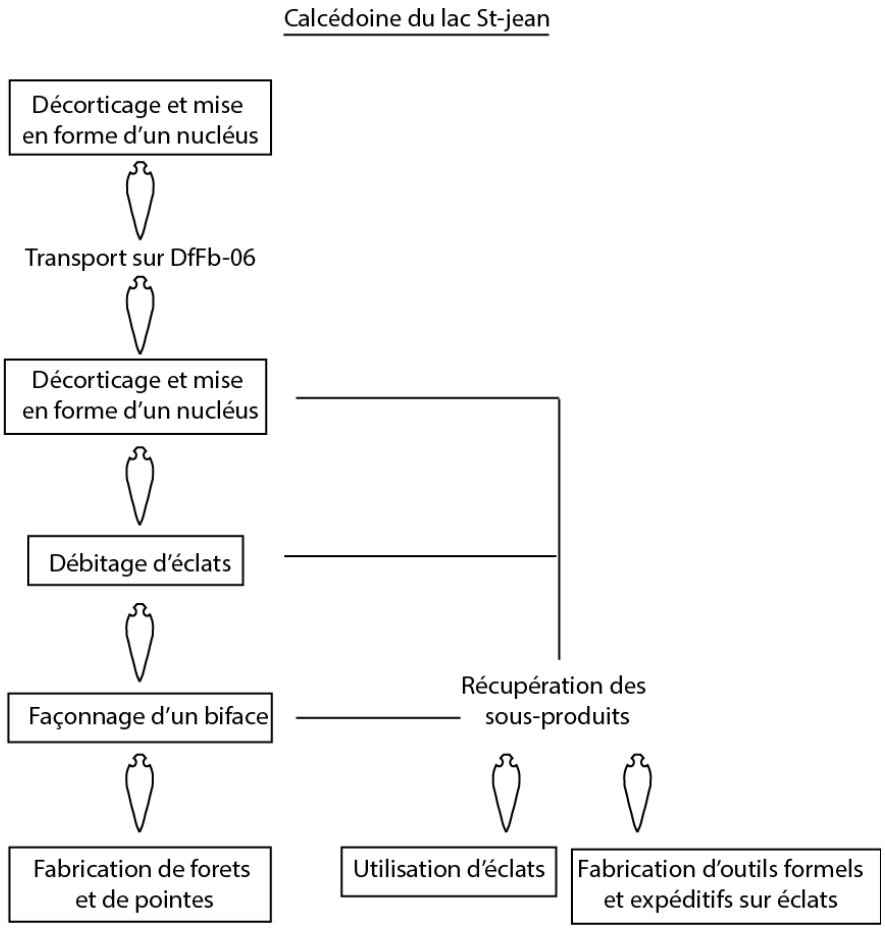


Figure 6. Chaîne opératoire de la calcédoine du Lac-Saint-Jean

La récolte d'au moins deux éclats d'enlèvement marginal démontre un manque de contrôle dans le débitage de cette matière. De plus, le fait que 48 % des éclats examinés en calcédoine du Lac-Saint-Jean aient subi un traitement thermique confirme que cette matière était régulièrement chauffée afin d'en améliorer les aptitudes à la taille.

Les trois seuls perçoirs de l'assemblage sont en calcédoine. Il pourrait s'agir d'une préférence. Aucune autres préférence ou standardisation n'a été observée si ce n'est que les éclats utilisés ont été retouchés sur leur pourtour ou dans leur partie distale. De plus, les deux nucléus ont été abandonnés alors qu'ils avaient des dimensions similaires.

Chert blanc-beige

Le chert blanc-beige est une matière assez rare sur le site. Elle semble être parvenue sur le site à un stade de débitage très avancé, soit comme biface. En effet, il semble que seulement une pointe ait été réalisée à partir de ce biface. Ceci est confirmé par l'absence d'éclats de décorticage et de plein débitage, par de rares éclats d'amincissement bifacial et par une forte proportion d'éclats de finition. Ceux-ci ayant été débités par pression à l'andouiller.

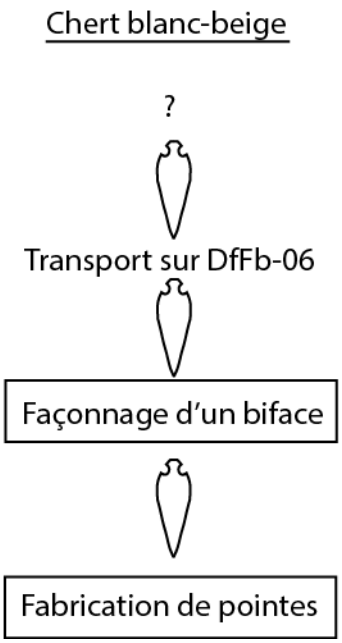


Figure 7. Chaîne opératoire du chert blanc-beige

Chert gris opaque

Face à la présence de 4 nucléus dans la collection, il est évident que le chert gris opaque est parvenu au site sous cette forme. Les éclats de retouches observés dans l'échantillon permettent également de croire que des activités de finition ont eu lieu. Toutefois, les rares éclats faisant partie de l'échantillon et l'absence d'outils dans ce dernier ne permettent pas d'apporter de plus amples précisions sur la chaîne opératoire de cette matière.

Quartz

Bien que le quartz soit la troisième matière en importance sur cette station, 90 % des éléments dans cette matière ne sont pas des éclats. Puisque cette matière se présente sur le site généralement sous forme grenue, ces débris pourraient être autant des roches fracturées naturellement ou par le feu que des fragments obtenus non intentionnellement durant le processus de taille. La présence de nucléus comportant toujours du cortex tend à penser qu'il s'agit d'une matière locale, voire trouvée à même le site. Le nombre d'éclats trop faible dans l'échantillon ne permet pas d'en tirer des conclusions fiables. On peut à tout le moins supposer que des activités de plein débitage et de finition ont eu lieu sur le site.

Quartzite à grains moyens gris rouille

Le quartzite à grains moyens gris rouille est également une matière peu fréquente sur le site. Les rares éclats figurant dans l'échantillon ne permettent pas de tirer des conclusions claires. Il s'agit d'une matière trouvée à même le site donc, on peut supposer que toutes les étapes de la chaîne opératoire, de l'acquisition de la matière première à l'amincissement bifacial, s'y trouvent puisqu'un biface y a été retrouvé. Celui-ci semblait toujours posséder le talon de son support original. Nous ne pouvons conclure pour l'instant si d'autres étapes s'y sont déroulées. Il semble que les sous-produits de la taille de ce biface n'aient pas été récupérés pour en faire des outils expéditifs.

Quartzite à grains fins gris foncé

La présence de nucléus en quartzite à grains fins gris foncé démontre que cette matière est parvenue au site sous une forme relativement grossière (figure 8). La présence de cortex sur le nucléus faisant partie de l'échantillon confirme que ce quartzite a été trouvé sous forme de galet. Des éclats de décorticage (première et deuxième phase de débitage) ont d'ailleurs été observés dans l'échantillon. Ceux-ci ont été débités par percussion directe au percuteur dur. Cette technique a également été utilisée pour le plein débitage. Au moins un biface a été taillé sur le site puisque des éclats d'amincissement bifacial produits par percussion directe au percuteur tendre ont été retrouvés. La pression à l'andouiller a servi à la finition des outils. Les quatre éclats de finition en font foi. Encore une fois, l'identification de deux éclats d'enlèvement marginal prouve que des accidents de taille sont survenus. Un pédoncule cassé qui pourrait toujours avoir son talon démontre que son support était possiblement un éclat. Étant donné que la partie mésio-distale de cet outil n'a pas été retrouvée, il est possible de supposer qu'il a été recyclé en un outil

plus petit. Il en est de même pour le fragment mésio-distal du biface dont seul le fragment proximal a été récolté.

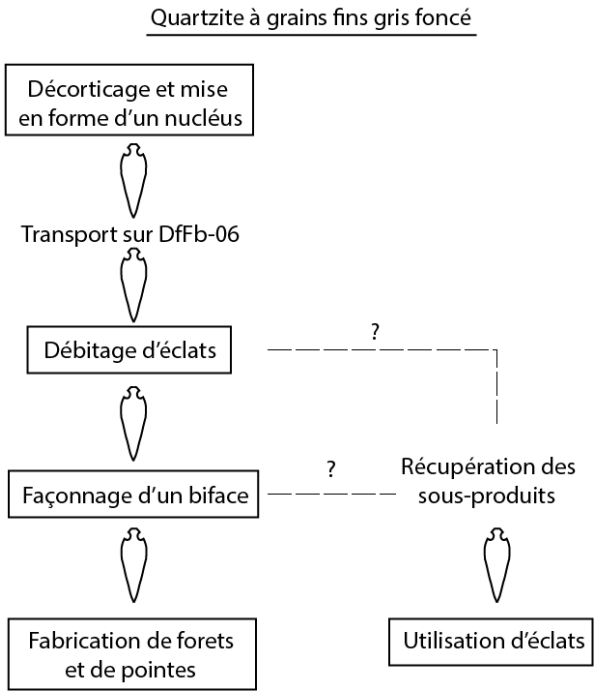


Figure 8. Chaîne opératoire du quartzite à grains fins gris foncé

Quartzite gris

Deux nucléus en quartzite gris ont d'ailleurs été retrouvés. Les quelques éclats faisant partie de l'échantillon démontrent que cette matière est possiblement arrivée sur le site sous forme de nucléus dégrossis ou de bifaces très grossiers (figure 9). En effet, les éclats de plein débitage sont rares, par contre les éclats d'amincissement bifacial correspondent à 61 % de cette matière. C'est vraisemblablement la percussion directe au percuteur tendre qui a été utilisée pour débiter ces éclats. Les rares éclats de finition tendent à démontrer que des activités de retouches ont été réalisées sur le site. Toutefois, face aux nombreux outils en quartzite gris récoltés sur le site, il est évident que les 17 % d'éclats de finition identifiés ne rendent pas compte de la finition de tous les outils. Certains des outils ont probablement été achevés hors des aires échantillonnées ou dans un autre lieu. Seul un outil semble avoir été chauffé. Il est toutefois impossible de statuer sur la légitimité de cette action. Peut-être s'agit-il d'un geste involontaire.

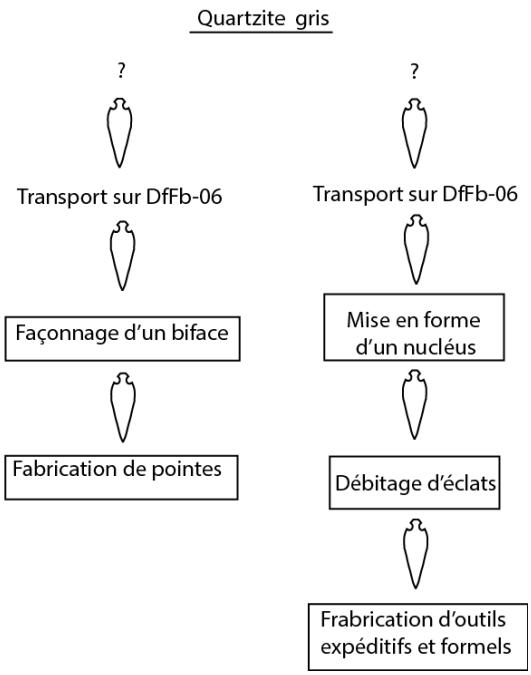


Figure 9. Chaîne opératoire du quartzite gris

Quartzite de Mistassini

Tout comme dans la station A, le quartzite de Mistassini est également la matière dominante dans la station B. Certains éclats présentant des surfaces s'apparentant à des diaclases ont été observés sur 6 % des éclats et sur certains outils (figure 10). Il est donc possible qu'une partie des artéfacts soit parvenue au site sous forme de plaquettes qui a été transformée une fois arrivées sur le site DfFb-06. Des éclats provenant des premières phases de débitage ont servi à faire des outils expéditifs (éclats retouchés ou utilisés) et des grattoirs. Puisque certains bifaces et autres outils bifaciaux ont été faits à partir de gros éclats, on peut supposer que les supports proviennent du dégrossissage. La présence d'un nucléus démontre qu'il est également arrivé sur le site sous la forme de blocs dégrossis. Ces derniers auraient permis de produire des éclats servant à faire divers types d'outils. La présence d'un seul nucléus tend toutefois à démontrer que le quartzite de Mistassini voyageait probablement plus sous forme de bifaces. On peut également supposer que les nucléus n'ont pas été abandonnés sur le site et ont poursuivi leur périple vers un autre site. Des éclats de plein débitage ont démontré que les deux tiers de ceux-ci avaient été débités par percussion directe au percuteur dur et le restant avec un percuteur tendre.

Étant donné que les éclats d'amincissement bifacial sont particulièrement nombreux, il est certain qu'une grande partie des activités de taille ont été vouées à la fabrication de bifaces. Celle-ci aurait procédé par diverses techniques de taille, la plus probable étant la percussion directe au percuteur tendre. Des sous-produits de la taille bifaciale ont également été récupérés pour faire des outils expéditifs et au moins un grattoir. La finition des outils est toutefois le stade qui a mené à la production du plus grand nombre d'éclats. La pression à l'andouiller a été la technique favorisée lors de ce stade. L'identification d'une quinzaine d'éclats d'enlèvement marginal démontre une fois de plus un certain manque de contrôle durant les activités de taille.

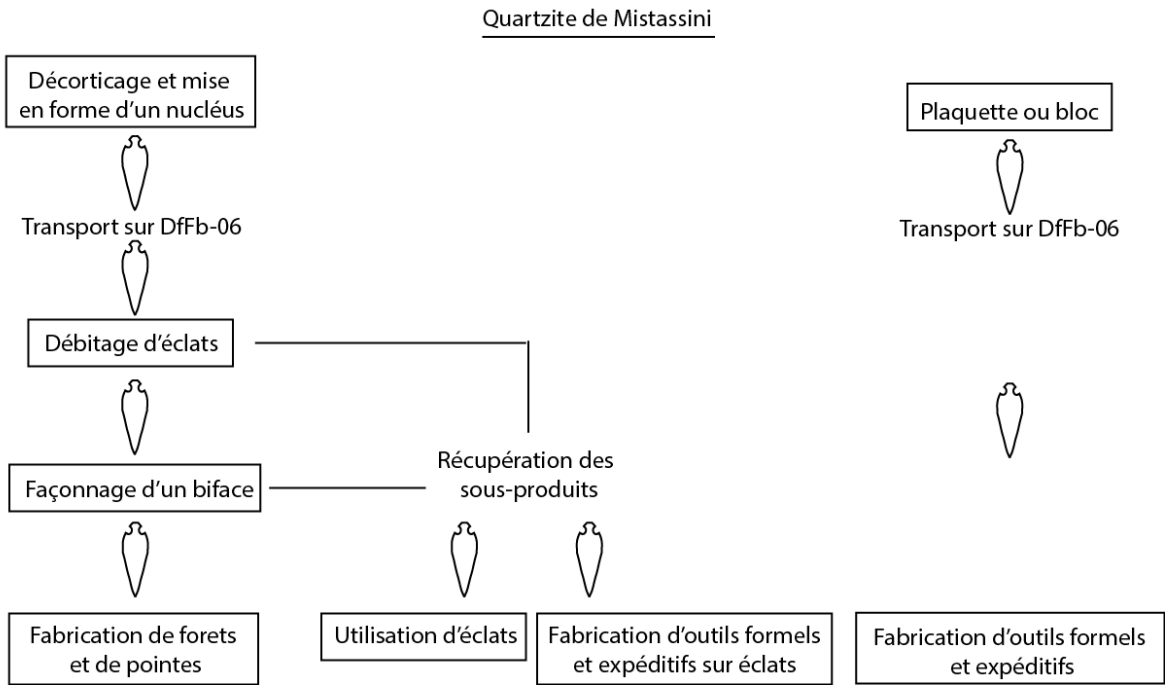


Figure 10. Chaînes opératoires du quartzite de Mistassini

Les outils bifaciaux sont généralement retouchés sur le pourtour, par des retouches rasantes et scalariformes. Les outils expéditifs ont pour leur part des retouches abruptes ou semi-abruptes, courtes et écailleuses. Les autres données observées ne montrent pas de tendance à la standardisation. En plus d'avoir été observé sur deux pointes, un couteau et le tiers des grattoirs, un traitement thermique a été noté pour 30 éclats de l'échantillon. Mentionnons toutefois que 24 des 31 grattoirs ont été faits en quartzite de Mistassini.

DISCUSSION

Sur le site DfFb-06, dans les deux stations à l'étude, c'est-à-dire A et B, le quartzite de Mistassini a été de loin préféré à toutes les autres matières malgré la présence de plusieurs sources locales ou régionales de matériaux aux grains très fins et caractérisés par une cassure conchoïdale (différents cherts, la calcédoine du Lac-Saint-Jean ou même certains autres quartzites). Le quartzite de Mistassini, bien qu'il s'agisse d'une matière suprarégionale, offre néanmoins une abondance de matière homogène. De plus, cette matière a l'avantage de ne pas avoir de cortex. C'est donc une étape de moins dans la chaîne opératoire.

Plusieurs lithologies, autres que le quartzite de Mistassini, pourraient être suprarégionales, en l'occurrence des cherts (Onondaga, Basses-Terres de la Baie d'Hudson, chert vert), du jaspe, des rhyolites et certains quartzites (Nastapoka ?). Celles-ci se retrouvent toutefois dans des proportions généralement très faibles indiquant qu'au moment de leur arrivée sur DfFb-06, elles étaient déjà presque entièrement consommées et à la fin de leurs chaînes opératoires respectives.

Les modalités d'acquisition des matières premières lithiques étaient mixtes. Bien que l'onconnût les sources locales et régionales et qu'on ait visiblement incorporé l'acquisition de très nombreux matériaux au gré des déplacements et des rencontres, soit une stratégie d'approvisionnement intégrée définie par l'exploitation simultanée de plusieurs sources à la fois, il demeure néanmoins qu'une véritable économie des matières premières impliquant le quartzite de Mistassini était en cours. Que ce soit par le biais d'échanges avec d'autres groupes ou lors de déplacements répétés à la source même de cette matière, source rappelons-le qui se trouve à plus de 260 km du site à vol d'oiseau, l'objectif était clairement de se procurer cette matière.

Stratégie de débitage

Inizan et coll. (1995 : 61) opposent une méthode de débitage sans prédétermination à une méthode avec prédétermination. De manière générale, l'identification des techniques et des méthodes de taille sur le site DfFb-06 a démontré une méthode mixte coordonnant un schéma opératoire réfléchi et relativement standardisé, mais menant néanmoins à des produits non standardisés. En effet, la méthode de débitage, sans être élaborée, c'est-à-dire sans préparation spéciale du nucléus, avec orientations diverses des plans de frappe, avec production d'éclats diversifiés et nécessitant beaucoup de matière pour peu d'outils, a procédé par une séquence préétablie de stades de débitage, soit le décorticage, le plein débitage, l'amincissement bifacial et la finition. De plus, chacun de ces stades était généralement associé à une technique de taille.

La percussion directe au percuteur dur est utilisée principalement durant les premières étapes empiétant un peu sur l'amincissement bifacial. Ce dernier stade étant principalement réalisé par percussion directe au percuteur tendre et la finition se faisant presque invariablement par pression à l'andouiller. En se fiant à des effectifs parfois très bas, il semble toutefois que la percussion directe au percuteur tendre a toutefois été utilisée à l'occasion pour le décorticage et le plein débitage.

D'autre part, une technologie expéditive souvent intégrée à la technologie bifaciale sous-tend une simplicité dans le schéma opératoire. Cette technologie simple a pris la forme de la production éclats d'apparences variées et surtout la récupération d'une partie de ceux-ci afin d'en faire des outils tout aussi variés. Aucune réelle standardisation n'a en effet été observée dans l'utilisation des éclats et leur attribution à une fonction particulière.

Bien que des altérations thermiques aient été observées sur des éclats et des outils dans une multitude de matières, une seule matière a réellement été chauffée de façon intentionnelle et systématique. En effet, 48 % (23/48) des produits de débitage de la collection en calcédoine du Lac-Saint-Jean démontrent des traces d'altérations thermiques en quantité significative. Bien que des traces d'altération thermique soient visibles sur le quartzite de Mistassini, celles-ci sont parfois difficilement observables. Le résultat est un pourcentage d'artéfacts altérés plutôt bas et vraisemblablement sous-estimés dans ce cas. Il semble néanmoins que cette matière a été chauffée. Soulignons que l'altération thermique du quartzite de Mistassini prend différentes formes qui ne sont pas toutes facilement identifiables. Des recherches supplémentaires seraient nécessaires afin de confirmer si le traitement thermique était systématique. À l'inverse, certains résultats sont surestimés. Par exemple, le chert des Basses-Terres de la Baie d'Hudson, avec un échantillon très bas, présente un traitement thermique de 100 %. Un échantillon plus substantiel sera nécessaire afin de confirmer l'intention anthropique.

Tableau 5. Nombre d'éclats chauffés sur le nombre total d'éclats pour diverses matières

	É. Chauffés	Total	%
Calcédoine du Lac-Saint-Jean	23	48	48%
Chert des Basses-Terre de la Baie d'Hudson	1	1	100%
Chert argileux gris oolithique	1	7	14%
Quartzite gris	1	25	4%
Quartzite de Mistassini	32	1157	3%

Association matière/classe d'outils

En raison de la grande quantité de quartzite de Mistassini par rapport aux autres matières, il peut être risqué d'établir des choix préférentiels entre une matière et un type d'outils en particulier. À ce compte, le quartzite de Mistassini a été préféré à toutes les autres matières pour la fabrication d'outils. En observant le tableau 6, on se rend compte que pour chaque classe d'outils, la proportion qui a été faite en quartzite de Mistassini se situe entre 70 % et 80 %. Les racloirs et les couteaux échappent à cette tendance puisqu'ils ont uniquement été faits en quartzite de Mistassini. Notons néanmoins une préférence moins claire de ce matériau pour certaines classes d'outils. Par exemple, il ne représente que 43 % des forets des stations étudiées. En effet, le quartzite à grains fins gris foncé compte pour sa part pour 29 % de la collection. De la même façon, le quartzite de Mistassini représente que 36 % (N=8) des pointes des stations A et B. Les autres pointes sont faites en quartzite à grains fins gris foncé (N=3), en calcédoine du Lac-Saint-Jean (N=1) et neuf autres matières. D'autre part, tous les perçoirs identifiés sur le site ont été faits en calcédoine du Lac-Saint-Jean.

Tableau 6. Répartition des outils taillés par matières premières

	Biface		Encoche		Couteau		É. retouché		É. utilisé		Foret		Grattoir		Perçoir		P. esquillée		Pointe		Racloir		Total	
Argilite noire							1	1%	1	0%													2	0%
Calcédoine ind.									1	0%													1	0%
C. du lac St-Jean	1	4%					7	10%	16	6%			2	5%	3	100%	1	13%	1	5%			28	6%
Chert ind.	1	4%																	1	5%			2	0%
Chert blanc-beige																			1	5%			1	0%
Chert brun pâle									2	1%													2	0%
Chert des Basses-Terres de la Baie d'Hudson							1	1%	2	1%									1	5%			4	1%
Chert gris-beige							1	1%	3	1%			1	3%									5	1%
Chert argilleux gris oolithique									1	0%													1	0%
Ch. gris opaque	2	8%					1	1%	1	0%	1	14%	1	3%			1	13%	1	5%			8	2%
Chert Onondaga													1	3%					1	5%			2	0%
Chert vert							1	1%	1	0%													2	0%
Grès							1	1%	1	0%													2	0%
Ignée ind.									1	0%													1	0%
Jaspe																			1	5%			1	0%
Métabasalte									1	0%													1	0%
Quartzite ind.							1	1%											1	5%			2	0%
Q. m. gris-rouille	1	4%																					1	0%
Quartzite blanc									1	0%													1	0%
Quartzite gris	1	4%					3	4%	11	4%	1	14%	3	8%			1	13%	2	9%			22	5%
Q. de Mistassini	16	67%	5	83%	3	100%	52	73%	217	79%	3	43%	31	79%			5	63%	8	36%	3	100%	343	75%
Quartz																							1	0%
Q. fin gris foncé	2	8%							9	3%	2	29%							3	14%			18	4%
Rhyolites			1	17%			1	1%											1	5%			2	0%
Séd. ind.									1	0%													1	0%
Siltstone							1	1%	3	1%													4	1%
Tuf									1	0%													1	0%
Total	**24**	**100%**	**6**	**100%**	**3**	**100%**	**71**	**100%**	**274**	**100%**	**7**	**100%**	**39**	**100%**	**3**	**100%**	**8**	**100%**	**22**	**100%**	**3**	**100%**	**459**	100%

En se basant sur la figure 11, les outils en quartzite de Mistassini ont été produits dans une variété de dimensions très large alors que d'autres matières ont principalement servi à produit de petits ou de gros outils. Par exemple, les deux outils en rhyolites se situent dans les gros artéfacts taillés. Les raisons pourraient être liées à la difficulté de produire des outils de petites dimensions dans cette matière, à la fragilité de celle-ci ou par un souci moins grand d'en maximiser l'utilisation. À l'opposé, des matières comme le chert des Basses-Terres de la Baie d'Hudson, le chert gris-beige et le quartzite fin gris foncé sont des matériaux de bonne qualité, suprarégionales, et vraisemblablement d'une certaine rareté. Il semble que dans un souci d'exploiter celles-ci au maximum, des outils plus petits aient été produits (Eid 2017, Fortier 2011). La calcédoine du Lac-Saint-Jean, bien qu'il s'agisse d'une matière disponible régionalement, a été utilisée pour la fabrication d'outils de taille moyenne. Malgré une abondance de cette matière, la difficulté de la tailler a probablement limité l'artisan dans le choix des produits manufacturables.

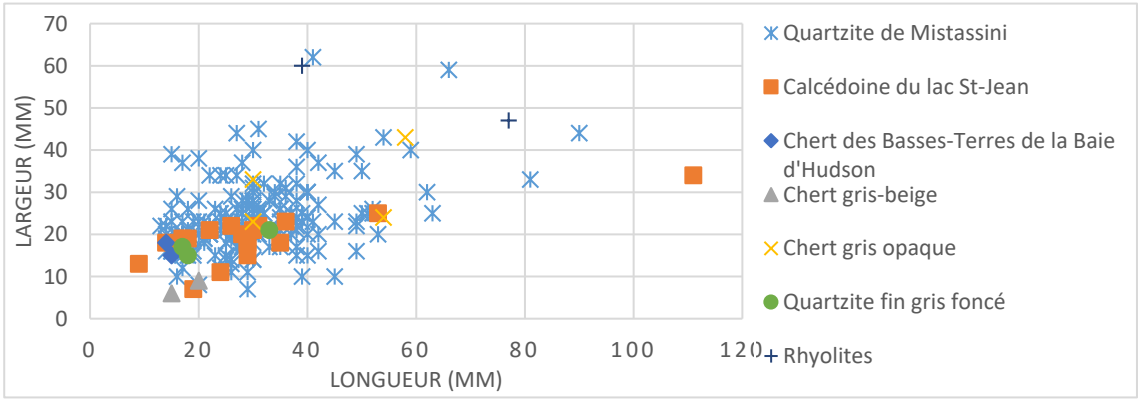


Figure 11. Dimensions des outils complets dans différentes matières

Toutes matières confondues, les proportions des pointes et des bifaces suivent une courbe régulière (figure 12). Les dimensions des pointes sont toutefois très variables. En revanche, celles des bifaces se maintiennent entre 45 et 62 mm de longueur et entre 22 et 30 mm de largeur. L'échantillon est cependant restreint.

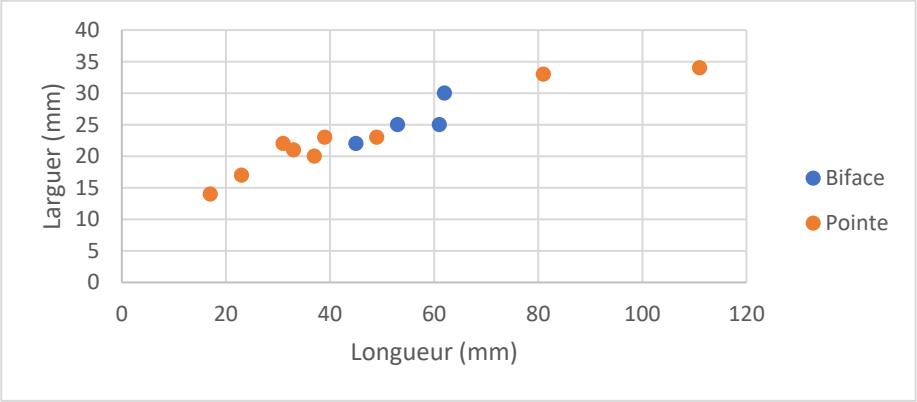


Figure 12. Répartition des pointes et des bifaces complets

Les chaînes opératoires

Parmi les chaînes opératoires élaborées, on remarque une chaîne opératoire visant la production d'éclats menant à la fabrication d'outils bifaciaux et ultimement, on le suppose, de pointes. Dans certains cas, des sous-produits de ce type de chaîne opératoire ont été récupérés pour servir d'outils expéditifs, principalement des éclats utilisés et retouchés. Les éclats récupérés proviennent des stades de plein débitage et de l'amincissement bifacial. Les bifaces forment par conséquent une forme facilement transportable et une source de matière première tenant lieu de nucléus. Cette stratégie a d'ailleurs été employée dans le Témiscouata et en Haute-Côte-Nord (Eid 2017, Fortier 2011).

On a également pu remarquer que des bifaces et des pointes brisées pouvaient être réinsérés dans la séquence de réduction pour être réaménagés en outils plus petits et maximiser leur utilisation. Nous estimons qu'au moins deux objets en quartzites à grains fins gris foncé ont pu subir un tel traitement. Dans un cas bien précis, la partie distale étant endommagée, la partie mésio-proximale a été conservé et un nouveau pointu a été créé. Cet exercice confère toutefois à la pointe une apparence asymétrique (photo 4). Bien que ce ne soit pas aussi clair, il est probable que des artéfacts en quartzite de Mistassini aient subi un sort semblable. En effet, certains fragments d'outils comme des pointes et des bifaces sont absents.

Photo 4. Pointe brisée en quartzite à grains fins gris foncé, ainsi que deux extrapolations de la longueur de la pointe originale.

Une seconde chaîne opératoire, généralement parallèle à la précédente, vise la production d'outils formels, expéditifs et *ad hoc* à partir d'éclats de plein débitage. Le quartzite de Mistassini présente une troisième chaîne opératoire. Celle-ci utilise pour support une plaquette plus ou moins fortement aménagée. Jusqu'à preuve du contraire, ces plaquettes n'ont servi qu'à faire des outils relativement simples comme des grattoirs. Des sous-produits provenant de la transformation de ces plaquettes ont pu servir à faire des éclats retouchés.

CONCLUSION

Comme il a été mentionné plus haut, les matériaux taillés sont nombreux et il est fortement possible que l'acquisition de ceux-ci fût intégrée au cycle de déplacements annuels. Plusieurs de ces matériaux, présents en quantités très faibles, devaient être acquis par échange avec d'autres groupes. Le quartzite de Mistassini provient d'une source éloignée et est néanmoins taillé en grande quantité. Il pourrait avoir été impliqué dans une économie de matières premières visant son exploitation et sa transformation en outils. Cette prédilection pour cette matière pourrait avoir pris la forme de voyages répétés à la source ou un réseau d'échange particulièrement bien développé. Denton et Pintal écrivent à ce sujet que :

> *[…] entre 5 000 et 1 700 ans BP, le quartzite de Mistassini semble avoir été transporté principalement vers le sud, plus principalement vers la région du Lac-Saint-Jean. La découverte de nombreux préformes et bifaces fabriqués avec ce matériau suggère une voie d'échanges privilégiés dans cette direction. En comparaison, au cours de la période entre 1 700 ans BP et 400 BP, le quartzite de Mistassini est transporté dans toutes les directions, notamment vers le nord. Il s'agit alors de la principale matière première lithique utilisée dans le centre du Québec, y compris dans la partie nord du lac Saint-Jean. Ce vaste réseau est conforme à un modèle d'acquisition et d'utilisation de ce matériau par des groupes apparentés aux Cris et aux Montagnais du Centre-du-Québec, et ce à l'intérieur d'un vaste réseau d'échanges aux multiples ramifications. (2002 : 28-29)*

Une étude de l'association matière/outils a également démontré une préférence pour le quartzite de Mistassini pour certains outils. Étant donné que cette préférence concerne de gros outils (racloir et couteau), on pourrait l'expliquer par la dimension des blocs de quartzite qui étaient eux-mêmes plus gros. D'ailleurs, les outils faits dans d'autres matières se sont généralement révélés de dimensions plus petites que ceux en quartzite de Mistassini. Cette stratégie de taille s'explique par le fait que ces matériaux de bonne qualité (divers cherts et quartzites exogènes) étaient à l'extrémité de leur durée de vie et que la fabrication de petits outils constitue une ultime tentative de maximiser l'utilisation de ceux-ci. Les outils en rhyolite font exception à cette règle. Ceci est expliqué par la nature même de cette matière et la difficulté probable d'en faire de petits outils pleinement fonctionnels.

Le quartzite de Mistassini faisait par conséquent partie d'une économie, c'est-à-dire une gestion différentielle et raisonnée des matériaux. D'ailleurs, l'exploitation de cette matière semble soutenue à travers le temps. Malgré la récupération des sous-produits de la taille et probablement d'outils brisés, on ne cherchait pas à économiser ou maximiser l'utilisation de cette matière. Ni des matières possiblement locales soit dit en passant.

On a aussi vu que trois matières (calcédoine du Lac-Saint-Jean, chert des Basses-Terres de la Baie d'Hudson et le chert gris-beige) ont subi un traitement thermique vraisemblablement intentionnel afin d'en améliorer les aptitudes à la taille. Les signes d'altérations thermiques observés sur les artéfacts en quartzite de Mistassini pourraient être liés à un mode de fractionnement de la pierre tel que proposé par Henriet (2012 : 46) : « Comme ces blocs possèdent des plans de foliation parallèles, peut-être que des plaquettes se seraient séparées sous l'effet des forces thermiques ».

Face à la multitude d'outils identifiés sur le site DfFb-06, la fonction du site, d'un point de vue de l'analyse lithique, a servi de nombreuses tâches. Bien que la quantité d'éclats d'amincissement bifacial et de finition soit de loin supérieure aux éclats de décorticage ou de plein débitage, et qu'il semble qu'on ait procédé à la taille de biface et de pointes, plusieurs tâches qui n'ont vraisemblablement pas à voir avec le débitage ont été réalisées. La typologie et la tracéologie pourront apporter des informations supplémentaires. Les activités de taille ont certainement pris beaucoup de place sur le site DfFb-06, mais ces activités pouvaient découler d'un besoin immédiat lié à la chasse, à la préparation de la nourriture ou des peaux, à l'aménagement d'habitation, à la réparation d'embarcation, etc.

Le champ d'expertise de l'analyse technologique est vaste et afin d'alléger l'étude et l'orienter, il faudrait suggérer un choix de problématiques plutôt que de vouloir exploiter toutes les voies possibles. Afin de répondre à des questions précises et s'assurer d'atteindre des objectifs, il est proposé de modifier la méthode d'échantillonnage. Pour une étude de la gestion différentielle des matériaux par exemple, on pourrait choisir un nombre d'éclats fixe (1 500 par exemple) ou un pourcentage de la collection (10, 15 ou 20 % selon la dimension de la collection) et ensuite sélectionner certaines matières qui montrent un intérêt particulier. De cette façon, on maximiserait les résultats par rapport aux efforts.

BIBLIOGRAPHIE

CHABOT, J.

2002 *Tell 'Atij, Tell Gudeda : industrie lithique*. Québec, Presses de l'Université Laval, Cahiers d'archéologie du CELAT 13 (Série archéométrie n° 3).

DENTON, D et J.-Y. PINTAL

2002 *L'antre du lièvre et l'histoire des Mistassins*. Rapport présenté à la société faune et parc du Québec dans le cadre du projet de parc Albanel-Témiscamie-Otish.

EID, P.

2017 *Analyse techno-économique des chaînes opératoires lithiques du Témiscouata (Québec), durant le Sylvicole et la période de Contact*. Université de Montréal, Département d'anthropologie, Faculté des arts et sciences, Thèse de doctorat.

FORTIER, N.

2011 *La gestion des matières premières : techniques et méthodes de débitage de la pierre sur un site associé à une occupation de l'Archaïque moyen sur la Haute-Côte-Nord*. Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Chicoutimi.

HENRIET, J.-P.

2012 *L'outillage sur plaquette en quartzite du site ElFs-010. Étude d'une technologie distinctive en Jamésie, Québec (1900-400 A.A.)*. Université de Montréal, Département d'anthropologie, Faculté des arts et sciences, Mémoire de maîtrise.

INIZAN, M.-L., M. REDURON-BALINGER, H. ROCHE et J. TIXIER

1995 *Technologie de la pierre taillée 4.* Paris, CREP.

Liste des outils ajoutés à l'échantillon

BORDEN	CAT NO	PUITS N	PUITS E	QUAD.	LEVEL	CLASSE TECH.	VARIÉTÉ
DfFb-06	0202			SE	N-3	PTE	QTZM
DfFb-06	0694	102	98	SW	N -4	ECLUTIL	QZTGF
DfFb-06	0206	103	97	NW		ECLRET	QTZM
DfFb-06	0213	103	97	SE		FOR	QZTGF
DfFb-06	0009	103	98	NE	N-4	BIF	QTZM
DfFb-06	1160	103	99	NE	N-3	ECLUTIL	QZTGF
DfFb-06	0006	104	100	SE	N-2	EBA	QTZM
DfFb-06	0042	104	100	NE	ST-1	ECLRET	QTZM
DfFb-06	1198	104	102	NW	N-3	GRA	QTZM
DfFb-06	0014	104	98	NW	N-3	PTE	QZTGF
DfFb-06	0207	105	100	SW	N-3	ECLUTIL	QTZM
DfFb-06	0211	105	100	NE	N-3	ECLUTIL	QTZM
DfFb-06	1101	105	100	SE	N-3	ECLUTIL	QTZM
DfFb-06	1102	105	100	SE	N-3	ECLUTIL	QTZM
DfFb-06	1107	105	100	SW	N-4	ECLUTIL	QTZM
DfFb-06	0031	105	101	SE	ST-1	ECLRET	QTZM
DfFb-06	0040	105	101	SE	ST-1	GRA	QTZM
DfFb-06	1121	105	101	SW	ST-1	ECLUTIL	QTZM
DfFb-06	0053	105	97	NE	N-3	ECLUTIL	QTZM
DfFb-06	1200	106	100	NE	N-3	RAC	QTZM
DfFb-06	1290	106	96	NW	N-4	RAC	QTZM
DfFb-06	0019	107	97	NW	N-4	GRA	QTZM
DfFb-06	0237	75	99	NE	N-4 (0-10)	ECLRET	QTZM

BORDEN	CAT NO	PUITS N	PUITS E	QUAD.	LEVEL	CLASSE TECH.	VARIÉTÉ
DfFb-06	0240	75	99	NE	N-4 (20-30)	ECLRET	QTZM
DfFb-06	0242	75	99	SE	N-4 (10-20)	ECLRET	QTZM
DfFb-06	0021	77	98	SE	N-4 (30-40)	GRA	QTZM
DfFb-06	0059	77	98	SE	N-4 (30-40)	GRA	QTZM
DfFb-06	0109	78	102	NE		GRA	QTZM
DfFb-06	0001	78	108	SE	N-5	PTE	QTZM
DfFb-06	0047	79	100	SE	N-4 (0-10)	BIF	QZTGF
DfFb-06	0995	79	95	NE	N-4 (40-50)	PER	CAL_LSt-J
DfFb-06	0028	80	94	NE	N-4 (20-30)	GRA	QTZM
DfFb-06	0003	82	97	NW	N-4 (0-10)	BIF	QTZM
DfFb-06	0201	83	97	NW		PTE	QTZM
DfFb-06	0205	83	97	SE	N-3	ECLRET	QTZM
DfFb-06	0204	83	99	NE	N-4 (10-20)	PTE	QTZM
DfFb-06	0049	84	100	SW	N-4 (0-10)	ECLRET	QTZM
DfFb-06	2843	84	101	NE	N-4 (0-10)	GRA	CAL_LSt-J
DfFb-06	0007	84	102	NE	N-4 (0-10)	BIF	CAL_LSt-J
DfFb-06	0150	84	97	NW	N-4 (0-10)	ECLRET	QTZM
DfFb-06	0162	84	97	SW	N-4 (0-10)	PTE	QTZM
DfFb-06	0157	84	99	SW		BIF	QTZM
DfFb-06	3013	85	97	NW	N-3	ECLRET	CAL_LSt-J
DfFb-06	0008	86	101	SE	N-3	PTE	QTZM
DfFb-06	3125	86	96	SW	N-4 (10-20)	ECLRET	QTZM
DfFb-06	3350	87	100	NE	N-3	ECLRET	QTZM
DfFb-06	3390	87	100	NE	N-3	ECLRET	QTZM

BORDEN	CAT NO	PUITS N	PUITS E	QUAD.	LEVEL	CLASSE TECH.	VARIÉTÉ
DfFb-06	0036	87	95	SW	N-4 (0-10)	GRA	QTZM
DfFb-06	0186	87	95	SE	N-4 (0-10)	COUT	QTZM
DfFb-06	0163	87	99	NE		PTE	QTZG
DfFb-06	0017	88	101	NE		FOR	QTZG
DfFb-06	0312	89	96	NE	N-3	ECLUTIL	CAL_LSt-J
DfFb-06	0033	90	95	NW	N-3	ECLRET	CAL_LSt-J
DfFb-06	0482	91	101	SW	N-3	ECLRET	QTZM
DfFb-06	0483	91	101	SW	N-3	COC	QTZM
DfFb-06	4565	91	94		N-4 (0-10)	BIF	QTZ_MGR
DfFb-06	4013	91	96	NW	N-4 (0-10)	PTE	CAL_LSt-J
DfFb-06	0530	92	100	SW	N-3	ECLUTIL	CAL_LSt-J
DfFb-06	0548	92	100	NW	N-4 (0-10)	COC	QTZM
DfFb-06	4037	92	98	SW	N-2	PTE	QZTGF
DfFb-06	4050	92	98	SW	N-4 (0-10)	ECLRET	CAL_LSt-J
DfFb-06	0599	93	100	NW	N-4 (0-10)	ECLUTIL	CAL_LSt-J
DfFb-06	0600	93	100	NW	N-4 (10-20)	ECLUTIL	CAL_LSt-J
DfFb-06	0645	93	102	NW	N-4 (0-10)	ECLUTIL	CAL_LSt-J

Descriptions lithologiques

Descriptions macroscopiques des matières premières lithiques

De nombreuses matières premières furent identifiées sur le site DfFb-06. Cette partie du rapport offre une description des matériaux lithiques utilisés à la préhistoire. Les observations ont d'ailleurs été limitées à des critères exclusivement macroscopiques, c'est-à-dire des critères que nous pouvions aisément observer avec une loupe de géologue (10x) ou une loupe binoculaire (40X). Ce type d'analyses ne constitue donc pas une identification formelle des matières premières, mais elle a tout de même prouvé son efficacité pour la distinction des lithologies. Cependant, les critères sélectionnés ont été insuffisants pour permettre d'identifier la provenance précise des gisements et des analyses supplémentaires seront nécessaires pour atteindre ce but.

- L'**argilite noire** est une roche aphanitique, homogène, de couleur gris foncé et qui semble litée. Il pourrait s'agir d'un mudstone d'origine inconnue. Subarctique enr. a proposé que cette matière était récoltée sous forme de galets sur les plages de la région (2006a). Le **siltstone** y est très semblable. De couleur gris foncé, c'est une roche homogène, aphanitique, opaque et à éclat mat qui présente parfois de petites cavités ou vacuoles. Sa texture bosselée tend à démontrer que les grains sont plus grossiers que ceux de l'argilite noire.

- La **calcédoine du Lac-Saint-Jean** est une roche siliceuse, aphanitique de couleur grise bleutée, pâle à foncé, caractérisée par un rubanement, une structure interne présentant régulièrement des formes botryoïdes et de nombreuses cavités. Son éclat, bien que plutôt mat, peut être cireux dans les parties les plus siliceuses et homogènes. Ses arêtes sont translucides. Son cortex est plutôt rugueux, irrégulier et de couleur brun-orangé. Lorsque chauffée, cette calcédoine devient blanchâtre et son éclat devient plus cireux de façon générale. La source de cette matière serait l'île aux Couleuvres, une île localisée à 3 km à l'est de Roberval.

- Les artéfacts rassemblés sous la catégorie **chert argileux gris oolithique** présentent une surface aphanitique gris pâle à brun foncé. Son éclat est mat à légèrement cireux. Il est opaque et piqueté gris foncé, beige ou blanchâtre (oolithes ou sphérolites). Bien que sa source soit inconnue, des exemples semblables proviennent de la formation de Cap-Bon-Ami en Gaspésie, du Groupe de Saint-Georges ou de la Formation Bobcaygeon en Ontario. Le chert Hathaway est plutôt variable et une de ses déclinaisons pourrait correspondre à cette variété.

- Le **chert blanc-beige** est aphanitique, opaque et présente un éclat mat. Il est homogène et sa teinte blanchâtre caractéristique est parfois altérée jaunâtre. Quelques impuretés brunâtres picotent sa surface. Il ressemble au quartzite fin blanc opaque, mais s'en distingue par des grains plus fins. Dans un seul cas, il est parcouru de grosses taches noires. Ce dernier semble toutefois avoir subi un traitement thermique. Sa provenance est inconnue.

- Le **chert gris-beige** et le **chert des Basses-Terres de la Baie d'Hudson** forment possiblement une seule et même variété. Il s'agit de matériaux aphanitiques, translucides sur les arêtes et se caractérisent par leur hétérogénéité. En effet, ils sont gris plus ou moins foncé, cireux à presque vitreux et recouverts de plaques beiges mates. On observe également des cavités remplies de craie par endroit. Le **chert brun pâle** est homogène, aphanitique, cireux et translucide sur les arêtes. Il peut présenter de petite tache blanchâtre à l'occasion. Il pourrait également provenir de la Baie d'Hudson.

- Le **chert gris opaque** est une roche siliceuse aphanitique de couleur gris très foncé en surface fraîche. Il est opaque et son éclat est cireux. Son cortex lisse varie de brun pâle à gris très foncé. Considérant que plusieurs fragments ont été trouvés avec son cortex, il est probable que cette lithologie se retrouve naturellement sur les plages de la région.

- Les **cherts noir** et **vert** rassemblent des lithologies à grains très fins, aphanitiques, homogènes, à l'éclat plutôt mat parfois cireux, translucides à opaques, souvent très altérées par le fer dans le sol. Ils ont effectivement pris une teinte jaunâtre. Ils pourraient s'agir de mudstones cherteux plutôt que de cherts à proprement parlé. Leurs sources demeurent inconnues. Ils pourraient provenir de la région de Québec ou des Appalaches.

- Ce qui a été appelé **chert Onondaga** est une roche gris pâle à gris moyen, aphanitique, à éclat cireux et translucide sur les arêtes. Il se distingue par une apparence moutonnée des deux teintes de gris. En observation macroscopique, plusieurs petits trous à sa surface apparaissent comme des taches brunes. Sa source se situe dans la région de Buffalo aux États-Unis.

- Le **jaspe** est une pierre à grains très fins, voire aphanitique, de couleur brun rougeâtre et translucide sur les arêtes. Son éclat est légèrement cireux. Les artéfacts observés semblaient chauffés. Chapdelaine (1984 : 150) propose qu'un jaspe découvert sur le site de Chicoutimi puisse provenir de la Pennsylvanie. L'étude pétrographique n'a pu confirmer cette proposition.

- Le **quartz** se présente généralement sous forme granulaire, translucide, à éclat vitreux. Sa couleur passe de transparente à laiteuse. Sa source est possiblement locale.

- La matière que nous avons identifiée sous l'appellation **quartzite de Mistassini** est une roche recristallisée à grains très fins, voire aphanitique, liés par un ciment siliceux. Sa couleur varie de blanche à noirâtre passant par différentes teintes de gris et présentant régulièrement des enfumures rosées, grises ou orangées. La nature du sol dans lequel les artéfacts ont été découverts a souvent altéré son apparence colorant la surface de ceux-ci d'une teinte jaunâtre. Son éclat est mat à brillant, parfois même cireux, et il est translucide sur les arêtes. Bien que la source de cette matière soit généralement reconnue pour être la colline Blanche près du lac Mistassini, il semblerait qu'une source semblable se situerait dans le secteur du fjord du Saguenay (Subarctique 2016 : 52). Langevin estime qu'une proportion indéterminée de ce quartzite blanc pourrait provenir de la colline Blanche et le reste serait régional (2015 : 204).

- Le **quartzite blanc** et le **quartzite gris** peuvent s'avérer très semblables aux échantillons les plus grossiers du quartzite de Mistassini. Il s'agit d'une roche à grains fins liés par un ciment siliceux dont la couleur s'échelonne entre le blanc et le gris moyen, mais qui a souvent été jauni par le sol dans lequel les artéfacts ont été trouvés. Son éclat est mat à brillant. Il est translucide sur les arêtes. Bien qu'inconnue, sa provenance hypothétique est la colline Blanche.

- Le **quartzite fin blanc opaque** pourrait également entrer dans la variabilité des quartzites de Mistassini. C'est une roche à grains fins liés par un ciment siliceux. Son éclat est mat et sa couleur blanche a visiblement été jaunie par une exposition prolongée au fer présent dans le sol du site DfFb-06. De grosses taches brunes sont également observables à la surface des éclats. Ses arêtes sont opaques à très légèrement translucides. De la même façon, le **quartzite fin brun** est une pierre à grains fins à très fins liés par un ciment siliceux et à éclat brillant qui pourrait provenir de la colline Blanche. Ses arêtes sont translucides. Peu d'artéfacts ont été attribués à cette variété.

- Le **quartzite à grains fins gris foncé** est une roche siliceuse à grains très fins liés par un ciment siliceux. Son éclat mat le distingue des quartzites de Mistassini. Sa couleur varie peu, passant de gris foncé à brun très foncé. Il est translucide sur les arêtes. Son cortex irrégulier, mais lisse est picoté de petits trous. Sa source est pour l'instant inconnue. Codère (1998) identifie un chert noir correspondant à cette matière dans la région du lac Mistassini. Il décrit cette matière comme un chert semi-translucide et mat affleurant sous forme de

nodules et dont la granulométrie est similaire au quartzite de Mistassini. Il est également semblable à des échantillons de cherts provenant de l'arc de Nastapoka localisé dans la côte est de la Baie d'Hudson.

- Le **quartzite à grains moyens gris rouille** est une matière locale puisque des échantillons ont pu être récoltés sur le site. Comme son nom l'indique, il s'agit d'un quartzite à grains fins à moyens liés par un ciment siliceux. Une teinte jaune orangé colore souvent les grains. Sa couleur et sa texture peuvent lui conférer une certaine ressemblance avec le quartzite gris toutefois, celui-ci se démarque par la présence de concentrations brun ocre qui pourraient être de l'hématite ou une altération interne de la roche. Son cortex relativement lisse et jauni par le fer dans le sol de Mistassini est d'ailleurs parsemé de ces concentrations circulaires mesurant généralement entre 4 et 6 mm de diamètre. Par endroit, de gros grains de quartz vitreux sont observables. Il est translucide sur les arêtes et son cortex peut présenter un aspect cireux.

- L'appellation **quartzite à grains moyens** rassemble des orthoquartzites de couleur variant de jaunâtre à verdâtre. Leurs grains sont liés par un ciment siliceux, leur éclat est brillant et ils sont translucides sur les arêtes. La source est vraisemblablement locale.

- Les **grès** présents dans la collection sont de couleurs blanches à gris foncé, leur granulométrie est généralement moyenne à grossière, leur éclat est mat à lustré et ils sont translucides sur les arêtes. La roche classée comme **sédimentaire indéterminée** est en fait un grès relativement fin brun-beige-orangé. Cette roche est caractérisée par sa tendreté et sa faible densité. Plusieurs fragments de cette roche se sont d'ailleurs détachés sou l'effet du gel et du dégel ou par un processus quelconque de détérioration plutôt que par une action anthropique. Elle est opaque et son éclat est mat. Sa source est vraisemblablement locale.

- Le **gneiss** constitue une roche hétérogranulaire (moyens à grossiers) caractérisée par des lits gris foncé et pâle (blanchâtre ou rosé). Le sol l'altère parfois, le colorant d'une teinte jaunâtre. On y remarque la présence de quelques œillets gris foncé. Elle est principalement formée de quartz, de mica et de feldspath. Le socle rocheux de la région est constitué de gneiss. Le **métabasalte** est une pierre à grains fins ou moyens noirs, à structure massive, opaque et à éclat brillant lorsqu'elle n'est pas altérée par le fer dans le sol.

- Les rares exemples de **mangérite** identifiés dans la collection du site DfFb-06 présentent une apparence grenue et à texture rugueuse. C'est une roche pauvre en quartz, de couleur

gris foncé, à grains fins à moyens, opaque et à éclat mat. Sa cassure est subconchoïdale. Les **diorites** sont des roches ignées de couleur gris verdâtre à brun gris, homogènes, opaques et à l'éclat mat. Les grains sont moyens à grossiers. Dans certains cas, il pourrait s'agir de granodiorites. Les **gabbros** sont des roches à texture grenue dont la granulométrie est moyenne à grossière. Sa couleur est généralement brun plus ou moins foncé, avec de gros minéraux blanchâtres. La **péridotite** est de couleur gris verdâtre. Elle est de structure massive, opaque et à éclat mat. Sa granulométrie va de fine à moyenne. Sa cassure est subconchoïdale. Leurs sources pourraient être locales ou régionales. On retrouve ces matériaux au moins jusqu'à Chibougamau (Leclerc et coll. 2017)

- Différentes variétés de **rhyolites** ont été observées dans l'assemblage du site DfFb-06. Un premier type est composé de lit verdâtre pâle et foncé, son éclat est mat, il est opaque et ses grains sont aphanitiques mis à part pour la présence de phénocristaux. Un autre est plutôt noirâtre ou gris très foncé, à structure massive, opaque et à éclat mat. Un dernier type qui a été considéré comme une rhyolite est possiblement une roche volcanique felsique à grains très fins, aphanitique, de couleur verdâtre, à éclat mat et opaque. Ce dernier type ne présente pas de phénocristaux et peut avoir été confondu avec le chert vert à l'occasion. Bien que des sources de rhyolites soient connues au Maine (Mont Kinéo), d'autres sources existent dans la région de Chibougamau (Leclerc et coll. 2017).

- Le **tuf** rassemble également différentes variétés de roches. Il peut prendre une apparence beige-orangé à gris foncé, finement litée ou non, aphanitique, opaque et à éclat mat. On y observe régulièrement de petites vacuoles à la surface des éclats. Dans la région de Chibougamau, il peut apparaitre sous forme litée et en association avec des cherts (Leclerc et coll. 2017).

BIBLIOGRAPHIE

CHAPDELAINE, C.

1984 *Le site de Chicoutimi : un campement préhistorique au pays des Kakouchaks*. Ministère des Affaires culturelles, Dossiers 61.

LANGEVIN, É.

2015 *Un fjord, une rivière, un lac et des ruisseaux. Variabilité culturelle paléohistorique sur le bassin hydrographique de la rivière Saguenay (Québec, Canada).* Montréal : Université de Montréal, Département d'anthropologie, Faculté des arts et des sciences, thèse de doctorat.

LECLERC, F., ROY, P., HOULE, P., PILOTE, P., BÉDARD, J.H., HARRIS, L.B., McNICOLL, V.J., VAN BREEMEN, O., DAVID, J. ET N. GOULET

2017 *Géologie de la région de Chibougamau*. *RG 2015-03*. Énergie et Ressources naturelles Québec.

SUBARCTIQUE

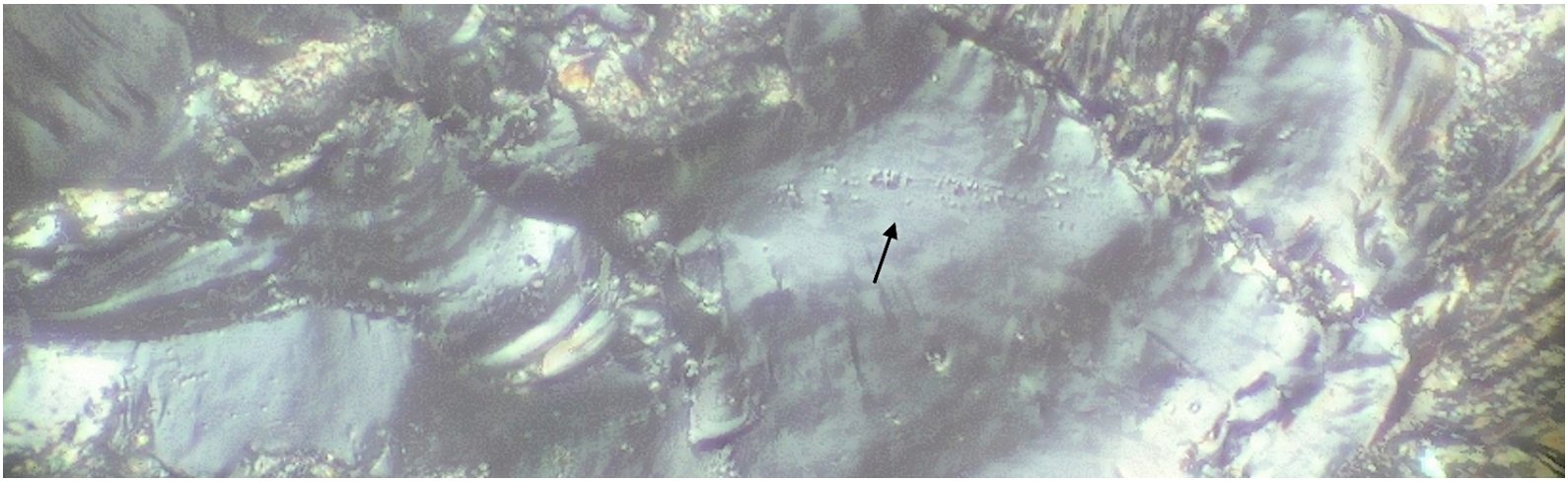
2016 *Inventaire archéologique (2015), Pont de la rivière Mistassini, route 169. Projet 154-08-0424*. Direction territoriale du Saguenay–Lac-Saint-Jean-Chibougamau, rapport inédit.

ANNEXE 2

ANALYSE TRACÉOLOGIQUE

JANVIER 2018

ANALYSE TRACÉOLOGIQUE D'OUTILS ET D'ÉCLATS À POTENTIEL D'UTILISATION PROVENANT DU SITE DE DOLBEAU-MISTASSINI (DFFB-6) : RAPPORT FINAL DE L'ANALYSE DE 69 ARTÉFACTS



Marie-Michelle Dionne Ph.D.
Archéologue et tracéologue
GAIA, coopérative de travail en archéologie

Rapport d'analyse soumis à **Patrimoine Experts**
Madame Josée Villeneuve

Équipe de réalisation

GAIA, coopérative de travail en archéologie

Marie-Michelle Dionne, tracéologue chargée de projet

Stéphane Noël, révision du rapport

Patrimoine Experts

Josée Villeneuve, archéologue coordonnatrice du projet

Francis Marcoux, archéologue responsable d'intervention

Nicolas Fortier, archéologue assistant et spécialiste en culture matérielle

Ministère des Transports, Mobilité durable et Électrification des transports

Isabelle Duval, archéologue chargée d'activités en archéologie

Image de la page couverture :
Auteur : Marie-Michelle Dionne (2017). Zone active du biface en quatzite no. DfFb-6-0001 observée au microscope à fort grossissement (500X), vue d'une strie.

TABLE DES MATIÈRES

Équipe de réalisation ii
Table des matières iii
Liste des tableaux iv
Liste des graphiques v
Liste des figures vi
1- Introduction 1
2- Méthodologie 2
2.1- Méthode d'observation, d'analyse et d'interprétation des traces 3
2.2- Critères diagnostiques 4
3. Résultats 7
3.1. Les diagnostics négatifs (n=49) 8
3.2. Localisation et identification des zones actives (n=20) 10
3.3. La texture des matières travaillées (n=18) 11
3.4. Identification de l'action, des gestes appliqués (n=19) 13
3.5. Identification de la matière travaillée (n=10) et de la fonction (n=9) 15
4- Interprétation: l'utilisation des outils et les activités pratiquées sur le site 17
4.1. L'outillage *ad hoc* (n=13) 17
4.2. L'outillage formel (n=7) 17
4.3. Les activités techniques pratiquées sur le site 18
5- Conclusions et recommandations 21
Bibliographie 23
ANNEXES 25
ANNEXE A- Inventaire sommaire des outils et éclats dont le diagnostic fonctionnel est positif 25
ANNEXE B- Inventaire sommaire des outils et éclats dont le diagnostic fonctionnel est négatif 25
ANNEXE C- Catalogue tracéologique intégral 25

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Critères diagnostiques et qualificatifs utilisés **3**
Tableau 2: Critères diagnostiques utilisés pour l'analyse des outils en chert **4**
Tableau 3: Critères diagnostiques utilisés pour l'analyse des outils en quartz/quartzite **5**
Tableau 4 : Description des niveaux interprétatifs **6**
Tableau 5. Répartitions des types de négatifs par types morphologiques **9**
Tableau 6. Présentation des spécimens positifs (n=20) parmi le corpus analysé (n=69) et des niveaux d'interprétations. **10**
Tableau 7. Utilisation des outils *ad hoc* (éclats, éclats retouchés) (n=13). **17**
Tableau 8. Utilisation des outils *formels* (outils façonnés, bifaces) (n=7). **18**
Tableau 9. Synthèse des niveaux interprétatifs diagnostiqués (n=20) **18**

LISTE DES GRAPHIQUES

Graphique 1. Fréquence des niveaux d'interprétation : négatifs et positifs (n=69) 8
Graphique 2. Proportions de types de négatifs par matière première 9

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Système de diagnostic fonctionnel (Dionne 2013 : 170) 4
Figure 2. Détail des traces observées sur un éclat de quartzite utilisé pour couper une matière rigide (no. 0149 / TR36) 11
Figure 3. Détail des traces observées sur un éclat de quartzite utilisé pour gratter une matière rigide (no. 0055 / TR18) . 12
Figure 4. Détail des traces observées sur un front de grattoir en quartzite (fragment distal) utilisé pour gratter une matière souple (no. 1444 / TR47) 12
Figure 5. Détail des traces observées sur un éclat en quartzite utilisé pour gratter une matière souple (no. 0040 / TR07) 13
Figure 6. Détail des traces observées sur un grattoir en quartzite utilisé pour gratter une matière rigide et sèche (no. 0020 / TR03) 14
Figure 7. Détail des traces observées sur un éclat en quartzite utilisé pour couper de l'andouiller 14
(no. 0029 / TR14) 14
Figure 8. Détail des traces observées sur un éclat retouché en chert utilisé pour gratter une peau sèche (no. 0032 / TR02) 15
Figure 9. Détail des traces observées sur un couteau bifacial en quartzite utilisé pour dépecer 16
(no. 0001 / TR10) 16
Figure 10. Détail des traces observées sur un éclat en quartzite utilisé pour couper (ou rainurer) un matière dure d'origine animale (andouiller) (no. 0042 / TR13) 16

1- INTRODUCTION

Le corpus d'artéfacts lithiques soumis à l'analyse provient d'une fouille effectuée par la firme Patrimoine Experts au cours de l'été 2017, pour le compte du *ministère des Transports, Mobilité durable et Électrification des transports* dans la région de Dolbeau-Mistassini (site DfFb-6). GAIA fut mandatée pour effectuer une analyse tracéologique de 69 outils et éclats sélectionnés sur la base de leur potentiel tracéologique (état de surface, intégrité, morphologie), afin de déterminer s'ils pouvaient être représentatifs d'une activité anthropique ainsi que d'évaluer le potentiel tracéologique de l'assemblage intégral.

L'acquisition et l'interprétation des données tracéologiques permettent de maximiser l'information que peut nous livrer l'assemblage archéologique. En effet, ces données peuvent confirmer l'utilisation des outils, identifier les activités techniques pratiquées sur un site ou encore repérer la présence d'outils utilisés dans un assemblage d'éclats qui ne sont attribuables à aucun type morphologique particulier (identification de l'outillage *ad hoc*). En effet, les attributs fonctionnels identifiés sur les outils constituent une représentation matérielle des activités pratiquées sur place ou de l'utilisation effective des outils, du contexte d'occupation du site ainsi que de sa fonction par rapport à l'ensemble des sites qui lui sont contemporains.

Les objectifs spécifiques de l'analyse tracéologique réalisée sur l'assemblage du site de Dolbeau-Mistassini (DfFb-6) sont les suivants :

- Analyse tracéologique de 69 artéfacts préalablement sélectionnés pour leur potentiel interprétatif;
- Utilisation des données tracéologiques obtenues afin de valider l'hypothèse d'une utilisation de ces objets en tant qu'outils;
- Évaluation de la fonction de ces outils;
- Interprétation des activités techniques pratiquées sur le site.

2- MÉTHODOLOGIE

La tracéologie consiste à observer et à analyser les stigmates d'utilisation sur les outils, afin d'obtenir une interprétation de la fonction de ceux-ci. La fonction réelle des outils peut être identifiée à partir de combinaisons de traces spécifiques, révélées par l'expérimentation. Il importe de souligner que seuls l'observation microscopique à fort grossissement et le recours à des référentiels expérimentaux adaptés aux contextes archéologiques à l'étude permettent l'obtention d'interprétations fonctionnelles valables (matières premières, types d'outils, fonctions potentielles) (Estevez et Urquijo 1996 ; Keeley 1980 ; Unger-Hamilton 1988 ; van Gijn 2010).

Les interprétations fonctionnelles sont basées sur la consultation d'un référentiel expérimental représentatif des dynamiques d'usures et des modes d'utilisation des cherts appalachiens et des quartzites[1], sur le référentiel expérimental constitué dans le cadre des recherches doctorales de l'auteure (chert, quartz), ainsi que sur certaines références documentaires (Dionne 2013; Keeley 1980; Knutsson 1988; Estevez et Urquijo 1996; Paquin 2016; Unger-Hamilton 1988; van Gjin 2010).

Les combinaisons diagnostiques correspondent à un amalgame de critères observés à faible (50X) et à fort (100X-200X-400X) grossissement. Or, la présence ou l'absence de ces critères ne suffisent pas à constituer une combinaison caractéristique. En effet, il importe également de les qualifier, suivant leur fréquence, leur degré d'intensité ainsi que leur mode de développement sur la surface observée (tableau 1).

Il s'agit donc de repérer et de répertorier des regroupements de traces caractéristiques qui témoignent d'une altération d'origine anthropique de l'objet, par opposition aux stigmates résultant de processus taphonomiques, généralement isolés ou dispersés de manière aléatoire.

[1] La base de données expérimentale de tracéologie des cherts appalachiens et des quartzite (Ramah et Mistassini) est disponible aux Laboratoires d'archéologie de l'Université Laval.

Tableau 1 : Critères diagnostiques et qualificatifs utilisés

Types de stigmates ***** ***Types d'éclats, types de polis, aspect et degré de développement des polis.***	**Fracturation** **Abrasion** **Éclats** **Polis** **Stries** **Morphologie particulière du bord ou du tranchant (zone active identifiée)**
Orientation des stigmates	Longitudinale Transversale Oblique
Répartition des stigmates	Ponctuelle Dispersée Irrégulière et discontinue Continue
Fréquence des stigmates	Peu abondants Moyennement abondants Abondants Très abondants
Intensité ou degré de développement des stigmates	Faible Moyenne Intense Très intense

2.1- Méthode d'observation, d'analyse et d'interprétation des traces

La méthode d'analyse des traces d'utilisation combine les observations à faible (50X) et à fort grossissement (100X-200X-400X-500X), puisque la complémentarité de ces deux approches permet l'identification d'un plus large éventail de traces (Estevez et Urquijo 1996 : 170). Ces observations sont effectuées à l'aide d'un microscope métallographique munit d'un prisme Nomarsky.

Une routine de nettoyage précède chacune des observations au microscope. En effet, les spécimens analysés sont d'abord nettoyés au bassin à ultrasons, afin de déloger les résidus de leurs surfaces. Les dépôts graisseux (provenant entre autre de la manipulation des objets) sont ensuite éliminés par un nettoyage à l'alcool 70%.

L'analyse des traces observées sur les objets est basée sur un système de diagnostic fonctionnel (Dionne 2013; Estevez et Urquijo 1996) (figure 1). Il s'agit en fait d'établir une série de critères diagnostiques qui, de par leurs combinaisons, mènent à l'identification d'une fonction spécifique. La composition des combinaisons de traces caractéristiques est basée sur ce que nous révèlent les référentiels expérimentaux.

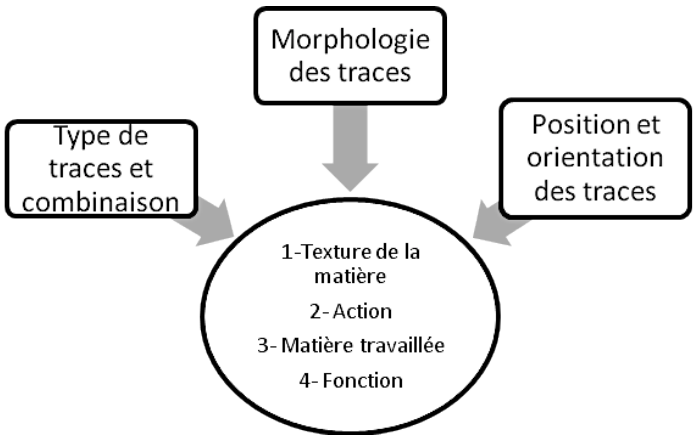


Figure 1: Système de diagnostic fonctionnel (Dionne 2013 : 170)

2.2- Critères diagnostiques

Un critère diagnostique est un type de stigmate d'utilisation, démontrant une fréquence, un degré d'intensité et de développement donné. L'observation d'une association de critères diagnostiques démontrant une organisation particulière permet d'établir la présence d'une combinaison diagnostique. Ainsi, nous avons une combinaison diagnostique lorsqu'il y a:

- Une association de deux stigmates d'utilisation ou plus;
- Une orientation particulière des stigmates (pouvant indiquer le sens du mouvement);
- Une localisation spécifique des stigmates (par opposition à une répartition aléatoire);

La détermination des critères diagnostiques est basée sur les références expérimentales. Par conséquent, les critères appliqués à l'analyse des artéfacts en chert seront différents de ceux appliqués à l'évaluation des artéfacts en quartzite. En effet, en raison de la composition du quartzite (structure microcristalline), les références expérimentales du quartz seront combinées à celles des quartzites pour l'évaluation tracéologique (Chabot *et al* 2015; Dionne 2013; Paquin 2016; Knutsson 1988) (tableau 2-3).

Tableau 2: Critères diagnostiques utilisés pour l'analyse des outils en chert

	Critères	**Organisation/description**
Éclats/outils en chert	Identification de la zone active	Localisation Mode de développement
	Fracturation	Degré de fracturation du bord, Éclats[2] (orientation et morphologie des éclats)

[2] **Éclat :** négatif d'enlèvement résultant de l'utilisation (extraction de matière).

	Abrasion	Degré d'abrasion du bord (régularisation du profil, émoussé) Polis[3] (type de poli, mode et degré de développement)

Tableau 3: Critères diagnostiques utilisés pour l'analyse des outils en quartz/quartzite

	Critères	**Organisation/description**
Éclats/outils en quartz/quartzite	Identification de la zone active	Localisation Mode de développement
	Fracturation	Degré de fracturation du bord, Éclats[4] (orientation et morphologie des éclats)
	Abrasion	Degré d'abrasion du bord (régularisation du profil, émoussé) Polis[5] (type de poli, mode et degré de développement)
	Stigmates d'usure	Stries[6] Lissage[7] Fissuration/fatigue[8] Zone écorchée[9] Déformation plastique[10] Stigmates d'impact[11]

2.3- Niveaux interprétatifs et degré de certitude

Suivant la composition des combinaisons de traces identifiées, il est possible d'émettre des interprétations à différents niveaux (Dionne 2013 : 171). Tout d'abord, il faut repérer une

[3] **Poli :** 1) altération de la surface produisant une régularisation progressive de la microtopographie et une augmentation de la réflexivité (Estevez et Urquijo 1996 : 11). 2) Formation d'un film sur la surface sollicite, résultat d'une combinaison du phénomène de solution (micro-particules réagissant avec l'eau), de précipitation de silice et de l'application d'une friction. Habituellement associée au travail de matériel humide (Knutsson 1988 : 84).

[4] **Éclat :** négatif d'enlèvement résultant de l'utilisation (extraction de matière).

[5] **Poli :** altération de la surface produisant une régularisation progressive de la microtopographie et une augmentation de la réflexivité (Estevez et Urquijo 1996 : 11).

[6] **Strie :** perte de matière par creusage de micro-sillons, dépression linéaire qui apparaît sur une zone polie ou sur la surface brute. Causée par un agent abrasif issu de la matière travaillée, par une particule provenant de l'altération de l'outil lui-même ou du sol. Stress mécanique (Ibanez et Gonzalez 1996 : 13 ; Knutsson 1988 : 85).

[7] **Lissage :** modification de l'aspect de la surface, résultant d'une abrasion.

[8] **Fissuration/fatigue :** altération du tranchant causé par un stress mécanique répété et intense (Knutsson 1988 : 86).

[9] **Zone écorchée :** perte de matière sur la surface.

[10] **Déformation plastique :** Sillons courts (sleeks) causés par une compression intense localisée à un point précis de la surface lors d'une situation de charge statique ou dynamique, déplacement de la matière (Knutsson 1988 : 87).

[11] **Stigmates d'impact :** micro cratères résultant d'une collision localisée entre un micro éclat de quartz et la surface de l'outil au cours de l'application d'un stress mécanique. Perte de matière (Knutsson 1988 : 91).

association de critères diagnostiques qui indiquera la présence d'une zone active. Ensuite, le degré d'intensité et/ou la fréquence des différentes traces observées permet d'identifier la texture de la matière travaillée. Une combinaison plus complète permettra éventuellement d'inférer le type de matière travaillée. L'identification de l'action posée sera quant à elle tributaire de l'organisation et du mode de disposition des traces. Enfin, l'amalgame des quatre premiers niveaux d'interprétation permet, le cas échéant, de rattacher l'outil à une activité technique spécifique ou à une fonction (tableau 4).

Tableau 4 : Description des niveaux interprétatifs

Niveaux interprétatifs	**Système de diagnostic**	**Exemples**
Identification d'une zone active	Localisation d'une association de critères diagnostics	Tranchant bord distal droit, zone centrale du front d'un grattoir, etc.
Action pratiquée	Observation d'une organisation et d'une disposition des traces particulière	Couper, scier, rainurer, gratter, racler, percer, forer, etc.
Texture de la matière travaillée	Identification de critères (degré d'intensité, fréquence, mode de développement / combinaison partielle	Souple (viande fraîche, peau en phase finale de traitement), assez souple (peau en cours de traitement, végétaux frais), assez rigide (peau sèche, végétaux secs, bois frais), rigide (peau sèche, bois sec, os, andouiller).
Type de matière travaillée	Identification de critères (degré d'intensité, fréquence, mode de développement / combinaison partielle	Peau fraîche, peau sèche, peau assouplie, os, andouiller, bois, végétaux, etc.
Fonction de l'outil	Amalgame des quatre premiers niveaux et contexte d'utilisation (chaîne opératoire) / combinaison complète qui permet d'interpréter la fonction de l'outil.	Grattoir à peau fraiche, grattoir à peau sèche, couteau à dépecer, forêt, burin, racloir, etc.

La notion de « degré de certitude » est utilisée afin d'évaluer la portée interprétative des données tracéologiques obtenues. Elle indique quelle proportion de critères diagnostics fut observée dans une combinaison de traces donnée, permettant une interprétation. En effet, il faut aborder les différentes combinaisons diagnostiques telles les extrémités d'un continuum, à l'intérieur duquel il est possible de positionner les combinaisons identifiées lors de l'analyse tracéologique, tout en respectant leur variabilité. Ainsi, un diagnostic de degré 1 indiquera une plus grande quantité de critères observés liés à une combinaison en particulier, par rapport à un degré 2 qui démontrera une majorité de critères associés à un type de combinaison, mais un certain nombre de critères associés à un autre. Un degré 3 signifie une répartition des critères entre trois types de combinaisons, l'une d'elle étant toutefois majoritaire. Dans le cas d'une quantité insuffisante de critères observés ou d'une dispersion non significative de ceux-ci entre les combinaisons, aucun diagnostic ne fut émis. Cette procédure devait assurer la crédibilité des résultats positifs (Dionne 2013 :170).

2.4. Corpus d'artéfacts sélectionnés pour l'analyse (échantillonnage)

Les 69 artéfacts soumis à l'analyse ont été sélectionnés en fonction de leur potentiel tracéologique. L'évaluation du potentiel tracéologique est basée sur un examen visuel ainsi que certains critères prédéterminés :

- Dimensions intégrales ou résiduelles de la zone active potentielle (front de grattoir, bord brut ou tranchant aménagé) de plus de 1,5 cm ;
- État de surface qui ne démontre pas d'altération évidente à l'œil nu (patine ou érosion prononcées, combustion, dégradation, polissage) ;
- Type de matière première : nécessité de sélectionner des matières pour lesquelles nous disposons de références expérimentales et d'expertises spécialisées (chert, quartz, quartzite) ;
- Types morphologiques : sélectionner des outils formels (façonnés), des fragments d'outils formels (parties actives et non parties de préhension), des outils *ad hoc* (éclats retouchées, éclats « présumés » utilisés, éclats brut pouvant servir d'outil).

Il s'agit donc d'un échantillonnage non-probabiliste, qui ne permet pas d'obtenir des statistiques exhaustives quant aux tendances techniques sur le site. Ainsi, le type de résultat généré par cette analyse tracéologique se limite à l'identification de la **présence** d'activités techniques sur le site, principalement liées aux modes de subsistance. Certains **choix techniques** peuvent aussi être identifiés. Les données tracéologiques permettent de proposer les interprétations suivantes :

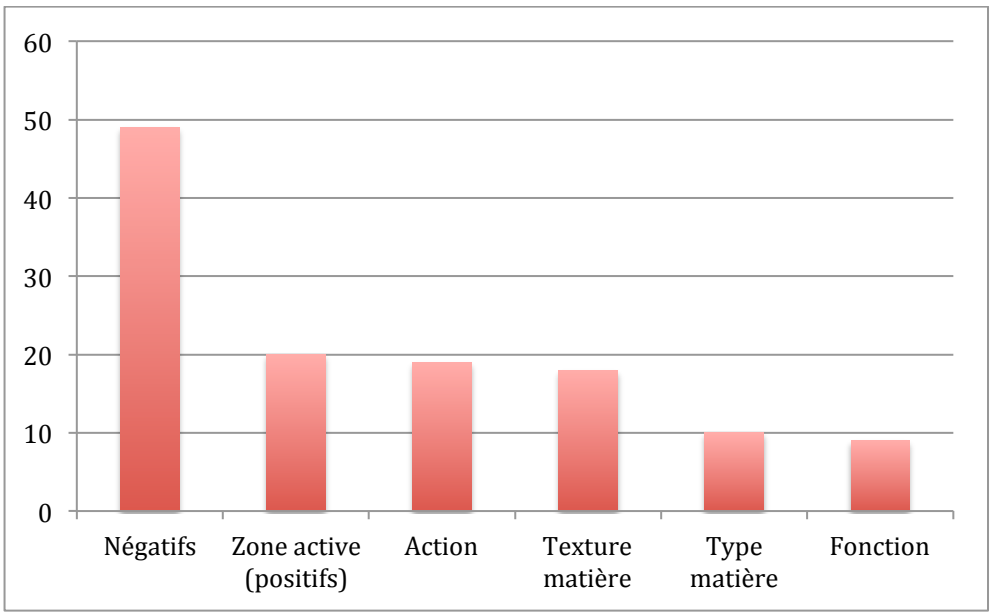
- Caractérisation de l'utilisation de l'outillage sur le site (faible utilisation, utilisation intense, fonctions spécifiques ou outillage multifonctionnel ?) ;
- Types d'activités techniques représentées sur le site (identification de différentes phases du processus d'exploitation des ressources, exploitation de ressources variées ou exploitation spécialisée, etc).

Les pistes interprétatives proposées dans ce rapport pourront être utiles pour orienter les interprétations du rapport d'analyse intégral du site de Dolbeau-Mistassini (DfFb-06) produit par la firme **Patrimoine Experts**.

3. RÉSULTATS

L'observation à fort grossissement (100X-200X-500X) au microscope a permis l'identification d'une zone active sur un total de 20 outils (graphique 1 et annexe A). Ainsi, des 69 artéfacts analysés, 49 ont été diagnostiqués « négatifs » pour différents motifs (altération de la surface, absence de traces d'origine anthropique) (graphique 1 et annexe B). Bien que le corpus sélectionné présentait à première vue un état de surface satisfaisant, l'altération de la surface de plusieurs spécimens, qui résulte de processus taphonomiques dans le sol, ne permettait pas de distinguer des traces. Aucun stigmate d'utilisation formel n'a été observé sur certains autres. À partir des résultats détaillés consignés dans le catalogue tracéologique intégral (annexe C), un sommaire des résultats sera présenté, par niveaux interprétatifs. En effet, le premier niveau consiste à identifier une zone active, comportant un minimum de deux critères associés et organisés. La composition et l'organisation des combinaisons identifiées ont permis dans certains cas d'atteindre les niveaux interprétatifs supérieurs.

Graphique 1. Fréquence des niveaux d'interprétation : négatifs et positifs (n=69)



3.1. Les diagnostics négatifs (n=49)

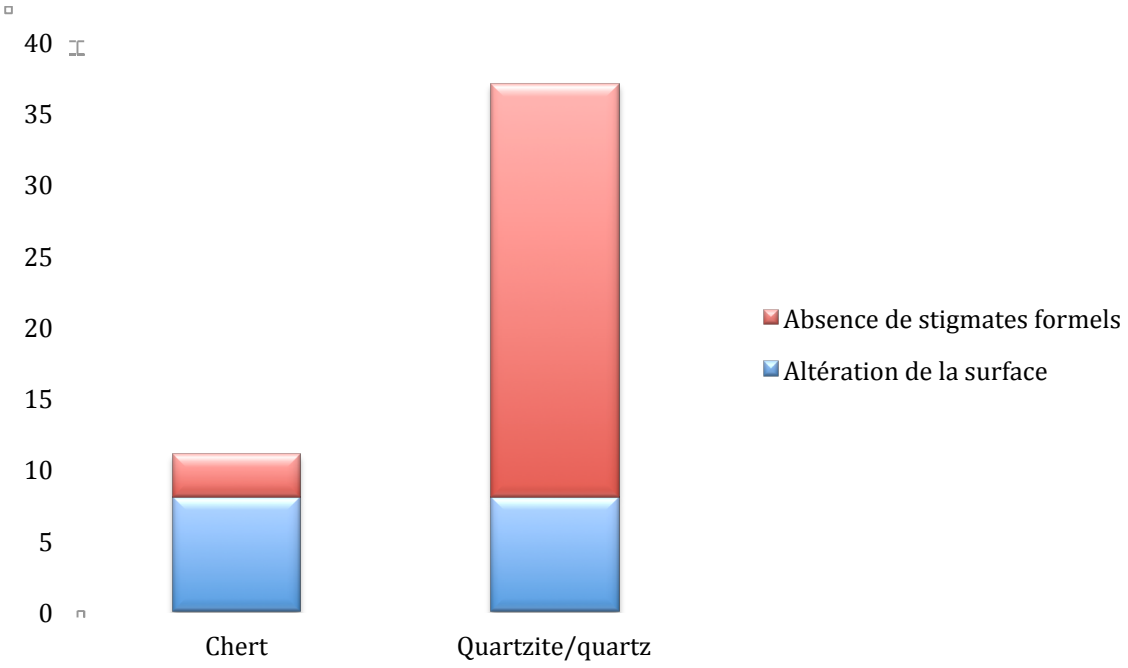
Parmi le corpus analysé, un total de 49 artéfacts a été diagnostiqué négatif. Les deux principaux facteurs qui déterminent un tel diagnostic sont : un état de surface jugé insatisfaisant probablement causé par des processus taphonomiques ou alors l'absence de stigmates qui puissent résulter d'une activité anthropique. Ces diagnostics sont posés suite à l'observation systématique des artéfacts au microscope.

Les altérations spécifiques occasionnées par des processus taphonomiques dans le sol à travers le temps sont méconnues à ce jour, du moins en ce qui concerne la tracéologie. La compréhension des phénomènes qui s'y rattachent et des combinaisons de traces qui en résultent nécessiterait la constitution de référentiels expérimentaux particuliers. Par conséquent, les altérations taphonomiques évoquées dans la présente analyse suggèrent l'observation d'une dégradation de la surface qui ne permet pas l'observation des traces ou qui risque de fausser les résultats. Le corpus analysé comporte 16 spécimens jugés négatifs en raison d'une surface plus ou moins altérée.

L'autre possibilité pour un diagnostic négatif est l'absence de stigmates formels. Dans ce cas, soit aucun stigmate n'est observé, soit il n'est pas possible d'affirmer avec certitude que les quelques stigmates observés puissent être le résultat d'une activité anthropique. En effet, les stigmates doivent démontrer une certaine organisation ou association (orientation, localisation). Des stigmates dont la disposition semble aléatoire ne seront pas considérés comme formels. Le corpus analysé comporte 32 spécimens avec absence de stigmates formels.

Fait intéressant, les artéfacts en chert sont proportionnellement plus propices à être « négatifs » en raison d'altération de la surface que les artéfacts en quartz ou en quartzite. De même, la majorité des quartzites sont jugés négatifs en raison d'une absence de stigmates formels (graphique 2). Ces résultats illustrent bien la propension du quartzite et du quartz à être moins vulnérable aux processus d'usure qui se produisent dans le sol au fil du temps.

Graphique 2. Proportions de types de négatifs par matière première



De plus, la majorité des éclats négatifs démontrent une absence de stigmates formels. Mis à part ce fait, il ne semble pas y avoir de tendance particulière entre un diagnostic négatif et le type morphologique de l'artéfact (tableau 5) :

Tableau 5. Répartitions des types de négatifs par types morphologiques

Type morphologique	**Altération de la surface**	**Absence de stigmates formels**	**Total**
Outils ou bifaces (entiers ou fragments)	8	6	**14**
Éclats	3	18	**21**
Éclats laminaires	1	2	**3**
Éclats retouchés	5	3	**8**
Indéterminé	*1*	*2*	***3***
Total	**17**	**32**	**49**

3.2. Localisation et identification des zones actives (n=20)

L'identification d'une zone active constitue le premier niveau d'interprétation qui permet de confirmer l'utilisation effective d'un outil ou d'un éclat (diagnostic positif). L'accumulation de plusieurs critères, leurs proportions variables et leur organisation spécifique permettront de cumuler les niveaux interprétatifs pour ultimement identifier une fonction. Malgré la très faible fréquence et la faible intensité des traces généralement observées, l'analyse du corpus a permis de confirmer l'utilisation de 20 outils parmi les 69 artéfacts analysés. L'action posée a pu être déterminée sur 19 outils. Il a été possible d'identifier la texture de la matière travaillée dans 18 cas, le type de matière travaillée sur 10 artéfacts et la fonction dans neuf cas (tableau 6).

Tableau 6. Présentation des spécimens positifs (n=20) parmi le corpus analysé (n=69) et des niveaux d'interprétations.

No. archéologique	No. tracéologique	Zone active	Action	Texture matière	Type matière	Fonction
0109	TR01	X	X	X		
0032	TR02	X	X	X	X	X
0020	TR03	X	X	X		
0019	TR05	X	X	X		
0028	TR06	X	X	X		
0040	TR07	X	X	X		
0021	TR08	X	X	X		
0001	TR10	X	X	X	X	X
0056	TR12	X	X			
0042	TR13	X	X	X	X	X
0029	TR14	X	X	X	X	X
0055	TR18	X	X	X	X	X
0036	TR19	X	X	X	X	X
0043	TR23	X		X		

0155	TR31	X	X	X	X	X
0149	TR36	X	X	X	X	X
0900	TR38	X	X			
1444	TR47	X	X	X	X	X
3317	TR53	X	X	X	X	
3165	TR61	X	X	X		
TOTAL		**20**	**19**	**18**	**10**	**9**

3.3. La texture des matières travaillées (n=18)

La texture des matières travaillées a pu être identifiée sur 18 outils. La texture des matières étant entrées en contact avec la zone active de l'outil peut être diagnostiquée à partir de la présence de certains types de traces, de leur morphologie et leurs combinaisons. Le travail de matières plus ou moins rigides domine largement, puisqu'il est représenté par 14 outils. Les zones actives de ceux-ci démontrent une abrasion du rebord (perte de cristaux dans le cas du quartzite), des stries longues et droites, des stigmates d'impact et des déformations plastiques linéaires sur les cristaux préservés. Le profil du tranchant ou rebord a aussi tendance à se régulariser (perte de relief, abrasion des aspérités). Des zones de lissages très ponctuelles et localisées sur les tranchants et les arrêtes peuvent aussi être observées.

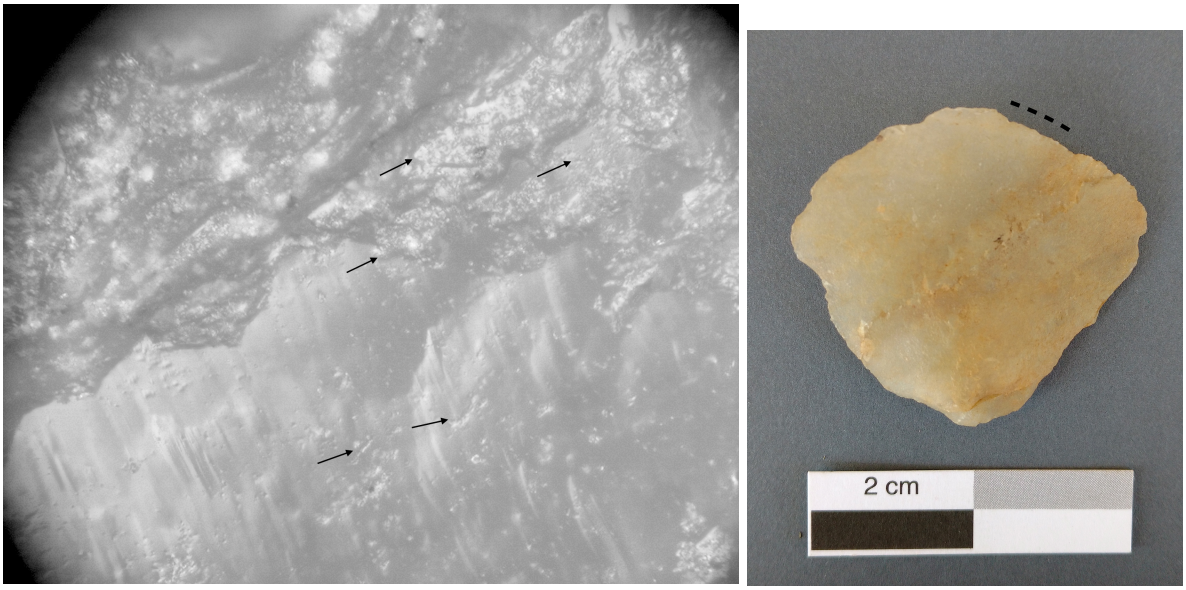


Figure 2. Détail des traces observées sur un éclat de quartzite utilisé pour couper une matière rigide (no. 0149 / TR36)

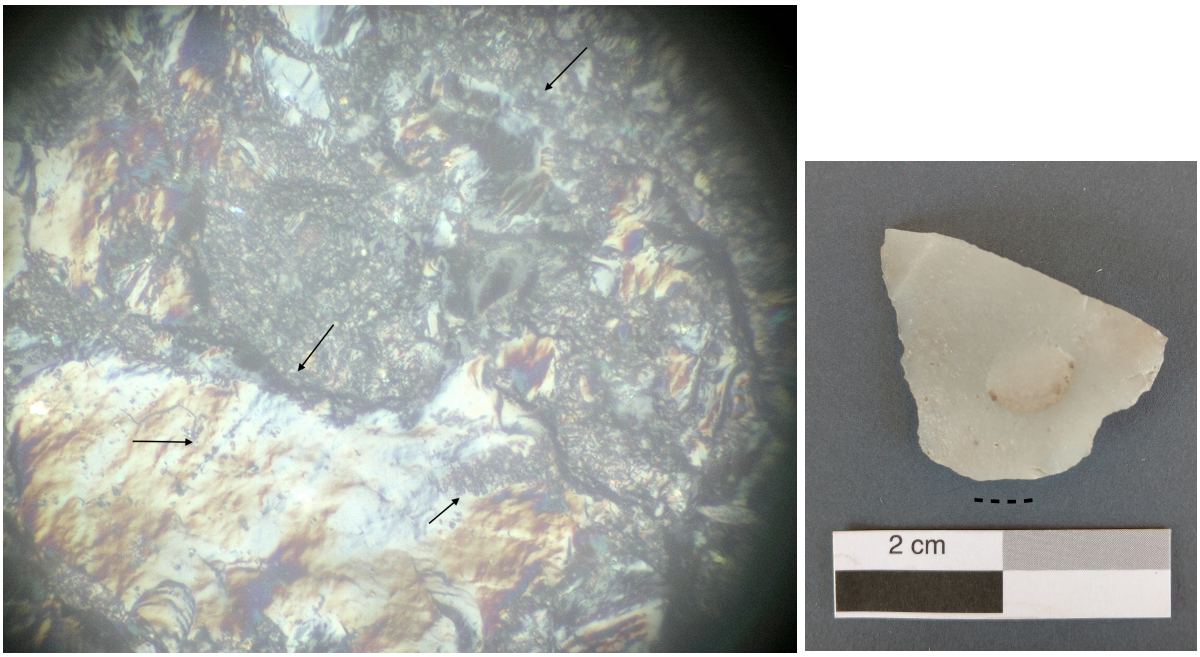


Figure 3. Détail des traces observées sur un éclat de quartzite utilisé pour gratter une matière rigide (no. 0055 / TR18)

Seulement quatre outils témoignent du travail de matières plus souples. La zone active de ces derniers est alors caractérisée par un rebord (ou tranchant) ayant tendance à s'émousser, ainsi que la formation de zones plus ou moins étendues de lissage (ou poli) sur la matrice ou sue les cristaux préservés en marge du bord abrasé. Les stries sont discontinues et souvent irrégulières. Des déformations plastiques linéaires son aussi observées.

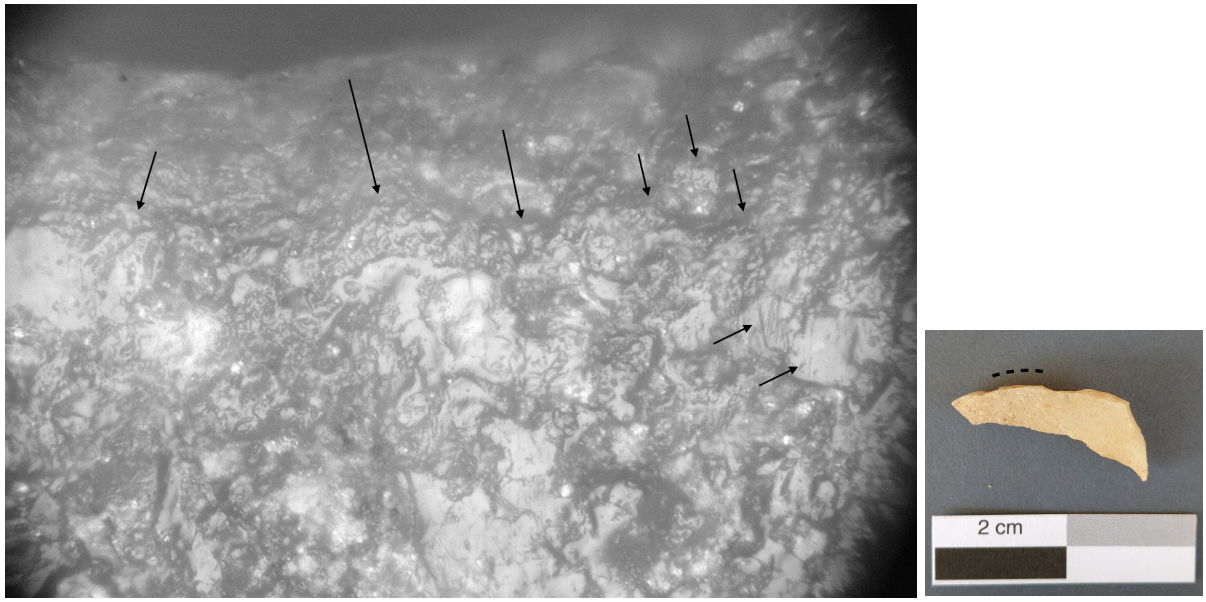


Figure 4. Détail des traces observées sur un front de grattoir en quartzite (fragment distal) utilisé pour gratter une matière souple (no. 1444 / TR47)

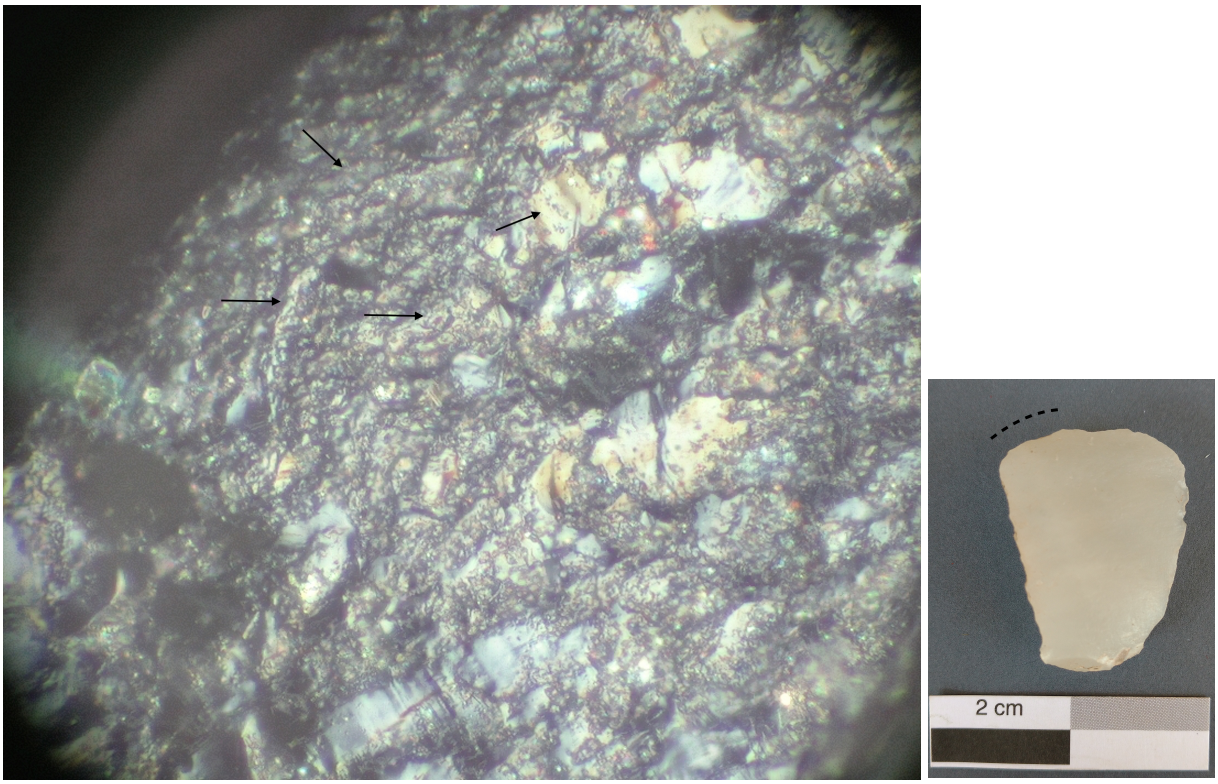


Figure 5. Détail des traces observées sur un éclat en quartzite utilisé pour gratter une matière souple (no. 0040 / TR07)

3.4. Identification de l'action, des gestes appliqués (n=19)

L'action pratiquée par un outil sur une matière donnée peut être déterminée sur la base de l'orientation et l'organisation des traces observées sur la zone active. Ainsi, un développement des traces (stries, zones abrasées, fracturation par micro-éclats, lissage ou poli) perpendiculaire au tranchant ou au bord indique un mouvement transversal (gratter, racler), tandis qu'un développement des traces parallèles au tranchant ou au bord utilisé indique un mouvement longitudinal (couper, découper, rainurer).

L'analyse du corpus indique que neuf outils ont été utilisé pour pratiquer un mouvement transversal sur la matière (gratter et/ou racler) (figure 6). De plus, cinq outils ont été utilisés pour couper seulement, tandis que cinq outils démontrent une combinaison de gestes « couper et racler » ou « gratter et couper » (n=3) (figure 7). Parmi ces derniers, quatre sont des éclats (outils *ad hoc*), le cinquième est un grattoir.

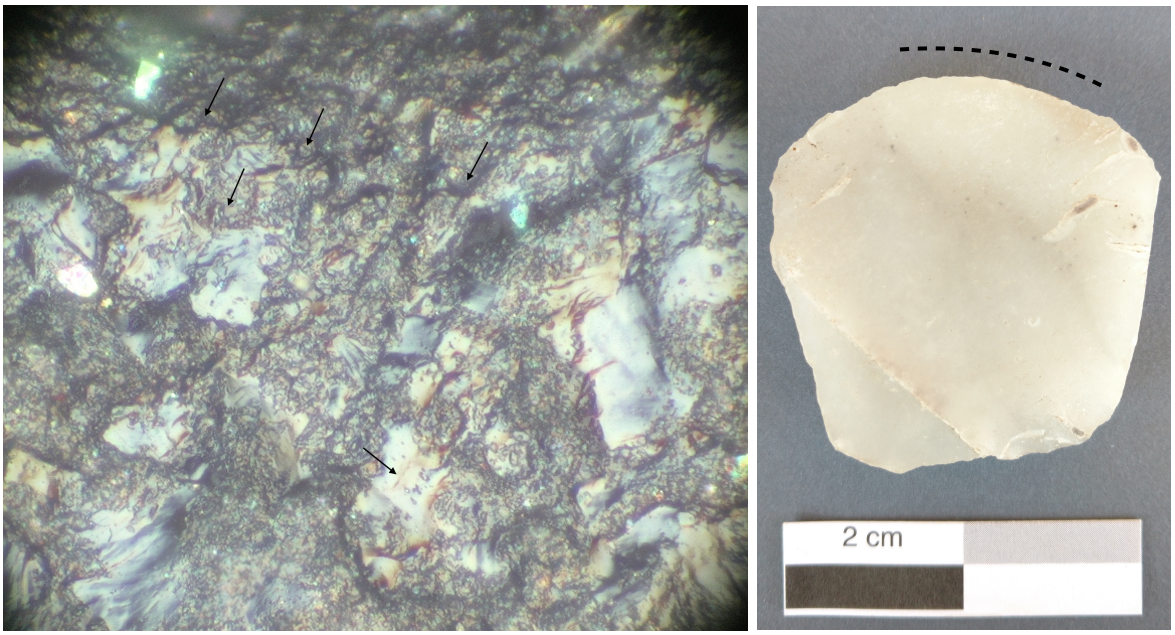


Figure 6. Détail des traces observées sur un grattoir en quartzite utilisé pour gratter une matière rigide et sèche (no. 0020 / TR03)

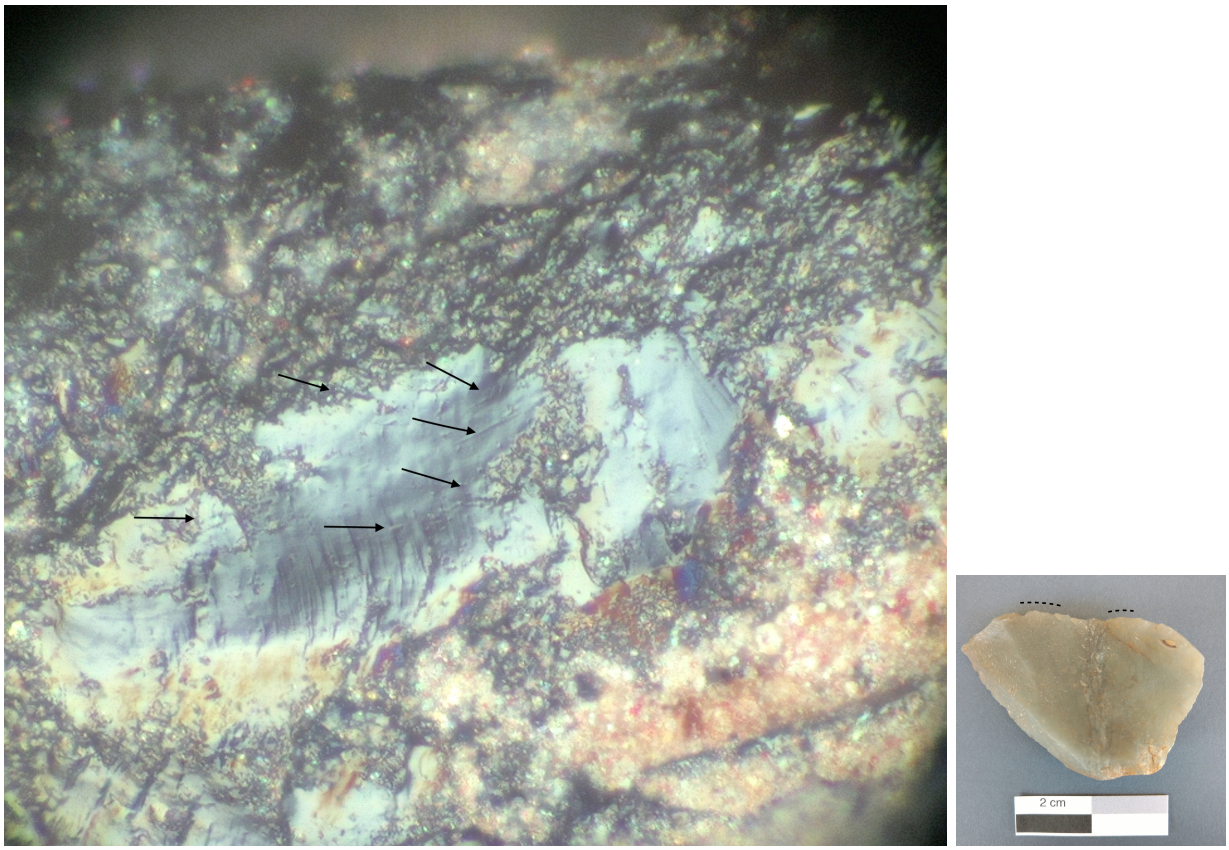


Figure 7. Détail des traces observées sur un éclat en quartzite utilisé pour couper de l'andouiller (no. 0029 / TR14)

3.5. Identification de la matière travaillée (n=10) et de la fonction (n=9)

Dans certains cas, la combinaison des traces (variété, quantité, intensité) permet d'énoncer des diagnostics plus précis. En effet, lorsqu'il est possible de déterminer le type de matière travaillée, la fonction exacte de l'outil peut être déduite. Ces deux niveaux interprétatifs sont donc regroupés. Dans le cas présent, 10 outils ont pu être associés à une matière en particulier et neuf à une fonction.

Tout d'abord, trois grattoirs utilisés pour différentes étapes de l'assouplissement des peaux font partie du corpus. L'un d'entre eux est associé au travail d'une peau sèche et rigide (donc phase initiale de l'assouplissement), tandis que les deux autres semblent avoir travaillé sur une peau assez souple, en cours d'assouplissement (figure 8).

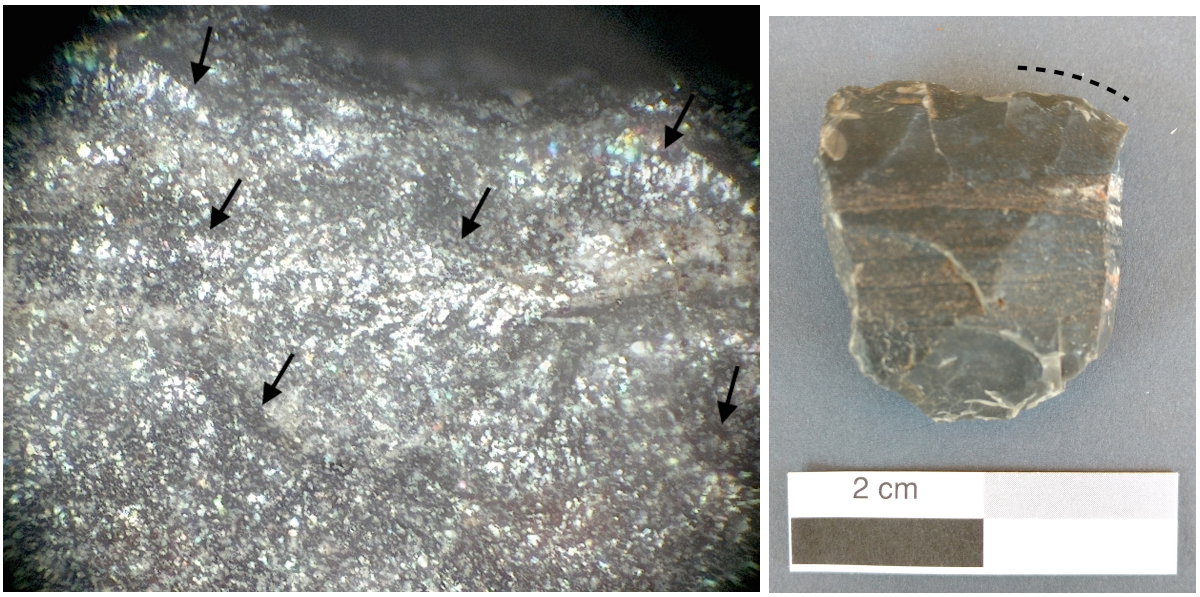


Figure 8. Détail des traces observées sur un éclat retouché en chert utilisé pour gratter une peau sèche (no. 0032 / TR02)

Ensuite, deux couteaux ayant été utilisés pour dépecer ont été identifiés. Ceux-ci démontrent des traces associées au découpage de la viande mais aussi des indices d'un contact avec de l'os (figure 9).

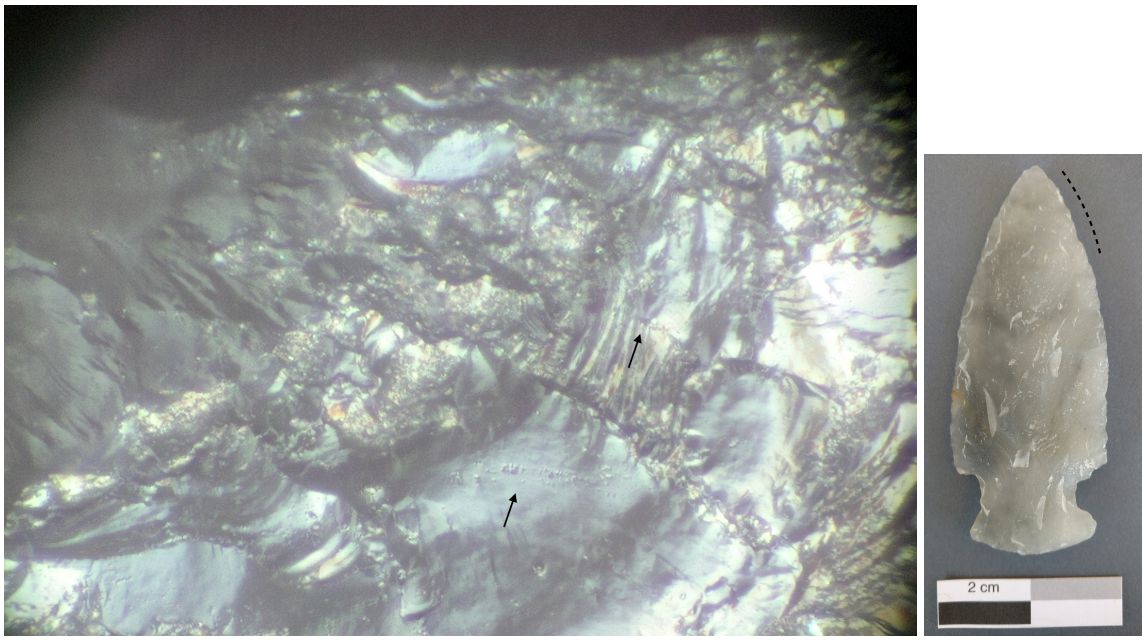


Figure 9. Détail des traces observées sur un couteau bifacial en quartzite utilisé pour dépecer (no. 0001 / TR10)

Enfin, cinq outils *ad hoc* (éclats utilisés tels quels) ont été utilisés pour couper (rainurer) ou racler des matières dures d'origine animale (os, andouiller) (figure 10).

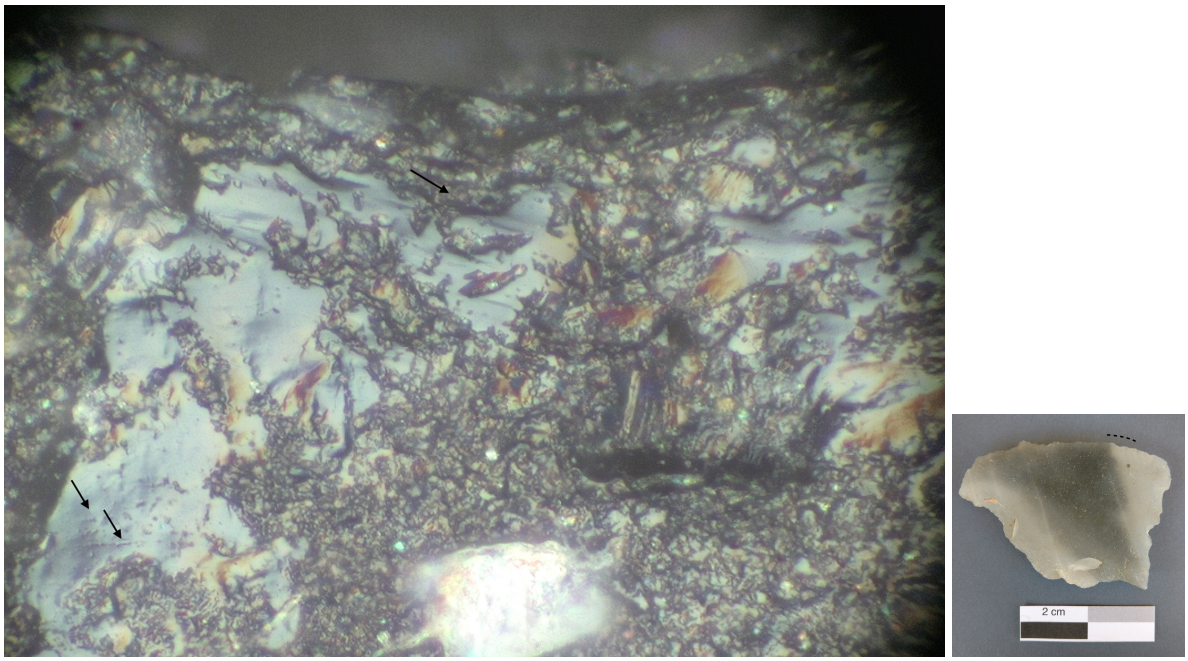


Figure 10. Détail des traces observées sur un éclat en quartzite utilisé pour couper (ou rainurer) une matière dure d'origine animale (andouiller) (no. 0042 / TR13)

4- INTERPRÉTATION: L'UTILISATION DES OUTILS ET LES ACTIVITÉS PRATIQUÉES SUR LE SITE

4.1. L'outillage *ad hoc* (n=13)

Le fait de confirmer l'utilisation effective d'un ensemble généralement associé à la catégorie « débitage » ajoute une catégorie d'outils à l'assemblage initial. L'outillage *ad hoc* est particulièrement représentatif des activités pratiquées *in situ*, puisqu'il découle d'une production et d'une utilisation ponctuelle (Chabot *et al.* 2014; Chabot *et al.* 2015; Dionne 2013). En effet, une sélection d'éclats (qui comportent un tranchant ou un bord utilisable et dont la morphologie les rend adéquats pour la préhension ou l'emmanchement) est extraite du débitage généré par la fabrication de l'outillage plus formel, pour un usage bref à court terme. Certains pourront être légèrement retouchés, tandis que d'autres seront utilisés tels quels.

Le corpus analysé comportait 13 éclats utilisés tels quels ou légèrement retouchés avant leur utilisation. Ceux-ci ont été sollicités pour des tâches diverses, devenant ainsi des couteaux, des racloirs ou des grattoirs (tableau 7).

Tableau 7. Utilisation des outils *ad hoc* (éclats, éclats retouchés) (n=13).

Fonction	Matière travaillée	Quantité
Couteau	Andouiller ou bois	2
	Os	1
Couteau pour dépeçage	Viande et os	1
Grattoir	Peau sèche	1
	Peau assouplie	1
Racloir	Os	1
Indéterminée	Os	1
Indéterminée	Indéterminée	5

4.2. L'outillage formel (n=7)

Les outils façonnés ou formels diagnostiqués positifs sont principalement des grattoirs. Un seul grattoir a pu être associé au travail d'une peau en cours d'assouplissement. Un outil d'abord identifié comme étant une pointe ou un couteau sur la base de ses caractéristiques morphologiques a finalement été associé à une activité de dépeçage (tableau 8).

Tableau 8. Utilisation des outils *formels* (outils façonnés, bifaces) (n=7).

Type morphologique	**Fonction** ***Action***	**Matière travaillée**	**Quantité**
Pointe (biface) ?	Couteau pour dépeçage	Viande et os	1
Grattoir	Grattoir	Peau assouplie	1
Grattoir	*Gratter*	Indéterminée	4
Grattoir	*Couper et racler*	Indéterminée	1

4.3. Les activités techniques pratiquées sur le site

À partir des données tracéologiques obtenues pour chaque niveau interprétatif, il est possible de formuler des pistes d'interprétations concernant la nature et l'organisation des activités pratiquées sur le site à l'étude (tableau 9). Il sera donc possible d'évaluer la nature des activités pratiquées et les phases du processus d'approvisionnement en ressources qui peuvent être représentées.

Tableau 9. Synthèse des niveaux interprétatifs diagnostiqués (n=20)

No. archéologique et type	**No. tracéologique**	**Zone active**	**Action**	**Texture matière**	**Type matière**	**Fonction**
0109 **Éclat**	TR01	Distal centre, face B	Gratter et couper	Assez rigide	n/a	n/a
0032 **Éclat retouché**	TR02	Distal droit, face B	Gratter	Assez rigide	Peau assez sèche	Grattoir pour assouplir la peau
0020 **Grattoir**	TR03	Distal centre, face B	Gratter	Assez rigide et sèche	n/a	n/a
0019 **Grattoir**	TR05	Distal centre, face B	Gratter	Assez rigide	n/a	n/a

0028 **Grattoir**	TR06	Distal gauche, face B	Couper et racler	Assez rigide	n/a	n/a
0040 **Éclat**	TR07	Distal gauche, face B	Gratter et racler	Assez souple	n/a	n/a
0021 **Grattoir**	TR08	Distal centre, face B	Gratter	Assez rigide et sèche	n/a	n/a
0001 **Pointe**	TR10	Distal bord droit	Couper	Souple et assez rigide (mixte)	Viande et os	Couteau pour dépecer
0056 **Grattoir?**	TR12	Distal centre, face B	Gratter	n/a	n/a	n/a
0042 **Éclat**	TR13	Distal droit, face B	Couper	Assez rigide	Andouiller ou bois	Couteau
0029 **Éclat**	TR14	Distal centre, face B	Couper	Assez rigide	Andouiller	Couteau
0055 **Éclat**	TR18	Distal centre, face B	Racler	Assez rigide et sèche	Os	Racloir
0036 **Éclat retouché**	TR19	Latéral gauche, face B	Couper et racler	Assez souple	Viande	Dépecer
0043 **Éclat retouché**	TR23	Latéral droit, face B	n/a	Rigide	n/a	n/a
0155 **Éclat**	TR31	Distal gauche, face B	Gratter	Assez souple	Peau assouplie	Grattoir pour assouplir une peau

0149 **Éclat**	TR36	Distal centre, face B	Couper ou rainurer	Très rigide	Os	Couteau
0900 **Éclat laminaire**	TR38	Latéral droit, face B	Couper et racler	n/a	n/a	n/a
1444 **Grattoir**	TR47	Distal centre, face B	Gratter	Assez souple	Peau assouplie	Grattoir pour assouplir une peau
3317 **Éclat laminaire**	TR53	Latéral droit, face B	Couper ou rainurer	Rigide	Os	n/a
3165 **Éclat laminaire?**	TR61	Latéral distal gauche, face B	Racler et couper	Assez rigide	n/a	n/a
TOTAL		**20**	**19**	**18**	**10**	**9**

Des activités ponctuelles de courte durée

Le degré de développement des traces indique une utilisation généralement très ponctuelle. En effet, le degré de développement des traces observées va de faible (n=14) à moyen (n=6). De plus, les outils *ad hoc* semblent dominer légèrement le corpus analysé : 13 outils sont des outils « spontanés » (éclats et éclats laminaires) contre sept qui sont des outils « formels » (façonnage bifacial ou sur éclat, en vue de fabriquer un type d'outil en particulier : grattoir, pointe, couteau). Ces résultats suggèrent la production et l'utilisation sur place d'éclats destinés à un usage unique.

Des activités d'approvisionnement en ressources : le dépeçage (n = 2)

Deux outils témoignent des activités de dépeçage sur le site (nos. 0001 et 0036). L'un est un outil formel, un couteau bifacial, tandis que l'autre est un outil *ad hoc* (utilisation d'un éclat légèrement retouché). En effet, l'organisation des traces indique l'application d'un mouvement longitudinal (couper), qui peut parfois être combiné à un mouvement transversal (racler). La matière travaillée est souple. La morphologie et la disposition des traces semblent indiquer un contact avec de la viande, parfois aussi avec de l'os.

Des activités de transformation et de production : traiter et transformer les produits de la chasse (n=7)

La chasse permet de s'approvisionner en viande, mais aussi en différentes ressources : peaux, andouillers, os. Ces ressources permettront, une fois traitées et transformées, de produire de l'équipement et du matériel en vue d'une consommation ou utilisation immédiate ou ultérieure. Toutes ces activités techniques sont susceptibles d'être représentées sur un site d'occupation anthropique. Leur degré de représentation (de nul à intense) sera susceptible de constituer un indicateur non négligeable de la fonction du site au sein d'une organisation socioéconomique donnée.

Suite à l'acquisition des ressources par la pratique de la chasse, il faut immédiatement amorcer la séquence opératoire de traitement des peaux, afin d'en assurer la préservation en vue de la production de biens essentiels à la subsistance (équipements, vêtements). Les phases initiales de traitement des peaux impliquent le retrait de la carcasse ainsi que le nettoyage (écharnage), puis la première phase d'assouplissement qui consiste à casser les fibres de l'hypoderme (assouplissement initial). Ces fibres sont à l'origine de la raideur (rigidité) de la peau lors du séchage (Dionne 2013 : 181-184). Un grattoir témoigne de la pratique de cette première phase d'assouplissement sur le site, puisque les traces indiquent un contact avec une matière assez rigide. Deux autres grattoirs semblent quant à eux avoir été utilisés pour poursuivre l'assouplissement de la peau, au cours des phases secondaires de traitement. En effet, les traces indiquent alors un mouvement transversal, pratiqué sur une matière assez souple, donc en cours d'assouplissement.

Parmi les produits secondaires de la chasse, se trouvent l'andouiller et l'os. La transformation des matières dures animales est également représentée sur le site (n=4). En effet, deux spécimens indiquent d'une part le rainurage ou découpage d'une matière osseuse (couteau) et d'autre part le raclage de la surface de l'os (racloir). L'andouiller semble quant à lui avoir été coupé ou rainuré (deux couteaux).

5- CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

À la lumière des résultats obtenus avec les 69 outils analysés, il semble que le site à l'étude soit une station d'occupation de courte durée, exploitée dans le cadre d'un système d'approvisionnement de chasseurs-cueilleurs. Les activités techniques qui y sont représentées correspondent à ce genre d'occupation; acquisition de ressources et traitement initial sur place des produits de la chasse. Les phases de production d'équipements et de consommation des ressources (phases finales d'exploitation des produits de la chasse) ne semblent pas être représentées pour le moment (Brumbach et Jarvenpa 1997, 2006; Dionne 2013 : 259-260). Il serait intéressant de pouvoir déterminer la fonction exacte de ce site au sein du système d'approvisionnement global; dans le cadre de l'acquisition de quelle ressource l'occupation de ce site était-elle requise?

Il est intéressant de noter qu'une proportion de 23 % des artéfacts analysés ont démontré des altérations de surfaces ayant compromis l'analyse (16/69). Nous pouvons conclure à une problématique de préservation des artéfacts dans le sol pour ce site. La proportion de diagnostic positif (identification d'une zone active) de 29 % est considérée comme standard, considérant la proportion de négatifs dus à une surface altérée. Dans l'ensemble, les résultats sont jugés satisfaisants.

En vue de futures analyses, il est recommandé de limiter l'exposition à la lumière des outils en pierre dès l'extraction du sol, afin de limiter l'altération des surfaces et donc des traces potentielles. Il

importe également d'éviter le marquage au verni qui pourrait masquer les traces. L'entreposage des outils doit être fait dans des sacs individuels (aucun contact entre les outils). Tout contact avec du métal (pied à coulisse, plateau d'entreposage, brosse) est proscrit.

BIBLIOGRAPHIE

Brumbach, H., & Jarvenpa, R. 1997. Ethnoarchaeology of Subsistance Space and Gender: A Subarctic Dene Case. American Antiquity 62 (3), pp. 414-436.

Brumbach, H., & Jarvenpa, R. 2006. Conclusion: Toward a Comparative Ethnoarchaeology of Gender. Dans R. Jarvenpa, & H. Brumbach, Circumpolar Lives and Livelihood : A Comparative Ethnoarchaeology of Gender and Subsistence (pp. 287-323). Lincoln/London: University of Nebraska Press.

Chabot, J., M.-M. Dionne, S. Paquin. 2015. « High magnification use-wear analysis of lithic artefacts from Northeastern America : creation of an experimental database and integration of expedient tools », *Quaternary International*, *Special issue : Functional Studies*. Novembre 2015 : 1-10.

Chabot, J., M.-M. Dionne, I. Duval et C. Gosselin. 2014. « Décoder l'outil : usure, utilisation et fonction de l'outillage lithique en préhistoire du Nord-est. » *Archéologiques* 27, 2014 : 48-68.

Clemente, R. Risch & J. F. Gibaja Bao, dir. Análisis funcional : su aplicación al estudio de sociedades prehistóricas. Oxford, Archaeopress, 2002, pp. 79-86. Coll. « BAR International », 1073.

Dionne, M.-M., 2013. *Gestion de la chaine opératoire de traitement des peaux et implication socioeconomique de la femme dorsétienne (détroit d'hudson, nunavik) : ethnoarchéologie, tracéologie et analyse de genre.* Thèse de doctorat, Département des sciences historiques, université Laval.

Estevez, J. I. et Urquijo J. G. 1996 . *From Tool Use to Site Function : Use-Wear Analysis in some Final Upper Palaeolithic Sites in the Basque Country.* BAR International Series 658.

Gibaja, J.F., Clemente, I., Mir, A. (2002). « Análisis funcional en instrumentos de cuarcita: el yacimiento del paleolítico superior de la Cueva de la Fuente del Trucho (Colungo, Huesca) ». Dans I. Clemente, R. Risch and J.F. Gibaja (Eds), Analisis funcional. Su aplicacion al estudio de las sociedades prehistoricas. Oxford : Hadrian, British Archaeological Reports (International Series) 1073 : 79-86.

Keeley, L.H. 1980. *Experimental Determination of Stone Tools : A Microwear Analysis.* Chicago: University of Chicago Press (Prehistoric Archaeology and Ecology Series).

Knutsson, K. 1988. *Scanning Electron Microscopy of Experimental Quartz Tools.* Uppsala: Societas Archaeologica Upsaliensis.

Knutsson, H., Knutsson, K., Taipale, N. et al. (2015). « How shattered flakes were used : Micro wear analysis of quartz flake fragments. ». *Journal of Archaological Science : Reports* 2 : 517-531.

Paquin, S. 2016. *La maison longue Imaha II revisitée. Analyse tracéologique de l'outillage en quartzite de Ramah.* Mémoire de maîtrise, Département des sciences historiques, Université Laval, Sainte-Foy.

Unger-Hamilton, R. 1988. *Method in Microwear Analysis: Prehistoric Sickles and Other Stone Tools From Arjourne, Syria.* BAR International Series 435.

Van Gijn, A.L. 2010. *Flint in Focus : Lithic Biographies in the Neolithic and Bronze Age*. Leiden : Sidestone Press.

ANNEXES

ANNEXE A- Inventaire sommaire des outils et éclats dont le diagnostic fonctionnel est positif

ANNEXE B- Inventaire sommaire des outils et éclats dont le diagnostic fonctionnel est négatif

ANNEXE C- Catalogue tracéologique intégral

Annexe A

Matière première	Type morpho	Intégrité	Loc zone active	TRACES degré de développement	Texture matière	Action	Type matière	Fonction	Commentaires
Chert gris fonc	Éclat retouché	Complet	Distal droit, face B	Faible	Assez rigide	Gratter	Peau assez sèche, en cours d'assouplissement	Grattoir, assouplissement de la peau	Photo 1: Zone active face B (100X). Microéclats transversaux à terminaison abrupte et en escalier, poli délimité dense entrecoupé par la microfracturation. Développement du poli transversal et en marges des négatifs de microéclats. Photo 2: Zone active face B (200X). Idem.
Quartzite	Éclat	Complet	Distal centre	Faible	Assez rigide	Gratter et couper			Photo 1: zone active face B (500X). Perte de cristaux développement transversal et longitudinal, abrasion de la matrice et émoussé du tranchant, quelques déformations platiques minces et une strie très courte I?), longitudinal au tranchant, transversal au tranchant. Photo 2: zone active face B (500X). Perte de cristaux développement transversal, abrasion matrice et émoussé du tranchant vers face inférieure.
Quartzite	Grattoir	Complet	Distal centre	Moyen	Assez rigide et sèche	Gratter			Photo 1: zone active face B (500X). Perte de cristaux, fracturation et abrasion de la surface, développement transversal. Photo 2. Idem. Combinaison comprenant très peu de stigmates. Impossible d'identifier la matière et la fonction spécifique.
Quartzite	Grattoir	Complet	Distal centre	Faible	Assez rigide	Gratter			Photo 1: Zone active face B (500X). Abrasion des arêtes des cristaux de quartz et perte de cristaux près du bord, légères stries discontinues très courtes sur cristaux. Photo 2: Zone active face B (500X). Perte de cristaux et fracturation transversale en escalier, petites zones de lissage sur arêtes (très dispersées). Très peu de stigmates, pas de combinaison diagostique qui permette d'identifier la matière ou la fonction spécifique.
Quartzite	Grattoir	Incomplet	Distal gauche, face B	Moyen	Assez rigide	Couper et racler			Photo 1: Zone active face B (500X). Abrasion du rebord et perte de cristaux localisée près du tranchant. Déformations plastiques linéaires longitudinales, stries larges et courtes droites longitudinales, stigmates d'impacts, zones de lissage dans tranchant. Perte de cristaux le long du tranchant, abrasion arêtes cristaux. Photo 2: Zone active face B (500X). Microéclats terminaison graduelle transversaux, zones de lissage. Les stries discontinues et larges font penser à un contact avec de l'os ou de l'andouiller. Pas assez de stigmates pour établir un diagnostic, mais cet outil pourrait avoir servi à du dépeçage (contacts avec de l'os), avec une séquence de geste couper - racler. Utilisation ponctuelle, très courte.
Quartzite	Éclat	Complet	Distal gauche, face B	Faible	Assez souple	Gratter-racler			Photo 1: Zone active face B (500X). Déformations plastiques linéaires transversales et obliques, abrasion arêtes des cristaux transversale. Photo 2: Zone active face B (500X). Abrasion transversale du bord et érosion du tranchant (bord arrondi), zones de lissage (arêtes). Très peu de stigmates, pas de combinaison diagnostique permettant d'identifier la matière ou la fonction spécifique. Cet éclat semble toutefois avoir gratter et racler une matière assez souple et sèche, probablement une peau en cours d'assouplissement.
Quartzite	Grattoir	Complet	Distal centre	Moyen	Assez rigide et sèche	Gratter			Photo 1: Zone active face B (500X). Abrasion et stries assez profondes transversales, arrachements de surface. Quelques microéclats terminaison graduelle. Peu de stigmates. Pas de combinaison permettant un diagnostique de matière ou fonction spécifique. Probablement utilisation très ponctuelle.
Quartzite	Pointe	Complète	Distal droit	Faible	Souple et assez rigide (mixte)	Couper	Viande et os	Couteau, dépecer	Photo 1: Zone active face A (500X). Stries superficielle irrégulière et ondulante, longitudinale, déformation plastique linéaire longitudinale. Photo 2: Zone active face A (500X). Abrasion longitudinale près du tranchant (perte de cristaux). En raison du peu de stigmates permettant de composer une combinaison diagnostique, le degré de certitude de la matière travaillée est de 2. Cependant, la nature des traces et la morphologie de l'objet permettent de suggérer qu'il s'agit d'un couteau ayant servi à dépecer.
Quartzite	Grattoir?	Partie dist	Distal centre	Faible		Gratter			Photo 1: Zone active, face B (500X). Surface altérée dans le sol. Observation difficile. Peut-être quelquez zones de lissage et érosion du bord. Impossible d'émettre un diagnostique formel mais cet outil a probablement été utiliser pour gratter.
Quartzite	Éclat	Complet	Distal droit, face B	Faible	Assez rigide	Couper	Andouiller ou bois	Couteau	Photo 1: Zone active, face B (500X). Combinaison de traces le long du tranchant, développement longitudinal. Abrasion et micro-éclats le long du tranchant (perte de surface de cristaux), stries droites et superficielles et déformations plastiques linéaires sur les cristaux préservés sous la zone abrasée. Lissage et érosion sur le fil du tranchant. Photo 2: Idem. Combinaison de traces permettant de déterminer que cet éclat a servi à couper une matière assez rigide, plus ou moins sèche. Cependant, la faible quantité et la faible intensité des traces ne permettent pas de déterminer s'il s'agit d'andouiller ou de bois. Toutefois, il s'agit certainement d'une outil ayant servi à couper ou rainurer.

Quartzite	Éclat	Complet	Distal centre	Moyen	Assez rigide	Couper	Andouiller	Couteau	Photo 1: Zone active, face B (500X). Perte de cristaux le long du tranchant, abrasion. Longue strie longitudinale droite. Photo 2: Zone active, face B (500X). Perte de cristaux le long du tranchant, abrasion. Stries droites et déformations plastiques linéaires longitudinales. Quelques stigmates d'impact. Peu de traces et faible intensité donc diagnostique de la matière travaillée incertain. Cet outil a servi à couper une matière assez rigide, probablement de l'andouiller plus ou moins sec.
Quartzite	Éclat	Partie dist	Distal centre	Faible	Assez rigide et sèche	Racler	Os	Racloir	Photo 1: Zone active, face B (500X). Fracturation en escalier et perte de cristaux près du bord. Stries discontinues (en pointillées) sur cristaux en marge de la zone abrasée et fracturée. Faible quantité de traces, mais il est possible de déterminer que cet outil a gratter une matière assez rigide et sèche. Cet outil pourrait avoir servi à racler ou gratter un os.
Quartzite	Éclat retouché	Complet	Latéral gauche, face B	Moyen	assez souple	Couper-racler	Viande	Dépecer	Photo 1: Zone active, face B (500X). Fracturation en escalier et perte de cristaux, léger émoussé et régularisation du profil du tranchant, zones de poli et de lissage. Photo 2: Zone active, face B (500X). Fracturation en demi-lune (tranchant) et en escalier, léger émoussé et régularisation du profil du tranchant, zones de poli et de lissage, déformation plastiques linéaires obliques. Peu de stigmates (donc degré de certitude de 2 et 3). Cependant, cet outil semble avoir été utilisé suivant un geste qui combine découpage et raclage (développement oblique des traces). La matière travaillée est assez souple. La combinaison et ses caractéristiques suggèrent une fonction de dépeçage.
Quartzite	Éclat retouché	Complet	Latéral droit, face B	Faible	Rigide				Photo 1: Zone active, face B (500X). Légère abrasion du fil du tranchant, pas de perte de cristaux ou abrasion de la zone qui longe le tranchant. Une seule strie très superficielle (courte, discontinue ou pointillée, irrégulière). Très peu de stigmates, pas de combinaison diagnostique.
Quartzite	Éclat	Complet	Distal gauche, face B	Faible	Assez souple	Gratter	Peau assouplie	Grattoir	Photo 1: Zone active, face B (500X). Perte de cristaux le long du rebord, transversal. Lissage et stries transversales très courtes, localisées sur les arêtes de la zone de cristaux en marge du rebord. Photo 2: Zone active, face B (500X). Idem. Très peu de traces, très peu développées. Éclat ayant servi à gratter.
Quartzite	Éclat	Complet	Distal centre	Faible	Très rigide	Couper (rainurer)	Os	Couteau	Photo 1: Zone active, face B (500X). Perte de cristaux et usure du bord, fracturation longitudinale. Stigmates d'impacts Très peu de traces, zone active très limité (ponctuelle). Éclat qui semble avoir servi pour couper ou rainurer une matière très rigide ou dure, pourrait être de l'os.
Quartzite	Éclat laminaire ?	Partie pro	Latéral droit, face B	Faible		Couper-racler			Photo 1: Zone active, face B (500X). Fracturation du tranchant en escalier, déformation plastique linéaire, tendance transversale oblique. Aucune combinaison de stigmates possible, trop peu de stigmates d'usure. Il se peut que cet éclat ait servi à couper et/ou racler.
Quartzite	Grattoir	Fragment	Distal centre	Moyen	Assez souple	Gratter	Peau assouplie	Grattoir	Photo 1: Zone active, face B (500X). Usure et érosion du bord, perte de cristaux et lissage de la matrice. Lissage des arêtes des cristaux en marge de la zone abrasée. Stries discontinues droites et défomrations plastiques linéaires sur les cristaux. Développement transversal de tous les stigmates. Photo 2: Zone active, face B (500X). Idem. Fragment du front d'un grattoir ayant servi à assouplir une peau. La combinaison de stigmates indique une utilisation sur une peau en cours d'assouplissement (assouplissement secondaire).
Quartzite	Éclat laminaire	Fragment proximal	Proximal droit, face B	Très faible	Rigide	Couper ou rainurer	Os		Photo 1: Zone active, face B (500X). Tranchant légèrement arrondi et abrasion de la surface le long du tranchant. Zone de lissage et déformations plastiques linéaires. Photo 2: Zone active, face B (500X). Stries irrégulières larges sur cristaux de quartz, déformation plastique linéaire. Très peu de traces, mais la combinaison des stigmates permet de suggérer une utilisation sur de l'os (rainurer). La faible fréquence des traces ne permet pas de proposer une fonction.
Quartzite	Éclat laminaire ?	Fragment distal	Distal gauche, face B	Faible	Assez rigide	Racler-couper			Photo 1: Zone active, face B (500X). Microéclats à terminaison abrupte et obliques et plusieurs déformations plastiques linéaires. Photo 2: Zone active, face B (500X). Fracturation transversale en escalier et abrasion du tranchant et de la surface (perte de cristaux) le long du tranchant, déformations plastiques linéaires multidirectionnelles sur cristaux. Très peu de traces, mais les stigmates suggèrent une succession de gestes racler et couper, sur une matière assez rigide.

Annexe B

Projet TR-1007: Analyse tracéologique des outils et des éclats à potentiel d'utilisation / Dolbeau-Mistassinni (DfFb-06)

ANNEXE B - Inventaire sommaire des outils et éclats dont le diagnostic fonctionnel est négatif (n=49)

No. archéologique	No. tracéologique	Type	Matière première	Explication
DfFb-06-0033	TR04	Éclat	Chert	Altération taphonomique de la surface (patine)
DfFb-06-0014	TR09	Pointe?	Quartzite	Absence de stigmates formels, peut-être abrasion longitudinale
DfFb-06-0059	TR11	Grattoir?	Quartzite	Altération taphonomique de la surface (patine)
DfFb-06-0048	TR15	Éclat	Quartzite	Absence de stigmates formels
DfFb-06-0010	TR16	Pointe (en deux fragments): Fulton turkey tail?	Chert	Altération taphonomique de la surface, peut-être légère érosion des arêtes mais pas continuité des traces
DfFb-06-0052	TR17	Éclat retouché	Quartzite	Absence de stigmates formels
DfFb-06-0108	TR20	Éclat	Quartzite	Altération taphonomique de la surface (patine)
DfFb-06-0110	TR21	Éclat retouché	Quartz	Absence de stigmates formels
DfFb-06-0016	TR22	Éclat	Quartz	Absence de stigmates formels
DfFb-06-0030	TR24	Éclat retouché ou biface?	Quartzite	Altération taphonomique de la surface (patine)
DfFb-06-0003	TR25	Biface (partie distale)	Quartzite	Altération taphonomique de la surface (patine)
DfFb-06-0007	TR26	Biface (pointe)?	Chert	Altération taphonomique de la surface (patine)
DfFb-06-0113	TR27	Fragment de grattoir?	Quartzite	Absence de stigmates formels
DfFb-06-0150	TR28	Éclat	Quartzite	Absence de stigmates formels
DfFb-06-0152	TR29	Éclat	Quartzite	Absence de stigmates formels
DfFb-06-0213	TR30	Frgament proximal foret?	Chert	Altération taphonomique de la surface (patine)
DfFb-06-0161	TR32	Éclat / pointe?	Quartzite	Absence de stigmates formels
DfFb-06-0163	TR33	Pointe biface	Quartzite	Absence de stigmates formels
DfFb-06-0205	TR34	Grattoir?	Quartzite	Absence de stigmates formels
DfFb-06-0206	TR35	Éclat	Quartzite	Absence de stigmates formels
DfFb-06-0146	TR37	Éclat retouché	Quartzite	Altération taphonomique de la surface (patine)
DfFb-06-0215	TR39	Éclat	Quartzite	Absence de stigmates formels
DfFb-06-1290	TR40	Éclat	Quartzite	Absence de stigmates formels
DfFb-06-0216	TR41	Éclat laminaire? Partie proximale	Quartzite	Absence de stigmates formels
DfFb-06-1119	TR42	Fragment d'éclat	Quartzite	Absence de stigmates formels
DfFb-06-0225	TR43	Fragment	Quartzite	Absence de stigmates formels
DfFb-06-1072	TR44	Fragment proximal	Quartzite	Absence de stigmates formels
DfFb-06-1425	TR45	Fragment	Quartzite	Altération taphonomique de la surface (patine)
DfFb-06-1162	TR46	Fragment	Quartzite	Absence de stigmates formels
DfFb-06-1561	TR48	Fragment proximal, éclat retouché?	Quartzite	Altération taphonomique de la surface (patine)
DfFb-06-1537	TR49	Éclat	Quartzite	Altération taphonomique de la surface (patine)
DfFb-06-1498	TR50	Galet	?	Altération taphonomique de la surface (patine)
DfFb-06-3634	TR51	Éclat retouché?	Chert	Altération taphonomique ou anthropique de la surface (combustion?)
DfFb-06-3179	TR52	Éclat	Quartzite?	Absence de stigmates formels
DfFb-06-2427	TR54	Éclat	Quartzite	Absence de stigmates formels
DfFb-06-1617	TR55	Éclat retouché	Chert	Altération taphonomique de la surface (patine)
DfFb-06-3633	TR56	Éclat laminaire? Partie proximale	Chert	Altération taphonomique de la surface (patine)
DfFb-06-3391	TR57	Pointe, fragment distal	Chert	Altération taphonomique de la surface (patine)
DfFb-06-2158	TR58	Éclat	Chert	Absence de stigmates formels
DfFb-06-3376	TR59	Éclat	Chert	Absence de stigmates formels
DfFb-06-3173	TR60	Éclat	Quartzite	Absence de stigmates formels
DfFb-06-1850	TR62	Éclat	Quartzite	Absence de stigmates formels

DfFb-06-2436	TR63	Éclat	Chert	Absence de stigmates formels
DfFb-06-2963	TR64	Éclat	Quartzite	Absence de stigmates formels
DfFb-06-1633	TR65	Éclat	Quartzite	Absence de stigmates formels
DfFb-06-2273	TR66	Éclat ou fragment d'outil?	Quartzite	Absence de stigmates formels
DfFb-06-3377	TR67	Fragment ébauche ou outil?	Quartzite	Absence de stigmates formels
DfFb-06-1629	TR68	Éclat laminaire?	Quartzite	Absence de stigmates formels
DfFb-06-2733	TR69	Fragment d'outil?	Quartzite	Absence de stigmates formels

Annexe C

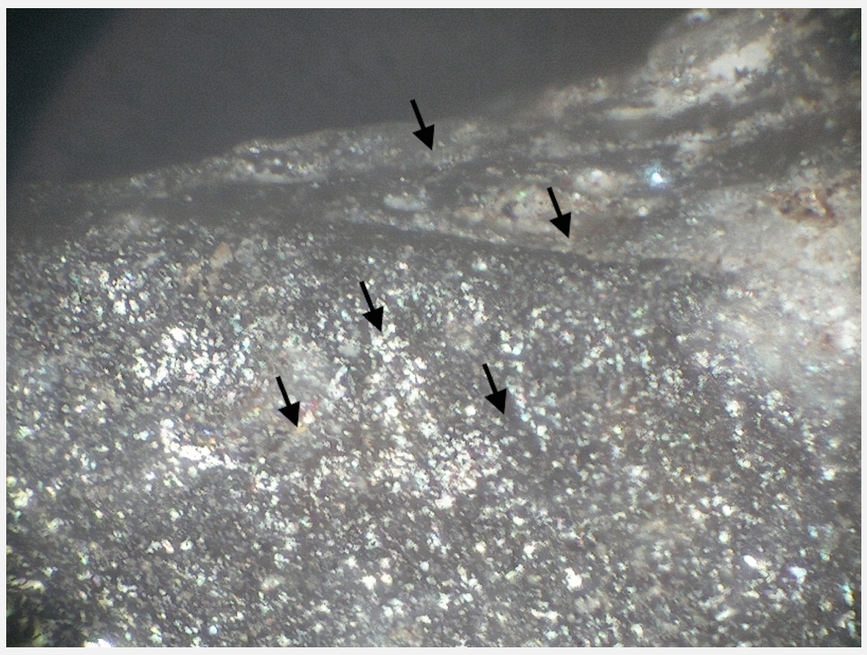
ANALYSE TRACÉOLOGIQUE

PROJET

Patrimoine Experts
Dolbeau-Mistassinni
Été 2017

Code Borden DfFb-06

No. d'entrée	002	NO. SITE	
No. Catalogue archéo.	0032	No. Catalogue tracéo.	TR02
Matière première	Chert gris foncé		
Type morphologique	Éclat retouché		
Localisation m2			
Intégrité	Complet		



ANALYSE DES TRACES OBSERVÉES

Localisation de la zone active	Distal droit, face B
Degré de développement	Faible

Fracturation	Abrasion	Émoussé
Moyen	Faible	Faible

MICROFRACTURATION

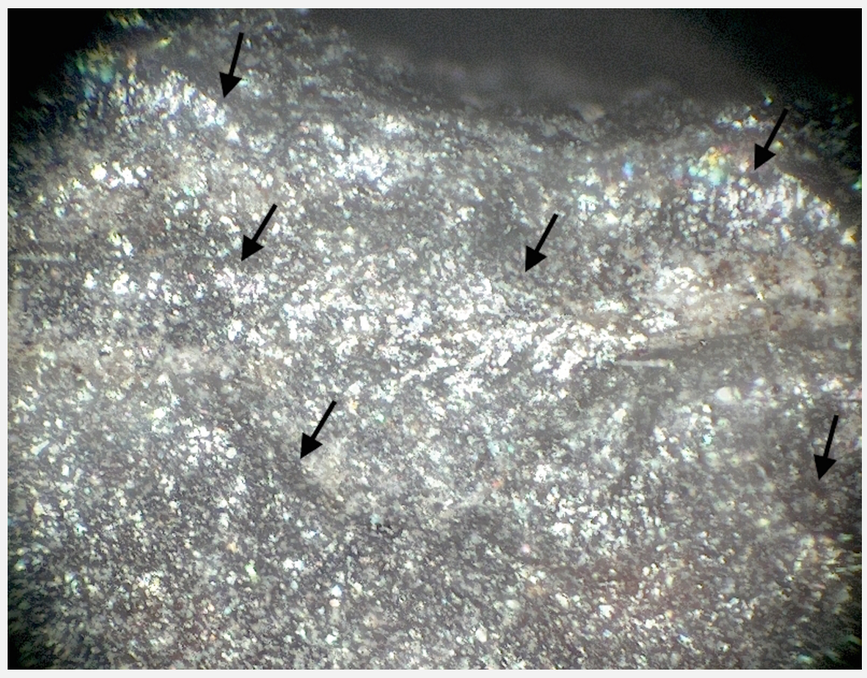
Microéclats types	Microéclats développement	Microéclats répartition
Term.abrupte et graduelle / escalier	Moyenne intensité/transversal	Dispersé

POLI

Micropoli type	Micropoli aspect	Micropoli repartition
Délimité et dense	Mat	Transversal/non invasif

STRIES

Stries type	Stries développement	Stries répartition



FRÉQUENCE/INTENSITÉ RELATIVE

Lissage	○ 1	○ 2	○ 3	○ 4
Fissuration ou fatigue	○ 1	○ 2	○ 3	○ 4
Déformation plastique	○ 1	○ 2	○ 3	○ 4
Stigmates d'impacts	○ 1	○ 2	○ 3	○ 4
Arrachements surface	○ 1	○ 2	○ 3	○ 4

Délinéation zone active

Régularisation du profil du front; pointes arrondies

Orientation des traces

Transversale: microéclats et poli

INTERPRÉTATION DES TRACES

		Degré de certitude du diagnostic
Texture matière	Assez rigide	1
Action	Gratter	1
Matière travaillée	Peau assez sèche, en cours	2
Fonction	Grattoir, assouplissement de la peau	2

Commentaires

Photo 1: Zone active face B (100X). Microéclats transversaux à terminaison abrupte et en escalier, poli délimité dense entrecoupé par la microfracturation. Développement du poli transversal et en marges des négatifs de microéclats.
Photo 2: Zone active face B (200X). Idem.

Fréquence/intensité relative:
1- Occasionnel / faible intensité **2-** Dispersé/moyenne intensité **3-**Commun **4-**Abondant/forte intensité

Marie-Michelle Dionne Ph.D.
septembre 2017

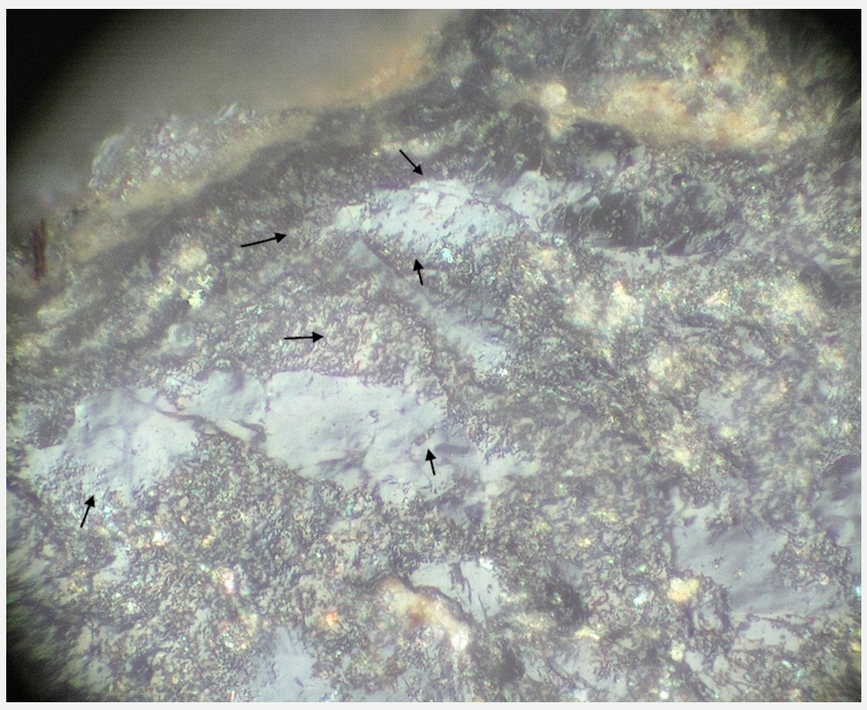
ANALYSE TRACÉOLOGIQUE

PROJET

Patrimoine Experts
Dolbeau-Mistassinni
Été 2017

Code Borden DfFb-06

No. d'entrée	001	NO. SITE	
No. Catalogue archéo.	0109	No. Catalogue tracéo.	TR01
Matière première	Quartzite		
Type morphologique	Éclat		
Localisation m2			
Intégrité	Complet		



ANALYSE DES TRACES OBSERVÉES

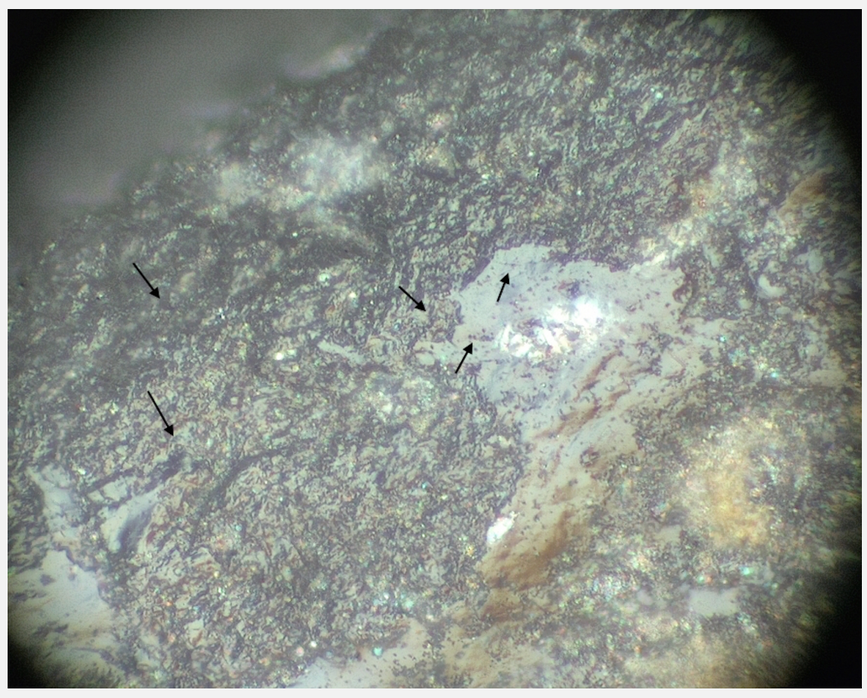
Localisation de la zone active: Distal centre

Degré de développement: Faible

Fracturation	Abrasion	Émoussé
Faible	Moyen	Moyen

MICROFRACTURATION

Microéclats types	Microéclats développement	Microéclats répartition



POLI

Micropoli type	Micropoli aspect	Micropoli repartition

STRIES

Stries type	Stries développement	Stries répartition

FRÉQUENCE/INTENSITÉ RELATIVE

Lissage	1 ○ 2 ○ 3 ● 4 ○	en bordure du tranchant, dév. transversal
Fissuration ou fatigue	1 ● 2 ○ 3 ○ 4 ○	
Déformation plastique	1 ● 2 ○ 3 ○ 4 ○	transversal-oblique et longitudinal
Stigmates d'impacts	1 ○ 2 ● 3 ○ 4 ○	
Arrachements surface	1 ● 2 ○ 3 ○ 4 ○	transversal et longitudinal

Délinéation zone active

Développement d'un front arrondie face inférieure.

Orientation des traces

Transversale: recul du front vers intérieur par abrasion, perte de cristaux et abrasion de la matrice (lissage).

INTERPRÉTATION DES TRACES

		Degré de certitude du diagnostic
Texture matière	Assez rigide	1
Action	Gratter et couper	2
Matière travaillée		
Fonction		

Commentaires

Photo 1: zone active face B (500X). Perte de cristaux développement transversal et longitudinal, abrasion de la matrice et émoussé du tranchant, quelques déformations platiques minces et une strie très courte I?), longitudinal au tranchant, transversal au tranchant.
Photo 2: zone active face B (500X). Perte de cristaux développement transversal, abrasion matrice et émoussé du tranchant vers face inférieure.

Combinaison avec très peu de stigmates. Impossible d'identifier la matière travaillée et la fonction.

Fréquence/intensité relative:
1- Occasionnel / faible intensité **2-** Dispersé/moyenne intensité **3-**Commun **4-**Abondant/forte intensité

Marie-Michelle Dionne Ph.D.
septembre 2017

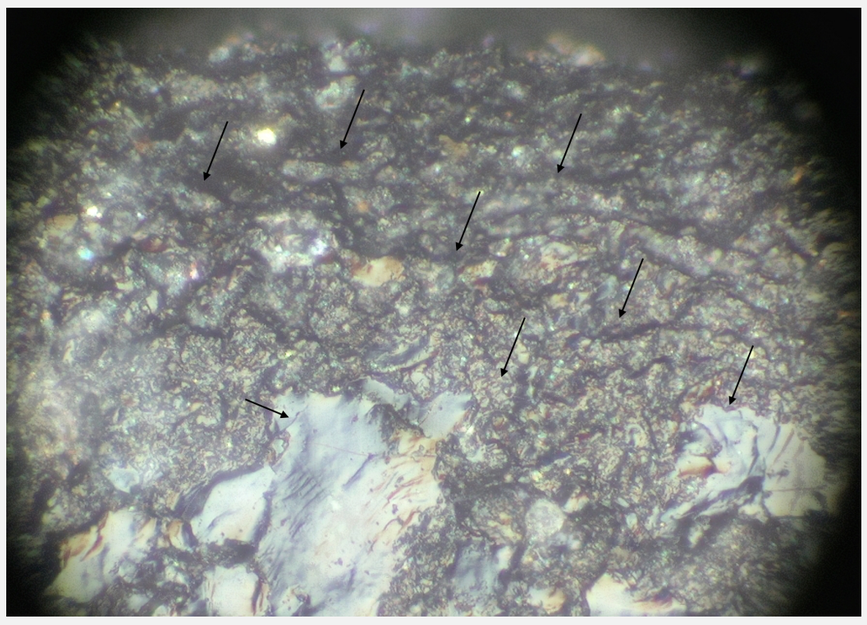
ANALYSE TRACÉOLOGIQUE

PROJET

Patrimoine Experts
Dolbeau-Mistassinni
Été 2017

Code Borden DfFb-06

No. d'entrée	003	NO. SITE	
No. Catalogue archéo.	0020	No. Catalogue tracéo.	TR03
Matière première	Quartzite		
Type morphologique	Grattoir		
Localisation m2			
Intégrité	Complet		



ANALYSE DES TRACES OBSERVÉES

Localisation de la zone active	Distal centre		
Degré de développement	Moyen		
Fracturation	Abrasion	Émoussé	
Moyen	Moyen	Moyen	

MICROFRACTURATION

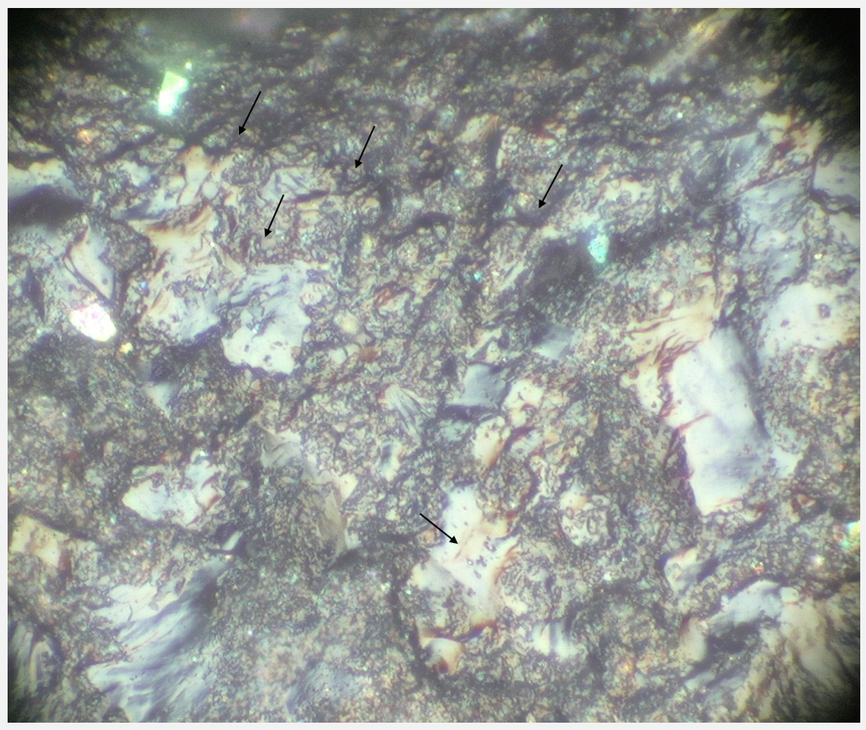
Microéclats types	Microéclats développement	Microéclats répartition
En escalier / term. abrupte	Transversal	Commun / concentration

POLI

Micropoli type	Micropoli aspect	Micropoli repartition
Délimité dense	Mat	Dispersé

STRIES

Stries type	Stries développement	Stries répartition



FRÉQUENCE/INTENSITÉ RELATIVE

Lissage	○ 1	◉ 2	○ 3	○ 4
Fissuration ou fatigue	◉ 1	○ 2	○ 3	○ 4
Déformation plastique	○ 1	○ 2	○ 3	○ 4
Stigmates d'impacts	○ 1	○ 2	○ 3	○ 4
Arrachements surface	○ 1	○ 2	◉ 3	○ 4

Délinéation zone active

Régularisation du fil du tranchant, émoussé vers face inférieure.

Orientation des traces

Transversal: perte de cristaux, fracturation et poli de la matrice

INTERPRÉTATION DES TRACES

		Degré de certitude du diagnostic
Texture matière	Assez rigide et sèche	2
Action	Gratter	1
Matière travaillée		
Fonction		

Commentaires

Photo 1: zone active face B (500X). Perte de cristaux, fracturation et abrasion de la surface, développement transversal.
Photo 2. Idem.

Combinaison comprenant très peu de stigmates. Impossible d'identifier la matière et la fonction spécifique.

Fréquence/intensité relative:
1- Occasionnel / faible intensité **2-** Dispersé/moyenne intensité **3-**Commun **4-**Abondant/forte intensité

Marie-Michelle Dionne Ph.D.
septembre 2017

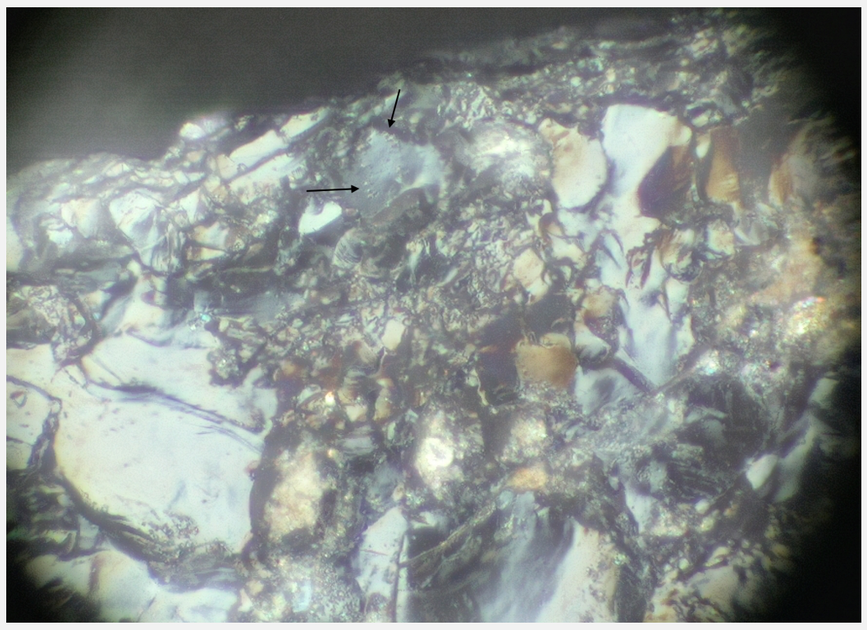
ANALYSE TRACÉOLOGIQUE

PROJET

Patrimoine Experts
Dolbeau-Mistassinni
Été 2017

Code Borden DfFb-06

No. d'entrée	004	NO. SITE	
No. Catalogue archéo.	0019	No. Catalogue tracéo.	TR05
Matière première	Quartzite		
Type morphologique	Grattoir		
Localisation m2			
Intégrité	Complet		



ANALYSE DES TRACES OBSERVÉES

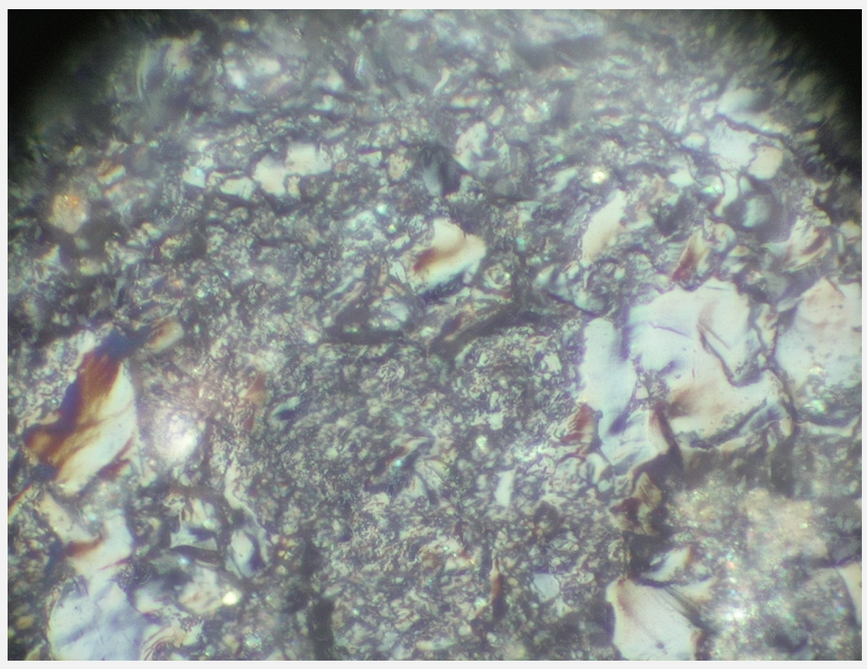
Localisation de la zone active: Distal centre

Degré de développement: Faible

Fracturation	Abrasion	Émoussé
Faible	Faible	Nul

MICROFRACTURATION

Microéclats types	Microéclats développement	Microéclats répartition
En escalier	Transversal	Commun / concentration



POLI

Micropoli type	Micropoli aspect	Micropoli repartition

STRIES

Stries type	Stries développement	Stries répartition
Superficielles courtes	Transversal	Localisée

FRÉQUENCE/INTENSITÉ RELATIVE

Lissage	◉ 1	○ 2	○ 3	○ 4
Fissuration ou fatigue	○ 1	○ 2	○ 3	○ 4
Déformation plastique	○ 1	○ 2	○ 3	○ 4
Stigmates d'impacts	◉ 1	○ 2	○ 3	○ 4
Arrachements surface	○ 1	○ 2	○ 3	○ 4

Délinéation zone active

Profil du bord régularisé (arrondi)

Orientation des traces

Transversale

INTERPRÉTATION DES TRACES

		Degré de certitude du diagnostic
Texture matière	Assez rigide	1
Action	Gratter	1
Matière travaillée		
Fonction		

Commentaires

Photo 1: Zone active face B (500X). Abrasion des arêtes des cristaux de quartz et perte de cristaux près du bord, légères stries discontinues très courtes sur cristaux.
Photo 2: Zone active face B (500X). Perte de cristaux et fracturation transversale en escalier, petites zones de lissage sur arêtes (très dispersées).

Très peu de stigmates, pas de combinaison diagostique qui permette d'identifier la matière ou la fonction spécifique.

Fréquence/intensité relative:
1- Occasionnel / faible intensité **2-** Dispersé/moyenne intensité **3-**Commun **4-**Abondant/forte intensité

Marie-Michelle Dionne Ph.D.
septembre 2017

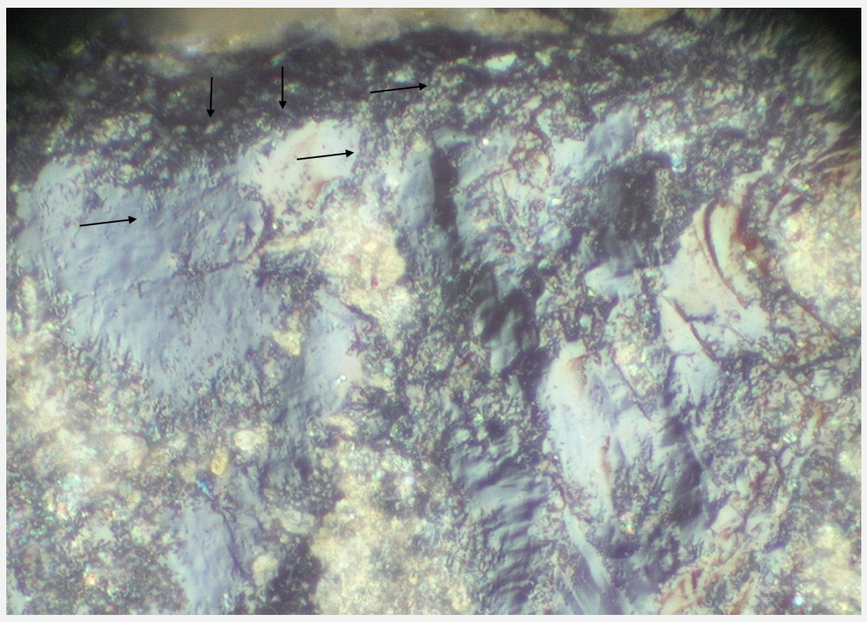
ANALYSE TRACÉOLOGIQUE

PROJET

Patrimoine Experts
Dolbeau-Mistassinni
Été 2017

Code Borden DfFb-06

No. d'entrée	005	NO. SITE	
No. Catalogue archéo.	0028	No. Catalogue tracéo.	TR06
Matière première	Quartzite		
Type morphologique	Grattoir		
Localisation m2			
Intégrité	Incomplet		



ANALYSE DES TRACES OBSERVÉES

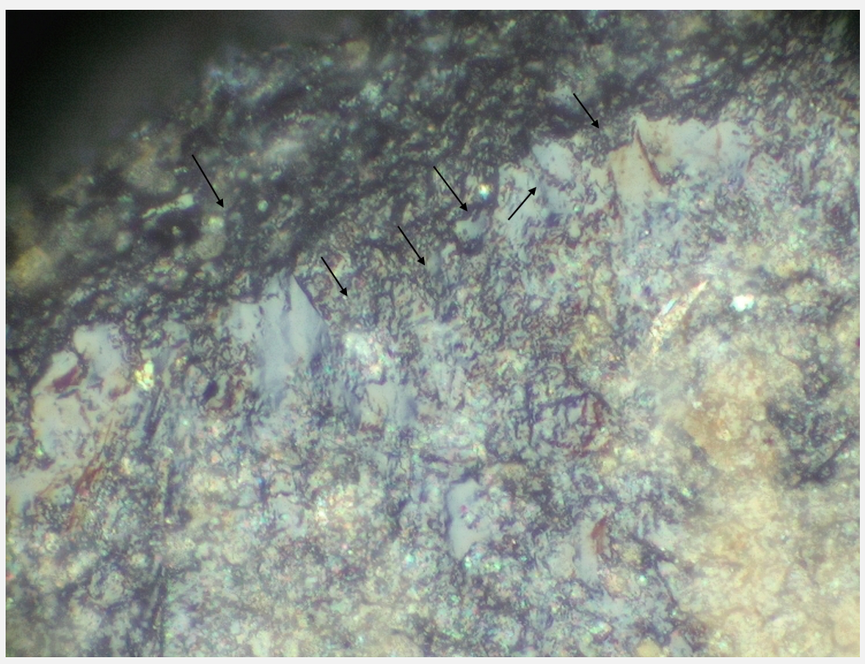
Localisation de la zone active: Distal gauche, face B

Degré de développement: Moyen

Fracturation	Abrasion	Émoussé
Faible	Moyen	Nul

MICROFRACTURATION

Microéclats types	Microéclats développement	Microéclats répartition
Terminaison graduelle	Longitudinal+/transversal-	Commun/concentration



POLI

Micropoli type	Micropoli aspect	Micropoli repartition

STRIES

Stries type	Stries développement	Stries répartition
Superficielles droites	Longitudinale	Occasionnel/concentration

FRÉQUENCE/INTENSITÉ RELATIVE

Lissage	◉ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4	Arêtes, zones très dispersées
Fissuration ou fatigue	○ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4	
Déformation plastique	○ 1 ◉ 2 ○ 3 ○ 4	Longitudinal
Stigmates d'impacts	◉ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4	
Arrachements surface	○ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4	

Délinéation zone active

Régularisation du profil du tranchant

Orientation des traces

Longitudinale et transversale

INTERPRÉTATION DES TRACES

		Degré de certitude du diagnostic
Texture matière	Assez rigide	1
Action	Couper et racler	2
Matière travaillée		
Fonction		

Commentaires

Photo 1: Zone active face B (500X). Abrasion du rebord et perte de cristaux localisée près du tranchant. Déformations plastiques linéaires longitudinales, stries larges et courtes droites longitudinales, stigmates d'impacts, zones de lissage dans tranchant. Perte de cristaux le long du tranchant, abrasion arêtes cristaux.
Photo 2: Zone active face B (500X). Microéclats terminaison graduelle transversaux, zones de lissage.

Les stries discontinues et larges font penser à un contact avec de l'os ou de l'andouiller. Pas assez de stigmates pour établir un diagnostic, mais cet outil pourrait avoir servi à du dépeçage (contacts avec de l'os), avec une séquence de geste couper - racler. Utilisation ponctuelle, très courte.

Fréquence/intensité relative:
1- Occasionnel / faible intensité **2-** Dispersé/moyenne intensité **3-**Commun **4-**Abondant/forte intensité

Marie-Michelle Dionne Ph.D.
septembre 2017

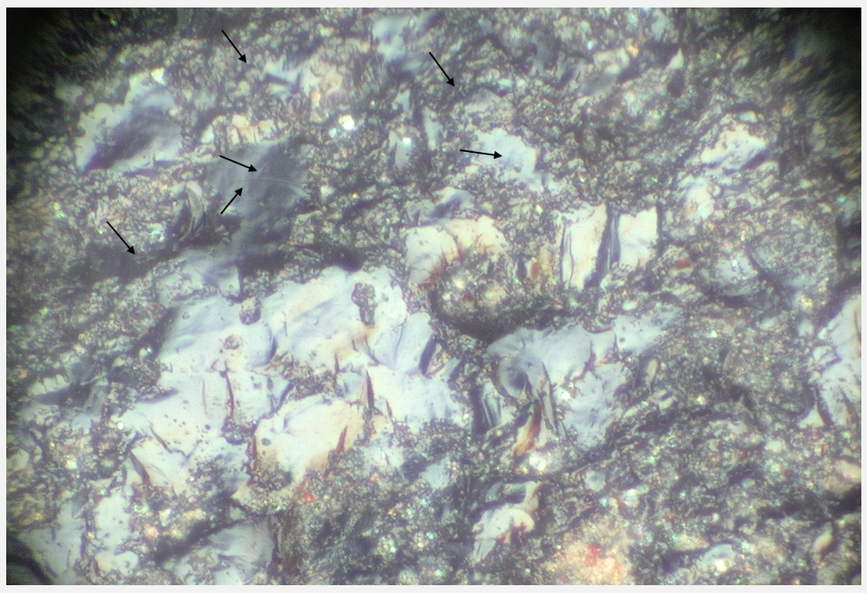
ANALYSE TRACÉOLOGIQUE

PROJET

Patrimoine Experts
Dolbeau-Mistassinni
Été 2017

Code Borden DfFb-06

No. d'entrée	006	NO. SITE	
No. Catalogue archéo.	0040	No. Catalogue tracéo.	TR07
Matière première	Quartzite		
Type morphologique	Éclat		
Localisation m2			
Intégrité	Complet		



ANALYSE DES TRACES OBSERVÉES

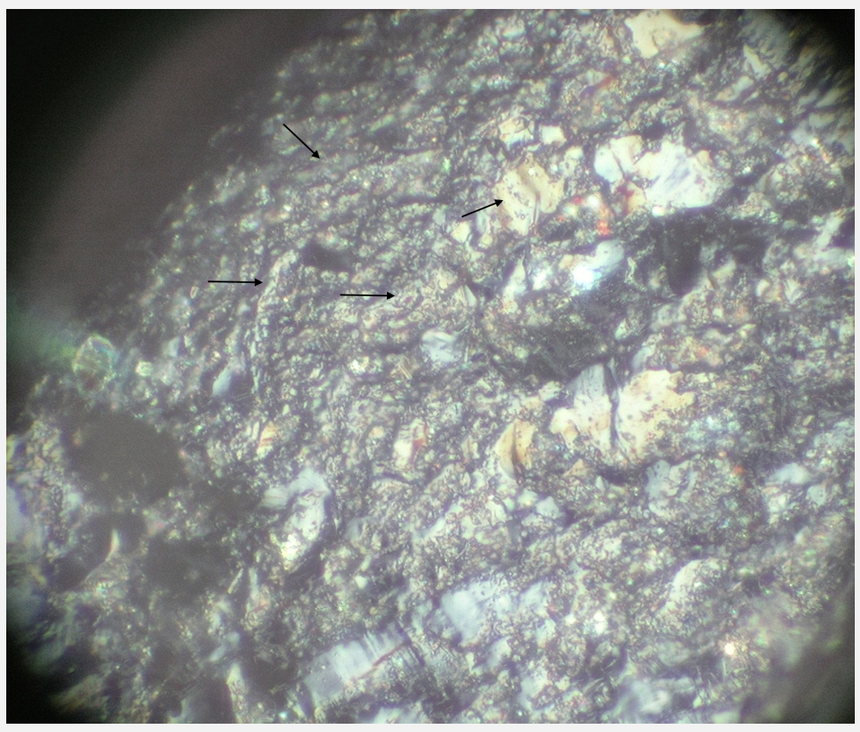
Localisation de la zone active: Distal gauche, face B

Degré de développement: Faible

Fracturation	Abrasion	Émoussé
Nul	Moyen	Faible

MICROFRACTURATION

Microéclats types	Microéclats développement	Microéclats répartition



POLI

Micropoli type	Micropoli aspect	Micropoli repartition

STRIES

Stries type	Stries développement	Stries répartition

FRÉQUENCE/INTENSITÉ RELATIVE

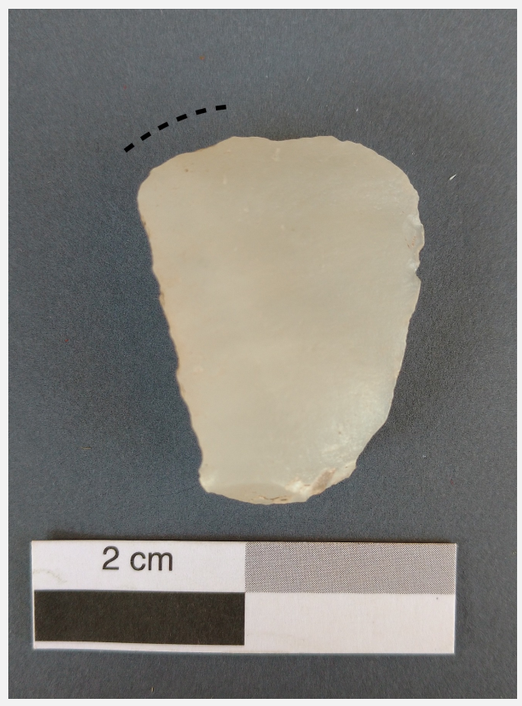
Lissage	◉ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4	Arêtes, occasionnelle
Fissuration ou fatigue	○ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4	
Déformation plastique	○ 1 ◉ 2 ○ 3 ○ 4	Transversal, oblique
Stigmates d'impacts	○ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4	
Arrachements surface	○ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4	

Délinéation zone active

Bord arrondi

Orientation des traces

Transversale et oblique



INTERPRÉTATION DES TRACES

		Degré de certitude du diagnostic
Texture matière	Assez souple	1
Action	Gratter-racler	1
Matière travaillée		
Fonction		

Commentaires

Photo 1: Zone active face B (500X). Déformations plastiques linéaires transversales et obliques, abrasion arêtes des cristaux transversale.
Photo 2: Zone active face B (500X). Abrasion transversale du bord et érosion du tranchant (bord arrondi), zones de lissage (arêtes).

Très peu de stigmates, pas de combinaison diagnostique permettant d'identifier la matière ou la fonction spécifique. Cet éclat semble toutefois avoir gratter et racler une matière assez souple et sèche, probablement une peau en cours d'assouplissement.

Fréquence/intensité relative:
1- Occasionnel / faible intensité **2-** Dispersé/moyenne intensité **3-**Commun **4-**Abondant/forte intensité

Marie-Michelle Dionne Ph.D.
septembre 2017

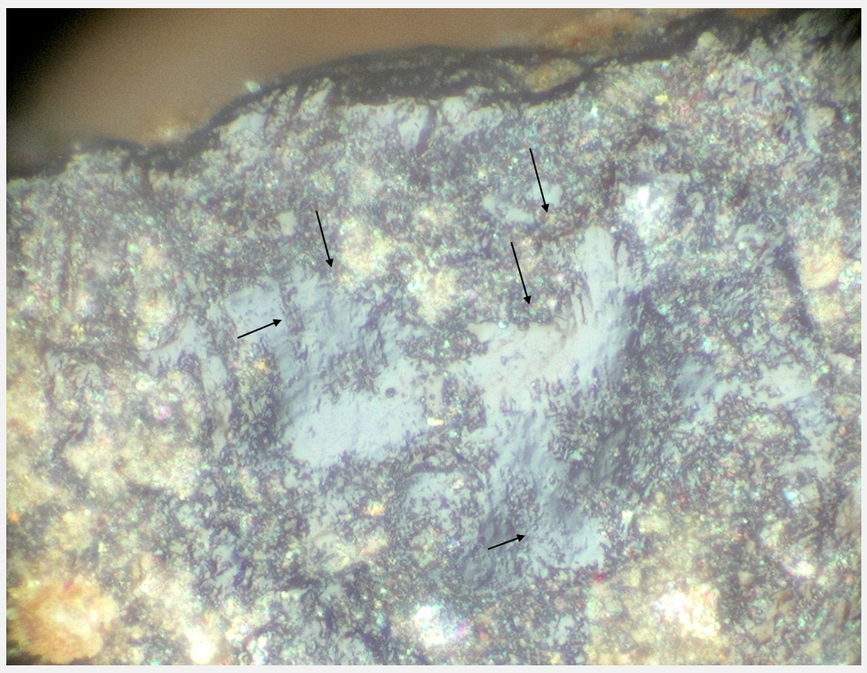
ANALYSE TRACÉOLOGIQUE

PROJET

Patrimoine Experts
Dolbeau-Mistassinni
Été 2017

Code Borden DfFb-06

No. d'entrée	007	NO. SITE	
No. Catalogue archéo.	0021	No. Catalogue tracéo.	TR08
Matière première	Quartzite		
Type morphologique	Grattoir		
Localisation m2			
Intégrité	Complet		



ANALYSE DES TRACES OBSERVÉES

Localisation de la zone active: Distal centre

Degré de développement: Moyen

Fracturation	Abrasion	Émoussé
Faible	Moyen	Nul

MICROFRACTURATION

Microéclats types	Microéclats développement	Microéclats répartition
En escalier	Transversal	Dispersée

POLI

Micropoli type	Micropoli aspect	Micropoli repartition

STRIES

Stries type	Stries développement	Stries répartition
Irrégulières courtes	Transversal	Commun/concentration

FRÉQUENCE/INTENSITÉ RELATIVE

Lissage	○ 1	○ 2	○ 3	○ 4	
Fissuration ou fatigue	○ 1	○ 2	○ 3	○ 4	
Déformation plastique	○ 1	○ 2	○ 3	○ 4	
Stigmates d'impacts	○ 1	○ 2	○ 3	○ 4	
Arrachements surface	○ 1	● 2	○ 3	○ 4	Transversal

Délinéation zone active

régularisation, pointes arrondies

Orientation des traces

Transversale: perte de cristaux et abrasion des arêtes des cristaux, stries discontinues et arrachement de surface

INTERPRÉTATION DES TRACES

		Degré de certitude du diagnostic
Texture matière	Assez rigide et sèche	1
Action	Gratter	1
Matière travaillée		
Fonction		

Commentaires

Photo 1: Zone active face B (500X). Abrasion et stries assez profondes transversales, arrachements de surface. Quelques microéclats terminaison graduelle.

Peu de stigmates. Pas de combinaison permettant un diagnostique de matière ou fonction spécifique. Probablement utilisation très ponctuelle.

Fréquence/intensité relative:
1- Occasionnel / faible intensité **2-** Dispersé/moyenne intensité **3-**Commun **4-**Abondant/forte intensité

Marie-Michelle Dionne Ph.D.
septembre 2017

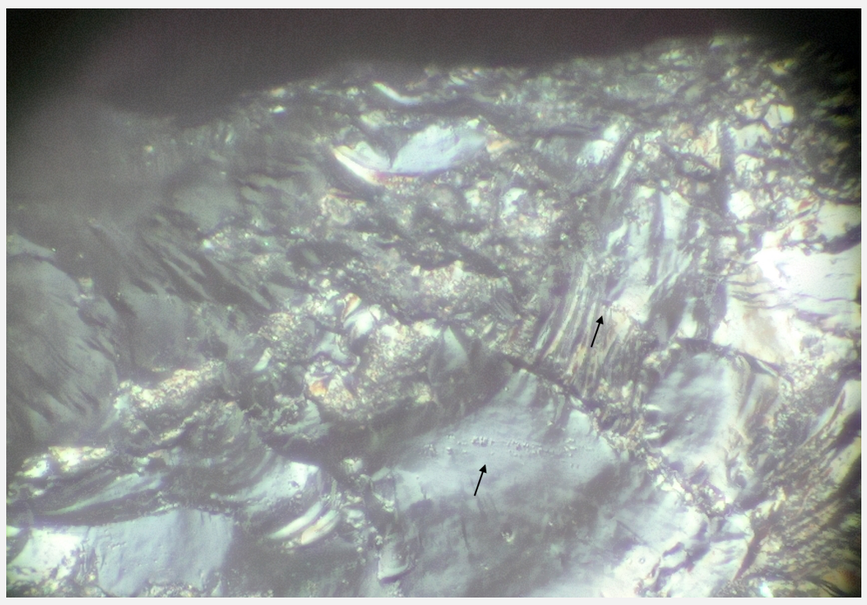
ANALYSE TRACÉOLOGIQUE

PROJET

Patrimoine Experts
Dolbeau-Mistassinni
Été 2017

Code Borden DfFb-06

No. d'entrée	008	NO. SITE	
No. Catalogue archéo.	0001	No. Catalogue tracéo.	TR10
Matière première	Quartzite		
Type morphologique	Pointe		
Localisation m2			
Intégrité	Complète		



ANALYSE DES TRACES OBSERVÉES

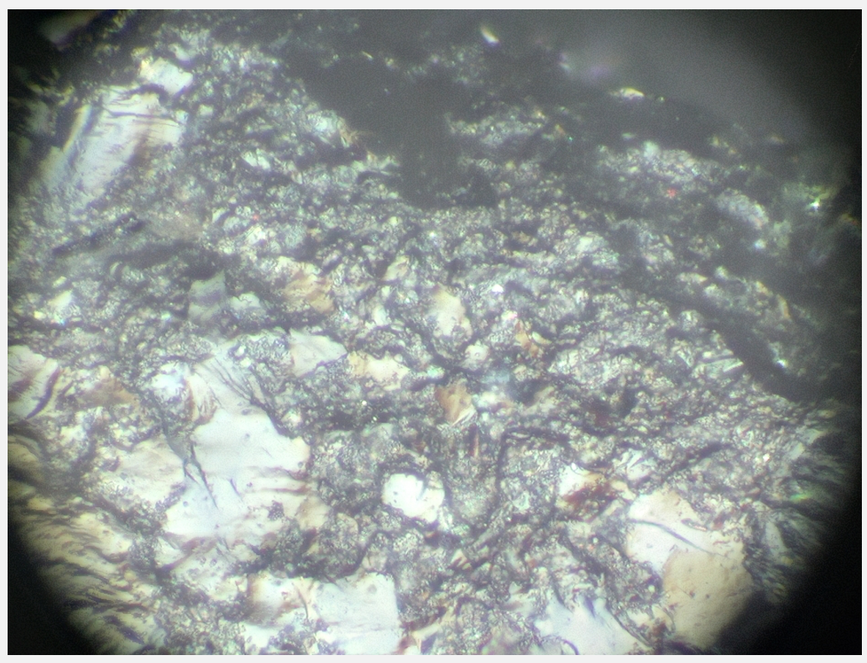
Localisation de la zone active: Distal droit

Degré de développement: Faible

Fracturation	Abrasion	Émoussé
Nul	Faible	Nul

MICROFRACTURATION

Microéclats types	Microéclats développement	Microéclats répartition



POLI

Micropoli type	Micropoli aspect	Micropoli repartition

STRIES

Stries type	Stries développement	Stries répartition
Superficielle, irrégulière, ondulante	Longitudinal	Occasionnel

FRÉQUENCE/INTENSITÉ RELATIVE

Lissage	○ 1	○ 2	○ 3	○ 4
Fissuration ou fatigue	○ 1	○ 2	○ 3	○ 4
Déformation plastique	● 1	○ 2	○ 3	○ 4
Stigmates d'impacts	● 1	○ 2	○ 3	○ 4
Arrachements surface	● 1	○ 2	○ 3	○ 4

Délinéation zone active

Orientation des traces

Longitudinale: stries irrégulières et discontinues, abrasion le long du tranchant, déformations plastiques linéaires

INTERPRÉTATION DES TRACES

		Degré de certitude du diagnostic
Texture matière	Souple et assez rigide (mixte)	2
Action	Couper	1
Matière travaillée	Viande et os	2
Fonction	Couteau, dépecer	1

Commentaires

Photo 1: Zone active face A (500X). Stries superficielle irrégulière et ondulante, longitudinale, déformation plastique linéaire longitudinale.
Photo 2: Zone active face A (500X). Abrasion longitudinale près du tranchant (perte de cristaux).

En raison du peu de stigmates permettant de composer une combinaison diagnostique, le degré de certitude de la matière travaillée est de 2. Cependant, la nature des traces et la morphologie de l'objet permettent de suggérer qu'il s'agit d'un couteau ayant servi à dépecer.

Fréquence/intensité relative:
1- Occasionnel / faible intensité **2-** Dispersé/moyenne intensité **3-**Commun **4-**Abondant/forte intensité

Marie-Michelle Dionne Ph.D.
septembre 2017

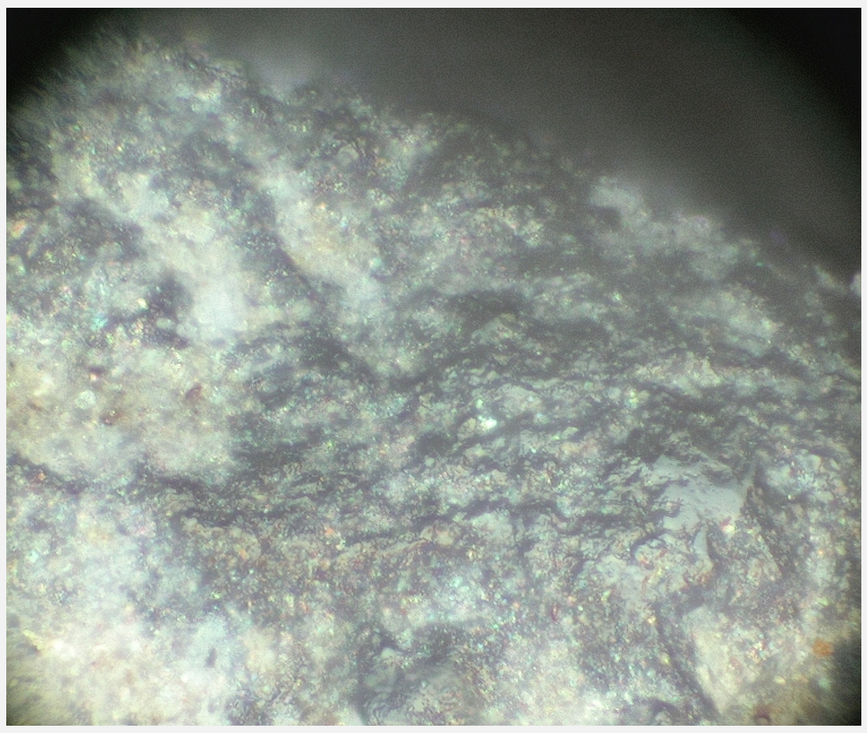
ANALYSE TRACÉOLOGIQUE

PROJET

Patrimoine Experts
Dolbeau-Mistassinni
Été 2017

Code Borden DfFb-06

No. d'entrée	009	NO. SITE	
No. Catalogue archéo.	0056	No. Catalogue tracéo.	TR12
Matière première	Quartzite		
Type morphologique	Grattoir?		
Localisation m2			
Intégrité	Partie distale		



ANALYSE DES TRACES OBSERVÉES

Localisation de la zone active	Distal centre		
Degré de développement	Faible		
Fracturation	Abrasion	Émoussé	
	Faible		

MICROFRACTURATION

Microéclats types	Microéclats développement	Microéclats répartition

POLI

Micropoli type	Micropoli aspect	Micropoli repartition

STRIES

Stries type	Stries développement	Stries répartition

FRÉQUENCE/INTENSITÉ RELATIVE

Lissage	◉ 1	○ 2	○ 3	○ 4
Fissuration ou fatigue	○ 1	○ 2	○ 3	○ 4
Déformation plastique	○ 1	○ 2	○ 3	○ 4
Stigmates d'impacts	○ 1	○ 2	○ 3	○ 4
Arrachements surface	○ 1	○ 2	○ 3	○ 4

Délinéation zone active

Orientation des traces

Transversal?

INTERPRÉTATION DES TRACES

Degré de certitude du diagnostic

Texture matière		
Action	Gratter	2
Matière travaillée		
Fonction		

Commentaires

Photo 1: Zone active, face B (500X). Surface altérée dans le sol. Observation difficile. Peut-être quelquez zones de lissage et érosion du bord. Impossible d'émettre un diagnostique formel mais cet outil a probablement été utiliser pour gratter.

Fréquence/intensité relative:
1- Occasionnel / faible intensité **2-** Dispersé/moyenne intensité **3-**Commun **4-**Abondant/forte intensité

Marie-Michelle Dionne Ph.D.
septembre 2017

ANALYSE TRACÉOLOGIQUE

PROJET

Patrimoine Experts
Dolbeau-Mistassinni
Été 2017

Code Borden DfFb-06

No. d'entrée	010	NO. SITE	
No. Catalogue archéo.	0042	No. Catalogue tracéo.	TR13
Matière première	Quartzite		
Type morphologique	Éclat		
Localisation m2			
Intégrité	Complet		

ANALYSE DES TRACES OBSERVÉES

Localisation de la zone active: Distal droit, face B

Degré de développement: Faible

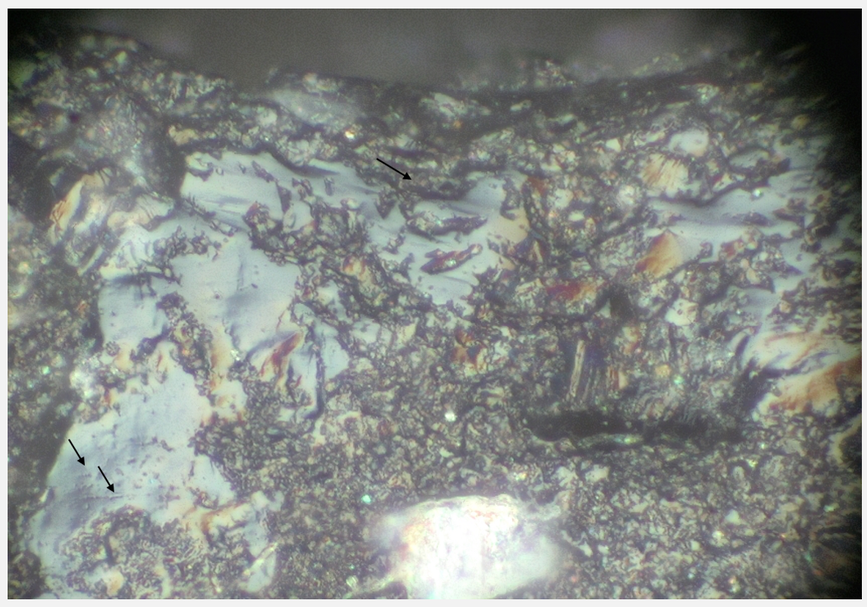
Fracturation	Abrasion	Émoussé
Faible	Faible	Faible

MICROFRACTURATION

Microéclats types	Microéclats développement	Microéclats répartition
En escalier, demi-lune	Longitudinal	Tranchant

POLI

Micropoli type	Micropoli aspect	Micropoli repartition



STRIES

Stries type	Stries développement	Stries répartition
Superficielles droites	Longitudinal	Tranchant

FRÉQUENCE/INTENSITÉ RELATIVE

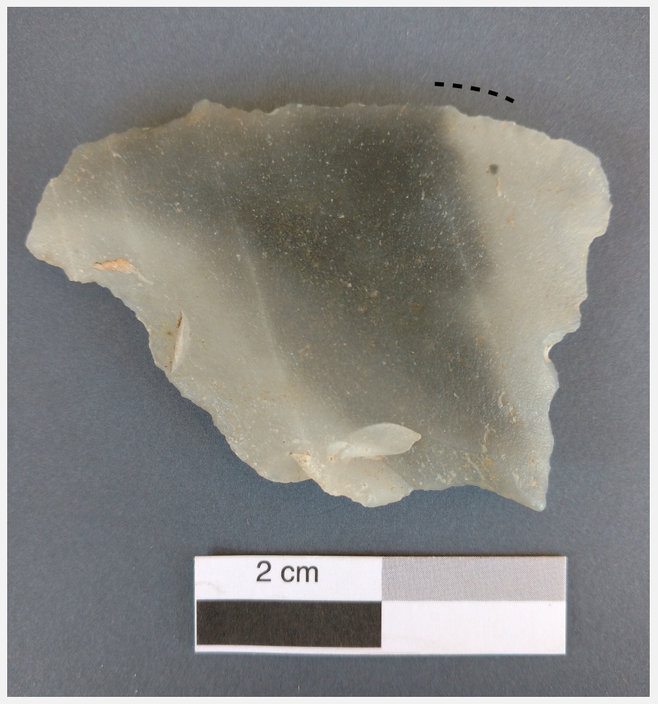
Lissage	◉ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4	Quelques zones dispersées
Fissuration ou fatigue	○ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4	
Déformation plastique	○ 1 ◉ 2 ○ 3 ○ 4	Linéraires, longitudinales
Stigmates d'impacts	○ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4	
Arrachements surface	◉ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4	Perte de cristaux le long du tranchant

Délinéation zone active

Régularisation du profil du tranchant (arrondi)

Orientation des traces

Longitudinale: déformations plastiques linéaires, stries, microéclats.



INTERPRÉTATION DES TRACES

		Degré de certitude du diagnostic
Texture matière	Assez rigide	1
Action	Couper	1
Matière travaillée	Andouiller ou bois	2
Fonction	Couteau	1

Commentaires

Photo 1: Zone active, face B (500X). Combinaison de traces le long du tranchant, développement longitudinal. Abrasion et micro-éclats le long du tranchant (perte de surface de cristaux), stries droites et superficielles et déformations plastiques linéaires sur les cristaux préservés sous la zone abrasée. Lissage et érosion sur le fil du tranchant.
Photo 2: Idem.

Combinaison de traces permettant de déterminer que cet éclat a servi à couper une matière assez rigide, plus ou moins sèche. Cependant, la faible quantité et la faible intensité des traces ne permettent pas de déterminer s'il s'agit d'andouiller ou de bois. Toutefois, il s'agit certainement d'une outil ayant servi à couper ou rainurer.

Fréquence/intensité relative:
1- Occasionnel / faible intensité **2-** Dispersé/moyenne intensité **3-**Commun **4-**Abondant/forte intensité

Marie-Michelle Dionne Ph.D.
septembre 2017

ANALYSE TRACÉOLOGIQUE

PROJET

Patrimoine Experts
Dolbeau-Mistassinni
Été 2017

Code Borden DfFb-06

No. d'entrée	011	NO. SITE	
No. Catalogue archéo.	0029	No. Catalogue tracéo.	TR14
Matière première	Quartzite		
Type morphologique	Éclat		
Localisation m2			
Intégrité	Complet		

ANALYSE DES TRACES OBSERVÉES

Localisation de la zone active: Distal centre

Degré de développement: Moyen

Fracturation	Abrasion	Émoussé
Faible	Moyen	Nul

MICROFRACTURATION

Microéclats types	Microéclats développement	Microéclats répartition

POLI

Micropoli type	Micropoli aspect	Micropoli repartition

STRIES

Stries type	Stries développement	Stries répartition
longues et droites	Longitudinal	Commun/concentration

FRÉQUENCE/INTENSITÉ RELATIVE

Lissage	○ 1	○ 2	○ 3	○ 4	
Fissuration ou fatigue	○ 1	○ 2	○ 3	○ 4	
Déformation plastique	○ 1	○ 2	● 3	○ 4	Longitudinales, concentration
Stigmates d'impacts	● 1	○ 2	○ 3	○ 4	
Arrachements surface	○ 1	○ 2	○ 3	○ 4	

Délinéation zone active	**Orientation des traces**
Régularisation du profil du tranchant	Longitudinale

INTERPRÉTATION DES TRACES

		Degré de certitude du diagnostic
Texture matière	Assez rigide	1
Action	Couper	1
Matière travaillée	Andouiller	2
Fonction	Couteau	1

Commentaires

Photo 1: Zone active, face B (500X). Perte de cristaux le long du tranchant, abrasion. Longue strie longitudinale droite.
Photo 2: Zone active, face B (500X). Perte de cristaux le long du tranchant, abrasion. Stries droites et déformations plastiques linéaires longitudinales. Quelques stigmates d'impact.

Peu de traces et faible intensité donc diagnostique de la matière travaillée incertain. Cet outil a servi à couper une matière assez rigide, probablement de l'andouiller plus ou moins sec.

Fréquence/intensité relative:
1- Occasionnel / faible intensité **2-** Dispersé/moyenne intensité **3-**Commun **4-**Abondant/forte intensité

Marie-Michelle Dionne Ph.D.
septembre 2017

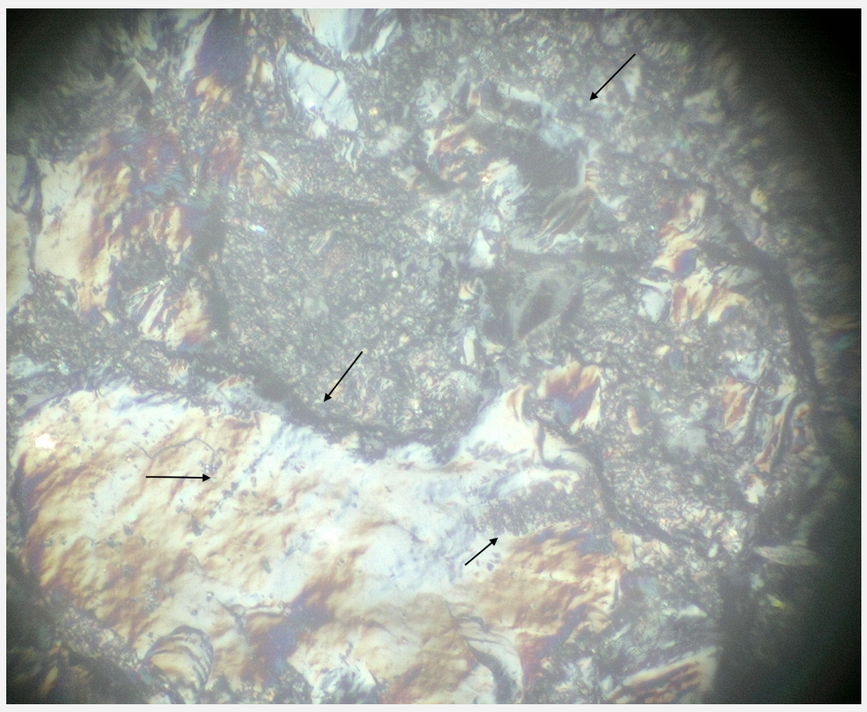
ANALYSE TRACÉOLOGIQUE

PROJET

Patrimoine Experts
Dolbeau-Mistassinni
Été 2017

Code Borden DfFb-06

No. d'entrée	012	NO. SITE	
No. Catalogue archéo.	0055	No. Catalogue tracéo.	TR18
Matière première	Quartzite		
Type morphologique	Éclat		
Localisation m2			
Intégrité	Partie distale		



ANALYSE DES TRACES OBSERVÉES

Localisation de la zone active	Distal centre
Degré de développement	Faible

Fracturation	Abrasion	Émoussé
Moyen	Faible	Faible

MICROFRACTURATION

Microéclats types	Microéclats développement	Microéclats répartition
En escalier	Transversal	Commun/concentration

POLI

Micropoli type	Micropoli aspect	Micropoli repartition

STRIES

Stries type	Stries développement	Stries répartition
Discontinues et droites	Transversal	Dispersée

FRÉQUENCE/INTENSITÉ RELATIVE

Lissage	◉ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4	lissage des arêtes dans zone fracturée
Fissuration ou fatigue	○ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4	
Déformation plastique	○ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4	
Stigmates d'impacts	◉ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4	
Arrachements surface	○ 1 ◉ 2 ○ 3 ○ 4	Perte de cristaux près du bord

Délinéation zone active

Orientation des traces

Transversale

INTERPRÉTATION DES TRACES

		Degré de certitude du diagnostic
Texture matière	Assez rigide et sèche	1
Action	Racler	1
Matière travaillée	Os	3
Fonction	Racloir	2

Commentaires

Photo 1: Zone active, face B (500X). Fracturation en escalier et perte de cristaux près du bord. Stries discontinues (en pointillées) sur cristaux en marge de la zone abrasée et fracturée.

Faible quantité de traces, mais il est possible de déterminer que cet outil a gratter une matière assez rigide et sèche. Cet outil pourrait avoir servi à racler ou gratter un os.

Fréquence/intensité relative:
1- Occasionnel / faible intensité **2-** Dispersé/moyenne intensité **3-**Commun **4-**Abondant/forte intensité

Marie-Michelle Dionne Ph.D.
septembre 2017

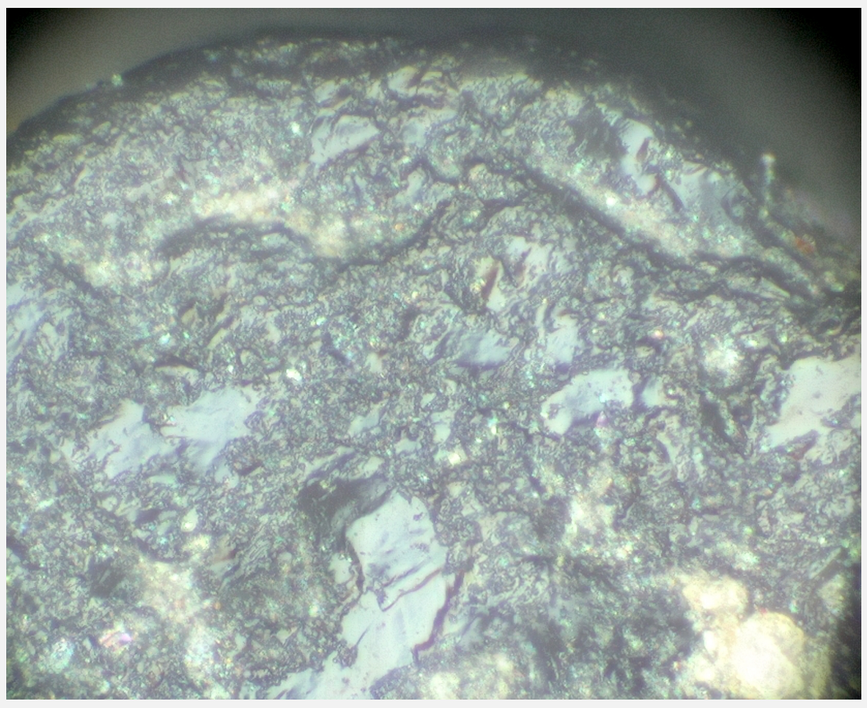
ANALYSE TRACÉOLOGIQUE

PROJET

Patrimoine Experts
Dolbeau-Mistassinni
Été 2017

Code Borden DfFb-06

No. d'entrée	013	NO. SITE	
No. Catalogue archéo.	0036	No. Catalogue tracéo.	TR19
Matière première	Quartzite		
Type morphologique	Éclat retouché		
Localisation m2			
Intégrité	Complet		



ANALYSE DES TRACES OBSERVÉES

Localisation de la zone active: Latéral gauche, face B

Degré de développement: Moyen

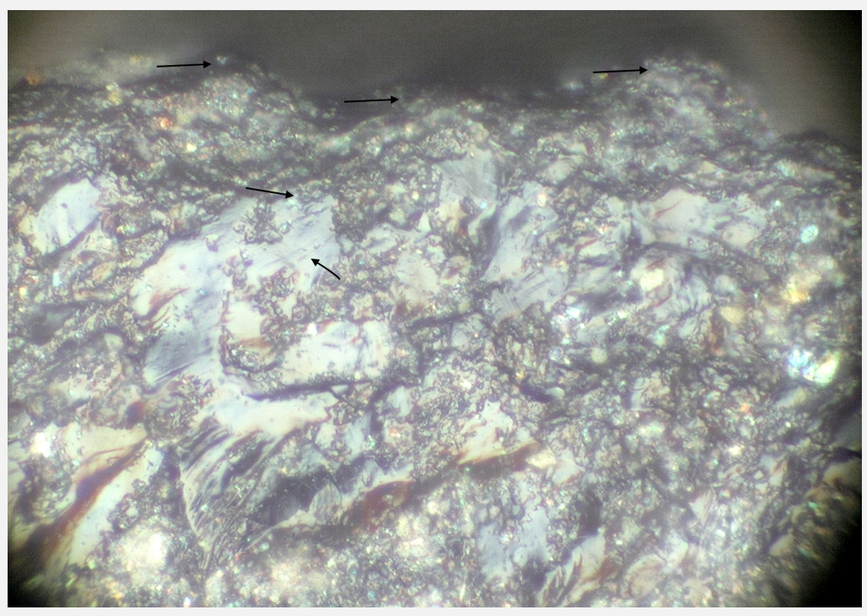
Fracturation	Abrasion	Émoussé
Moyenne	Faible	Faible

MICROFRACTURATION

Microéclats types	Microéclats développement	Microéclats répartition
En escalier / demi-lune	Longitudinal oblique	Commun

POLI

Micropoli type	Micropoli aspect	Micropoli repartition



STRIES

Stries type	Stries développement	Stries répartition

FRÉQUENCE/INTENSITÉ RELATIVE

Lissage	◉ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4	zones dispersées
Fissuration ou fatigue	○ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4	
Déformation plastique	◉ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4	longitudinal oblique
Stigmates d'impacts	◉ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4	
Arrachements surface	○ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4	

Délinéation zone active

Régularisation du tranchant et pointes arrondies

Orientation des traces

Longitudinale oblique: microéclats demi-lune et en escalier, déformations plastiques linéaires, lissage.

INTERPRÉTATION DES TRACES

		Degré de certitude du diagnostic
Texture matière	assez souple	2
Action	Couper-racler	1
Matière travaillée	Viande	3
Fonction	Dépecer	3

Commentaires

Photo 1: Zone active, face B (500X). Fracturation en escalier et perte de cristaux, léger émoussé et régularisation du profil du tranchant, zones de poli et de lissage.
Photo 2: Zone active, face B (500X). Fracturation en demi-lune (tranchant) et en escalier, léger émoussé et régularisation du profil du tranchant, zones de poli et de lissage, déformation plastiques linéaires obliques.

Peu de stigmates (donc degré de certitude de 2 et 3). Cependant, cet outil semble avoir été utilisé suivant un geste qui combine découpage et raclage (développement oblique des traces). La matière travaillée est assez souple. La combinaison et ses caractéristiques suggèrent une fonction de dépeçage.

Fréquence/intensité relative:
1- Occasionnel / faible intensité **2-** Dispersé/moyenne intensité **3-**Commun **4-**Abondant/forte intensité

Marie-Michelle Dionne Ph.D.
septembre 2017

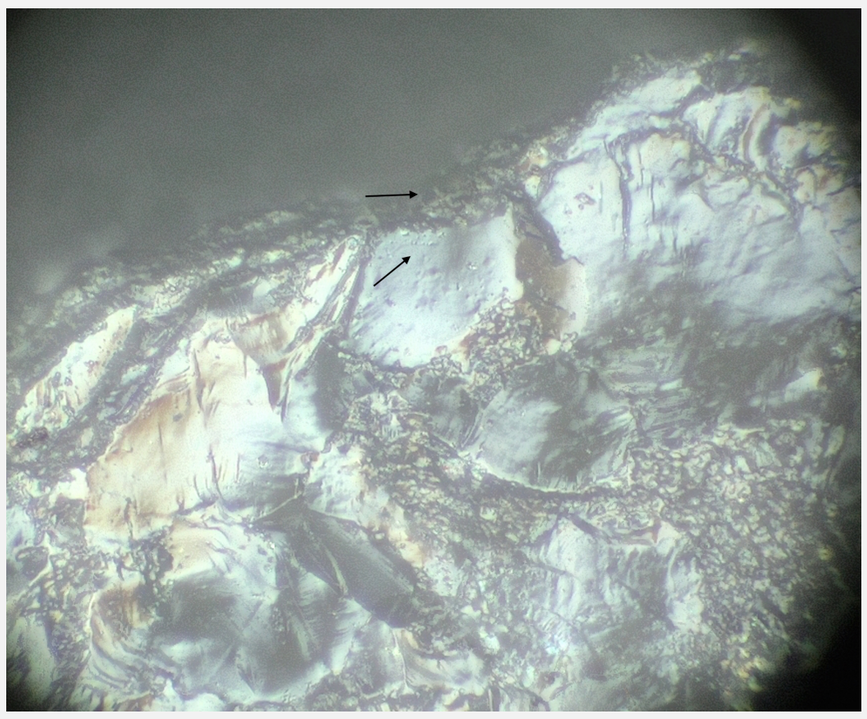
ANALYSE TRACÉOLOGIQUE

PROJET

Patrimoine Experts
Dolbeau-Mistassinni
Été 2017

Code Borden DfFb-06

No. d'entrée	014	NO. SITE	
No. Catalogue archéo.	0043	No. Catalogue tracéo.	TR23
Matière première	Quartzite		
Type morphologique	Éclat retouché		
Localisation m2			
Intégrité	Complet		



ANALYSE DES TRACES OBSERVÉES

Localisation de la zone active: Latéral droit, face B

Degré de développement: Faible

Fracturation	Abrasion	Émoussé
Nul	Faible	Nul

MICROFRACTURATION

Microéclats types	Microéclats développement	Microéclats répartition

POLI

Micropoli type	Micropoli aspect	Micropoli repartition

STRIES

Stries type	Stries développement	Stries répartition
Irrégulière discontinue	Longitudinal	Occasionnel

FRÉQUENCE/INTENSITÉ RELATIVE

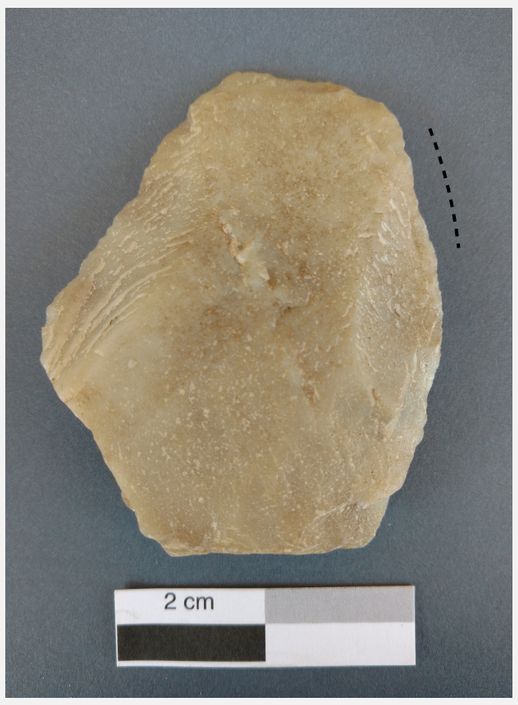
Lissage	○ 1	○ 2	○ 3	○ 4
Fissuration ou fatigue	○ 1	○ 2	○ 3	○ 4
Déformation plastique	○ 1	○ 2	○ 3	○ 4
Stigmates d'impacts	○ 1	○ 2	○ 3	○ 4
Arrachements surface	○ 1	○ 2	○ 3	○ 4

Délinéation zone active

Régularisation et abrasion du tranchant

Orientation des traces

Longitudinal



INTERPRÉTATION DES TRACES

Degré de certitude du diagnostic

3

Texture matière	Rigide
Action	
Matière travaillée	
Fonction	

Commentaires

Photo 1: Zone active, face B (500X). Légère abrasion du fil du tranchant, pas de perte de cristaux ou abrasion de la zone qui longe le tranchant. Une seule strie très superficielle (courte, discontinue ou pointillée, irrégulière).

Très peu de stigmates, pas de combinaison diagnostique.

Fréquence/intensité relative:
1- Occasionnel / faible intensité **2-** Dispersé/moyenne intensité **3-**Commun **4-**Abondant/forte intensité

Marie-Michelle Dionne Ph.D.
septembre 2017

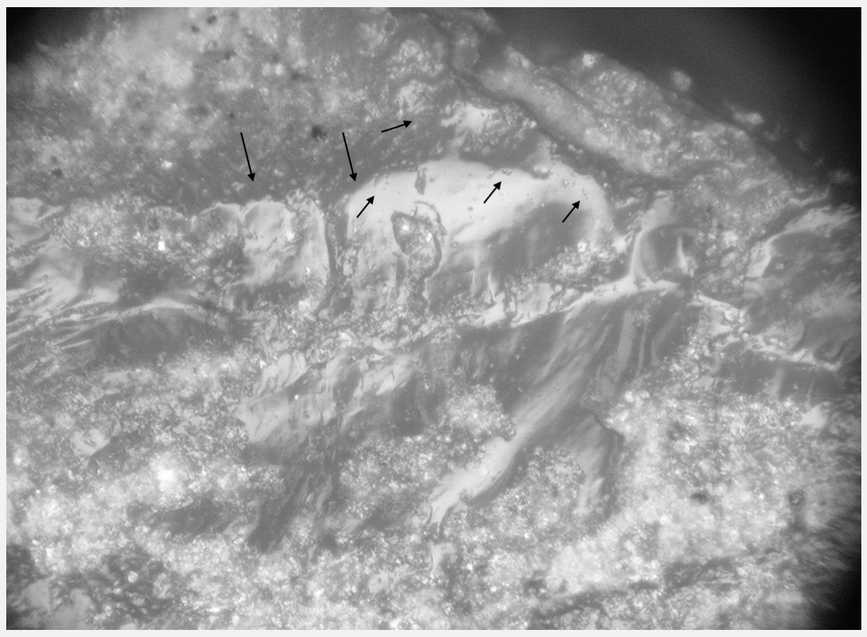
ANALYSE TRACÉOLOGIQUE

PROJET

Patrimoine Experts
Dolbeau-Mistassinni
Été 2017

Code Borden DfFb-06

No. d'entrée	015	NO. SITE	
No. Catalogue archéo.	0155	No. Catalogue tracéo.	TR31
Matière première	Quartzite		
Type morphologique	Éclat		
Localisation m2			
Intégrité	Complet		



ANALYSE DES TRACES OBSERVÉES

Localisation de la zone active: Distal gauche, face B

Degré de développement: Faible

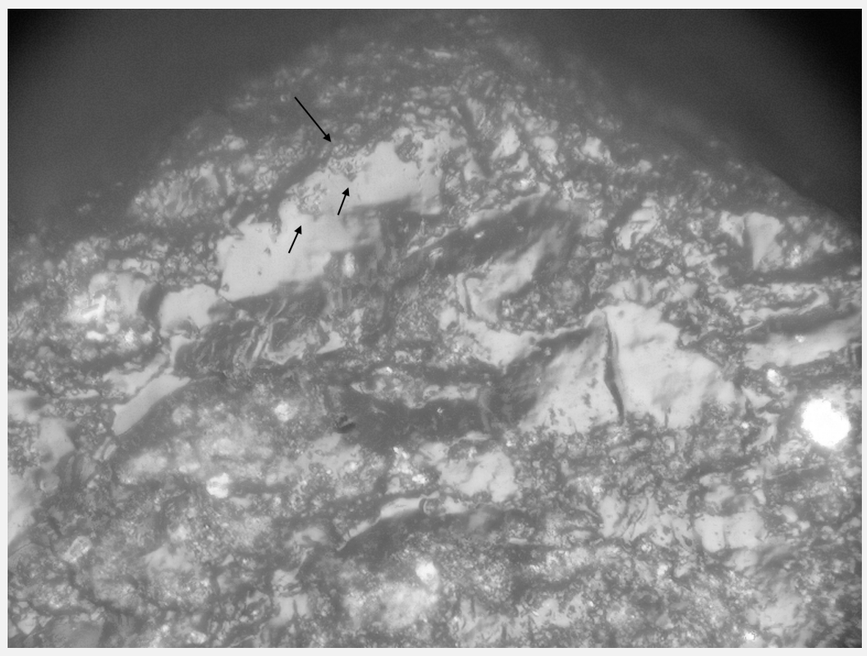
Fracturation	Abrasion	Émoussé
Faible	Faible	Faible

MICROFRACTURATION

Microéclats types	Microéclats développement	Microéclats répartition
En escalier	Transversal	Localisée

POLI

Micropoli type	Micropoli aspect	Micropoli repartition



STRIES

Stries type	Stries développement	Stries répartition
Discontinues	Transversal	Localisée

FRÉQUENCE/INTENSITÉ RELATIVE

Lissage	◉ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4	Localisé très près du rebord
Fissuration ou fatigue	○ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4	
Déformation plastique	○ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4	
Stigmates d'impacts	○ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4	
Arrachements surface	○ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4	

Délinéation zone active

Orientation des traces

Transversale

INTERPRÉTATION DES TRACES

		Degré de certitude du diagnostic
Texture matière	Assez souple	2
Action	Gratter	1
Matière travaillée	Peau assouplie	2
Fonction	Grattoir	1

Commentaires

Photo 1: Zone active, face B (500X). Perte de cristaux le long du rebord, transversal. Lissage et stries transversales très courtes, localisées sur les arêtes de la zone de cristaux en marge du rebord.
Photo 2: Zone active, face B (500X). Idem.

Très peu de traces, très peu développées. Éclat ayant servi à gratter.

Fréquence/intensité relative:
1- Occasionnel / faible intensité **2-** Dispersé/moyenne intensité **3-**Commun **4-**Abondant/forte intensité

Marie-Michelle Dionne Ph.D.
septembre 2017

ANALYSE TRACÉOLOGIQUE

PROJET

Patrimoine Experts
Dolbeau-Mistassinni
Été 2017

Code Borden DfFb-06

No. d'entrée	016	NO. SITE	
No. Catalogue archéo.	0149	No. Catalogue tracéo.	TR36
Matière première	Quartzite		
Type morphologique	Éclat		
Localisation m2			
Intégrité	Complet		

ANALYSE DES TRACES OBSERVÉES

Localisation de la zone active	Distal centre		
Degré de développement	Faible		
Fracturation	Abrasion	Émoussé	
Moyenne	Faible	Faible	

MICROFRACTURATION

Microéclats types	Microéclats développement	Microéclats répartition

POLI

Micropoli type	Micropoli aspect	Micropoli repartition

STRIES

Stries type	Stries développement	Stries répartition
Irrégulières	Longitudial	Localisée

FRÉQUENCE/INTENSITÉ RELATIVE

Lissage	(•) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4	Localisé rebord fracturé
Fissuration ou fatigue	( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4	
Déformation plastique	( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4	
Stigmates d'impacts	( ) 1 ( ) 2 (•) 3 ( ) 4	
Arrachements surface	( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4	

Délinéation zone active

Régularisation du profil du tranchant

Orientation des traces

Longitudinale

INTERPRÉTATION DES TRACES

		Degré de certitude du diagnostic
Texture matière	Très rigide	2
Action	Couper (rainurer)	1
Matière travaillée	Os	3
Fonction	Couteau	2

Commentaires

Photo 1: Zone active, face B (500X). Perte de cristaux et usure du bord, fracturation longitudinale. Stigmates d'impacts

Très peu de traces, zone active très limité (ponctuelle). Éclat qui semble avoir servi pour couper ou rainurer une matière très rigide ou dure, pourrait être de l'os.

Fréquence/intensité relative:
1- Occasionnel / faible intensité **2-** Dispersé/moyenne intensité **3-**Commun **4-**Abondant/forte intensité

Marie-Michelle Dionne Ph.D.
septembre 2017

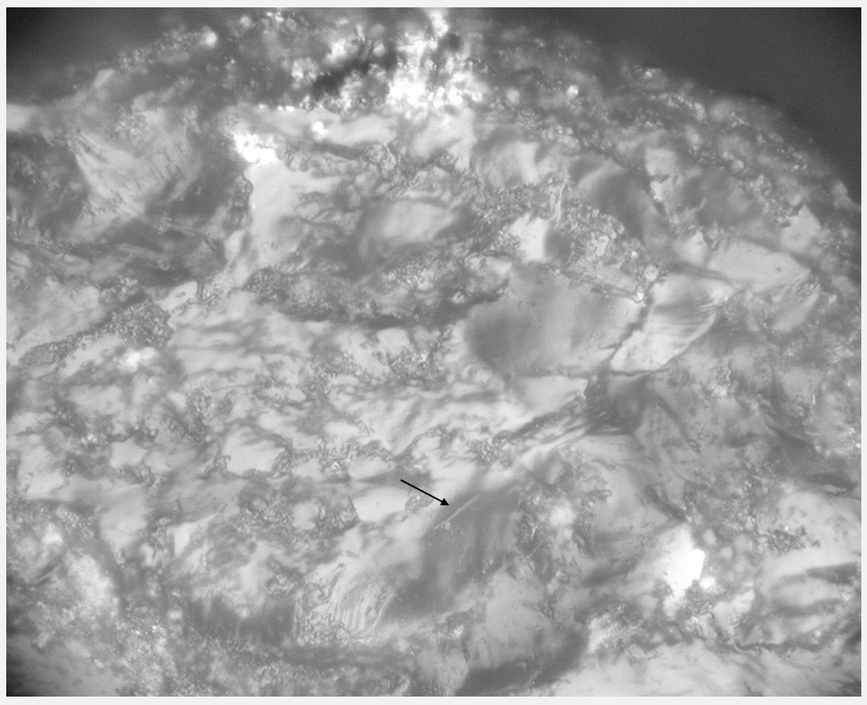
ANALYSE TRACÉOLOGIQUE

PROJET

Patrimoine Experts
Dolbeau-Mistassinni
Été 2017

Code Borden DfFb-06

No. d'entrée	017	NO. SITE	
No. Catalogue archéo.	0900	No. Catalogue tracéo.	TR38
Matière première	Quartzite		
Type morphologique	Éclat laminaire?		
Localisation m2			
Intégrité	Partie proximale		



ANALYSE DES TRACES OBSERVÉES

Localisation de la zone active: Latéral droit, face B

Degré de développement: Faible

Fracturation	Abrasion	Émoussé
Très faible	Très faible	Nul

MICROFRACTURATION

Microéclats types	Microéclats développement	Microéclats répartition
En escalier	Transversal-oblique	Localisée

POLI

Micropoli type	Micropoli aspect	Micropoli repartition

STRIES

Stries type	Stries développement	Stries répartition

FRÉQUENCE/INTENSITÉ RELATIVE

Lissage	○ 1	○ 2	○ 3	○ 4	
Fissuration ou fatigue	○ 1	○ 2	○ 3	○ 4	
Déformation plastique	● 1	○ 2	○ 3	○ 4	Localisée
Stigmates d'impacts	○ 1	○ 2	○ 3	○ 4	
Arrachements surface	○ 1	○ 2	○ 3	○ 4	

Délinéation zone active

Orientation des traces

Transversal-oblique?

INTERPRÉTATION DES TRACES

Degré de certitude du diagnostic

Texture matière		
Action	Couper-racler	3
Matière travaillée		
Fonction		

Commentaires

Photo 1: Zone active, face B (500X). Fracturation du tranchant en escalier, déformation plastique linéaire, tendance transversale oblique.

Aucune combinaison de stigmates possible, trop peu de stigmates d'usure. Il se peut que cet éclat ait servi à couper et/ou racler.

Fréquence/intensité relative:
1- Occasionnel / faible intensité **2-** Dispersé/moyenne intensité **3-**Commun **4-**Abondant/forte intensité

Marie-Michelle Dionne Ph.D.
septembre 2017

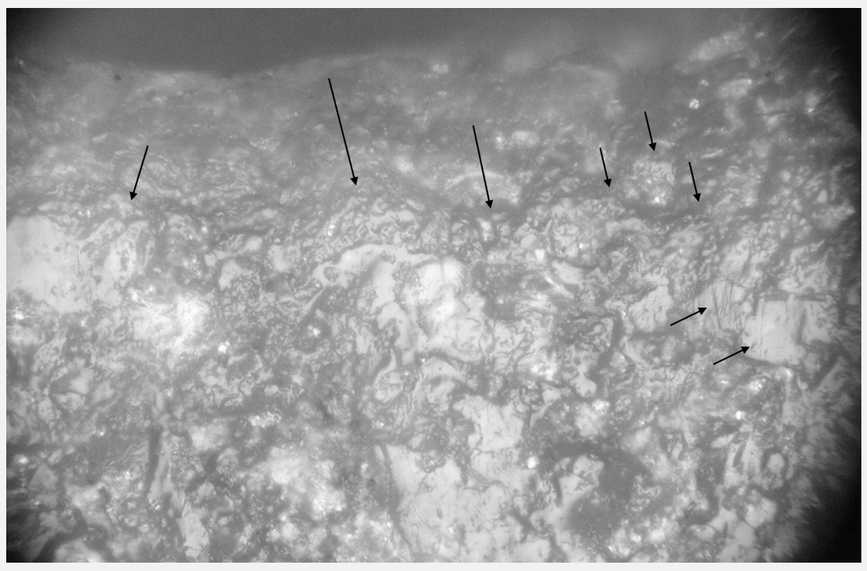
ANALYSE TRACÉOLOGIQUE

PROJET

Patrimoine Experts
Dolbeau-Mistassinni
Été 2017

Code Borden DfFb-06

No. d'entrée	018	NO. SITE	
No. Catalogue archéo.	1444	No. Catalogue tracéo.	TR47
Matière première	Quartzite		
Type morphologique	Grattoir		
Localisation m2			
Intégrité	Fragment distal		

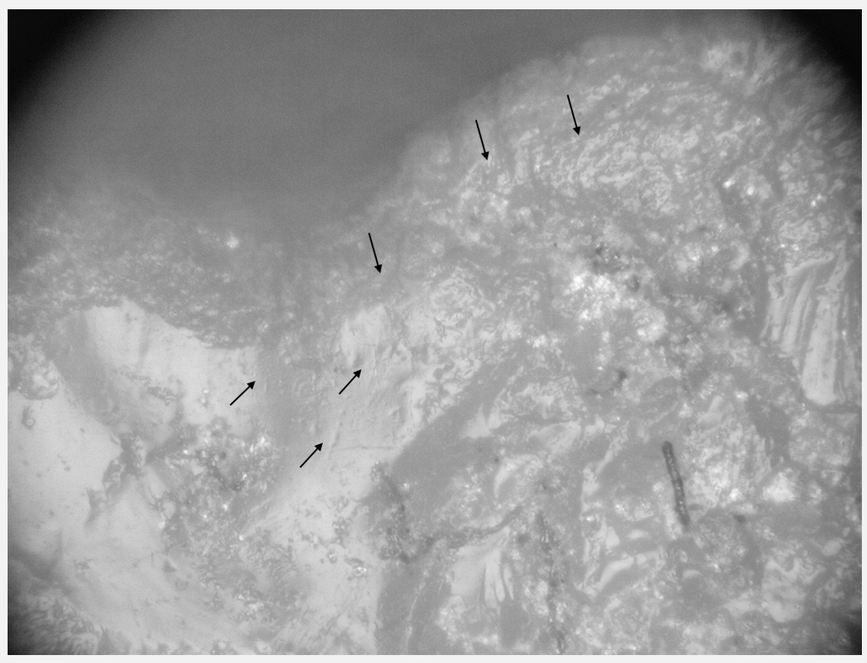


ANALYSE DES TRACES OBSERVÉES

Localisation de la zone active	Distal centre		
Degré de développement	Moyen		
Fracturation	Abrasion	Émoussé	
Nul	Moyen	Faible	

MICROFRACTURATION

Microéclats types	Microéclats développement	Microéclats répartition



POLI

Micropoli type	Micropoli aspect	Micropoli repartition

STRIES

Stries type	Stries développement	Stries répartition
Discontinues et droites	Transversal	Occasionnel

FRÉQUENCE/INTENSITÉ RELATIVE

Lissage	1 ○ 2 ● 3 ○ 4 ○	matrice (perte cristaux), près du tranchant
Fissuration ou fatigue	1 ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○	
Déformation plastique	1 ○ 2 ○ 3 ● 4 ○	Transversales cristaux marge du tranchant
Stigmates d'impacts	1 ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○	
Arrachements surface	1 ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○	

Délinéation zone active

Tranchant (bord front) arrondi (émoussé)

Orientation des traces

Transversale, recul du front (perte de cristaux)

INTERPRÉTATION DES TRACES

		Degré de certitude du diagnostic
Texture matière	Assez souple	1
Action	Gratter	1
Matière travaillée	Peau assouplie	1
Fonction	Grattoir	1

Commentaires

Photo 1: Zone active, face B (500X). Usure et érosion du bord, perte de cristaux et lissage de la matrice. Lissage des arêtes des cristaux en marge de la zone abrasée. Stries discontinues droites et défomrations plastiques linéaires sur les cristaux. Développement transversal de tous les stigmates.
Photo 2: Zone active, face B (500X). Idem.

Fragment du front d'un grattoir ayant servi à assouplir une peau. La combinaison de stigmates indique une utilisation sur une peau en cours d'assouplissement (assouplissement secondaire).

Fréquence/intensité relative:
1- Occasionnel / faible intensité **2-** Dispersé/moyenne intensité **3-**Commun **4-**Abondant/forte intensité

Marie-Michelle Dionne Ph.D.
septembre 2017

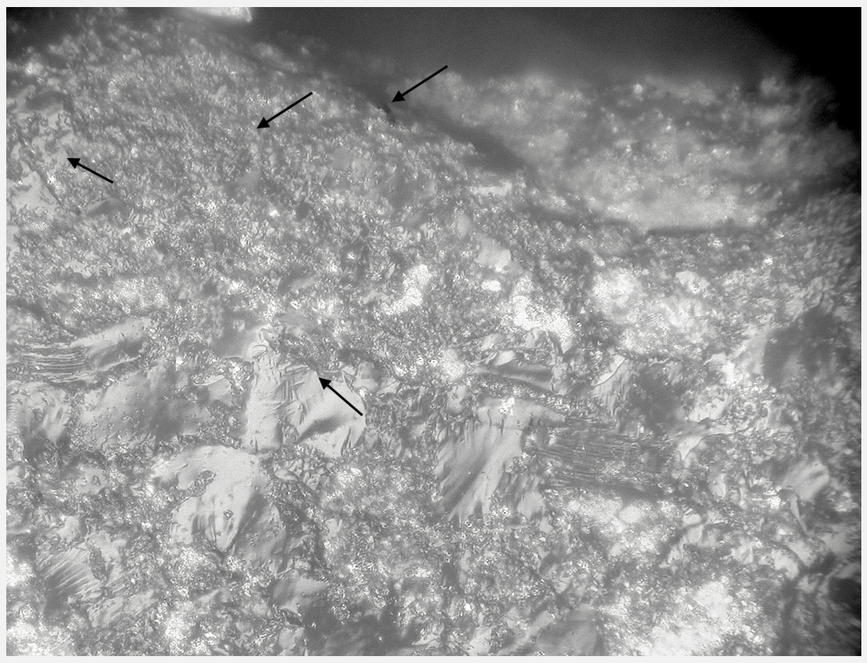
ANALYSE TRACÉOLOGIQUE

PROJET

Patrimoine Experts
Dolbeau-Mistassinni
Été 2017

Code Borden DfFb-06

No. d'entrée	019	NO. SITE	
No. Catalogue archéo.	3317	No. Catalogue tracéo.	TR53
Matière première	Quartzite		
Type morphologique	Éclat laminaire		
Localisation m2			
Intégrité	Fragment proximal		



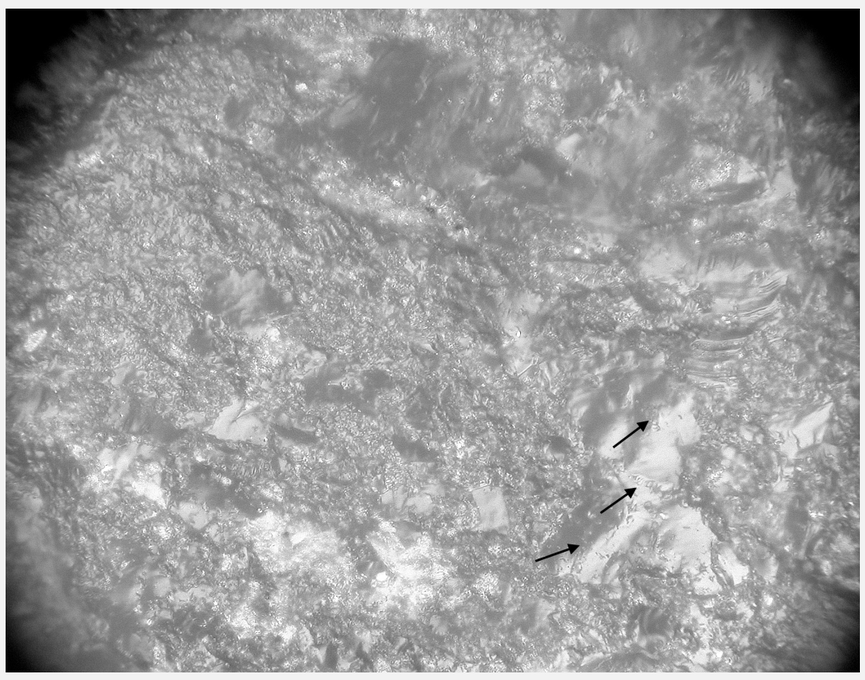
ANALYSE DES TRACES OBSERVÉES

Localisation de la zone active	Proximal droit
Degré de développement	Très faible

Fracturation	Abrasion	Émoussé
Très faible	Faible	Nul

MICROFRACTURATION

Microéclats types	Microéclats développement	Microéclats répartition



POLI

Micropoli type	Micropoli aspect	Micropoli repartition

STRIES

Stries type	Stries développement	Stries répartition
Irrégulières prononcées	Longitudinal	Occasionnel

FRÉQUENCE/INTENSITÉ RELATIVE

Lissage	● 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4	Près du tranchant, zone abrasée
Fissuration ou fatigue	○ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4	
Déformation plastique	● 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4	
Stigmates d'impacts	○ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4	
Arrachements surface	● 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4	Perte de cristaux le long du tranchant

Délinéation zone active

Régularisation du tranchant, profil du tranchant légèrement arrondi.

Orientation des traces

Longitudinale, perte de cristaux (abrasion surface) le long du tranchant.

INTERPRÉTATION DES TRACES

		Degré de certitude du diagnostic
Texture matière	Rigide	1
Action	Rainurer ou couper	1
Matière travaillée	Os	3
Fonction		

Commentaires

Photo 1: Zone active, face B (500X). Tranchant légèrement arrondi et abrasion de la surface le long du tranchant. Zone de lissage et déformations plastiques linéaires.
Photo 2: Zone active, face B (500X). Stries irrégulières larges sur cristaux de quartz, déformation plastique linéaire.

Très peu de traces, mais la combinaison des stigmates permet de suggérer une utilisation sur de l'os (rainurer). La faible fréquence des traces ne permet pas de proposer une fonction.

Fréquence/intensité relative:
1- Occasionnel / faible intensité **2-** Dispersé/moyenne intensité **3-**Commun **4-**Abondant/forte intensité

Marie-Michelle Dionne Ph.D.
septembre 2017

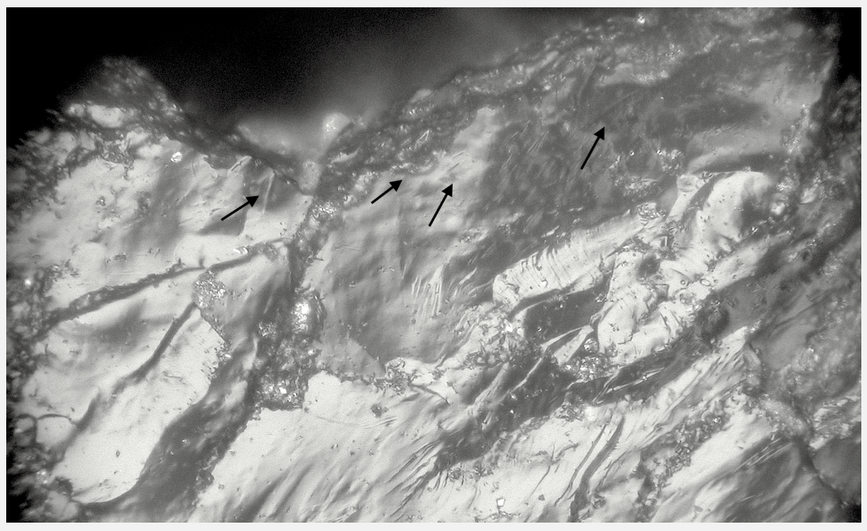
ANALYSE TRACÉOLOGIQUE

PROJET

Patrimoine Experts
Dolbeau-Mistassinni
Été 2017

Code Borden DfFb-06

No. d'entrée	020	NO. SITE	
No. Catalogue archéo.	3165	No. Catalogue tracéo.	TR61
Matière première	Quartzite		
Type morphologique	Éclat laminaire?		
Localisation m2			
Intégrité	Fragment distal		



ANALYSE DES TRACES OBSERVÉES

Localisation de la zone active	Distal gauche
Degré de développement	Très faible

Fracturation	Abrasion	Émoussé
Faible	Faible	Nul

MICROFRACTURATION

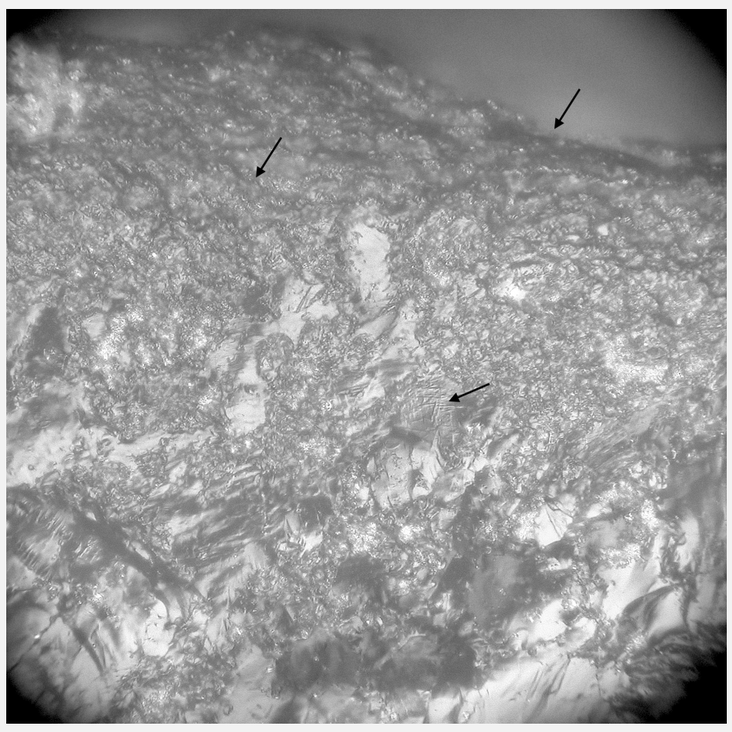
Microéclats types	Microéclats développement	Microéclats répartition
Terminaison abrupte / en escalier	Oblique / transversal	Occasionnel

POLI

Micropoli type	Micropoli aspect	Micropoli repartition

STRIES

Stries type	Stries développement	Stries répartition



FRÉQUENCE/INTENSITÉ RELATIVE

Lissage	○ 1	○ 2	○ 3	○ 4	
Fissuration ou fatigue	○ 1	○ 2	○ 3	○ 4	
Déformation plastique	○ 1	○ 2	◉ 3	○ 4	Linéraires longitudinales et transversales
Stigmates d'impacts	○ 1	○ 2	○ 3	○ 4	
Arrachements surface	◉ 1	○ 2	○ 3	○ 4	Perte cristaux le long du tranchant

Délinéation zone active

Régularisation du tranchant zone ponctuelle (avec abrasion)

Orientation des traces

Longitudinale (+) et transversale (-)

INTERPRÉTATION DES TRACES

		Degré de certitude du diagnostic
Texture matière	Assez rigide	2
Action	Racler - couper	2
Matière travaillée		
Fonction		

Commentaires

Photo 1: Zone active, face B (500X). Microéclats à terminaison abrupte et obliques et plusieurs déformations plastiques linéaires.
Photo 2: Zone active, face B (500X). Fracturation transversale en escalier et abrasion du tranchant et de la surface (perte de cristaux) le long du tranchant, déformations plastiques linéaires multidirectionnelles sur cristaux.

Très peu de traces, mais les stigmates suggèrent une succession de gestes racler et couper, sur une matière assez rigide.

Fréquence/intensité relative:
1- Occasionnel / faible intensité **2-** Dispersé/moyenne intensité **3-**Commun **4-**Abondant/forte intensité

Marie-Michelle Dionne Ph.D.
septembre 2017

ANNEXE 3

DATATIONS RADIOCARBONE

Laboratoire de RADIOCHRONOLOGIE
RADIOCHRONOLOGY Lab
Centre d'études nordiques, Université Laval

KECK CARBON CYCLE AMS FACILITY
Earth System Science Dept.
UNIVERSITY OF CALIFORNIA, IRVINE, CA, USA

Résultats ^{14}C

Josée Villeneuve (Patrimoine Experts) **5 septembre 2017**

University of California #	Université Laval #	# Client (type échantillon)	Pré-traitement	$D^{13}C$ (‰)	$F^{14}C$	±	$D^{14}C$ (‰)	±	^{14}C âge (BP)	±
UCIAMS-192955	**ULA-7143**	DfFb-6 N87E98 QSW FB4 (charbon)	HCl-NaOH-HCl	-26,0	0,9023	0,0015	-97,7	1,6	**825**	**15**
UCIAMS-192956	**ULA-7144**	DfFb-6 N87E98 QSW #2 (charbon)	HCl-NaOH-HCl	-26,0	0,9126	0,0016	-87,4	1,6	**735**	**15**
UCIAMS-192957	**ULA-7145**	DfFb-6 N91E94 QNE FB7 (charbon)	HCl-NaOH-HCl	-27,1	0,8564	0,0015	-143,6	1,5	**1245**	**15**

Les concentrations radiocarbones sont données comme fractions du standard moderne, d ^{14}C, et âge radiocarbone conventionnel, et suivent les conventions de Stuiver et Polach (Radiocarbon, v.19, p.355, 1977).

Des échantillons mesurant le bruit de fond de l'appareil (préparés avec du bois ne contenant pas de ^{14}C), ont été soustraits.

Tous les résultats ont été corrigés en fonction du fractionnement isotopique selon les conventions de Stuiver et Polach (1977), avec des valeurs d ^{13}C mesurées sur le graphite préparé, en utilisant le spectromètre AMS. Ces valeurs (qui ne sont pas montrées) peuvent être différentes des d ^{13}C du matériel original, si du fractionnement s'est produit durant la graphitisation de l'échantillon ou lors de la mesure AMS.

Remarque:
Les valeurs $\delta^{13}C$ ci-dessus ont été mesurées à une précision <0.1‰ avec un spectromètre de masse Thermo Finnigan Delta Plus (IRMS).

Laboratoire de RADIOCHRONOLOGIE
RADIOCHRONOLOGY Lab
Centre d'études nordiques, Université Laval

KECK CARBON CYCLE AMS FACILITY
Earth System Science Dept.
UNIVERSITY OF CALIFORNIA, IRVINE, CA, USA

Résultats ^{14}C

Josée Villeneuve (Patrimoine Experts) **7 novembre 2017**

University of California #	Université Laval #	# Client (type échantillon)	Pré-traitement	$D^{13}C$ (‰)	$F^{14}C$	±	$D^{14}C$ (‰)	±	^{14}C âge (BP)	±
UCIAMS-195184	**ULA-7266**	DfFb-6 N104E101 St-1(DfFb-6.0221) (charbon)	HCl-NaOH-HCl	-27,4	0,9253	0,0015	-74,7	1,5	**625**	**15**
UCIAMS-195191	**ULA-7265**	DfFb-6 N104E98-N-4 (DfFb-6.0220) (charbon)	HCl-NaOH-HCl	-25,1	0,6061	0,0011	-393,9	1,1	**4020**	**15**

Les concentrations radiocarbones sont données comme fractions du standard moderne, d ^{14}C, et âge radiocarbone conventionnel, et suivent les conventions de Stuiver et Polach (Radiocarbon, v.19, p.355, 1977).

Des échantillons mesurant le bruit de fond de l'appareil (préparés avec du bois ne contenant pas de ^{14}C), ont été soustraits.

Tous les résultats ont été corrigés en fonction du fractionnement isotopique selon les conventions de Stuiver et Polach (1977), avec des valeurs d ^{13}C mesurées sur le graphite préparé, en utilisant le spectromètre AMS. Ces valeurs (qui ne sont pas montrées) peuvent être différentes des d ^{13}C du matériel original, si du fractionnement s'est produit durant la graphitisation de l'échantillon ou lors de la mesure AMS.

Remarque:
Les valeurs $\delta^{13}C$ ci-dessus ont été mesurées à une précision <0.1‰ avec un spectromètre de masse Finnigan MAT252 (IRMS).

KECK CARBON CYCLE AMS FACILITY
Earth System Science Dept.
UNIVERSITY OF CALIFORNIA, IRVINE, CA, USA

Résultats ^{14}C

Josée Villeneuve (Patrimoine Experts) **7 mars 2018**

University of California #	Université Laval #	# Client (type échantillon)	Pré-traitement	$D^{13}C$ (‰)	$F^{14}C$	±	$D^{14}C$ (‰)	±	^{14}C âge (BP)	±
UCIAMS-200317	**ULA-7633**	DfFb-6-N103 E98.118 (charbon)	HCl-NaOH-HCl	-26,7	0,9179	0,0018	-82,1	1,8	**690**	**20**
UCIAMS-200318	**ULA-7634**	DfFb-6-N105 E99.198 (charbon)	HCl-NaOH-HCl	-25,9	0,9926	0,0016	-7,4	1,6	**60**	**15**
UCIAMS-200319	**ULA-7635**	DfFb-6-N106 E10.199 (charbon)	HCl-NaOH-HCl	-26,4	0,9104	0,0015	-89,6	1,5	**755**	**15**

Les concentrations radiocarbones sont données comme fractions du standard moderne, d ^{14}C, et âge radiocarbone conventionnel, et suivent les conventions de Stuiver et Polach (Radiocarbon, v.19, p.355, 1977).

Des échantillons mesurant le bruit de fond de l'appareil (préparés avec du bois ne contenant pas de ^{14}C), ont été soustraits.

Tous les résultats ont été corrigés en fonction du fractionnement isotopique selon les conventions de Stuiver et Polach (1977), avec des valeurs d ^{13}C mesurées sur le graphite préparé, en utilisant le spectromètre AMS. Ces valeurs (qui ne sont pas montrées) peuvent être différentes des d ^{13}C du matériel original, si du fractionnement s'est produit durant la graphitisation de l'échantillon ou lors de la mesure AMS.

Remarque:
Les valeurs $\delta^{13}C$ ci-dessus ont été mesurées à une précision <0.1‰ avec un spectromètre de masse Finnigan MAT252 (IRMS).

KECK CARBON CYCLE AMS FACILITY
Earth System Science Dept.
UNIVERSITY OF CALIFORNIA, IRVINE, CA, USA

Résultats ^{14}C

Josée Villeneuve **19 mars 2018**

University of California #	Université Laval #	# Client (type échantillon)	Pré-traitement	$D^{13}C$ (‰)	$F^{14}C$	±	$D^{14}C$ (‰)	±	^{14}C âge (BP)	±
UCIAMS-200953	**ULA-7649**	0111 (N804E95) (charbon)	HCl-NaOH-HCl	-25,6	0,6529	0,0012	-347,1	1,2	**3425**	**20**
UCIAMS-200954	**ULA-7650**	0136 (N84E100) (charbon)	HCl-NaOH-HCl	-27,0	0,9769	0,0018	-23,1	1,8	**190**	**15**
UCIAMS-200955	**ULA-7651**	0129 (N79E98) (charbon)	HCl-NaOH-HCl	-26,0	0,9168	0,0018	-83,2	1,8	**700**	**20**

Les concentrations radiocarbones sont données comme fractions du standard moderne, d ^{14}C, et âge radiocarbone conventionnel, et suivent les conventions de Stuiver et Polach (Radiocarbon, v.19, p.355, 1977).

Des échantillons mesurant le bruit de fond de l'appareil (préparés avec du bois ne contenant pas de ^{14}C), ont été soustraits.

Tous les résultats ont été corrigés en fonction du fractionnement isotopique selon les conventions de Stuiver et Polach (1977), avec des valeurs d ^{13}C mesurées sur le graphite préparé, en utilisant le spectromètre AMS. Ces valeurs (qui ne sont pas montrées) peuvent être différentes des d ^{13}C du matériel original, si du fractionnement s'est produit durant la graphitisation de l'échantillon ou lors de la mesure AMS.

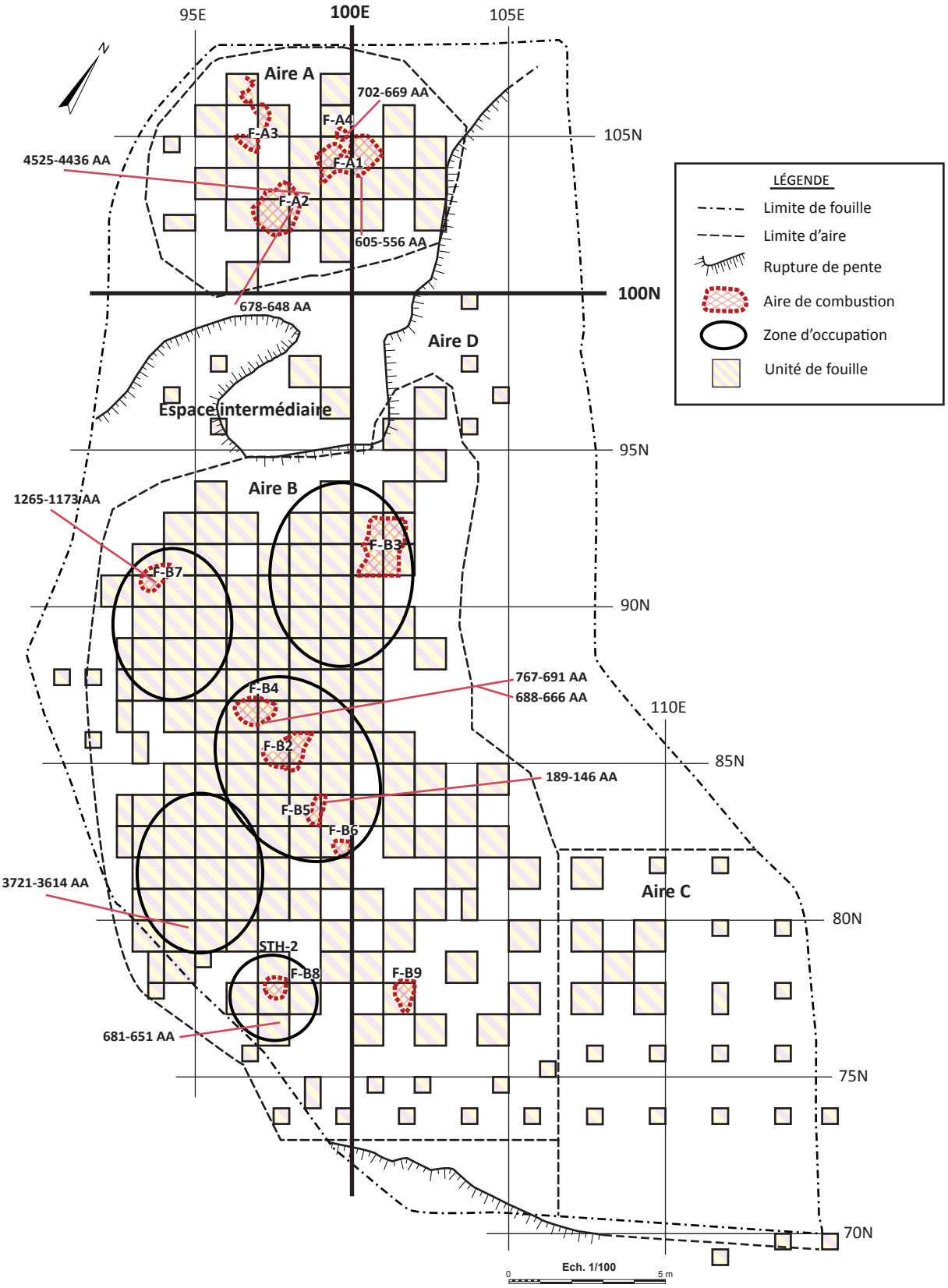
Remarque:
Les valeurs $\delta^{13}C$ ci-dessus ont été mesurées à une précision <0.1‰ avec un spectromètre de masse Finnigan MAT252 (IRMS).

#Cat	Puits	Quad.	Couche	Structure	Âge ^{14}C (AA)	Âge cal. (AA)
221	104N-101E	NO	4 (0-10)	FA-1	**625±15**	**605 - 556**
198	105N-99E	SE	4 (10-20)	FA-1	**60±15**	**n.d.**
118	103N-98E	NO	4 (0-10)	FA-2	**690±20**	**678 - 648**
220	104N-98E	SE	4	FA-2	**4020±15**	**4525 - 4436**
199	106N-100E	SO	4 (Fosse)	Fosse	**755±15**	**702 - 669**
173	87N-98E	SO	3	FB-4	**825±15**	**767 - 691**
173	87N-98E	SO	4 (0-10)	FB-4	**735±15**	**688 - 666**
136	84N-100E	NO	3	FB-5	**190±15**	**189 - 146**
172	91N-94E	NE	4 (10-20)	FB-7	**1245±15**	**1265 - 1173**
129	77N-98E	NE	3	FB-8	**700±20**	**681 - 651**
111	80N-95E	NE	4 (0-10)	Pot*	**3425±20**	**3721 - 3614**

L'étalonnage des dates 14C BP conventionnelles en années calibrées avant aujourd'hui (AA) fut effectué à l'aide du logiciel CALIB 7.10 en utilisant la courbe IntCal 13. L'âge médian et les limites de la gamme sont livrés à la probabilité de 95 %.

DfFb-06

Distribution des structures et dates radiocarbones calibrées



ANNEXE 4

ANALYSE DE LA CÉRAMIQUE

Analyse de la poterie amérindienne provenant de l'assemblage du site préhistorique DfFb-6, à Dolbeau-Mistassini, Québec.

Vanessa Morin

Archéologue

Résultat soumis à :

Josée Villeneuve

Patrimoine experts

Mars 2018

Mandat

Dans le cadre de travaux d'analyses et d'interprétation du site DfFb-6, la firme d'archéologie Patrimoine Experts a demandé une analyse complémentaire sur la poterie amérindienne découverte lors de la fouille de sauvetage menée à l'été 2017. L'analyse qui suit a pour objectif principal de situer chronologiquement les témoins céramiques mis au jour lors de cette campagne.

Méthodologie

Pour analyser les témoins, la méthode d'analyse sélectionnée a été celle dite par attributs. Cette méthode, basée sur l'observation d'une série d'attributs, est généralement celle qui est favorisée pour les études céramiques au Québec. Pour ce faire, les fiches d'analyses de l'Université de Montréal et le cahier de codification de la poterie de Place-Royale[1] ont servi de modèle pour déterminer les attributs [2]qui allaient être étudiés. Comme l'objectif était de situer chronologiquement les témoins céramiques, tous les tessons qui étaient inférieurs à 300 mm² ont été éliminés[3]. Notons que cette décision fut prise en constatant que bien peu de tessons de corps étaient décorés et que la majorité de la collection est constituée de grenailles. Cependant, il a été décidé de joindre à l'analyse les tessons inférieurs à 300 mm² qui pouvaient représenter un équivalent de vase (bord avec lèvre, lèvre) ou qui présentaient des caractéristiques qui n'étaient pas déjà identifiées sur les équivalents de vases. La méthode qui fut considérée pour constituer un équivalent de vase est la méthode du *nombre minimum de vases*[4].

---

[1] Clermont, N., Chapdelaine, C., et Guimont, J. (1992). *L'occupation historique et préhistorique de Place-Royale*. Québec : Gouvernement du Québec, ministère des Affaires culturelles, p. 268-279.

[2] Pour les analyses de la poterie, les attributs sont les caractéristiques que l'on observe sur les tessons et qui nous permettent de classer dans une phase (Sylvicole ancien, Sylvicole moyen, Sylvicole supérieur…) les équivalents de vases ou les tessons (lorsque cela est possible). Donc si nous prenons comme exemple les attributs stylistiques ceux-ci sont étudiés au travers des unités décoratives tels que la cordelette, les empreintes punctiformes et les empreintes linéaires (Plourde, 2012, p.32) du motif et de la technique d'application.

[3] Déterminé selon un tableau de classe inspiré de celui de Pierre Corbeil (Université de Montréal).

[4] Gates St-Pierre, C. (2006). *Potières du Buisson: la céramique de tradition Melocheville sur le site Hector-Trudel*. Collection Mercure, Archéologie N° 168. Gatineau: Musée canadien des civilisations, p. 28.

« […] *apparentée au calcul du nombre minimum d'individus (NMI) utilisé en zooarchéologie, cette méthode consiste à regrouper tous les tessons pouvant appartenir à un même vase, même s'ils ne se recollent pas physiquement* […] [5]»

Les critères considérés pour former l'ensemble des équivalents de vases, dont les tessons ne se recollent pas, sont principalement d'ordre morpho-stylistique, soit : le profil de l'unité, la forme de la lèvre, l'épaisseur de la lèvre et les ressemblances stylistiques ; à savoir, l'unité décorative, le motif et la technique d'application. Les équivalents de vases ont fait l'objet d'une analyse qui considère les attributs morphologiques, morphométriques, technologiques, fonctionnels et stylistiques. Les tessons de corps furent considérés en deux ensembles distincts, soit : ceux décorés et ceux non décorés. Pour les tessons décorés, les mêmes attributs que pour les équivalents de vases ont été utilisés, mais avec moins d'attributs à observer. Pour les tessons non décorés, ce sont surtout les attributs technologiques qui furent l'objet d'une attention particulière. Finalement, lors de la description des caractéristiques des unités de vases et des tessons de corps, le découpage axé sur la morphologie du vase a été utilisé.

Résultats

Au total, le site DfFb-6 a permis de mettre au jour 949 fragments de poterie amérindienne. Les tessons qui furent l'objet d'analyse sont au nombre de 171, ce qui représente 18 % de la collection totale. De ce nombre, il a été possible d'identifier cinq équivalents de vases constitués de vingt tessons. Pour le reste, ce sont 132 tessons non décorés et 19 tessons décorés qui complètent l'analyse. Bien que les équivalents de vases soient les pièces susceptibles de livrer le plus d'informations, les tessons de corps décorés et non décorés permettent d'observer certaines tendances au niveau des distributions verticales et horizontales en plus de fournir des informations sur le plan technologique.

<u>Tessons de corps non décorés</u>

[5] *Idem*,p.28.

Il est possible d'affirmer que les tessons non décorés (N=132) de l'assemblage total analysé (77 %) ont été traités au lissoir sur la paroi interne dans 61 % des cas et 14 % de ceux-ci présentaient des traces de scarifications. Pour 39 % des tessons de corps non décorés (N=51), la paroi interne était trop abimée pour nous permettre d'observer le traitement de surface. Pour la paroi externe, 34 % des tessons ont été traités au lissoir, 11 % au lissoir et battoir cordé et 55 % des tessons de corps décorés (N=73) présentaient une paroi externe trop abimée pour en identifier le traitement de surface.

Tessons de corps décorés

Les tessons décorés (N=19) de l'assemblage total analysé (12 %) ont été traités au lissoir sur la paroi interne dans 42 % des cas et 50 % de ceux-ci présentaient des traces de scarifications. Pour 52 % des tessons de corps décorés (N=10), la paroi interne était trop abimée pour permettre d'observer le traitement de surface. Pour la paroi externe, 95 % des tessons ont été traités au lissoir et 5 % au battoir cordé. Pour l'aspect morpho-stylistique, il est possible d'affirmer que l'unité décorative dominante des tessons de corps décorés est la cordelette à 90 %. On remarque également que les formes d'empreintes sont soit fines (26 %), soit grossières (63 %), soit indéterminées (11 %). Finalement, il semble que seule l'application sigillée a été utilisée.

Les équivalents de vases #1[6],# 2[7] et #4[8]

L'unité décorative dominante sur les équivalents de vases 1-2-4 est la cordelette qui est observable sur la lèvre (verticale), sur le bord (oblique à gauche), sur le col (oblique à gauche) et sur l'épaule (horizontale). On remarque également la présence de ponctuations sur le col des trois unités. En raison de la paroi interne exfoliée de l'unité # 1, il est impossible de déterminer si les ponctuations ont produit des bosses internes et s'il y avait une décoration sur la paroi interne. Dans le cas des unités # 2 et # 4, il ne semble pas y avoir eu de ponctuation suffisamment profonde pour avoir créé des bosses sur la paroi interne. On peut également constater que la paroi interne des vases # 2 et # 4 présente des

[6] Le vase #1 correspond au tesson portant le numéro de catalogue DfFb-6.0077.
[7] Le vase #2 correspond au tesson portant le numéro de catalogue DfFb-6.0077.
[8] Le vase #4 correspond aux tessons portant les numéros de catalogue DfFb-6.0095 et DfFb-6-0104.

impressions de cordelettes appliquées à la verticale. Dans le cas de l'équivalent de vase #4, on observe à environ 1 cm en dessous des verticales de cordelette une fine ligne horizontale de trace d'ongle. Pour les trois équivalents de vases, la technique d'application est la même (sigillée). Finalement, les profils de vases sont assez similaires (intérieur convexe/extérieur concave) ; ceux des vases #1 et # 2 présentent des bords droits alors que le vase # 4 présente un bord éversé.

Équivalent de vase # 3[9]

Composé de cinq tessons, dont deux recollés. L'unité décorative de ce vase est différente des vases # 1-2 et 4 puisqu'on observe un traitement au battoir cordé sur la lèvre d'un tesson. Les quatre autres tessons ne permettent pas cette identification puisque la lèvre est légèrement érodée. Sur le bord, on observe sur deux tessons des empreintes dentelées quadrangulaires. L'empreinte est appliquée de façon sigillée et ne s'enfonce pas profondément dans la pâte. Ce constat pourrait expliquer qu'il n'est pas possible d'identifier l'unité décorative sur les trois autres tessons ni de statuer sur le profil du vase en raison de l'absence de l'épaule de l'unité. Par contre, il est possible d'affirmer qu'il est composé d'un bord droit avec une lèvre droite et plate. Finalement, on perçoit la présence de ponctuations sur le col de l'un des tessons. On ne peut observer de telles ponctuations sur les quatre autres tessons en raison de l'absence de col.

Équivalent de vase # 5

Cette unité d'analyse est composée de quatre tessons de corps (bord, col et épaule) recollés et de deux tessons qui composent la lèvre. Cet équivalent est assez différent des quatre autres équivalents de vases puisqu'il ne présente pas les attributs qui sont diagnostiques de la tradition Melocheville. On constate que le vase a été traité au lissoir (sur les parois interne et externe) et possiblement au battoir cordé sur la paroi externe. Il présente également des cassures au colombin. Il est impossible de déterminer le profil du vase puisque les tessons qui composent la lèvre ne se recollent pas ensemble ni avec les tessons qui composent le

[9] Le vase #3 correspond aux tessons portant les numéros de catalogue DfFb-6.0090, DfFb-6-092 et DfFb-6.0099.

col et l'épaule. Par contre, la lèvre est plate, mais elle présente une surface érodée qui empêchent de déterminer le traitement de surface utilisé et si elle avait une décoration. Les tessons sont légèrement érodés sur la paroi externe.

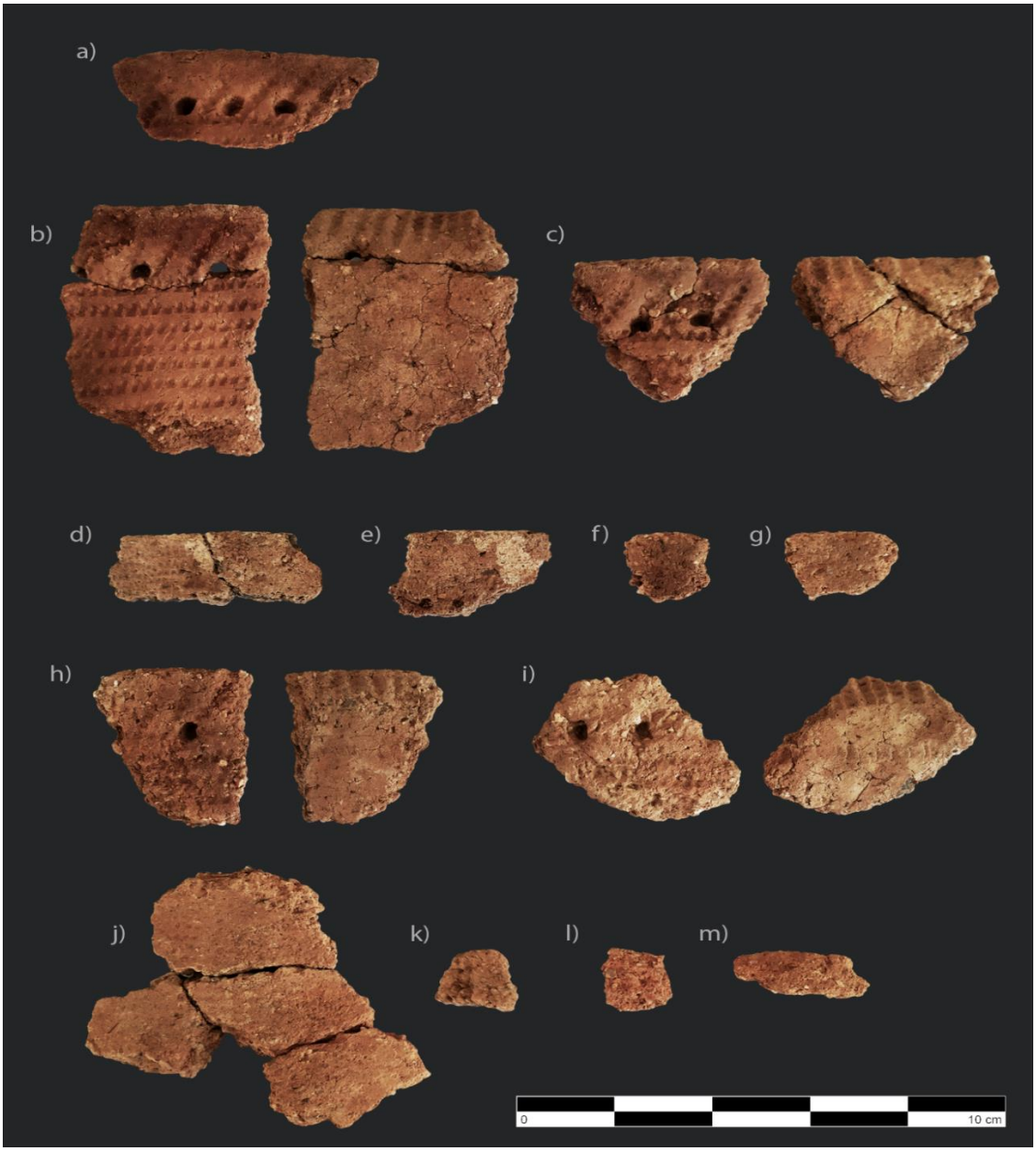


Figure 1. a) Vase # 1 décoré d'empreintes cordées avec ponctuation ; B) Vase #2, décoré d'empreintes cordées sur la paroi externe et verticale de cordelette sur la paroi interne c) Vase #2, décoré d'empreintes cordées sur la paroi externe et verticale de cordelette sur la paroi interne ; D)-E)-F) et G) Vase #3 empreinte dentelée quadrangulaire et ponctuation ; H) Vase # 4 décoré d'empreintes cordées avec ponctuation, paroi externe et verticale de cordelette et une ligne horizontale de trace d'ongle sur la paroi interne ; i) Vase # 4 décoré d'empreintes cordé avec ponctuation, paroi externe et verticale de cordelette et une ligne horizontale de trace d'ongle sur la paroi interne (env. 1 cm en dessous des verticales) paroi interne ; J)-K)-L) et M) Vase # 5 battoir cordé.

De façon générale, 20 % de l'ensemble des tessons (N=162) présentaient des traces de cassures témoignant d'un montage au colombin et dans 80 % des cas, il n'était pas possible d'observer des indices témoignant d'une technique de montage quelconque. Finalement, on note sur trois tessons une paroi interne noircie, mais il n'est pas possible d'affirmer qu'il y ait des résidus alimentaires carbonisés. Pour les 159 autres tessons, aucun n'a laissé paraître de résidus carbonisés ou de traces de suie, ni sur les parois internes ou externes.

Distribution verticale des tessons

On distingue deux niveaux majeurs d'occupation dans lesquels les tessons ont été mis au jour. La couche 3 (Æ) comporte 43 % de l'échantillon de tessons analysés. C'est également dans cette couche que quatre équivalents de vase (# 1-2-3 et 4) ont été attribués au Sylvicole moyen tardif. Le cinquième (# 5) a été mis au jour dans la couche 4 (B 0-10). Cette couche est composée de 35 % de l'échantillon analysé et le vase fut attribué au Sylvicole moyen tardif.

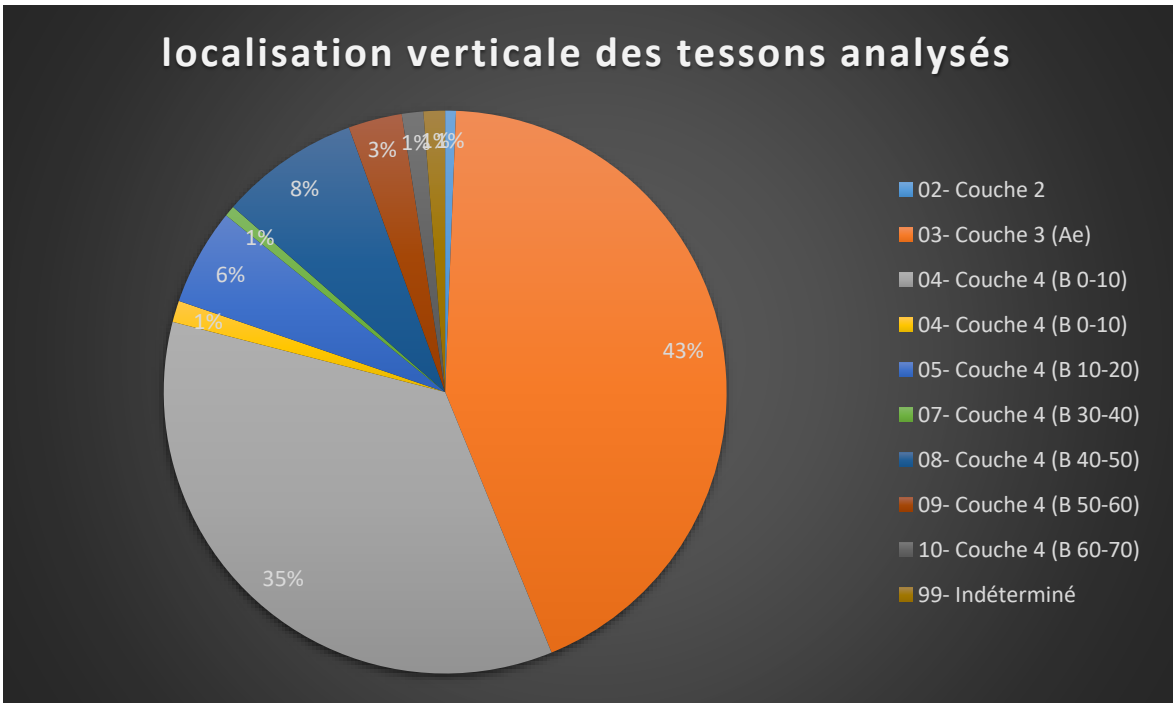


Figure 2 : Distribution verticale des équivalents de vases et des tessons sur DfFb-6.

Distribution horizontale

Deux concentrations des témoins céramiques sont observables au niveau de la distribution spatiale des témoins céramiques sur le site. La première concentration comprend sept puits (N82E96-N81E96-N81E97-N80E94-N80E95-N80E96-N80E97) dans lesquels ont été mis au jour les cinq équivalents de vases. Cette concentration regroupe également 85 % de l'échantillon analysé. La deuxième concentration comprend trois puits (N77E98-N78E97-N78E98) qui regroupent 15 % de l'échantillon analysé. Dans cette seconde concentration, il a été impossible d'attribuer les tessons à une période chronologique précise, puisqu'il n'y avait aucun tesson de bord ou même une lèvre permettant de constituer un équivalent de vase. De plus, la concentration était principalement constituée de grenaille (sur 389 tessons, 22 étaient analysables selon les critères d'échantillonnage qui furent déterminés). Cependant, on peut affirmer qu'en l'absence de décoration sur les tessons de corps analysés, il est peu probable que le vase appartienne au Sylvicole moyen ancien[10].

Le Sylvicole moyen tardif

Situé entre 500 et 1000 apr. J.-C., le Sylvicole moyen tardif est une période caractérisée par une certaine régionalisation dans la fabrication des vases et par une stase technologique (Gates St-Pierre, 2010 ; Sénécal, 2008 ; Clermont, Chapdelaine, Guimont, 1992 ; Chapdelaine, 1989). Ainsi, les assemblages sont généralement décorés avec des instruments qui vont laisser dans la pâte des empreintes cordées, dentelées, linéaires ou ponctuées (Gates St-Pierre, 2010, 13). Le registre décoratif est généralement composé de bandes de motifs abstraits, souvent des obliques, mais aussi de lignes horizontales (Gates St-Pierre et Tremblay, 2016, 43). Selon Gates St -Pierre, la principale caractéristique dans les assemblages du Sylvicole moyen tardif est la présence de ponctuations produisant des bosses sur la paroi interne. Les empreintes seront généralement appliquées de façon sigillée (Clermont, Chapdelaine, Guimont, 1992, 102). Sur le plan morphologique, les vases présentent un profil subglobulaire (Gates St-Pierre et Tremblay, 2016, 43), une lèvre plate ou arrondie, des bords et des cols plus droits puis des panses et des bases plus arrondies

[10] Cette période est caractérisée par une décoration envahissante sur l'ensemble du vase.

que les spécimens du Sylvicole moyen ancien (Gates St-Pierre, 2010, 13). Cette période est aussi caractérisée par l'apparition des parements. Sur le plan technologique, les vases sont façonnés grâce à la technique de montage au colombin et les parois sont généralement traitées au lissoir (Chapdelaine, 1989 ; Gates St-Pierre, 2010 ; Gates St-Pierre, Tremblay, 2016). Cependant, le battoir cordé n'est pas exclu des assemblages du Sylvicole moyen tardif puisqu'il est présent sur des vases provenant de la région de Québec (Sénécal, 2008 ; Clermont, Chapdelaine, Guimont, 1992, 102). C'est sur la base de ces observations qu'il est possible de déterminer que les vases # 1-2-3 et 4 correspondent à la période du Sylvicole moyen tardif et sont possiblement rattachés à la Tradition Melocheville. Pour ce qui est du vase #5, on constate une absence de décoration, mais il fut traité au battoir cordé et possiblement au lissoir par la suite. Il présente les mêmes caractéristiques morphologiques que les vases 1, 2, 3 et 4, soient une lèvre plate, un bord droit et des cassures de montages au colombin. À la lumière de ces constatations, et considérant qu'il fut observé, dans les cultures contemporaines telles que Princess point et Pointe Péninsule, « *une moindre fréquence de parement et de ponctuations de même que l'utilisation du battoir cordé comme traitement de surface principal* » (Gates St-Pierre, 2013 repéré dans Gallo, 2013, 27), il fut également classé dans la période du Sylvicole moyen tardif. En l'absence d'éléments diagnostiques, tels que les empreintes à la cordelette et les lignes de ponctuations, nous ne pouvons pas l'affilier à la Tradition Melocheville.

Conclusion

L'assemblage céramique du site préhistorique DfFb-6, totalisant 949 tessons dont 171 étaient analysables, a permis d'identifier cinq équivalents de vases. Les analyses ont permis de déterminer que, sur les équivalents, la cordelette, les empreintes dentelées quadrangulaires et les ponctuations étaient les éléments décoratifs les plus représentés dans la collection. Bien qu'il fût impossible d'observer des cassures aux colombins sur tous les tessons, il fut possible d'en identifier suffisamment pour constater que le montage des vases a été fait grâce aux colombins et qu'ils ont majoritairement été traités au lissoir. À la lumière de ces observations, il est possible de constater qu'ils présentent tous des caractères stylistiques, technologiques et morphologiques qui sont attribuables à la période comprise

entre 500 et 1000 ans de notre ère à savoir le Sylvicole moyen tardif. Finalement, l'assemblage céramique de DfFb-6 n'ayant pas livré d'éléments révélateurs, tels que les rebuts de pâtes, on ne peut suggérer une fabrication *in situ* de ces contenants. De plus, les tessons ne présentaient pas de résidus alimentaires carbonisés ni de traces de suie. À moins que les vases aient été nettoyés après usage, que les traces aient disparu avec le passage du temps ou que certains tessons étaient trop érodés ou exfoliés pour permettre cette identification. À la lumière des observations effectuées, il semble que les contenants aient plutôt servi à l'entreposage et/ou transport de denrées alimentaires qu'à la cuisson.

La découverte de poterie amérindienne au Lac-Saint-Jean demeure un phénomène assez marginal puisque sur un total de 366 sites archéologiques répertoriés au Lac-Saint-Jean 34 [11]ont livré des témoins céramiques (Langevin, 2015, 232). La marginalité de ces découvertes repose sur le fait que bien qu'il y ait 34 sites à poterie, le nombre de tessons sur les sites est assez peu élevé en comparaison à ceux du Saguenay et à ceux de la vallée du Saint-Laurent (Moreau, J.-F., E. Langevin et L.Verreault, 1991 ; Moreau, 1995). Dans un avenir proche, il serait intéressant de comparer la collection céramique de DfFb-6 avec les autres collections céramiques du pourtour du Lac-Saint-Jean pour tenter de comprendre si les aires d'influences ayant eu cours lors du Sylvicole moyen tardif coïncident avec celles observées sur les autres sites à poterie. De plus, une comparaison avec le site préhistorique de l'Anse à la Croix au Saguenay serait des plus intéressante puisque de la céramique associée à la Tradition Melocheville y a également été documentée (Gallo, 2016).

[11] 35 sites connus en incluant DfFb-6.

Bibliographie

Chapdelaine, C. (1989). La poterie du Nord-Est américain, un cas d'inertie technique (note de recherche). *Anthropologie et Sociétés*, *13*(2), 127-142.

Clermont, N., Chapdelaine, C., & Guimont, J. (1992). *L'occupation historique et préhistorique de Place-Royale*. Québec : ministère des Affaires culturelles.

Gallo, T. (2013). *Analyse comparative des témoins céramiques du site DcEp-2 et de la station A du site DcEp-5b à L'Anse-à-la-Croix, Saguenay*. Travail pratique. Département d'anthropologie. Université de Montréal.

Gallo, T. (2016). Note de recherche ; Neuf vases, trois pipes et des rebuts de pâte à L'Anse-à-la-Croix, Bas Saguenay. *Archéologiques*, *N° 29* (Publications de l'AAQ), 89-104.

Gates St-Pierre, C. (1997-1998). La production céramique du Sylvicole moyen tardif au Québec méridional : indices d'une stase technologique et d'une tradition régionale. *Archéologique*, *N° 11-12*(Publications de l'AAQ), p. 175-186.

Gates St-Pierre, C. (2010). Le patrimoine archéologique amérindien du Sylvicole moyen au Québec. Repéré à http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/2008327

Gates St-Pierre, C. & Musée canadien des civilisations. (2006). *Potières du Buisson : la céramique de tradition Melocheville sur le site Hector-Trudel*. Gatineau, Québec : Société du Musée canadien des civilisations.

Girouard, L. (1975). Station 2, Pointe-aux-Buissons. *Cahiers du Patrimoine*, *2*(ministère des Affaires culturelles, Direction générale du Patrimoine, Québec.).

Langevin, É. (2015). *Un fjord, une rivière, un lac et des ruisseaux : variabilité culturelle paléohistorique sur le bassin hydrographique de la rivière Saguenay (Québec, Canada)* (Thèse de doctorat).

MacNeish, R. S. (1952). *Iroquois pottery types : A technique for the study of Iroquois prehistory* (vol. Bulletin N°. 124, Antropological Series N°. 31): The minister of Resources and Development, Ottawa.

Métreau, L. (2016). *Identifier la céramique au Québec*. CÉLAT, N° 41, Série Archéométrie N° 8. Québec : CÉLAT, Université Laval.

Moreau, J.-F. (1995). *The eastern subarctic : assessing the transition from the middle to late woodland periods*. Albany, N.Y. : Institute for Archaeological Studies, University at Albany.

Moreau, J.-F., Langevin, É. & Verreault, L. (1991). *Assessment of the ceramic evidence for Woodland-period cultures in the Lac-Saint-Jean area, Eastern Quebec*.

Morin, E. (1998). *Le sylvicole supérieur ancien dans la vallée du Saint-Laurent : étude d'une évolution culturelle* (Thèse (M Sc)). Université de Montréal, Montréal.

Plourde, M. (2012). L'exploitation du phoque dans le secteur de l'embouchure du Saguenay (Québec, Canada) par les Iroquoiens au Sylvicole supérieur (1000-1534 de notre ère).

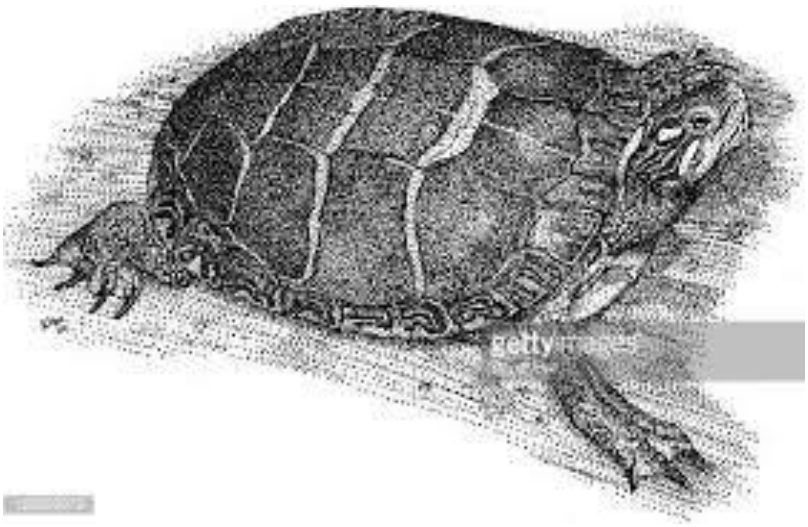
Sénécal, A. (2008). *Originalité culturelle au Sylvicole moyen sur le site de Pointe-du-Gouvernement, Haut-Richelieu, Québec*.

ANNEXE 5

ANALYSE OSTÉOLOGIQUES

Université de Montréal
Département d'anthropologie
Ostéothèque de Montréal, Inc.
C.P. 6128 Succ. Centre-Ville
Montréal Québec
H3C 3J7

RAPPORT D'ANALYSE DES RESTES SQUELETTIQUES DU SITE DfFb-6, PONT DOLBEAU-MISTASSINI, SAGUENAY/LAC-SAINT-JEAN



Tortue – Gettyimages.fr

Rapport réalisé pour Josée Villeneuve, Patrimoine Experts

Rapport no 318
Novembre 2017

© Ostéothèque de Montréal 2017

Fiche signalétique

Code Borden : **DfFb-6**

Nom du site : —

Localisation du site : Pont Dolbeau-Mistassini, côté Mistassini

Région : 2 – Saguenay/Lac-Saint-Jean

Période temporelle : historique

Affiliation culturelle : Amérindienne

Nombre de restes analysés : **632**

Avant-propos

Les restes squelettiques ont été identifiés par Claire St-Germain à l'aide de la collection de référence de l'Ostéothèque de Montréal Inc., sise dans les locaux du Département d'anthropologie de l'Université de Montréal.

En vertu des droits d'auteur, aucune modification à ce texte ne doit être apportée sans le consentement de l'auteure. Dans le cas où les données du présent rapport seraient utilisées (publication, communication…), le crédit du travail doit être attribué à l'auteure et référencé dans le texte et la bibliographie.

Note : l'illustration de la page couverture ne peut faire l'objet d'une publication.

Référence à citer :
Ostéothèque de Montréal, Inc. 2017. *Rapport d'analyse des restes squelettiques du site DfFb-6, Pont Dolbeau-Mistassini, Saguenay/Lac-Saint-Jean.* Auteure : Claire St-Germain. Rapport inédit no 318 réalisé pour Josée Villeneuve, Patrimoine Experts.

PRÉSENTATION

Les résultats de l'analyse faunique du site DfFb-6, Pont Dolbeau-Mistassini, côté Mistassini sont présentés dans ce rapport. Le site a été repéré à proximité de la rivière Mistassini qui se déverse dans partie nord du Lac-Saint-Jean. Le site est localisé sur un cran rocheux au bord d'une chute dans une zone de portage. Les restes fauniques sont associés à un campement temporaire relié au portage. Il aurait été occupé au cours de la période historique par des groupes amérindiens (Aire B, entre 735 et 1 250 apr. J.-C.).

Un nombre total de **632** restes squelettiques de vertébrés a été examiné (NRtotal = 632). Les résultats de l'analyse sont présentés sous la forme d'une liste de faune quantifiée accompagnée de brefs commentaires.

Toutes les données primaires ont été inscrites sur les fiches d'identification de l'Ostéothèque de Montréal, Inc. (déterminations zoologiques et anatomiques, localisation squelettique, latéralité des pièces anatomiques et informations d'ordre taphonomique — altérations et traces). Elles ont été saisies à l'aide de fichiers Excel conçus suivant le modèle des fiches d'identification de l'Ostéothèque. La quantification des ossements et des pièces anatomiques par taxon a été réalisée grâce au décompte des restes osseux (NR et NRD)[1]. Lorsque les pièces anatomiques présentes le permettaient, l'évaluation de la contribution relative des taxons a aussi été estimée par le calcul du nombre minimal d'individus de fréquence (NMI).

Les codes utilisés pour l'enregistrement des informations sont présentés dans l'Annexe 1 du rapport. Les fiches d'identification (fichier Excel) peuvent être consultées dans l'Annexe 2.

[1] NR= nombre de restes et NRD= nombre de restes déterminés par taxon (identification taxinomique plus précise que la classe animale).

Catégories taxinomiques pour le site à l'étude

Mammifères

Gros rongeurs Castor du Canada ou porc-épic d'Amérique (*Erethizon dorsatum*).

Artiodactyles Comprends les cervidés et les bovidés (bœuf, mouton/chèvre).

Cervidés Comprends l'orignal (*Alces americanus*) et le caribou des bois (*Rangifer tarandus caribou*).

Testudines

Tortues Dans la région à l'étude, nous retrouvons la tortue serpentine (*Chelydra serpentina*) et une seule espèce de la famille des Émydidés, soit la tortue peinte (*Chrysemys picta*)[2].

Nota bene :

Pour le site à l'étude, les catégories de grosseur correspondent aux tailles suivantes :

* Gros Mammifères : taille ours, orignal, caribou

* Mammifères moyens : taille castor, loutre

* Petits Mammifères (catégorie Indéterminés Oiseaux/petits Mammifères) : taille lièvre.

[2] Desroches, J.-F. et D. Rodrigue 2004. *Amphibiens et reptiles du Québec et des Maritimes*. Waterloo : Éditions Michel Quintin.

RÉSULTATS SITE DfFb-6

Nombre total de restes analysés : 632 calcinés

COMPOSITION DE LA FAUNE DU SITE (tableau 1)

Deux Classes animales répertoriées (Mammifères et Testudines), par ordre d'importance numérique :

Mammifères [NR= 399; 63 %]

Testudines (tortues) [NR= 5; 1 %]

Indéterminés : [NR= 228; 36 %]; Indéterminés oiseaux/petits mammifères [NR= 1] et Classe indéterminée [NR= 227]; soulignons que 11 restes attribués à la Classe indéterminée pourraient ne pas être de la matière osseuse (os ?, minéral ?)[3].

COMMENTAIRES GÉNÉRAUX DfFb-6

- Tous les restes ont été altérés par la combustion. Ils sont presque tous très calcinés (entièrement blanchis), fragmentés et certains sont émoussés par la combustion, ce qui suggère une intense caléfaction.

- Quelques restes squelettiques des numéros CAT 1984, 2004, 2136, 2565, 2566 et 2574 présentent une surface externe altérée, ce qui pourrait suggérer l'action combinée de la combustion et d'une exposition aux intempéries. Il en va de même pour deux fragments d'ulna de castor du Canada (no CAT 2136) et pour un fragment osseux de Mammifères indéterminés (no CAT 2566) altérés et craquelés longitudinalement. Trois os de castor du Canada (no CAT 2564 et 2571), ainsi qu'un fragment osseux de Mammifères indéterminés (mandibule de castor ?; no CAT 2574) présentent une surface externe « piquetée ». Cette altération résulte vraisemblablement d'une érosion éolienne ou fluviatile.

[3] Ces fragments sont entièrement noircis et ils présentent une texture minérale; certains ressemblent à de l'os (alvéoles d'os spongieux), mais ont une texture minéralisée.

Tableau 1 Liste de faune du site DfFb-6

Taxon	*Nom latin*	Code	NRT	%
Testudines			**5**	**1 %**
Tortues indéterminées		cx	5	
Mammifères			**399**	**63 %**
Gros rongeurs		rg	4	
Castor du Canada	*Castor canadensis*	cd	70	
Artiodactyles	*Artiodactyla*	ar	1	
Cervidés	*Cervidae*	cr	4	
Gros Mammifères		mgr	71	
Mammifères moyens		mmy	15	
Mammifères indéterminés		mi	234	
Indéterminés			**228**	**36 %**
Ind. Oiseaux/petits Mammifères		iopm	1	
Classe indéterminée		i	227	
Total			**632**	**100 %**

NRT= nombre total de restes.

COMMENTAIRES SUR LA FAUNE

Mammifères

- Quatre taxons mammaliens ont été déterminés, dont une espèce : le castor du Canada, les gros rongeurs, les cervidés et les artiodactyles.

- Le **castor du Canada** a fourni le plus grand nombre de pièces squelettiques (NRD= 70) qui correspondent à 11 % du total et à près de 18 % des Mammifères. Les fragments d'os du crâne ont permis d'estimer le nombre minimal d'animaux à deux castors (NMI= 2; zygomatique gauche).
- Le tableau 2 montre la représentation squelettique pour le castor du Canada. Toutes les parties de la carcasse sont représentées, du crâne jusqu'aux extrémités des pattes, ce qui indique la présence d'animaux complets sur le site. On observe toutefois l'absence des deux os longs des pattes, soit l'humérus (patte avant) et le fémur (patte arrière). En ce qui concerne la répartition entre les segments de la carcasse, le crâne est surreprésenté (63 %; mandibules, maxillaires, prémaxillaires, arcades zygomatiques du temporal, zygomatique, occipital,

temporal, une molaire et os crâniens indéterminés), les divers os crâniens étant très fragmentés. Le squelette appendiculaire thoracique (patte avant) occupe le deuxième rang (23 %; métacarpes, carpes, phalanges, radius et ulna). Les quatre os du membre pelvien (6 %) sont deux fragments de bassin (ischium et pubis), un fragment de tibia et un fragment de fibula. L'inventaire est complété par deux fragments de côte et un fragment d'atlas (première vertèbre cervicale) (axial postcrânien; 4 %), ainsi que par une phalange et par deux pièces indéterminées (appendiculaire indéterminé; 4 %).

Tableau 3 Répartition des éléments anatomiques déterminés chez le castor du Canada

ÉLÉMENT	NR total	% NR
AXIAL CRÂNIEN	44	**63 %**
AXIAL POSTCRÂNIEN	3	**4 %**
MEMBRE THORACIQUE	16	**23 %**
MEMBRE PELVIEN	4	**6 %**
MEMBRE INDÉTERMINÉ	3	**4 %**
Total	**70**	**100 %**

- Les quatre pièces osseuses de **Gros rongeurs** appartiennent soit au castor du Canada, soit au porc-épic d'Amérique (deux fragments d'incisive et deux fragments de crâne).

- Les **Cervidés** (NRD= 4) ont été reconnus grâce à des fragments de phalange (trois distales et une proximale). Dans le cas de la phalange proximale, l'os proviendrait d'un cervidé de la taille de l'orignal.
- Parmi les os de **Gros Mammifères**, 17 pourraient appartenir à des Cervidés (phalanges distales, carpe/tarse?).

- L'os attribué aux **Artiodactyles** est un fragment de diaphyse d'os long.

- Soulignons en terminant qu'à l'exception de la phalange proximale de la taille de l'orignal (no CAT 1499), les restes de cervidés, d'Artiodactyles et de gros Mammifères qui pourraient appartenir à des cervidés se retrouvent tous dans la matrice/Ae, alors que les restes de castor du Canada se répartissent dans différentes unités.

Testudines

- Cinq fragments de carapace (dossière ou plastron) de tortue ont été repérés dans l'assemblage (no CAT 1771). De plus, 17 fragments osseux attribués à la Classe indéterminée pourraient également être de la tortue (no CAT 1771 et 2004).
- Peu de tortues sont observées dans la région. Toutefois, deux espèces sont actuellement présentes sur les pourtours du Lac-Saint-Jean : la tortue serpentine et la tortue peinte. Dans l'assemblage du site, un fragment pourrait appartenir à la tortue serpentine et trois fragments à une tortue de la famille des Émydidés qui comprend la tortue peinte.
- Les deux espèces concernées occupent différents milieux humides et plans d'eau tels que les étangs, les lacs et les berges des rivières, et affectionnent les eaux calmes ou stagnantes[4]. Le site étant localisé près d'une chute, on peut supposer que les tortues ont été capturées en bordure de plans d'eau tranquilles. Les deux espèces hibernent dans la vase pendant la saison froide, elles auraient donc pu être capturées entre le printemps et le début de l'hiver. Il n'est pas exclu que les fragments osseux de tortue proviennent d'objets fabriqués à partir de carapace de tortue (par exemple, hochets).

[4] Desroches, J.-F. et D. Rodrigue 2004.

ANNEXE 1

LISTE DES CODES UTILISÉS

CODES SUR L'INTÉGRITÉ (INTEG)

Codes obtenus par combinaison des codes suivants :

cp	os complet
cp-	os presque complet
ed	épiphyse distale
f	fragment
fcr	fragment crânial
fd	fragment distal
fdi	fragment de diaphyse
fdo	fragment dorsal
fla	fragment latéral
flo	fragment longitudinal
fm	fragment mésial
fme	fragment médial
fp	fragment proximal
fpd	fragment proximal de diaphyse
fpo	fragment postérieur
fro	fragment rostral
fve	fragment ventral

SYMBOLES ANATOMIQUES (IDANA)

acca	accessoire du carpe
atl	atlas
azt	arcade zygomatique du temporal
ca	carpe
cap	carapace (dossière ou plastron)
co	côte
cr	crâne
fi	fibula
i	indéterminé
inc	incisive
isc	ischium (os du bassin)
man	mandibule
max	maxillaire
mc	métacarpe
mnmx	mandibule ou maxillaire
mo	molaire
occ	occipital
ol	os long
pha	phalange
phad	phalange distale
phap	phalange proximale
prem	prémaxillaire
pu	pubis (os du bassin)
ra	radius
raca	radial du carpe
tem	temporal

ti	tibia
ul	ulna
zy	zygomatique

SYMBOLES DE LA POSITION ANATOMIQUE

APAX

p	appendiculaire
x	axial
i	indéterminé
se	squelette externe

CRTPV

c	crânien
o	postcrânien
i	indéterminé
p	pelvien
t	thoracique
—	ne s'applique pas

DRGH

d	droit
g	gauche
i	indéterminé
—	ne s'applique pas

CODES SUR L'ÉTAT DES OS (ALTER)

Traces de combustion

comb	combustion
em (co)	émoussé par combustion

Autres altérations

cr	craquelé
em	émoussé
nc	noirci (carbonisation ou humique)

CODES DE LOCALISATION DES ALTÉRATIONS (LOALT)

cr	crânialement
en	entièrement
et	surface externe
lo	longitudinalement

ANNEXE 2

FICHES D'IDENTIFICATION

Site DfFb-06 Analyste : Claire St-Germain														
Puits	**Coordonnées**	**No Cat**	**IDZQ**	**INTEG**	**IDANA**	**APAX**	**CRTPV**	**DRGH**	**ALTER**	**LOALT**	**NRE**	**NRB**	**MOX**	**REMARQUES**
80N 94E	NE C 4	64	cd	fmme	man	x	c	i				1		
80N 94E	NE C 4	64	cd	fm	man	x	c	i				1		
80N 94E	NE C 4	64	i	f	i	i	i	i				14		
80N 94E	NE C 4	64	mgr	fdi	ol	p	i	i				2		
80N 94E	NE C 4	64	mi	f	cr	x	c	i				1		cf castor
80N 94E	NE C 4	64	mi	f	i	i	i	i				13		
77N 98E	NW C 4	283	mi	f	i	i	i	i				1		
77N 98E	SE C 4	295	i	f	i	i	i	i				2		
77N 98E	SE C 4	295	mi	f	i	i	i	i				1		
77N 98E	SE C 4	295	mmy	fm(cp-)	pha	p	i	i	em (co)	en		1		cf castor
90N 101E	NW C 3	383	i	f	i	i	i	i				3		
92N 100E	SE C 3	539	mi	f	i	i	i	i				1		531 sur sac et 539 sur étiq
78N 96E	SE (fosse) C B	762	**i**	f	i	i	i	i	nc (minéralisés?)	en		**4**		os?, ch. bois? Apparence os, mais pas texture
78N 96E	SE (fosse) C B	762	mi	f	i	i	i	i	nc (minéralisés?)	en		10		cf gros mam (ress à minéral)
78N 98E	SW C B	841	i	f	i	i	i	i				1		
78N 98E	SE C 4	848	mi	f	i	i	i	i	em (co)	en		1		
78N 94E	NE C 4	849	cd	fm	fi	p	p	d				1		
78N 94E	NE C 4	849	i	f	i	i	i	i				2		
78N 94E	NE C 4	849	mi	f	i	i	i	i				3		
78N 102E	NE C 4	903	mi	f	cr	x	c	i				1		cf castor
79N 95E	NW C B	916	**i**	f	i	i	i	i	nc (minéralisés?)	en		**3**		os?, minéral?
79N 95E	NW C B	916	mi	f	i	i	i	i	nc (minéralisés?)	en		3		apparence os, mais texture minérale
79N 95E	NE C B	997	**i**	f	i	i	i	i	nc (minéralisés?)	en		**2**		os?, minéral? Apprence os, mais texture minérale
79N 95E	NE C B	997	mi	f	i	i	i	i	nc (minéralisés?)	en		2		apparence os, mais texture minérale
105N 97E	SE C 4	1085	cd	cp	phap	p	t	i				1		
105N 97E	SE C 4	1085	mi	f	ol	p	i	i				1	2 mox	
105N 97E	SE C 4	1085	mi	f	i	i	i	i				3		
104N 98E	SE C 4	1258	mmy	f	i	i	i	i				1		castor
106N 98E	SE C 4	1291	cd	fla	azt	x	c	d				1		
106N 98E	SE C 4	1291	i	f	i	i	i	i				3		
106N 98E	SE C 4	1291	mi	f	i	i	i	i				4		
106N 98E	NE C 4	1296	i	f	i	i	i	i				1		
106N 98E	NE C 4	1296	mi	f	i	i	i	i				2		
106N 98E	SW C 4	1297	i	f	i	i	i	i				1		
103N 98E	NW C B (sommet)	1298	cd	cp	phap	p	t	i				1		
103N 98E	NW C B (sommet)	1298	cd	cp-	phap	p	t	i				1		
103N 98E	NW C B (sommet)	1298	cd	cp	phad	p	t	i				1		
103N 98E	NW C B (sommet)	1298	cd	cp	ca2	p	t	d				1		
103N 98E	NW C B (sommet)	1298	cd	cp	raca	p	t	g				1		
103N 98E	NW C B (sommet)	1298	cd	cp	ca 1	p	t	d				1		
103N 98E	NW C B (sommet)	1298	cd	cp	acca	p	t	g				1		
103N 98E	NW C B (sommet)	1298	cd	cp-	mc4	p	t	g				1		
103N 98E	NW C B (sommet)	1298	cd	ed	mc	p	t	i				1		
103N 98E	NW C B (sommet)	1298	cd	fm(p)	co	x	o	d				2		
103N 98E	NW C B (sommet)	1298	i	f	i	i	i	i				4		
103N 98E	NW C B (sommet)	1298	iopm	fdi	ol	p	i	i				1		
103N 98E	NW C B (sommet)	1298	mi	f	i	i	i	i				3		
103N 98E	NW C B (sommet)	1298	mmy	fm	co	x	o	i				6		castor
103N 98E	SW C B	1299	i	f	i	i	i	i				1		
103N 98E	SW C B	1299	mi	f	i	i	i	i				1		
103N 98E	SW C B	1300	cd	fd	mc	p	t	i				1		
79N 98E	NE C 4	1342	mi	f	i	i	i	i				1		
80N 95E	NE C B	1396	mi	f	cr	x	c	i				1		
80N 95E	NE C B	1397	cd	fmve	man	x	c	d				1		
80N 95E	NE C B	1397	i	f	i	i	i	i				5		
80N 95E	NE C B	1397	mgr	fdi	ol	p	i	i				5		
80N 95E	NE C B	1397	mi	fdi	ol	p	i	i				3		
80N 95E	NE C B	1397	mi	f	i	i	i	i				8		

Site DfFb-06 Analyste : Claire St-Germain														
Puits	**Coordonnées**	**No Cat**	**IDZQ**	**INTEG**	**IDANA**	**APAX**	**CRTPV**	**DRGH**	**ALTER**	**LOALT**	**NRE**	**NRB**	**MOX**	**REMARQUES**
80N 95E	NW C B	1398	i	f	i	i	i	i				2		
80N 95E	NW C B	1398	mi	f	i	i	i	i				2		
80N 95E	SE C B	1402	mi	f	i	i	i	i				2		
80N 95E	NW Ae	1417	mi	f	i	i	i	i				1		
80N 95E	NW C 3	1424	i	f	i	i	i	i				2		
80N 95E	NW C 3	1424	mi	f	i	x	i	i				1		
80N 95E	NW C 3	1424	mi	f	i	i	i	i				3		
80N 95E	NW C 3	1424	mmy	f	i	p	p	i				1		cf castor
80N 95E	NE C B	1458	cd	f	mnmx	x	c	i				1		
80N 95E	NE C B	1458	cd	f	cr	x	c	i				1		
80N 95E	NE C B	1458	mi	f	i	i	i	i				4		
80N 96E	NW C B	1499	cr	fp(lo)	phap	p	i	i				1	2 mox	taille orignal
80N 96E	NW C B	1499	mgr	f	i	p	i	i				1	2 mox	os long
80N 96E	NW C B	1499	mi	f	i	i	i	i				4		
103N 97E		1716	cd	fd	pha	p	i	i				1		
103N 97E		1716	i	f	i	i	i	i				1		
103N 97E		1716	mi	f	i	i	i	i				3		
103N 97E		1716	mmy	f	co/ol	i	i	i				1		
103N 97E	NE C B	1737	cd	fp	ra	p	t	g				1		
103N 97E	NE C B	1737	cd	cp-	mc3	p	t	g	em (co)	en		1		
103N 97E	NE C B	1737	i	f	i	i	i	i				3		
103N 97E	NE C B	1737	mi	f	i	i	i	i				2		
107N 97E	NW C 4(B)	1770	i	f	i	i	i	i				3		
107N 97E	NW C 4(B)	1770	i	f	i	i	i	i				1		tortue?
107N 97E	NW C 4(B)	1770	mi	f	i	i	i	i				1		Mmy
107N 97E	NW C 4(B)	1770	mi	f	i	i	i	i				2		
107N 97E	NE C 4(B)	1771	cx	f	cap	se	o	-				5		1: pourrait être serpentine, 3: Émydidés
107N 97E	NE C 4(B)	1771	i	f	i	i	i	i				15		**cf tortue**
107N 97E	NE C 4(B)	1771	i	f	i	i	i	i				47		certains tortue?
107N 97E	NE C 4(B)	1771	mi	f	i	i	i	i				4		
107N 97E	NE C 4(B)	1771	mmy	f	i	i	i	i				1		**castor**
107N 97E	NE C 4(B)	1771	rg	f	cr	x	c	i				2		
107N 97E	SE C B (remanié)	1777	mi	f	i	i	i	i	em (co)	en		2		
104N 98E	NW C 4	1787	i	f	i	i	i	i				3		
104N 98E	NW C 4	1787	mi	f	i	i	i	i				1		no 1787: 1 charbon bois
81N 95E	SW C B	1819	cd	fm	zy	x	c	g				1	3 mox	altéré par comb
81N 95E	SW C B	1819	cd	flave	max	x	c	g				1		altéré par comb
81N 94E	NW C 4	1861	i	f	i	i	i	i				1		
81N 94E	NW C 4	1861	mi	f	i	i	i	i				1		
86N 99E	NW C 4 (tache)	1983	cd	fro	zy	x	c	d				1		
86N 99E	NW C 4 (tache)	1983	cd	fla	azt	x	c	g				1		
86N 99E	NW C 4 (tache)	1983	cd	f	cr	x	c	i				1		
86N 99E	NW C 4 (tache)	1983	cd	fla	atl	x	o	(d)				1		
86N 99E	NW C 4 (tache)	1983	mmy	f	cr	x	c	i				1		castor
86N 99E	SW C 4	1984	i	f	i	i	i	i				1		
86N 99E	SW C 4	1984	mgr	f	i	i	i	i	altéré; "em" (léger poli)	et; et		1		texture "poreuse"; andouiller pas exclus
86N 99E	SW C 4	1984	mgr	f	i	i	i	i	altéré	et		4	2: 2 mox	texture "poreuse"; andouiller pas exclus
86N 99E	SW C 4	1984	mi	f	i	i	i	i	altéré	et		5		texture "poreuse"; andouiller pas exclus
86N 99E	SW C 4	1984	mi	f	i	i	i	i				3		texture "poreuse"; andouiller pas exclus
86N 99E	SW C 4	1984	mmy	fdi	ol	p	i	i				1		castor
86N 99E	NE C B(4)	1985	cd	fla(m)	max	x	c	i				1		
86N 99E	NW C 4	2003	cd	f	cr	x	c	i				1	2 mox	
86N 99E	NW C 4	2003	cd	f	cr	x	c	i				5		
86N 99E	NW C 4	2003	cd	f	mnmx	x	c	i				1		
86N 99E	NW C 4	2003	i	f	i	i	i	i				1		
86N 99E	NW C 4	2003	**i**	f	i	i	i	i				**1**		roche? Os?
86N 99E	NW C 4	2003	mi	f	i	i	i	i				2		
86N 99E	NE C 4	2004	cd	fpove	prem	x	c	d				1		

Site DfFb-06 Analyste : Claire St-Germain														
Puits	**Coordonnées**	**No Cat**	**IDZQ**	**INTEG**	**IDANA**	**APAX**	**CRTPV**	**DRGH**	**ALTER**	**LOALT**	**NRE**	**NRB**	**MOX**	**REMARQUES**
86N 99E	NE C 4	2004	cd	fpodo	prem	x	c	d				1		
86N 99E	NE C 4	2004	cd	fro	azt	x	c	d				1	2 mox	
86N 99E	NE C 4	2004	cd	fpo	azt	x	c	g				1		
86N 99E	NE C 4	2004	cd	fm(ve)	zy	x	c	g				1	3 mox	
86N 99E	NE C 4	2004	cd	fve	tem	x	c	i				1		
86N 99E	NE C 4	2004	cd	fdo(la)	occ	x	c	g				1		
86N 99E	NE C 4	2004	cd	fla(ve)	max	x	c	d				1		
86N 99E	NE C 4	2004	cd	cp(-)	mo	x	c	i	altérée			1		
86N 99E	NE C 4	2004	cd	cp-	mc5	p	t	g				1		
86N 99E	NE C 4	2004	cd	fcr	isc	p	p	g				1		
86N 99E	NE C 4	2004	cd	fm	pu	p	p	g				1		
86N 99E	NE C 4	2004	cd	f	i	p	i	i				2		
86N 99E	NE C 4	2004	cd	fm	man	x	c	i				1		
86N 99E	NE C 4	2004	cd	f	cr	x	c	i				9		
86N 99E	NE C 4	2004	i	f	i	i	i	i				1		cf tortue?
86N 99E	NE C 4	2004	i	f	i	i	i	i				14		
86N 99E	NE C 4	2004	mi	f	cr	x	c	i				11		cf Cd
86N 99E	NE C 4	2004	mi	f	i	i	i	i				14		
86N 99E	NE C 4	2004	mmy	fp	co	x	o	i	em (co)	en		1		cf Cd
86N 99E	NE C 4	2004	rg	f(lo)	inc	x	c	i				2		
81N 96E	SW C 4	2136	cd	fpd	ul	p	t	d	altéré; cr	et; lo		1		
81N 96E	SW C 4	2136	cd	fm	ul	p	t	d	altéré; cr	et; lo		1		
82N 97E	NE C 4	2182	cd	fm	ti	p	p	d				1		
104N 99E	SE C 4	2244	mi	f	i	i	i	i	em (co)	en		2		
104N 99E	NW C 4	2254	i	f	i	i	i	i				8		très petits
104N 99E	NW C 4	2254	mi	f	i	i	i	i	em (co)	en		3		
104N 99E	NW C 4	2254	mmy	fdi	ol	p	i	i				1	2 mox	castor
84N 99E	SE C 4	2563	cd	f	cr	x	c	i				1		
84N 99E	SE C 4	2563	i	f	i	i	i	i				5		
84N 99E	SE C 4	2563	mi	f	i	i	i	i				5		
91N 94E	NW C B-6	2564	cd	fpo	man	x	c	d				1		
91N 94E	NW C B-6	2564	cd	frove	man	x	c	d	érodé ("piqueté")	et		1		
91N 94E	NW C B-6	2564	mi	f	i	i	i	i	érodé ("piqueté")	et		2		1: cf crâne castor
91N 94E	NE C B-5	2565	cd	fpo(ve)	zy	x	c	d	altéré	et		1	3 mox	
91N 94E	NE C B-5	2565	i	f	i	i	i	i				3		
91N 94E	NE C B-5	2565	mi	f	i	i	i	i				1		cf crâne castor
91N 94E	NE C B-5	2565	mi	f	i	i	i	i				3		
84N 99E	SW C 3	2566	mi	f	i	i	i	i	altéré; cr	et; lo		1		
84N 99E	SW C 3	2566	mi	f	i	i	i	i	em (co)	en		1		
91N 94E	NE C 4	2567	i	f	i	i	i	i				2		
91N 94E	NE C 4	2567	mi	f	cr	x	c	i	très em (co)	en		1		
84N 99E	NE Matrice/Ae	2568	cr	f	phad	p	i	i				3		
84N 99E	NE Matrice/Ae	2568	i	f	i	i	i	i				58		
84N 99E	NE Matrice/Ae	2568	mgr	fdi	ol	p	i	i				7		
84N 99E	NE Matrice/Ae	2568	mgr	f	i	i	i	i				14		**cervidés** phad?, cata?
84N 99E	NE Matrice/Ae	2568	mi	f	i	i	i	i				42		
84N 99E	SE Matrice/Ae	2570	ar	fdi	ol	p	i	i				1		
84N 99E	SE Matrice/Ae	2570	i	f	i	i	i	i				6		
84N 99E	SE Matrice/Ae	2570	mgr	fdi	ol	p	i	i	em (co)	en		24		
84N 99E	SE Matrice/Ae	2570	mgr	f	i	i	i	i				3		**cervidés** phad?, cata?
84N 99E	SE Matrice/Ae	2570	mgr	f	i	i	i	i	em (co)	en		10		os long
84N 99E	SE Matrice/Ae	2570	mi	f	i	i	i	i				35		plus cf Mgr
91N 94E	SW C 4	2571	cd	f	cr	x	c	i	très em (co); "piqueté"	en; et		2		
91N 94E	SW C 4	2571	mi	f	i	i	i	i	très em (co)	en		2		cf crâne castor (dont 1 man)
91N 94E	NW C 4 St. Fb-7	2572	i	f	i	i	i	i				1		
91N 94E	NW C 4 St. Fb-7	2572	mi	f	i	i	i	i				2		
89N 97E	SW C 4	2573	**i**	f	i	i	i	i				**1**		os ou roche
91N 94E	SE C 6	2574	mi	f	i	i	i	i	très altéré (co); "piqueté"	en; et		1		man castor?

Site DfFb-06 Analyste : Claire St-Germain														
Puits	**Coordonnées**	**No Cat**	**IDZQ**	**INTEG**	**IDANA**	**APAX**	**CRTPV**	**DRGH**	**ALTER**	**LOALT**	**NRE**	**NRB**	**MOX**	**REMARQUES**
79N 100E	NE C 4	2575	i	f	i	i	i	i				1		
79N 100E	NE C 4	2575	mi	f	i	i	i	i				1		
												632		
											NRT	**632**		

NRE= nombre de restes écrus
NRB= nombre de restes brûlés
MOX= os en plus d'un morceau

86N 99E SW C 4 2022 = 3 pas os (roches ou éclats)

ANNEXE 6

ANALYSE DES RÉSIDUS BLOC ET GALET

Rapport d'analyses

Étude de couches de possibles traces de graisses

Par Adelphine Bonneau, consultante en archéométrie

Ce rapport d'analyses présente les résultats d'une étude physico-chimique de couches rouges et brunes à la surface d'objets lithiques, possiblement des meules et des mortiers, retrouvés sur le site archéologique, DfFb-6, à proximité de la rivière Mistassini.

Résumé

Le présent document détaille les analyses physico-chimiques réalisées sur quatre objets lithiques, probablement des meules et des mortiers, retrouvés sur le site DfFb-6, dans le but de caractériser des couches rouges à brunes étant possiblement liées à leur utilisation.

Les résultats ont montrés qu'elles étaient constituées d'argiles et d'acides humiques et fulviques, éléments présents naturellement dans le sol environnant et à la surface des objets étudiés. En conclusion, les couches présentes à la surface de ces objets ne sont pas des couches de graisses ou de matières organiques originelles mais peuvent être le résultat de leur dégradation dans le sol. Des analyses plus poussées seraient nécessaires afin de conclure sur leur origine anthropique.

Table des matières

I. Méthodologie 4
i. Échantillonnage 4
ii. Analyses 5
II. Résultats et discussion 6
i. Objet DfFb-6-5000 6
ii. Objet DfFb-6-4986 6
iii. Objet DfFb-6-4960 7
iv. Objet DfFb-6-223 7
III. Conclusion et futures analyses envisageables 8
IV. Références bibliographiques 9
V. Annexe 1 : récapitulatif des échantillons et des analyses réalisées 10

Table des tableaux

Tableau 1: Tableau des échantillons collectés pour chaque objet 5

Plusieurs pierres retrouvées lors de fouilles sur le site archéologique DfFb-6, dans la région de la rivière Mistassini présentent à leur surface une couche rougeâtre à brunâtre pouvant être liée à leur utilisation comme meules et mortiers. Afin de déterminer la nature exacte de cette couche (minérale ou organique), une étude physico-chimique a été mise en œuvre.

Quatre pierres ont été sélectionnées parmi les plus représentatives, en concertation avec les archéologies de Patrimoine Expert. Sur chacune d'elles, deux à trois échantillons (d'environ 2 à 5 mm²) de la couche ont été prélevés ainsi qu'un ou deux échantillons de référence sur la roche brute. Par la suite, une série de trois analyses a été réalisée sur chaque échantillon : une observation au microscope, une analyse moléculaire par spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier (FTIR), et une analyse moléculaire par spectroscopie Raman.

Ce rapport présente tout d'abord la méthodologie employée, puis les résultats obtenus sur chaque objet, pour finir sur une conclusion et sur une recommandation de futures analyses envisageables pour la poursuite du projet[1].

I. Méthodologie

La taille et le poids des objets étudiés et l'absence d'instruments portatifs adéquates a conduit au choix de prélever des échantillons sur chaque objet afin de déterminer la nature des couches présentes à leur surface.

Le protocole d'analyse se déroule en trois temps. Tout d'abord, le prélèvement est observé au microscope afin d'en déterminer les caractéristiques (couleurs, épaisseurs, superpositions de plusieurs couches, etc.). Puis des analyses physico-chimiques par spectroscopie Raman et spectroscopie FTIR sont réalisées. Ces deux instruments ont l'avantage de pouvoir détecter autant des molécules minérales telles que celles constituant une altération de la roche ou un sol, que des molécules organiques telles que celles pouvant résulter d'une utilisation de ces objets pour broyer du poisson, de la viande ou encore des plantes.

Des échantillons de référence de la roche ont été collectés permettant de connaître l'état naturel de la roche sur laquelle la couche à étudier se trouve.

i. Échantillonnage

La collecte d'échantillons s'est déroulée à la réserve d'archéologie du Québec, lieu d'entreposage des objets en Mars 2018. Comme il est envisagé que ces couches puissent être de nature organique et donc nécessiter des analyses plus poussées en chromatographie, un maximum de précautions a été pris pour limiter de possibles pollutions qui pourraient influencer ces études futures.

[1] Pour plus d'informations sur les résultats pour chaque échantillon collecté, le lecteur est invité à se référer à l'annexe 1 : récapitulatif des échantillons et des analyses réalisées.

Ainsi, une feuille de papier aluminium a été installée pour chaque objet et ce dernier fût uniquement manipuler avec des gants en nitrile. Chaque échantillon fût collecté avec un scalpel stérile et stocké dans une capsule en gélatine. Les gants en nitrile et le scalpel furent changé entre chaque échantillon.

Des photos ont été prises avant et après chaque échantillon afin d'enregistrer l'état de l'objet.

A la fin de la collecte, chaque objet fût emballé dans une couche de papier aluminium afin de le protéger de possibles pollutions futures et ainsi de préserver son intégrité pour des analyses plus poussées (voir III).

Sur chaque objet, deux à trois échantillons (d'environ 2 à 5 mm²) de la couche ont été prélevés ainsi qu'un ou deux échantillons de référence sur la roche brute. L'objet DfFb-6-4960 présentait une fine couche à sa surface qui ressemblait à la couche brune à analyser, ainsi deux références ont été collectées : une en surface et une autre sur le côté de l'objet. L'objet DfFb-6-5000 possédait une zone avec des amas fibreux. L'un d'eux fût échantillonné pour essayer de déterminer la nature de ces fibres. Le tableau 1 présente les échantillons collectés pour chaque objet.

Tableau 1: Tableau des échantillons collectés pour chaque objet

Nom d'objet	Prélèvements des couches	Prélèvements de référence
Objet DfFb-6-5000	DfFb-6-5000-P1 DfFb-6-5000-P2 DfFb-6-5000-P3 DfFb-6-5000-F1	DfFb-6-5000-Ref
Objet DfFb-6-4986	DfFb-6-4986-P1 DfFb-6-4986-P2	DfFb-6-4986-Ref
Objet DfFb-6-4960	DfFb-6-4960-P1 DfFb-6-4960-P2	DfFb-6-4960-Ref1 DfFb-6-4960-Ref2
Objet DfFb-6-223	DfFb-6-223-P1 DfFb-6-223-P2	DfFb-6-223-Ref

ii. Analyses

Les observations au microscope ont eu lieu dans les laboratoires d'archéologie historique de l'Université Laval avec un microscope Nixon et un grossissement allant jusqu'à x250.

Les analyses physico-chimiques ont été réalisées au sein du laboratoire CERMA de l'Université Laval, avec un spectromètre Raman, modèle LABRAM 800HR (Horiba Jobin Yvon,Villeneuve d'Ascq, France) couplé à un microscope Olympus BX 30 à platine fixe. Le détecteur est un Open electrode CCD (1024 × 256 pixels), refroidi par un élément Peltier. Un objectif à longue focale x50 a été utilisé ainsi qu'un laser vert, 514.5 nm Argon (Coherent, INNOVA 70C Series Ion Laser, Santa Clara, CA) et un laser rouge, 632.8 nm Hélium (He) et Néon (Ne) (Melles Griot).

Ces deux lasers sont complémentaires, le laser vert permettant généralement une analyse des molécules minérales et le laser rouge celle des molécules organiques (Stuart, 2007).

Les analyses FTIR ont été réalisées dans le même laboratoire avec un spectromètre FTIR Thermo Nicolet Magna-850 et un détecteur DTGS. Les spectres ont été acquis par ATR-diamanté de 400 à 4000 cm^{-1}, avec 64 scans et une résolution de 4 cm^{-1}.

Les spectres ont été traités avec le logiciel Grams et interprétés grâce aux bases de données IRUG, RRUFF et à une base de données personnelle.

II. Résultats et discussion

i. Objet DfFb-6-5000

L'objet DfFb-6-5000 présente à sa surface une couche brune, des taches brunes et une couche orangée. Au microscope, ces couches et taches se révèlent composées de plusieurs strates : une première couche orangée de quelques dizaines de microns, puis une couche rouge à brune d'aspect écailleux ou minéral allant de quelques dizaines à une centaine de microns d'épaisseur. L'amas fibreux, quant à lui, présente un ensemble de fibres végétales prises dans une matrice orangée et rougeâtre. On dénote la présence de cristaux transparents, noirs et blancs, provenant certainement du sol.

Les analyses Raman et FTIR montrent la présence d'argile et d'acides humiques et fulviques dans les couches et taches étudiées. Les acides humiques sont également présents dans l'échantillon de roche de référence. Les pics de carbone amorphe enregistrés avec le spectromètre Raman peuvent être attribués à ces acides (Corrado *et al.*, 2008). Les analyses de la roche montrent la présence de pyroxène, de quartz, de sulfure de fer et de feldspaths, compatibles avec une roche métamorphique.

Les acides humiques et fulviques sont les résultats de processus biologiques liés à la vie et aux dégradations dans les sols (Baes et Bloom, 1989; Corrado *et al.*, 2008; Vergnoux *et al.*, 2011). Leur présence ainsi que celle de l'argile indiquent que ces couches et taches contiennent principalement des éléments du sol environnant dans lequel l'objet a été trouvé.

ii. Objet DfFb-6-4986

L'objet DfFb-6-4986 présente plusieurs couches de couleur brune qui se sont révélées composées de plusieurs couleurs allant de l'orange au vert et au rouge foncé, avec une texture minérale par endroit, écailleuse à d'autres, et longiligne voire fibreuse encore à d'autres endroits. Son épaisseur varie de quelques dizaines à une centaine de microns.

Les analyses Raman et FTIR montrent la présence d'argile et d'acides humiques et fulviques dans les couches étudiées. Ces acides et l'argile sont également présents dans l'échantillon de roche de référence. Les pics de carbone amorphe enregistrés avec le spectromètre Raman peuvent être attribués à ces acides (Corrado *et al.*, 2008). Les analyses de la roche

montrent la présence de quartz, de feldspaths et de mica, compatibles avec une roche métamorphique.

Comme pour l'objet précédent, les éléments identifiés ici et leur présence sur la roche de référence, indiquent que ces couches contiennent principalement des éléments du sol environnant dans lequel l'objet a été trouvé.

iii. Objet DfFb-6-4960

L'objet DfFb-6-4960 présente plusieurs taches brunes ainsi qu'une couche rose à sa surface. Elles sont composées de différentes strates : une première orange directement sur la roche, une autre rouge-brun et une dernière transparente à blanchâtre. La couche médiane présente un aspect écailleux et possède une épaisseur de quelques dizaines de microns. Les couches orange et transparente ont une texture minérale et une épaisseur similaire.

Les analyses Raman et FTIR montrent la présence d'argile et d'acides humiques et fulviques dans les couches étudiées, mais contrairement aux autres objets ces éléments n'ont pas été observés dans les deux échantillons de référence. On note néanmoins la présence de matières organiques indéterminées sur ces derniers. Les pics de carbone amorphe enregistrés avec le spectromètre Raman peuvent être attribués à ces acides et aux matières organiques indéterminées (Bonneau *et al.*, 2017; Corrado *et al.*, 2008).

Comme pour les objets précédents, les éléments identifiés ici indiquent que ces couches contiennent principalement des éléments du sol environnant dans lequel l'objet a été trouvé.

iv. Objet DfFb-6-223

L'objet DfFb-6-223 présente à sa surface une couche brune, qui semble relativement fine (quelques dizaines de microns) au microscope. Elle n'est pas homogène et se délite en petites écailles de quelques dizaines de microns de diamètre.

Les échantillons collectés étant très petits dû à la grande dureté de la roche, seules des analyses par spectroscopie Raman ont été réalisées. Elles ont montré la présence d'argile et de carbone amorphe dans la couche brune. L'argile est une substance provenant certainement du sol dans lequel l'objet a été retrouvé. Le carbone amorphe quant à lui peut être d'origines très diverses (Bonneau *et al.*, 2017; Coccato *et al.*, 2015) : il représente une matière organique qui peut avoir été partiellement brûlée ou frottée. L'absence de pics d'apatite nous indique que cette matière organique n'était pas de l'os. Elle pourrait être de la graisse par exemple, mais il ne faut pas oublier l'apport des matières organiques provenant du sol tels que des acides humiques et fulviques ou encore de la biodégradation, enregistrés sur les autres objets étudiés ici.

La couche brune se trouve sur une roche composée de quartz, de muscovite (mica) et d'un peu de calcite. Il est intéressant de noter que de faibles pics de carbone amorphe ont

également été enregistrés sur l'échantillon de roche brute. Ainsi, il est difficile d'attribuer la présence de matières organiques uniquement à une action anthropique.

III. Conclusion et futures analyses envisageables

Les résultats de cette étude montrent que les couches présentes sur les quatre objets étudiées sont composées d'une phase minérale argileuse et d'une phase organique contenant principalement des acides humiques et fulviques. Ces éléments sont compatibles avec la composition générale des sols et sédiments dans lesquels ces objets ont été retrouvés.

Si les analyses présentées ici ne démontrent pas la présence de graisse ou d'autres matières organiques possiblement utilisées par les hommes sur ce site, elles ne les excluent pas pour autant. En effet, ces matières organiques sont très souvent de la « nourriture » pour la vie biologique présente dans les sols et donc ont pu être métabolisées et transformées en acides humiques et fulviques au cours du temps. Il n'en reste pas de traces substantielles pour que celles-ci soient détectables avec les analyses réalisées dans la présente étude.

Avec les données obtenues, il est impossible d'affirmer que ces couches sont le résultat d'une action anthropique et d'une utilisation spécifique de ces objets comme meules et mortiers, mais cette hypothèse est envisageable.

Des analyses plus poussées par chromatographie pourraient être envisageables afin d'aller chercher des traces infimes de possibles matières organiques initialement utilisées par les hommes sur ces objets. Il est néanmoins nécessaire de prendre en compte plusieurs limites :

- les roches étudiées sont de type métamorphique et peu poreuse, ce qui limite l'absorption et la rétention des matières organiques au cours du temps;
- les objets ont été manipulés à pleines mains plusieurs fois sans gants et la roche brute présente des traces de matières organiques. Il sera nécessaire de prendre des échantillons de référence et il est possible que le signal soit complétement brouillé par les manipulations ainsi que par les activités biologiques dans le sol qui contenait ces objets;
- il est possible que l'entièreté de la matière organique initiale (si elle a été présente un jour) ait été métabolisée et donc qu'il ne reste plus rien d'exploitable.

D'autres types d'analyses par microscope électronique à balayage pourraient être envisagés pour observer la forme des cristaux et de possibles résidus organiques présents dans les couches étudiées ici. Ces observations seraient néanmoins limitées par une interprétation basée uniquement sur la forme des éléments observés. Dans la même veine, une étude des phytolithes résiduels sur les objets pourraient être envisagés, telles celles de Luiseach Nic Eoin (Nic Eoin, 2015, 2016).

IV. Références bibliographiques

Baes, A.U. et Bloom, P.R. (1989). Diffuse Reflectance and Transmission Fourier Transform Infrared (DRIFT) Spectroscopy of Humic and Fulvic Acids. *Soil Science Society of America Journal, 53*(3), 695-700. doi: 10.2136/sssaj1989.03615995005300030008x

Bonneau, A., Staff, R.A., Higham, T., Brock, F., Pearce, D.G. et Mitchell, P.J. (2017). Successfully Dating Rock Art in Southern Africa Using Improved Sampling Methods and New Characterization and Pretreatment Protocols. *Radiocarbon, 59*(3), 659-677. doi: 10.1017/RDC.2016.69

Coccato, A., Jehlicka, J., Moens, L. et Vandenabeele, P. (2015). Raman spectroscopy for the investigation of carbon-based black pigments. *Journal of Raman Spectroscopy*, 1003-1015. doi: 10.1002/jrs.4715

Corrado, G., Sanchez-Cortes, S., Francioso, O. et Garcia-Ramos, J.V. (2008). Surface-enhanced Raman and fluorescence joint analysis of soil humic acids. *Analytica Chimica Acta, 616*(1), 69-77. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.aca.2008.04.019

Nic Eoin, L. (2015). *The Gatherer and the Grindstone: Functional analysis of grindstones from Southern Africa.* University of Oxford, Oxford. Ph.D thesis.

Nic Eoin, L. (2016). Geophytes, grasses and gridstones: replanting ideas of gatheringg in southern Africa's Middle and Later Stone Ages. *The South African Archaeological Bulletin, 71*(203), 36-45.

Stuart, B.H. (2007). *Analytical techniques in materials conservation*. Chichester : John Wiley & Sons.

Vergnoux, A., Guiliano, M., Di Rocco, R., Domeizel, M., Théraulaz, F. et Doumenq, P. (2011). Quantitative and mid-infrared changes of humic substances from burned soils. *Environmental Research, 111*(2), 205-214. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.envres.2010.03.005

ANNEXE 1 : RÉCAPITULATIF DES ÉCHANTILLONNAGES ET DES ANALYSES RÉALISÉES

Sommaire

1 - Objet DfFb-6-5000 11

1.1 Échantillon DfFb-6-5000-P1 12

1.2 Échantillon DfFb-6-5000-P2 14

1.3 Échantillon DfFb-6-5000-P3 16

1.4 Échantillon DfFb-6-5000-F1 18

1.5 Échantillon DfFb-6-5000-Ref 20

2 - Objet DfFb-6-4986 22

2.1 Échantillon DfFb-6-4986-P1 23

2.2 Échantillon DfFb-6-4986-P2 25

2.3 Échantillon DfFb-6-4986-Ref 27

3 - Objet DfFb-6-4960 29

3.1 Échantillon DfFb-6-4960-P1 30

3.2 Échantillon DfFb-6-4960-P2 32

3.3 Échantillon DfFb-6-4960-Ref1 34

3.4 Échantillon DfFb-6-4960-Ref2 36

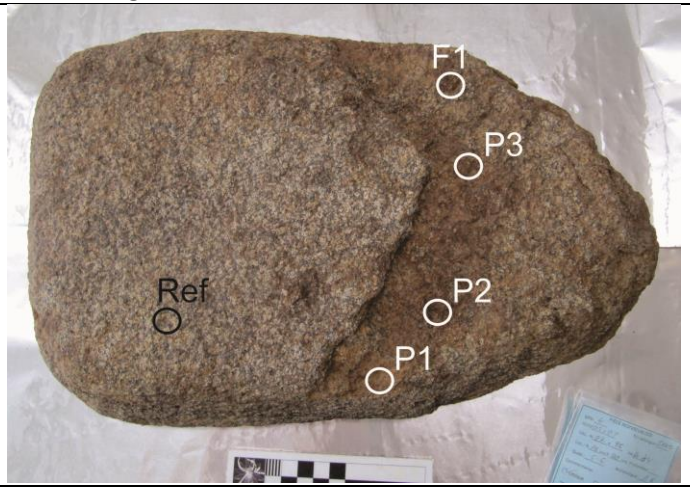
4 - Objet DfFb-6-223 38

4.1 Échantillon DfFb-6-223-P1 39

4.2 Échantillon DfFb-6-223-P2 41

4.3 Échantillon DfFb-6-223-Ref 43

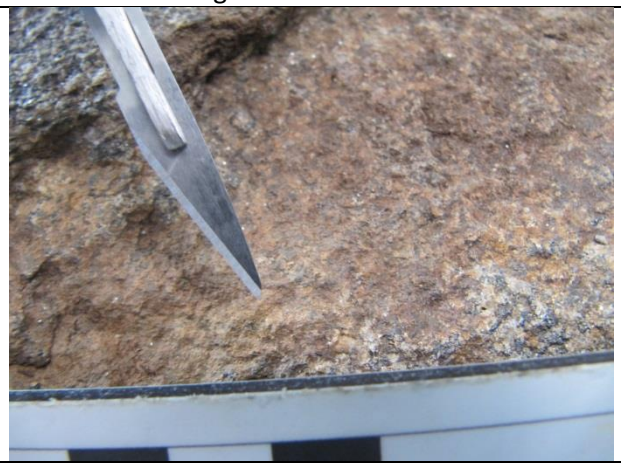
1 - Objet DfFb-6-5000

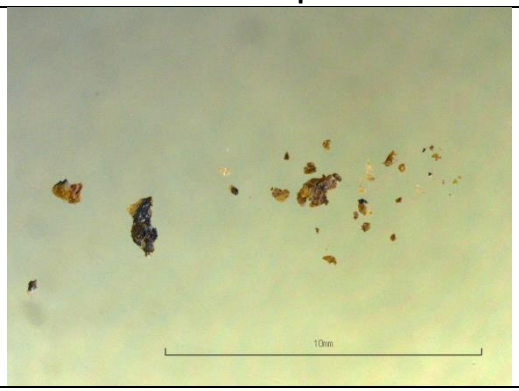
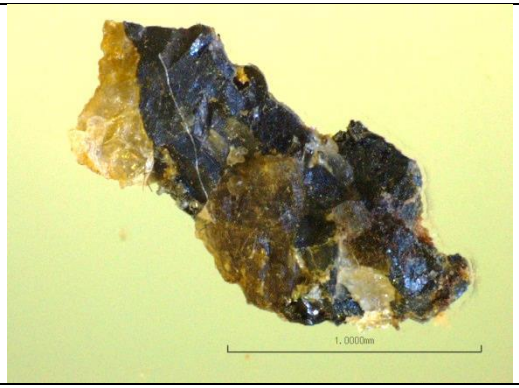
Détail de la roche	
Photo avant échantillonnage	Photo après échantillonnage et localisation des échantillons collectés
	

Description des échantillons collectés :

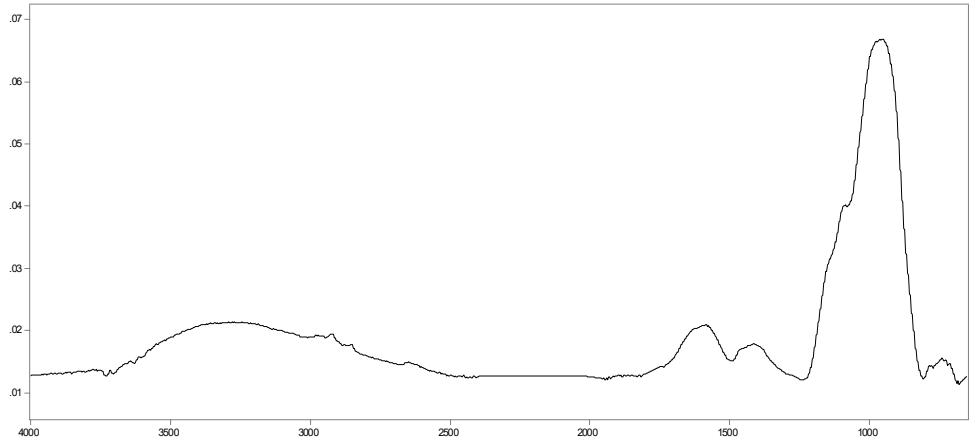
- DfFb-6-5000-P1 = prélèvement d'une couche de couleur orange
- DfFb-6-5000-P2 = prélèvement d'une couche de couleur brune
- DfFb-6-5000-P3 = prélèvement d'une tâche de couleur brun-rouge
- DfFb-6-5000-F1 = prélèvement des fibres (végétales) dans une matrice brun-rouge
- DfFb-6-5000-Ref = prélèvement de roche pour référence

1.1 Échantillon DfFb-6-5000-P1

Détails de l'échantillonnage	
Photos avant échantillonnage	Photos après échantillonnage
	
Description : Prélèvement collecté sur une couche de couleur orange	

Observations au microscope		
		
Détail des observations : La couche orangée contient en fait 2 couches : une première orange claire et fine (quelques dizaines de microns) et une deuxième brune plus épaisse (une centaine de microns environ). Les deux couches semblent homogènes mais ne se superposent pas totalement, la couche orangée passant par-dessus la couche brune par endroit. Les deux couches ont un aspect cristallin faisant penser à une altération naturelle de la roche plus qu'à une couche de matière organique. Les deux couches se trouvent directement sur la roche composée de cristaux transparents et blancs.		

Analyse par spectroscopie FTIR

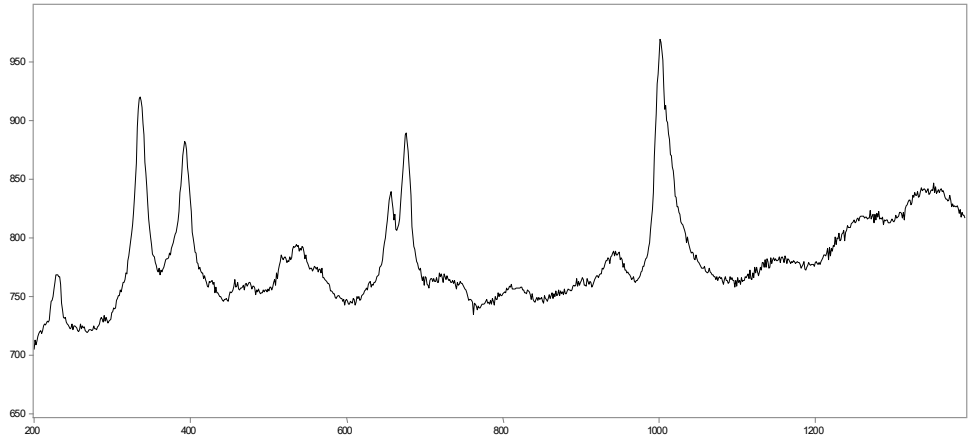


Détail des pics :

749, 957, 1089, 3296 (pic élargi) cm^{-1} = argile

967, 1144, 1409, 1454, 1587, 1631, 2851, 2919, 3351 (pic élargi) cm^{-1} = acides humiques

Analyse par spectroscopie Raman (632nm)



Détail des pics :

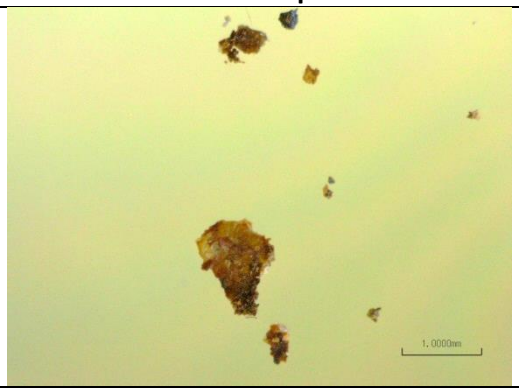
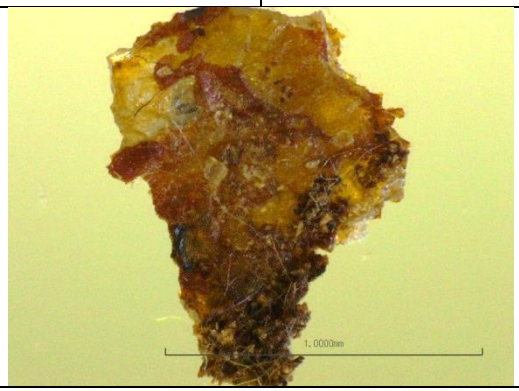
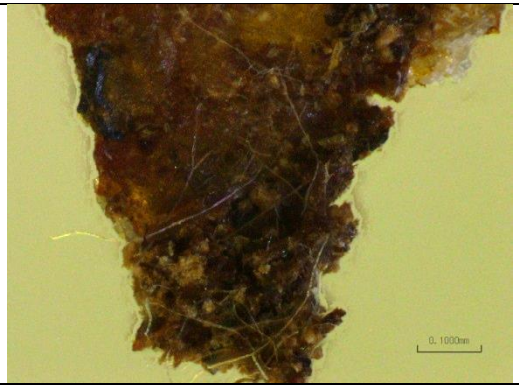
230, 336, 393, 656, 675, 944, 1002 cm^{-1} = pyroxène

1150, 1264, 1345 cm^{-1} = argile

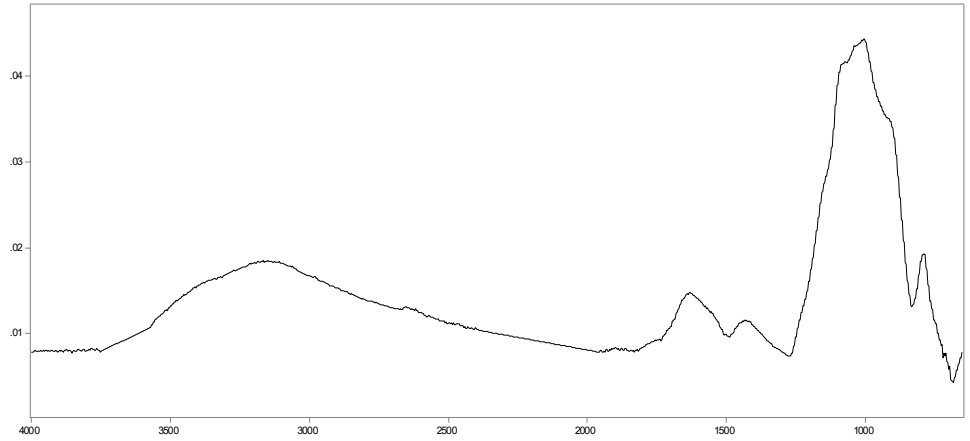
1345, 1595 cm^{-1} = carbone amorphe

1.2 Échantillon DfFb-6-5000-P2

Détails de l'échantillonnage	
Photos avant échantillonnage	Photos après échantillonnage
Description : Prélèvement collecté sur une couche de couleur brune	

Observations au microscope		
		
Détail des observations : La couche brune contient en fait 2 couches : une première orange claire et fine (quelques dizaines de microns) et une deuxième rouge à rouge foncée fine également (quelques dizaines de microns). Les deux couches semblent homogènes mais ne se superposent pas totalement, la couche orangée passant par-dessus la couche rouge par endroit. Les deux couches ont un aspect écailleux et on dénote la présence de fibres quelques microns de diamètre, peut-être végétales. Les deux couches se trouvent directement sur la roche composée de cristaux transparents et blancs.		

Analyse par spectroscopie FTIR

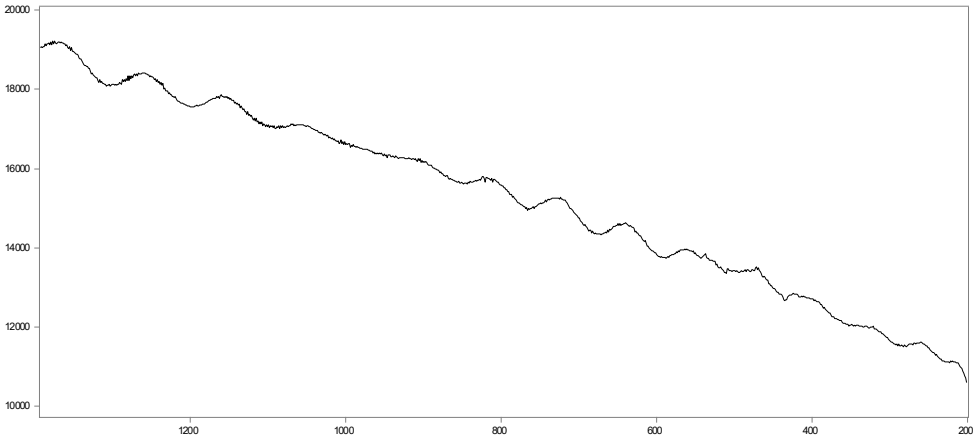


Détail des pics :

790, 909, 1004, 1038, 1082, 3160 (pic élargi) cm^{-1} = quartz et argile

1147, 1427, 1549, 1628, 2979, 3409 (pic élargi) cm^{-1} = acides humiques

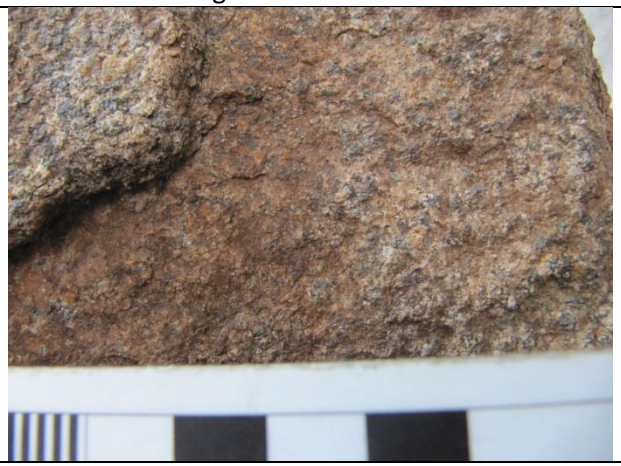
Analyse par spectroscopie Raman (632nm)

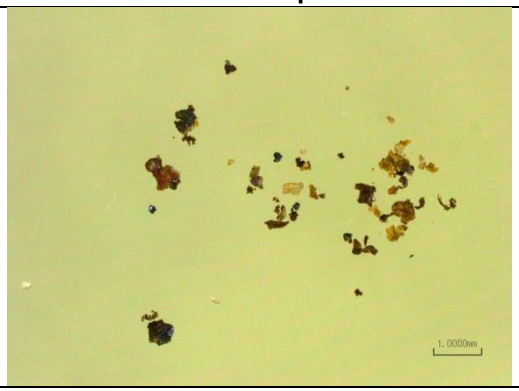
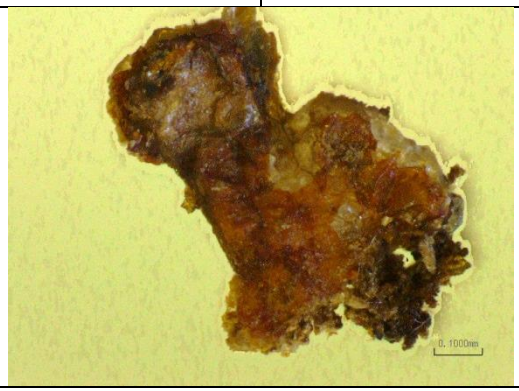
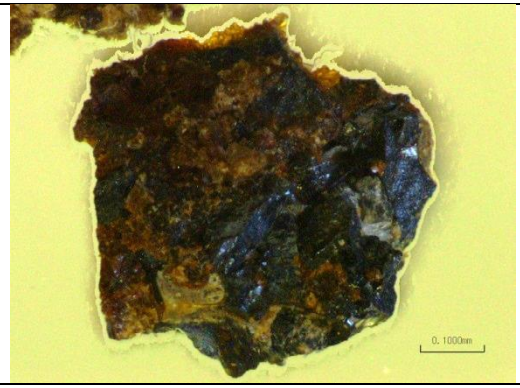


Commentaires :

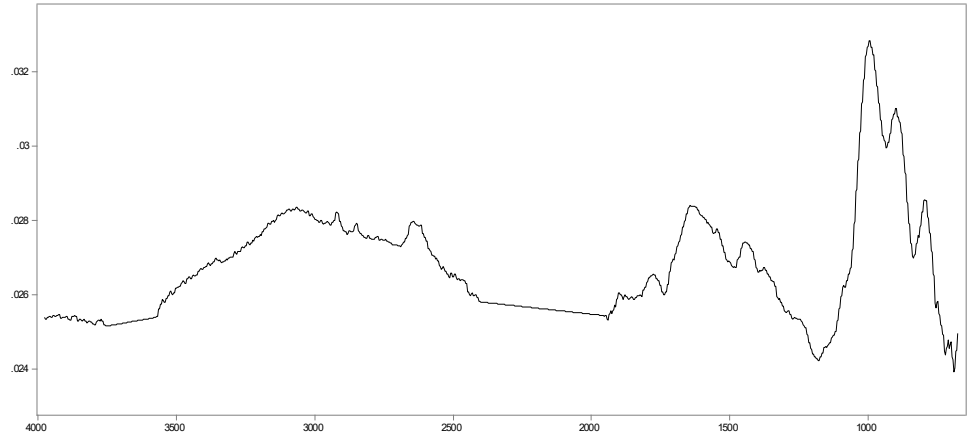
Pas de signal exploitable

1.3 Échantillon DfFb-6-5000-P3

Détails de l'échantillonnage	
Photos avant échantillonnage	Photos après échantillonnage
	
Description : Prélèvement collecté sur une tâche de couleur brun-rouge	

Observations au microscope		
		
Détail des observations : L'échantillon P3 est une sorte de mélange des échantillons P1 et P2. La couche brun-rouge contient en fait 2 couches : une première orange claire et fine (quelques dizaines de microns) et une deuxième brune ou rouge plus ou moins épaisse en fonction des endroits (de quelques dizaines à une centaine de microns environ). Les deux couches semblent homogènes mais ne se superposent pas totalement, la couche orangée passant par-dessus la couche brune ou rouge par endroit. La couche brune présente un aspect cristallin alors que les couches rouge et orangée sont plutôt écailleuses. Les deux couches se trouvent directement sur la roche composée de cristaux transparents et blancs.		

Analyse par spectroscopie FTIR

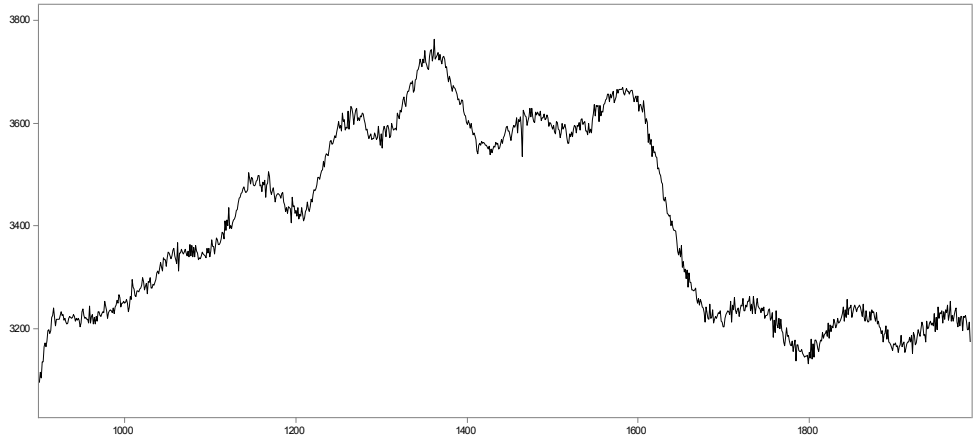


Détail des pics :

790, 902, 997, 1093, 3079 (pic élargi) cm^{-1} = mica et argile

1239, 1372, 1440, 1542, 1631, 1777, 2619, 2646, 2847, 2918, 3385 (pic élargi) cm^{-1} = acides humiques et acides fulviques

Analyse par spectroscopie Raman (632 nm)



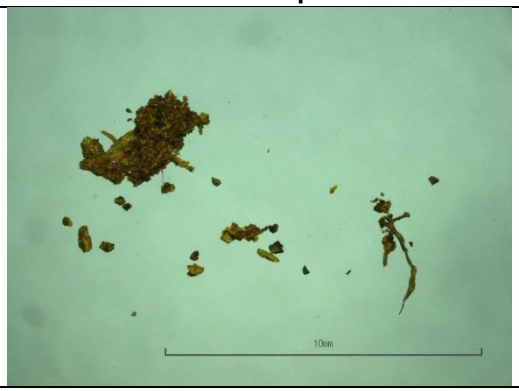
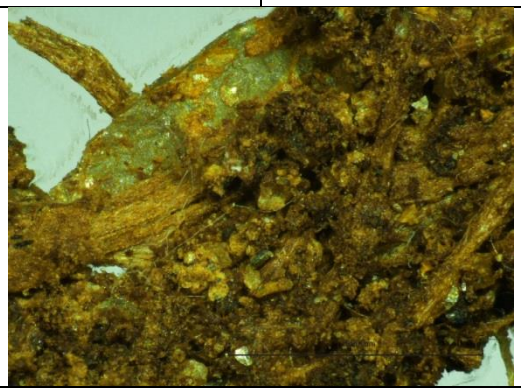
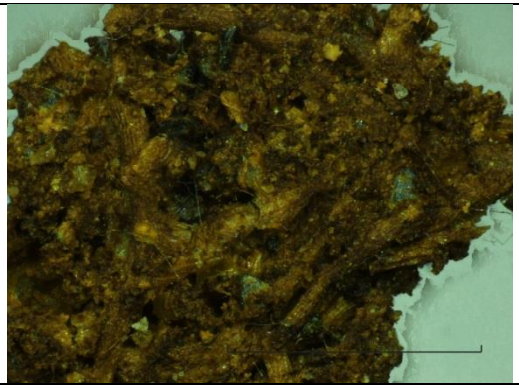
Détail des pics :

1063, 1155, 1264, 1356 cm^{-1} = argile

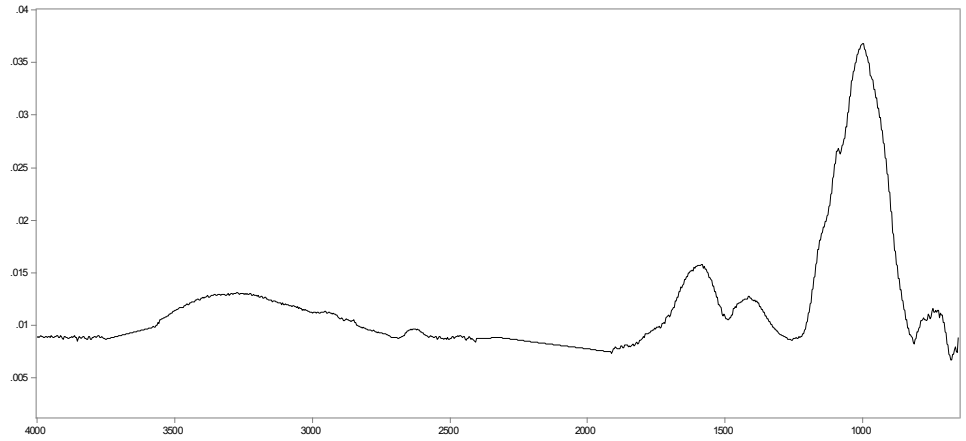
1356, 1581 cm^{-1} = carbone amorphe

1.4 Échantillon DfFb-6-5000-F1

Détails de l'échantillonnage	
Photos avant échantillonnage	Photos après échantillonnage
Description : Prélèvement de fibres (végétales) dans une matrice brun-rouge	

Observations au microscope		
		
Détail des observations : Ensemble de fibres végétales prises dans une matrice orangée et rougeâtre. On dénote la présence de cristaux transparents, noirs et blancs, provenant certainement du sol.		

Analyse par spectroscopie FTIR



Détail des pics :

749, 964, 1001, 1089, 3296 (pic élargi) cm^{-1} = feldspath et argile

1142, 1413, 1589, 2854, 2936, 3296 (pic élargi) cm^{-1} = acides humiques

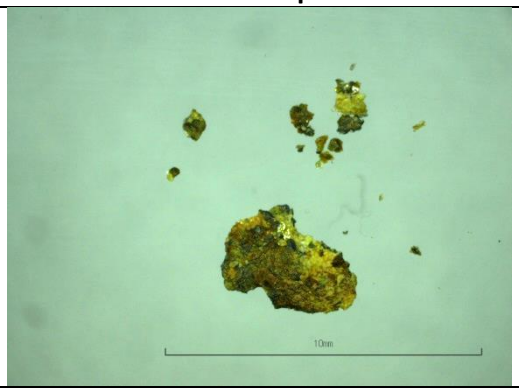
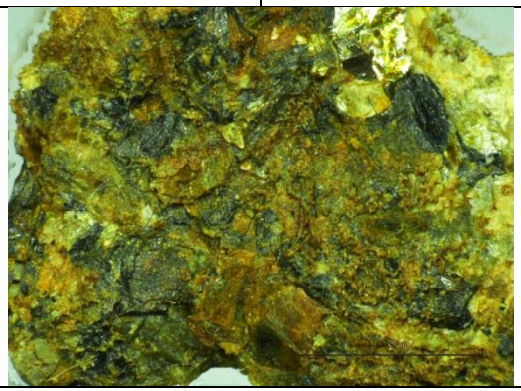
Analyse par spectroscopie Raman

Commentaires :

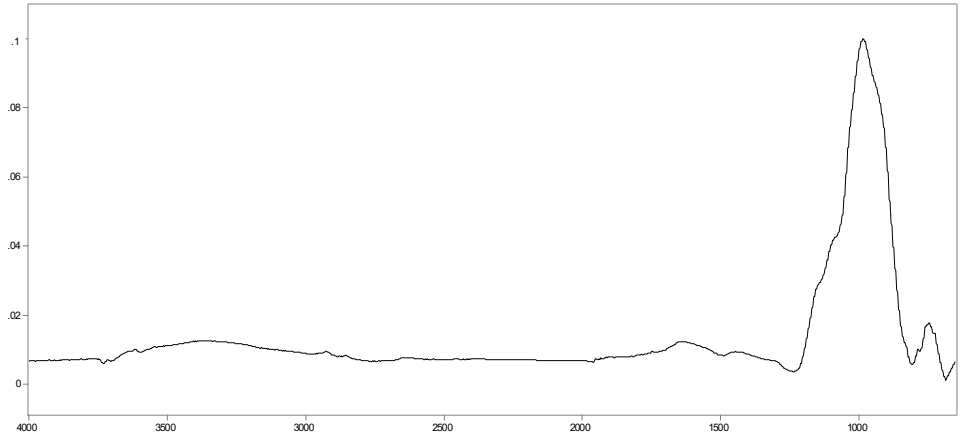
Aucun signal exploitable que ce soit en laser 623 nm ou en laser 514 nm.

1.5 Échantillon DfFb-6-5000-Ref

Détails de l'échantillonnage	
Photos avant échantillonnage	Photos après échantillonnage
Description : Prélèvement de roche collecté pour référence	

Observations au microscope		
		
Détail des observations : L'échantillon de roche de référence est composé de cristaux transparents, blancs, noirs, orange-jaune. Les cristaux orange-jaune sont peut-être des restes du sol dans lequel l'objet fût trouvé.		

Analyse par spectroscopie FTIR

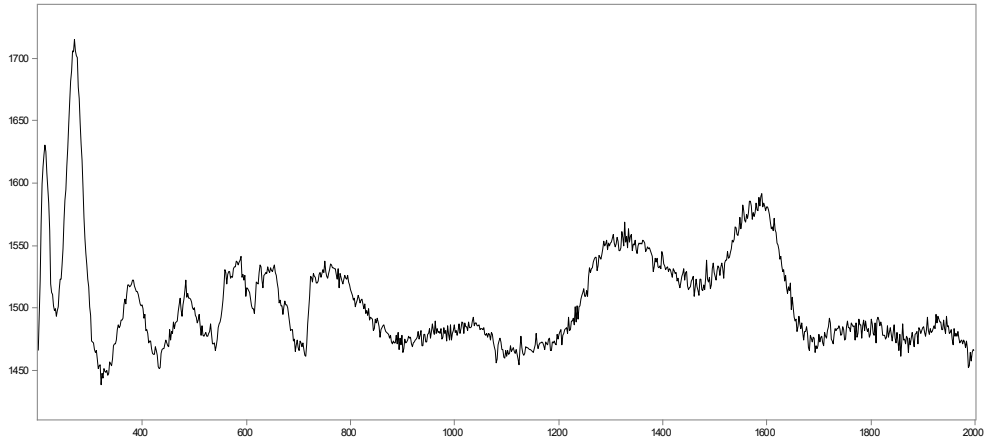


Détail des pics :

725, 745, 783, 933, 980, 1086, 1147, 3371 (pic élargi) cm^{-1} = feldspaths et argile

1147, 1331, 1447, 1645, 2854, 2925, 3371 (pic élargi) cm^{-1} = acides humiques

Analyse par spectroscopie Raman (514nm)



Détail des pics :

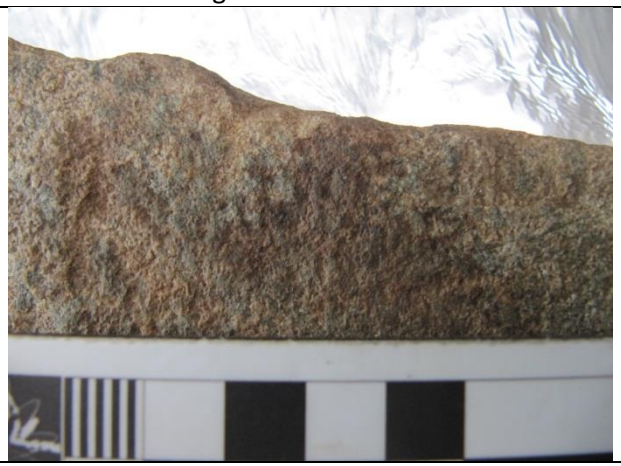
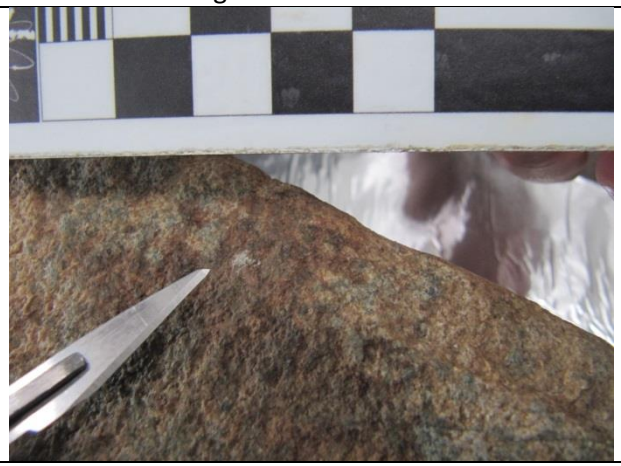
212, 269, 381 cm^{-1} = sulfures de fer

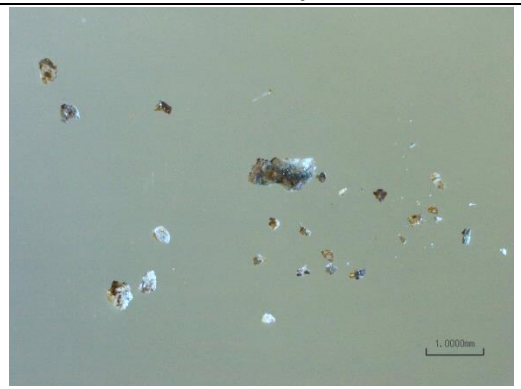
1328, 1592 cm^{-1} = carbone amorphe

2 - Objet DfFb-6-4986

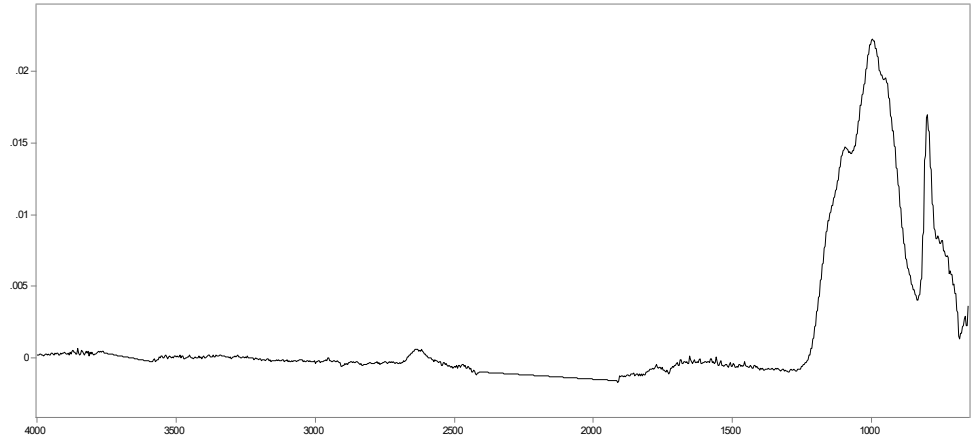
Détail de la roche	
Photo avant échantillonnage	Photo après échantillonnage et localisation des échantillons collectés
Description des échantillons collectés : - DfFb-6-4986-P1 = prélèvement d'une tâche de couleur brune - DfFb-6-4986-P2 = prélèvement d'une tâche de couleur brune - DfFb-6-4986-Ref = prélèvement de roche pour référence	

2.1 Échantillon DfFb-6-4986-P1

Détails de l'échantillonnage	
Photos avant échantillonnage	Photos après échantillonnage
	
Description : Prélèvement collecté sur une tâche de couleur brune	

Observations au microscope		
		
Détail des observations : La couche de couleur brune est en fait composée de plusieurs couleurs allant de l'orange au vert et au rouge foncé. Elle possède un aspect minéral par endroit et écailleux à d'autres. Son épaisseur est très variable : de quelques dizaines de microns à une centaine de microns environ. Elle se trouve directement sur la roche composée de cristaux transparents et blancs.		

Analyse par spectroscopie FTIR

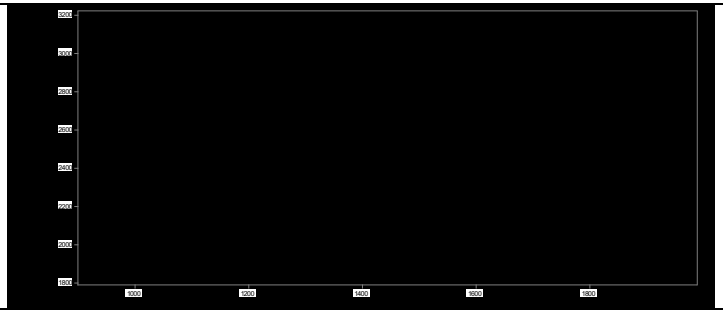


Détail des pics :

800, 946, 997, 1093, 1154 cm^{-1} = feldspaths et argile

2629 cm^{-1} = liaison C-H alcane indéterminée

Analyse par spectroscopie Raman (632nm)



Détail des pics :

208, 253, 292, 330, 479, 508 cm^{-1} = albite

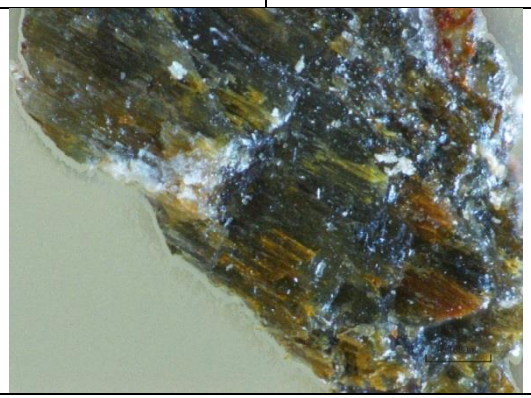
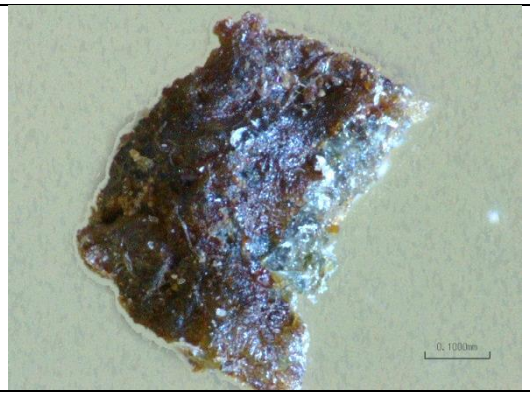
465 cm^{-1} = quartz

1152, 1275, 1347 cm^{-1} = argile

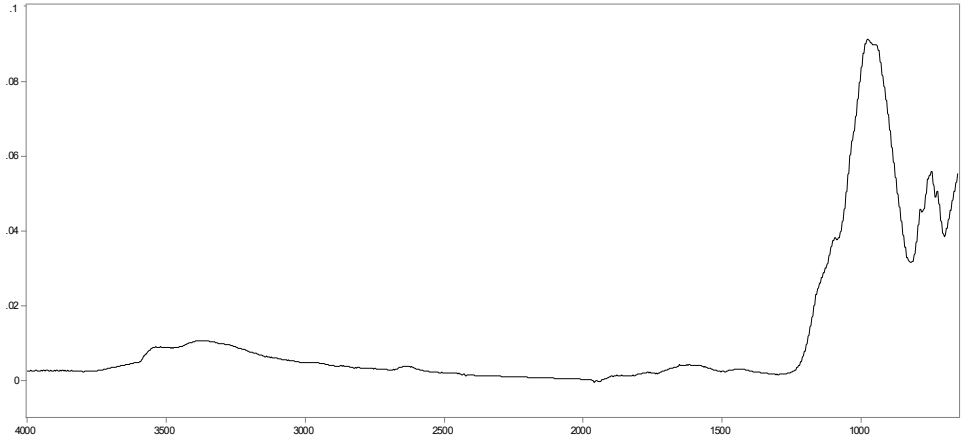
1347, 1595 cm^{-1} = carbone amorphe

2.2 Échantillon DfFb-6-4986-P2

Détails de l'échantillonnage	
Photos avant échantillonnage	Photos après échantillonnage
Description : Prélèvement collecté sur une tâche de couleur brune	

Observations au microscope		
		
Détail des observations : La couche de couleur brune est en fait composée de plusieurs couleurs allant de l'orange au vert et au rouge foncé. Elle possède un aspect minéral et longiligne. Son épaisseur est d'une centaine de microns environ. Elle se trouve directement sur la roche composée de cristaux transparents et blancs.		

Analyse par spectroscopie FTIR

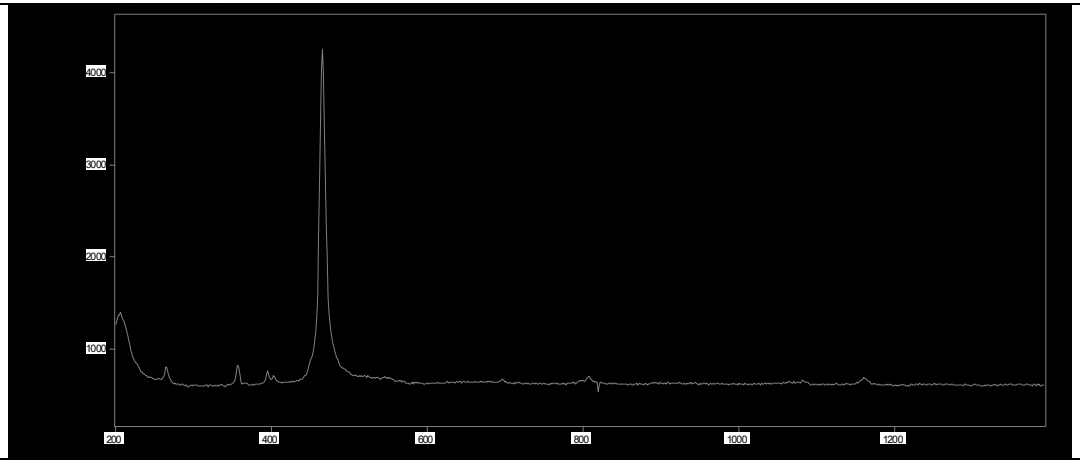


Détail des pics :

725, 747, 783, 943, 977, 1093, 1151, 3542 (pic élargi) cm^{-1} = feldspaths, mica et argile

1151, 1440, 1617, 1771, 1886, 2632, 3368 (pic élargi), 3542 (pic élargi) cm^{-1} = acides humiques et fulviques

Analyse par spectroscopie Raman (632nm)

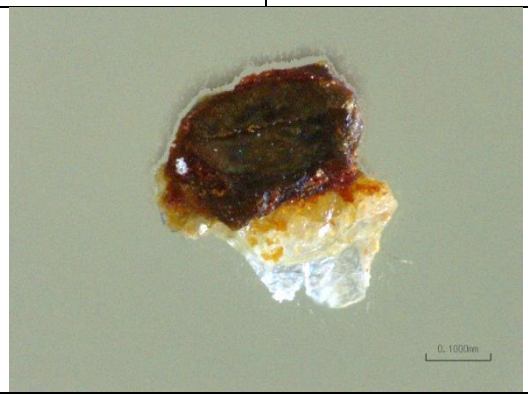


Détail des pics :

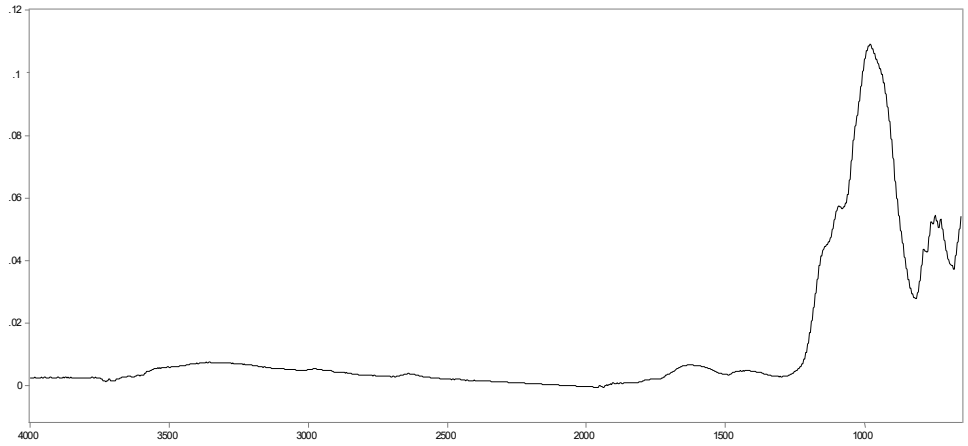
207, 265, 356, 394, 402, 464, 807, 1161 cm^{-1} = quartz

2.3 Échantillon DfFb-6-4986-Ref

Détails de l'échantillonnage	
Photos avant échantillonnage	Photos après échantillonnage
Description : Prélèvement de roche collecté pour référence	

Observations au microscope		
		
Détail des observations : L'échantillon de roche de référence est composé de cristaux blancs et transparents avec deux couches superposées par-dessus à certains endroits de couleur orange et rouge.		

Analyse par spectroscopie FTIR

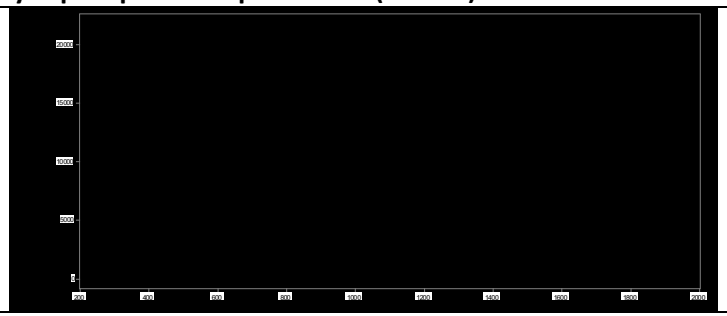


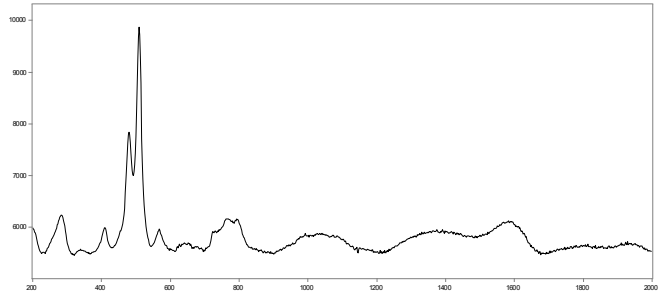
Détail des pics :

725, 745, 756, 783, 939, 980, 1089, 1141, 3552 (pic élargi) cm^{-1} = feldspaths, mica et argile

1144, 1423, 1624, 1777, 2639, 2980, 3375 (pic élargi), 3552 (pic élargi) cm^{-1} = acides humiques et fulviques

Analyse par spectroscopie Raman (514nm)





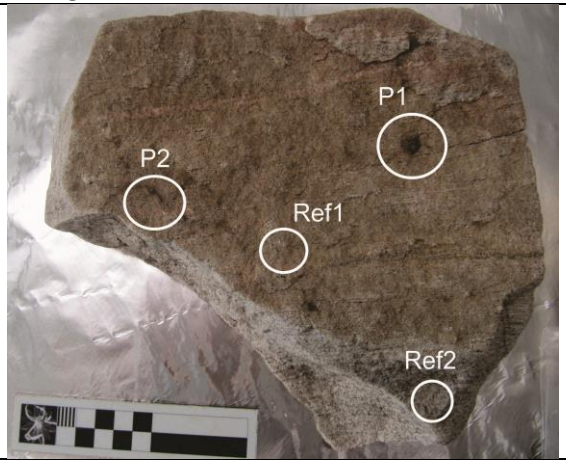
Détail des pics :

207, 265, 356, 394, 402, 464, 807, 1161 cm^{-1} = quartz

283, 410, 480, 508, 567, 764 cm^{-1} = orthoclase

1357, 1584 cm^{-1} = carbone amorphe

3 - Objet DfFb-6-4960

Détail de la roche	
Photo avant échantillonnage	Photo après échantillonnage et localisation des échantillons collectés
	

Description des échantillons collectés :

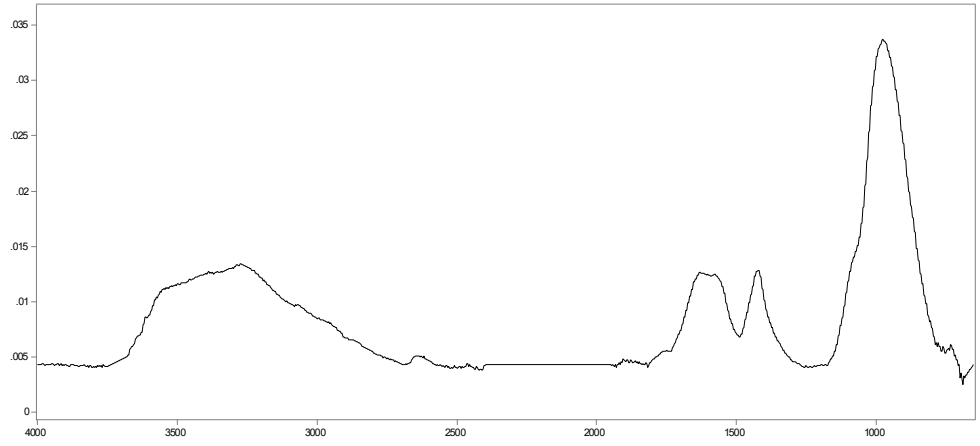
- DfFb-6-4960-P1 = prélèvement d'une tâche de couleur brune avec une couche blanche en surface (possible altération)
- DfFb-6-4960-P2 = prélèvement d'une tâche de couleur brune
- DfFb-6-4960-Ref1 = prélèvement de roche pour référence en surface (une couche brune indéterminée semble présente sur l'ensemble de la surface de l'objet)
- DfFb-6-4960-Ref2 = prélèvement de roche pour référence sur le côté de l'objet

3.1 Échantillon DfFb-6-4960-P1

Détails de l'échantillonnage	
Photos avant échantillonnage	Photos après échantillonnage
Description : Prélèvement collecté sur une tâche de couleur brune avec une couche blanche en surface (possible altération)	

Observations au microscope		
Détail des observations : La couche brune est en fait composée de deux couches : une première orange directement sur la roche et une autre rouge-brun. Cette dernière présente un aspect écailleux et possède une épaisseur de quelques dizaines de microns. La roche support est composée de cristaux transparents et blancs.		

Analyse par spectroscopie FTIR

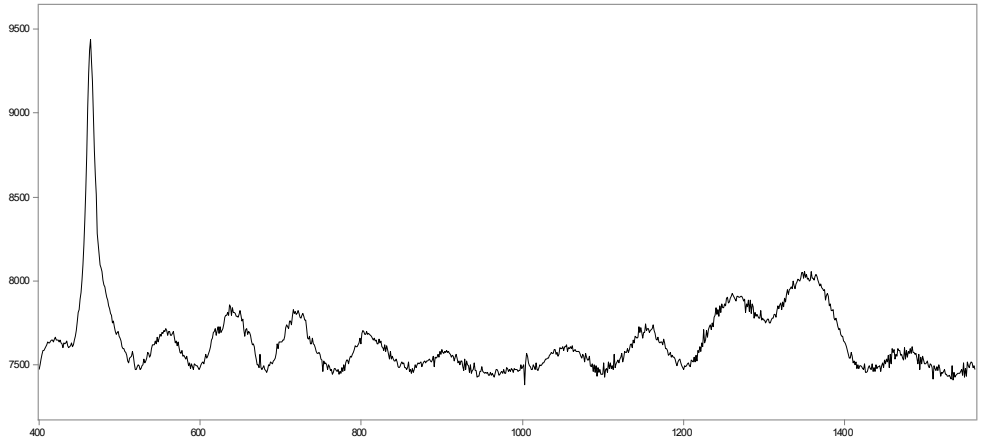


Détail des pics :

732, 977, 1976, 3269 (pic élargi), 3549 (pic élargi), 3613, 3644 cm^{-1} = argile

1423, 1573, 1631, 1764, 2636, 3269 (pic élargi), 3388 (pic élargi) cm^{-1} = acides humiques et fulviques

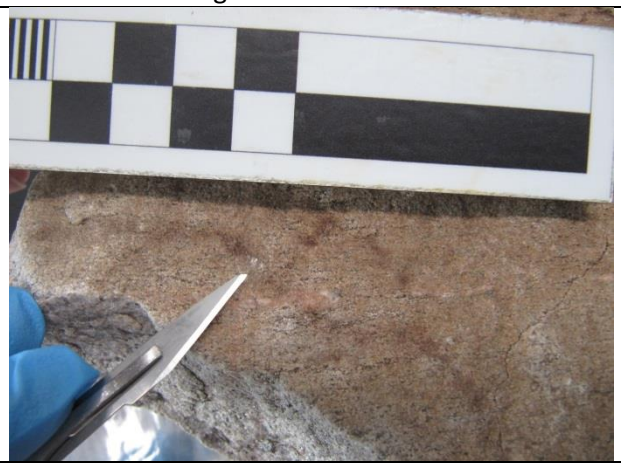
Analyse par spectroscopie Raman (632nm)



Détail des pics :

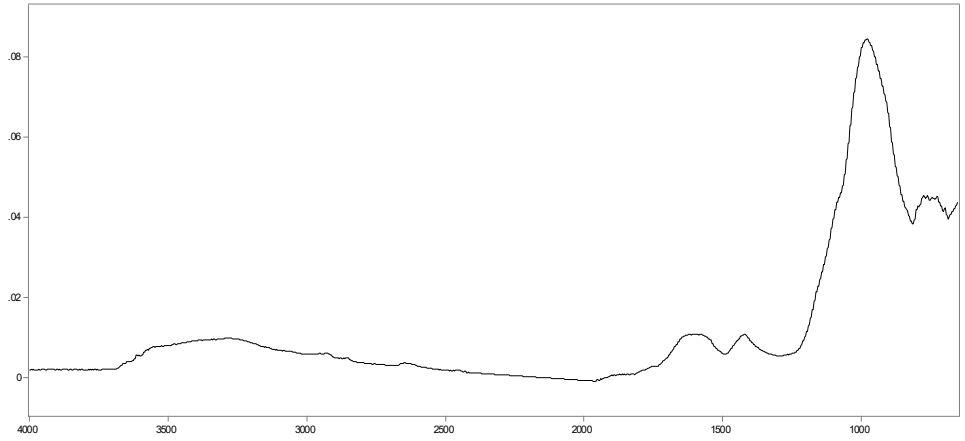
464 cm^{-1} = quartz

3.2 Échantillon DfFb-6-4960-P2

Détails de l'échantillonnage	
Photos avant échantillonnage	Photos après échantillonnage
	
Description : Prélèvement collecté sur une tâche de couleur brune	

Observations au microscope		
Détail des observations : La couche brune est composée de deux couches : une couche brun-rouge directement sur la roche et une couche transparente à blanchâtre en surface. Les deux couches présentent un aspect minéral et une épaisseur de quelques dizaines de microns. La roche support de ces couches est composée de cristaux transparents et blancs.		

Analyse par spectroscopie FTIR



Détail des pics :

752, 977, 1082, 3269 (pic élargi), 3549 (pic élargi), 3613, 3654 cm^{-1} = argile

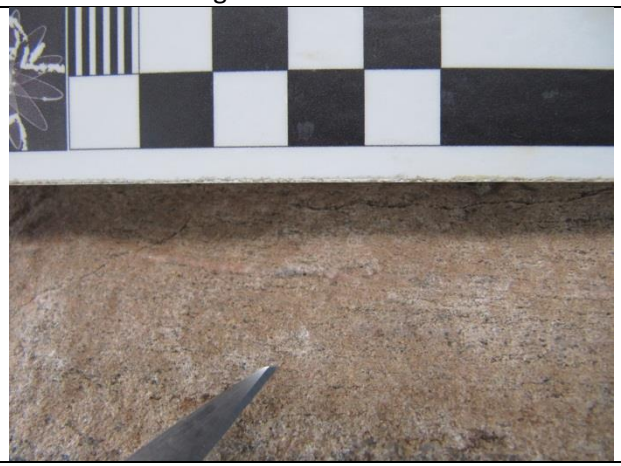
1423, 1570, 1641, 1754, 1890, 2639, 2854, 2925, 3269 (pic élargi), 3549 (pic élargi) = acides humiques et fulviques

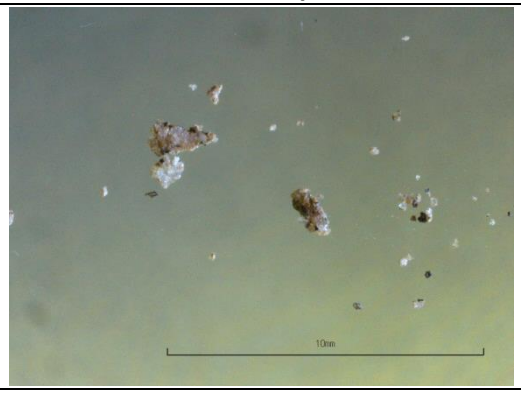
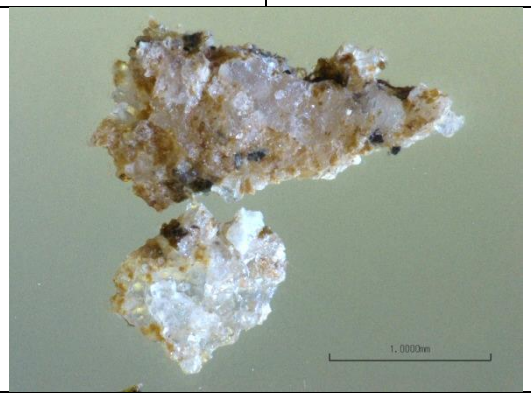
Analyse par spectroscopie Raman

Commentaires :

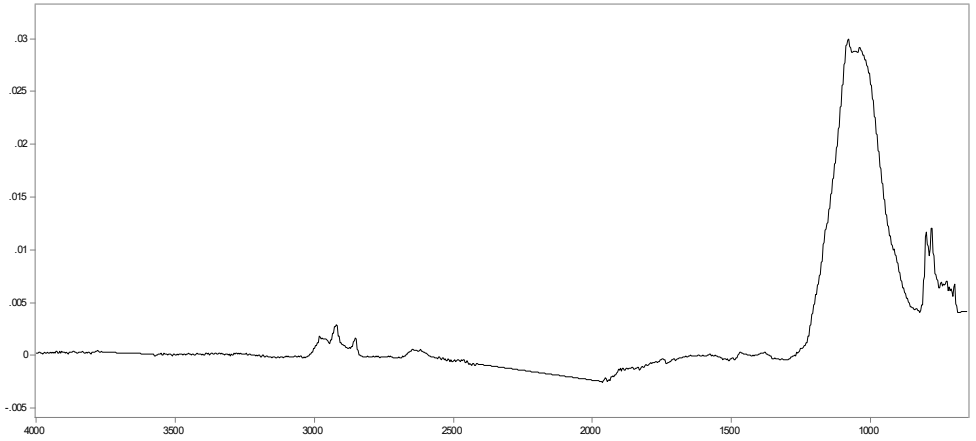
Aucun signal exploitable au laser 514nm et au laser 632 nm.

3.3 Échantillon DfFb-6-4960-Ref1

Détails de l'échantillonnage	
Photos avant échantillonnage	Photos après échantillonnage
	
Description : Prélèvement de roche collecté pour référence en surface (une couche brune indéterminée semble présente sur l'ensemble de la surface de l'objet)	

Observations au microscope		
		
Détail des observations : L'échantillon de roche pour référence à la surface de l'objet présente une fine couche brune avec des cristaux noirs. Elle est composée de cristaux blancs et transparents.		

Analyse par spectroscopie FTIR

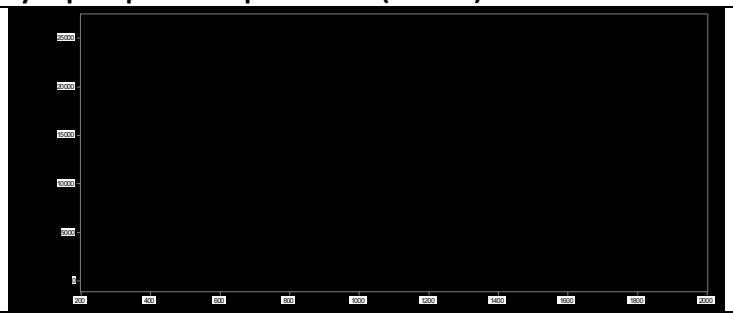


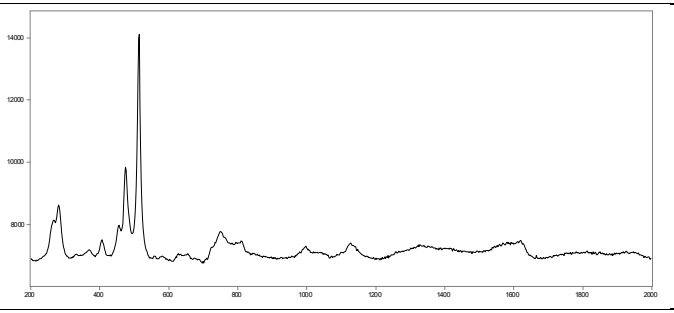
Détail des pics :

779, 798, 1004, 1035, 1082 cm^{-1} = quartz et feldspaths

2632, 2854, 2925, 2973 cm^{-1} = matière organique indéterminée

Analyse par spectroscopie Raman (514nm)





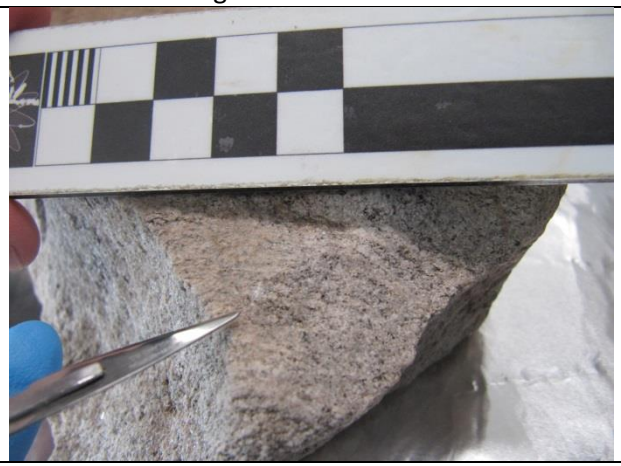
Détail des pics :

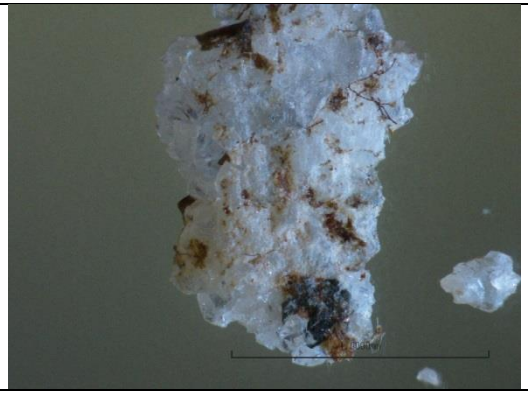
207, 265, 356, 394, 402, 464, 807, 1161 cm^{-1} = quartz

266, 281, 405, 456, 475, 513, 749, 810 cm^{-1} = microcline

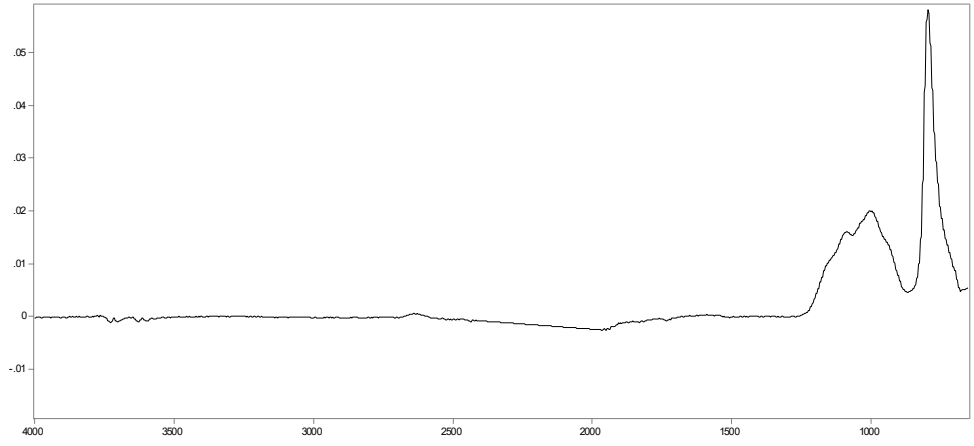
1333, 1611 cm^{-1} = carbone amorphe

3.4 Échantillon DfFb-6-4960-Ref2

Détails de l'échantillonnage	
Photos avant échantillonnage	Photos après échantillonnage
	
Description : Prélèvement de roche collecté pour référence sur le côté de l'objet	

Observations au microscope	
	
Détail des observations : L'échantillon de roche collecté sur le côté de l'objet est composé de cristaux blancs et transparents et de quelques cristaux noirs et rouge-orangé.	

Analyse par spectroscopie FTIR

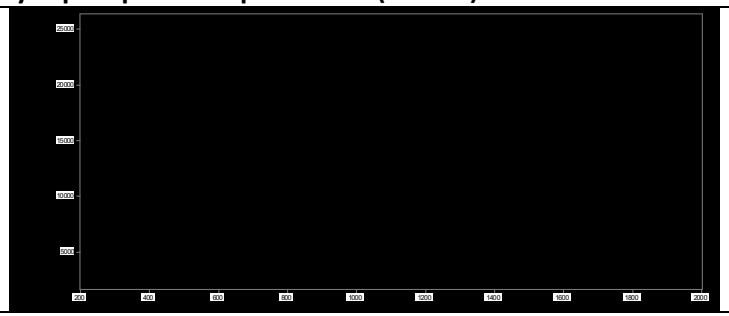


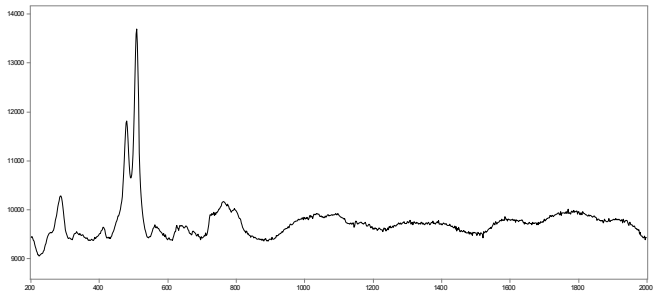
Détail des pics :

796, 939, 1001, 1093, 1158 cm^{-1} = feldspaths et mica

2632 cm^{-1} = liaison C-H alcane indéterminée

Analyse par spectroscopie Raman (514nm)



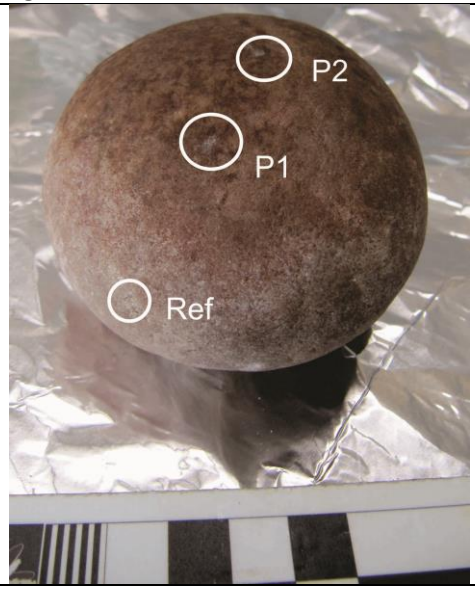


Détail des pics :

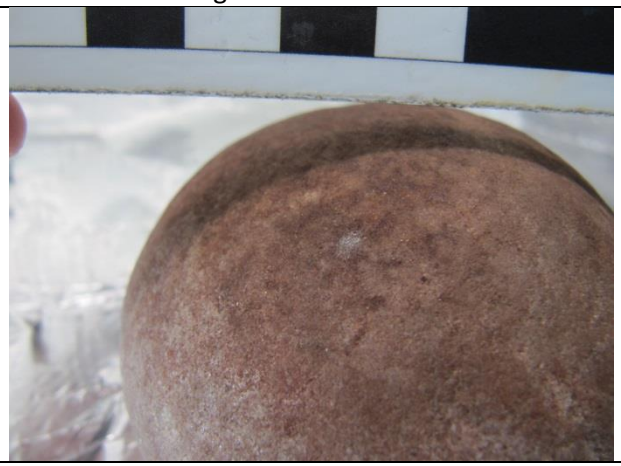
207, 265, 356, 394, 402, 464, 807, 1161 cm^{-1} = quartz

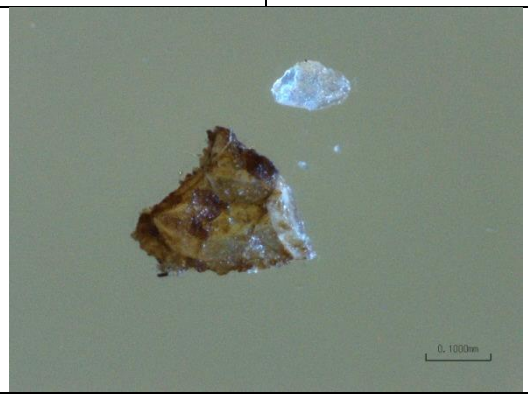
283, 410, 480, 508, 567, 764 cm^{-1} = orthoclase

4 - Objet DfFb-6-223

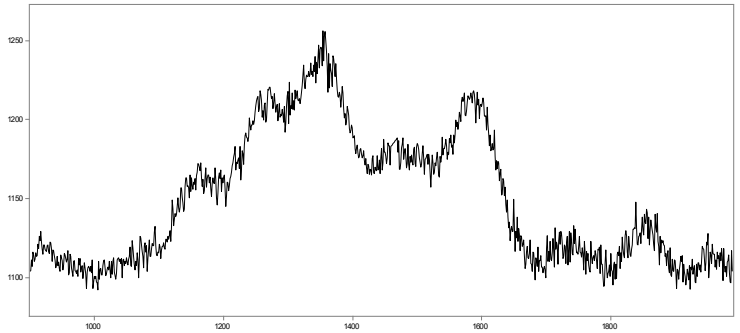
Détail de la roche	
Photo avant échantillonnage	Photo après échantillonnage et localisation des échantillons collectés
	
Description des échantillons collectés : - DfFb-6-223-P1 = prélèvement d'une tâche de couleur brune - DfFb-6-223-P2 = prélèvement d'une tâche de couleur brune - DfFb-6-223-Ref = prélèvement de roche pour référence sur le côté de l'objet Commentaires : couche brunâtre très dure à prélever. Les échantillons collectés sont très petits.	

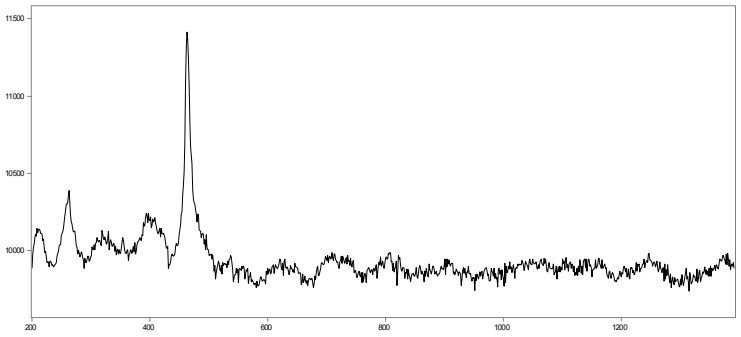
4.1 Échantillon DfFb-6-223-P1

Détails de l'échantillonnage	
Photos avant échantillonnage	Photos après échantillonnage
	
Description : Prélèvement collecté sur une tâche de couleur brune	

Observations au microscope	
	
Détail des observations : Couche brune fine directement sur la roche. La couche se délite en morceaux sous forme d'écailles. La roche support de cette couche est composée principalement de cristaux transparents, certainement des quartz.	

Analyse par spectroscopie Raman (632nm)





Détail des pics :

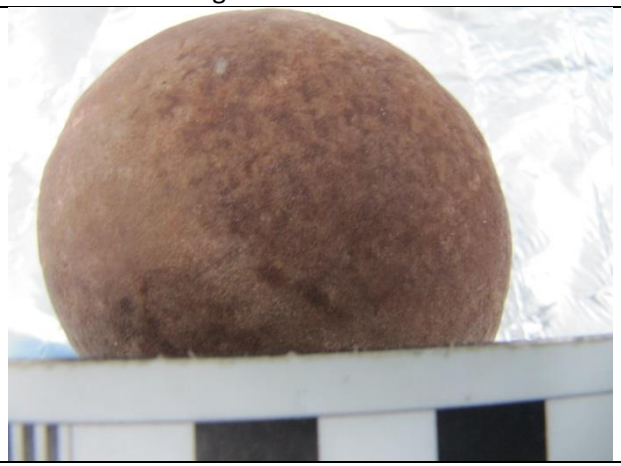
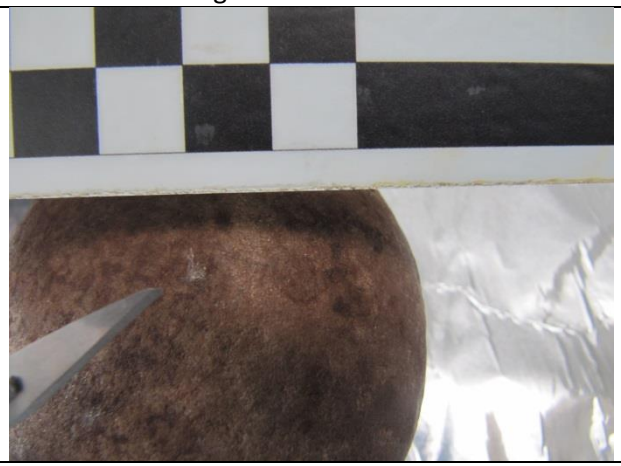
208, 354, 464 cm^{-1} = quartz

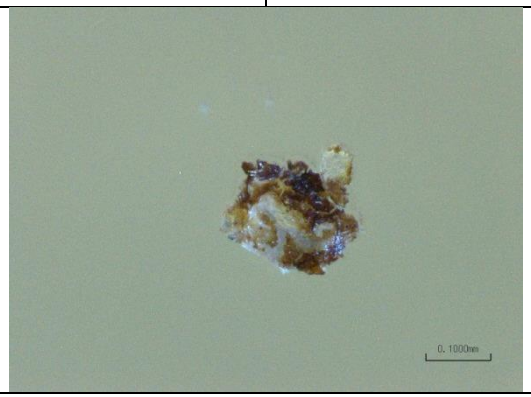
262 cm^{-1} = muscovite

1161, 1264, 1353 cm^{-1} = argile

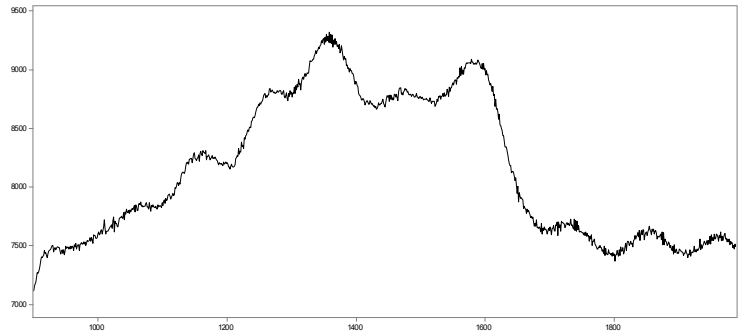
1353, 1582 cm^{-1} = carbone amorphe (possible matière organique partiellement brûlée)

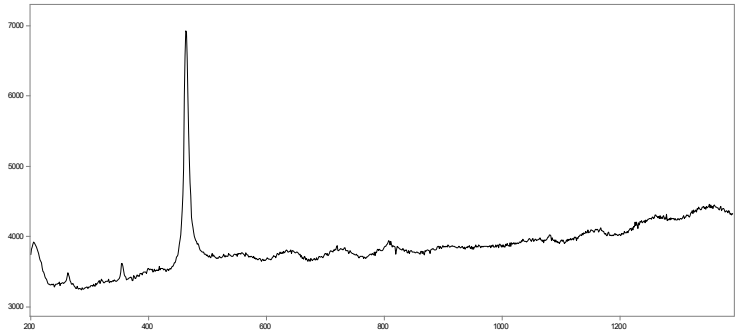
4.2 Échantillon DfFb-6-223-P2

Détails de l'échantillonnage	
Photos avant échantillonnage	Photos après échantillonnage
	
Description : Prélèvement collecté sur une tâche de couleur brune	

Observations au microscope	
	
Détail des observations : Couche brune fine directement sur la roche. La couche se délite en morceaux sous forme d'écailles. La roche support de cette couche est composée principalement de cristaux transparents, certainement des quartz.	

Analyse par spectroscopie Raman (632 nm)





Détail des pics :

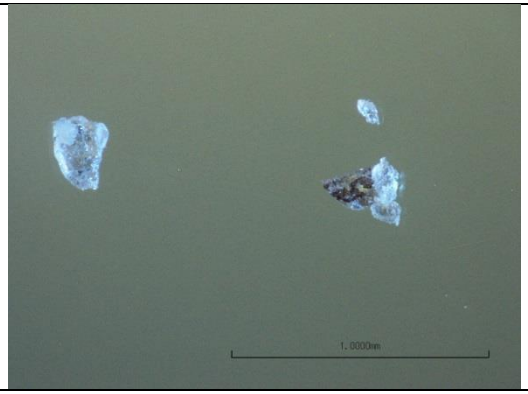
208, 263, 354, 464 cm^{-1} = quartz

1161, 1264, 1353 cm^{-1} = argile

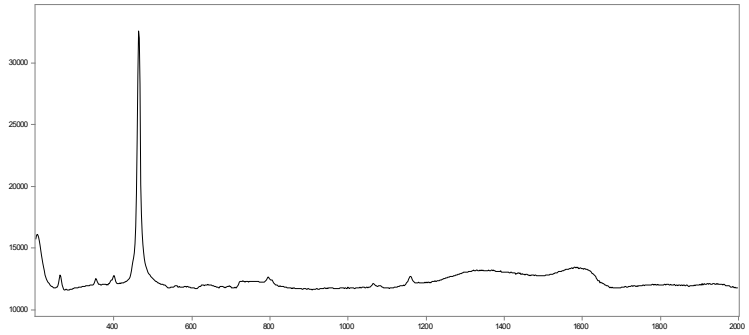
1353, 1582 cm^{-1} = carbone amorphe (possible matière organique partiellement brûlée)

4.3 Échantillon DfFb-6-223-Ref

Détails de l'échantillonnage	
Photos avant échantillonnage	Photos après échantillonnage
Description : Prélèvement de roche collecté pour référence sur le côté de l'objet	

Observations au microscope	
	
Détail des observations : L'échantillon de roche collecté pour référence est composé de cristaux transparents et rouge-noir. De petits cristaux noirs (environ 50µm de diamètre) sont visibles aussi par endroit.	

Analyse par spectroscopie Raman (514nm)



Détail des pics :

206, 265, 292, 356, 466, 694, 806, 1163 cm^{-1} = quartz

1320, 1589 cm^{-1} = carbone amorphe

1084 cm^{-1} = calcite

Commentaires :

Pas de signal lors des essais d'analyses par laser 632nm

ANNEXE 7

ANALYSE GÉOCHIMIQUE

Étude de provenance par correspondance géochimique entre des artefacts de la rivière Mistassini (DfFb-6) et la matière première lithique de la colline Blanche et celle de l'Île-aux-Couleuvres.

David LeBlanc, M.Sc., Département EHST, CÉGEP de Jonquière
Dany Savard Ing., M.Sc., Responsable de Laboratoire, LabMaTer, Université du Québec à Chicoutimi

Table des matières

1. Introduction
2. Problématique et perspective d'analyse
3. Spécimens analysés
4. Préparation des échantillons et méthodes analytiques

   4.1 Analyses par spectrométrie de masse à plasma à couplage inductif par ablation au laser (LA-ICP-MS)

   4.2 Analyses à la fluorescence-X portative.
5. Traitement statistique et confiance des résultats obtenus par HH-XRF et LA-ICP-MS
6. Résultats et discussion
   - 6.1 Patrons des Terres Rares
   - 6.2 Éléments chimiques discriminants entre la source de Mistassini et de la calcédoine
   - 6.3 Utilisation de la banque de données INAA et comparaison avec LA-ICP-MS
   - 6.4 Détermination de la provenance des artefacts de DfFb-6 à l'aide des analyses menées par LA-ICP-MS
   - 6.5 Détermination de la provenance des artefacts de DfFb-6 à l'aide des données menées par LA-ICP-MS et celles réalisées par INAA antérieurement.
   - 6.6 Analyses en HH-XRF
7. Conclusion

   Remerciements
8. Références

Liste des figures

Figure 1 : Spécimens géologiques de la calcédoine de l'Île aux Couleuvres

Figure 2A : Spécimens préparés en vue de l'analyse par LA-ICP-MS et HH-XRF

Figure 2B : Spécimens préparés en vue de l'analyse par LA-ICP-MS et HH-XRF

Figure 3 : Patron des teneurs en Terres rares normalisées obtenus par LA-ICP-MS

Figure 4 : Patron des teneurs en Terres rares normalisées obtenus de différents travaux

Figure 5 : Patron des teneurs en Terres rares normalisées pour la calcédoine de l'Île aux Couleuvre

Figure 6 : Ratio des teneurs élémentaires sur la médiane des sources obtenu par LA-ICP-MS

Figure 7 : Analyse en composante principale des résultats obtenus par LA-ICP-MS pour les sources

Figure 8 : Ratio des teneurs élémentaires sur la médiane des sources pour l'ensemble des données obtenues par INAA et LA-ICP-MS

Figure 9 : Analyse en composante principale regroupant les résultats de INAA et LA-ICP-MS pour les deux sources

Figure 10 : Analyse en composante principale (1) des résultats de LA-ICP-MS pour les deux sources et les artefacts

Figure 11 : Analyse en composante principale (2) des résultats de LA-ICP-MS pour les deux sources et les artefacts

Figure 12 : Analyse en composante principale (3) des résultats de LA-ICP-MS pour les deux sources et les artefacts (facteurs 1 et 2)

Figure 13 : Analyse en composante principale (3B) des résultats de LA-ICP-MS pour les deux sources et les artefacts (facteur 1 et 3)

Figure 14 : Représentation en trois dimensions des facteurs 1,2 et 3 pour l'ACP (3)

Figure 15 : Analyse en composante principale (2) des résultats de LA-ICP-MS et INAA pour les deux sources et les artefacts

Figure 16 : Analyse en composante principale (3) des résultats de LA-ICP-MS et INAA pour les deux sources et les artefacts

Figure 17 : Spécimens géologiques de la colline Blanche

Figure 18 : Analyse en composante principale (4) des résultats de LA-ICP-MS et INAA pour les deux sources et les artefacts

Figure 19 : Analyse en composante principale (5) des résultats de LA-ICP-MS et INAA pour les deux sources et les artefacts

Figure 20 : Analyse en composante principale des résultats HH-XRF pour les deux sources et les artefacts

Figure 21 : Pointe de projectile de DfFb-6

Figure 22 : Analyse en composante principale des résultats HH-XRF pour les deux sources avec ellipses de confiances et la pointe de projectile

Figure 23 : Analyse en composante principale des résultats HH-XRF pour les deux sources et les artefacts de matériaux similaires aux sources

Liste des tableaux

Tableau 1A et 1B : Spécimens archéologiques de DfFb-6 inclus au mandat.

Tableau 2 : Spécimens géologiques des sources analysés

Tableau 3A à 3F : Résultats des analyses obtenues par LA-ICP-MS

Tableau 4A et 4B : Résultats des analyses obtenues par HH-XRF

Tableau 5 : Compilation des résultats de correspondances géochimiques

1. Introduction

Les fouilles archéologiques menées sur le site DfFb-6, localisé en bordure de la rivière Mistassini, dans la municipalité de Dolbeau-Mistassini ont permis de mettre à jour un assemblage de matériaux lithiques d'origines diverses. De cet assemblage lithique, on note la présence de ce qu'on identifie comme la calcédoine du lac Saint-Jean. Cette matière première lithique dont la source connue, l'Île aux Couleuvres, est située à une distance d'un peu plus de 40 km en direction sud du site archéologique. L'assemblage de DfFb-6 comporte aussi des artefacts dont l'identification visuelle permet d'associer au quartzite de Mistassini, matériel lithique exploité sur la colline Blanche pendant la préhistoire. La colline Blanche est située sur la rivière Témiscamie à plus de 270 km en direction NNW de DfFb-6. La présence d'outils taillés et de débris de façonnage en matériaux semblables visuellement au quartzite de Mistassini et à la calcédoine de l'île aux Couleuvres ne fait pas exception par rapport à l'ensemble des sites archéologiques du Saguenay–Lac Saint-Jean. La présence de ces matériaux a été remarquée depuis longtemps sur plusieurs sites archéologiques de la région (Langevin 1990).

Le but de cette étude consiste à vérifier la possibilité d'établir un lien géochimique entre des artefacts découverts sur le site DfFb-6 et le matériel lithique de la colline Blanche et celui de l'île aux Couleuvre. Les hypothèses de provenance basées sur les observations visuelles seraient ainsi confortées ou remises en question par l'analyse géochimique.

C'est dans le cadre de la réalisation d'expertises archéologiques (fouilles et analyses) du projet de construction d'un nouveau pont enjambant la rivière Mistassini dans l'axe de la route 169 (Projet 154-08-0424), sur le territoire de la municipalité de Dolbeau-Mistassini, que le présent mandat d'analyses spécialisées a été soumis au Laboratoire des Matériaux Terrestres (LabMaTer) de l'Université du Québec à Chicoutimi. Précisément, le mandat soumis à LabMaTer consistait à l'analyse géochimique d'artéfacts afin de déterminer s'il y a un lien entre le matériel retrouvé sur le site et les sources régionales de matériaux pour lesquels la composition géochimique est établie (LeBlanc 2004).

2. Problématique et perspective d'analyse

En tout premier lieu il est primordial d'élaborer brièvement à propos de différents aspects pouvant influencer la réussite ou encore la mauvaise interprétation d'une telle étude de provenance géochimique, appelée aussi « sourcing ». Lorsque l'on parle de détermination de provenance concernant des artefacts lithiques, on fait globalement référence aux efforts fournis afin d'établir la correspondance géochimique entre la signature d'un spécimen rocheux d'origine inconnu (artefact) et celle d'une source géologique présumée, et ce avec un niveau de confiance statistique acceptable (Pitblado *et al*., 2008). Il faut comprendre que la provenance des spécimens lithiques n'est donc jamais complètement établit « hors de tout doute » mais repose plutôt sur un niveau de confiance statistique. Il sera ici possible de statuer en fonction

des similitudes géochimiques reposant exclusivement sur les éléments chimiques analysés. D'éventuelles analyses visant une série supplémentaires d'éléments chimiques ou d'isotopes pourraient mener à des conclusions différentes et on ne peut alors qu'être en accord avec Shackley (1998 :261) qui précise que « nothing is ever really 'sourced' » !

L'établissement d'un lien entre la géochimie d'un artefact et celle d'une source repose à la base sur les teneurs contenues dans chacun des spécimens archéologiques et géologiques qui sont par la suite comparés entre elles. C'est donc dire que pour chaque élément chimique, l'intervalle d'abondance ou la plage de teneurs géochimiques élémentaires de la source permettra d'inclure la teneur de l'artefact ou non. Cette plage dépend alors directement de l'échantillonnage effectué à la source, du nombre de spécimens analysés de celle-ci et de l'hétérogénéité des teneurs du gisement (Baxter 2003). Le nombre de spécimens de la source permet ainsi de couvrir la variation chimique sous forme de population statistique pour les éléments contenus dans le gisement. Dans ce contexte, il est relativement simple d'imaginer qu'un gisement géologique, selon sa formation et/ou sa mise en place, puisse posséder une géochimie relativement hétérogène nécessitant un échantillonnage plus ou moins exhaustif afin d'établir avec confiance les intervalles géochimiques couvrant les teneurs élémentaires qu'elle contient.

En ce qui concerne l'utilisation de résultats géochimiques obtenus antérieurement, il importe, a priori, de préciser que même si un échantillonnage exhaustif et des analyses géochimiques élaborées ont déjà été menées sur les matériaux lithiques de la colline Blanche et de l'Île aux Couleuvre (LeBlanc, 2004), les résultats obtenus lors de ces travaux doivent être utilisés avec grande réserve afin d'établir des comparaisons ou des compilations. En effet, les travaux antérieurs réalisés sur la calcédoine et le quartzite de Mistassini suivaient des protocoles de préparation des spécimens et d'analyse spécifiques et utilisaient une technique d'analyse différente de celle utilisée dans le présent mandat, soit : l'analyse par activation neutronique instrumental (INAA). Depuis plus d'une décennie, la fermeture progressive des installations nucléaires a limité l'accès aux réacteurs nucléaires de recherche nécessaire à l'irradiation préalable des spécimens pour l'analyse par INAA, ainsi plusieurs laboratoires ont progressivement réduit l'utilisation cette technique. En parallèle, depuis une quinzaine d'années la technique de spectrométrie à plasma à couplage inductif par ablation au laser (LA-ICP-MS) s'est vu repousser encore plus loin les limites de détection pour la majorité des éléments chimiques tout en témoignant d'un accroissement marqué de la précision et de la justesse par rapport à l'INAA.

À la lumière de ces faits, le Laboratoire des Matériaux Terrestres de l'Université du Québec à Chicoutimi a procédé à l'analyse des spécimens soumis pour ce mandat par LA-ICP-MS. Ces nouvelles données permettent une comparaison avec les analyses obtenues antérieurement par INAA sur les sources lithiques impliquées. Par prudence et par soucis de mener à bien ce mandat, quelques spécimens géologiques de quartzite de Mistassini et de calcédoine de l'île aux Couleuvres prélevés directement sur ces sources lors de campagnes d'échantillonnage de 1999 et 2001 (LeBlanc, 2004) ont aussi été analysés par LA-ICP-MS. À titre

indicatif, une partie des spécimens ont été soumis à l'analyse semi-quantitative par HH-XRF, ce qui permettra d'établir l'ordre de grandeur des teneurs en oxydes majeurs, dont la silice.

Le niveau de confiance analytique et statistique se rapportant à la précision et à la justesse des résultats obtenus constitue un enjeu majeur auquel fait face la caractérisation géochimique et l'étude de provenance impliquant ces matériaux lithiques à très haute teneur en silice (SiO_2). La haute pureté en silice des matériaux discutés dans ce travail implique inévitablement de très faibles concentrations en éléments traces, teneurs avoisinant généralement les limites de détermination instrumentales (LeBlanc, 2008). Il a été fréquemment discuté dans la littérature que le niveau d'incertitude entourant une valeur s'accroit considérablement lorsque les teneurs s'approchent des limites de détermination instrumentales (*e.g.* Baxter, 2003). Puisque les matériaux étudiés ici présentent de faibles teneurs en éléments traces, les résultats obtenus pourraient afficher un fort niveau d'incertitude et donc de grandes variations. Ces variations pourraient facilement présenter une amplitude plus élevée que les teneurs contenues dans la matière lithique elle-même. L'utilisation, l'analyse et la publication des résultats d'un standard géochimique connu, conjointement aux spécimens lithiques, permettra de vérifier et de valider les résultats.

Il apparaît donc évident que les analyses effectuées par LA-ICP-MS pour ce mandat, sur des spécimens archéologiques et géologiques de quartzite de Mistassini et de calcédoine de l'île aux Couleuvres, permettront d'élargir les connaissances concernant la variabilité géochimique de ces matériaux. De plus, les résultats d'analyse LA-ICP-MS des artéfacts seront statistiquement comparés à ceux des sources, mais aussi aux résultats des travaux menés précédemment en INAA sur le quartzite de Mistassini et la calcédoine de l'Île aux couleuvres à l'Université du Québec à Chicoutimi (LeBlanc 2004).

3. Spécimens analysés

Le mandat initial commandait l'analyse de 15 spécimens archéologiques du site DfFb-6 afin de vérifier la correspondance géochimique de ceux-ci avec les matériaux de la colline Blanche ou de l'île aux Couleuvres. Le tableau 1A et 1B montre la totalité des spécimens (49) archéologiques reçus au laboratoire pour une identification géochimique ainsi que les interrogations en lien avec chacun de ceux-ci.

Sur ce total, vingt-six (26) spécimens archéologiques devaient être soumis à l'étude de provenance par correspondance géochimique. Ces 26 artefacts, tous composés de matériaux à haute teneur en silice, sont soumis à l'analyse par LA-ICP-MS selon la méthodologie présentée à la section 4. La totalité de ces spécimens archéologiques proviennent du site DfFb-6 et ont été identifié visuellement lors de l'analyse archéologique en laboratoire. L'analyse géochimique permettra de déterminer si ces artefacts montrent une proximité statistique avec la source du quartzite de Mistassini, celle de la calcédoine de l'Île aux Couleuvres ou si elles ne correspondent ni à l'une, ni à l'autre. Pour ce faire, il est souhaité d'effectuer une analyse

comparative avec les données de la signature géochimique du quartzite de Mistassini et de la calcédoine de l'Île aux Couleuvres établie et publiée par LeBlanc (2004). Compte tenu de la problématique entourant la comparaison des résultats obtenus selon des méthodes analytiques différentes, tel que discuté précédemment, des spécimens géologiques des sources sont analysés selon les mêmes paramètres que les artefacts en LA-ICP-MS. Le tableau 2 présente les spécimens géologiques des sources soumis à l'analyse, soit : 12 spécimens provenant de la colline Blanche et 12 provenant de l'Île aux Couleuvre. La figure 1 présente une partie des spécimens de l'Île aux Couleuvre alors que la figure 17 affiche des spécimens de la colline Blanche.

Figure 1 : Spécimens géologiques de la calcédoine de l'Île aux Couleuvres

Pour sa part, l'utilisation de la technique de HH-XRF vise à répondre aux interrogations en liens avec une portion des spécimens archéologiques (23). Ce questionnement repose principalement sur l'identification des types de matériaux les constituants. Tel qu'on le constate au tableau 1A et 1B, il fut aussi demandé de proposer une origine de provenance pour ces matériaux mais, au point de vue exclusivement géochimique, des sources géologiques du même type de matériau doivent être échantillonnées et analysées afin de comparer leur géochimie aux artefacts. Dans ce contexte, il sera seulement possible d'identifier la matière géologique des artefacts et de vérifier leur regroupement ou lien de parenté statistique entre eux. En revanche, la pointe de projectile dont le matériau a été visuellement identifié comme de la calcédoine fera l'objet d'une comparaison entre les données HH-XRF réalisée sur celle-ci et celles obtenues de la source. Il importe de préciser que ce ne sera qu'à titre indicatif puisque cette technique est semi-quantitative, c'est-à-dire que même si elle permet l'exploration sommaire de la géochimie elle présente des fortes incertitudes. *(Young et al., 2016)*

# art	Classe technologique	Identification visuelle	Résultats attendus	Analyse	Commentaires
700	Ébauche de hache	Mangerite ?	Identification de la roche	HH-XRF	Gros échantillon de roche régionale
702	Ébauche de hache	Métabasalte	Idem	HH-XRF	Idem
714	Meule à main	Sédimentaire ind.	Idem	HH-XRF	Idem
296	Échantillon (frag. perle)	Ocre rouge (Hématite)	Identification de la matière et comparaison entre les 3 échantillons pour savoir si c'est un matériau similaire	HH-XRF	Échantillon très petit et FRAGILE, à manipuler le moins possible
1571	Échantillon (frag. perle)	Ocre rouge (Hématite)	Idem	HH-XRF	Idem
1676	Perle	Ocre rouge (Hématite)	Idem	HH-XRF	Idem
1803	Débitage	Basalte	Identification de la roche et comparaison avec les artéfacts pour savoir s'il y a des groupes (matériau similaire géochimiquement)	HH-XRF et LA-ICP-MS destructif au besoin	Proposé, si possible, une région d'origine (locale, régionale ou extérieure)
821	Débitage	Basalte	Idem	Idem	Idem
3149	Débitage	Basalte	Idem	Idem	Idem
3320	Débitage	Siltstone	Idem	Idem	Idem
3320	Débitage	Siltstone	Idem	Idem	Idem
2909	Débitage	Siltstone	Idem	Idem	Idem
3426	Débitage	Tuf	Idem	Idem	Idem
5130	Débitage	Tuf	Idem	Idem	Idem
1441	Débitage	Tuf	Idem	Idem	Idem
1378	Débitage	Tuf	Idem	Idem	Idem
3382	Débitage	Tuf	Idem	Idem	Idem
2836	Débitage	Rhyolite	Idem	HH-XRF et LA-ICP-MS destructif	Proposé, si possible, une région d'origine (locale, régionale ou extérieure) et comparer avec calcédoine et quartzite
2736	Débitage	Rhyolite	Idem	Idem	Idem
3054	Débitage	Rhyolite	Idem	Idem	Idem
3054	Débitage	Rhyolite	Idem	Idem	Idem
3362	Débitage	Rhyolite	Idem	Idem	Idem

Tableau 1A: Spécimens archéologiques de DfFb-6 inclus au mandat.

# art	Classe technologique	Identification visuelle	Résultats attendus	Analyse	Commentaires
10	Pointe de projectile	Calcédoine	Déterminer si cet artéfact provient de l'Île aux Couleuvres	LA-ICP-MS **NON-DESTRUCTIF**	Analyse comparative LeBlanc (2004)
1619	Débitage	Calcédoine	Idem	LA-ICP-MS	Idem
1675	Débitage	Calcédoine	Idem	LA-ICP-MS	Idem
1477	Débitage	Calcédoine	Idem	LA-ICP-MS	Idem
943	Débitage	Calcédoine	Idem	LA-ICP-MS	Idem
2604	Débitage	Calcédoine	Idem	LA-ICP-MS	Idem
1232	Débitage	Chert gris opaque	Idem	LA-ICP-MS	Idem
2683	Débitage	Chert gris opaque	Idem	LA-ICP-MS	Idem
708	Débitage	Chert gris opaque	Idem	LA-ICP-MS	Idem
3138	Débitage	Chert gris opaque	Idem	LA-ICP-MS	Idem
2971	Débitage	Chert gris opaque	Idem	LA-ICP-MS	Idem
2935	Débitage	Quartzite à grains moyens gris rouille	Idem	LA-ICP-MS	Idem
717	Débitage	Quartzite à grains moyens gris rouille	Idem	LA-ICP-MS	Idem
2645	Débitage	Quartzite à grains moyens gris rouille	Idem	LA-ICP-MS	Idem
3383	Débitage	Quartzite gris	Déterminer si cet artéfact provient de la colline Blanche	LA-ICP-MS	Idem
3543	Débitage	Quartzite gris	Idem	LA-ICP-MS	Idem
575	Débitage	Quartzite gris	Idem	LA-ICP-MS	Idem
575	Débitage	Quartzite gris	Idem	LA-ICP-MS	Idem
575	Débitage	Quartzite gris	Idem	LA-ICP-MS	Idem
2602	Débitage	Quartzite de Mistassini	Idem	LA-ICP-MS	Idem
3366	Débitage	Quartzite de Mistassini	Idem	LA-ICP-MS	Idem
1108	Débitage	Quartzite de Mistassini	Idem	LA-ICP-MS	Idem
1069	Débitage	Quartzite de Mistassini	Idem	LA-ICP-MS	Idem
1088	Débitage	Quartzite de Mistassini	Idem	LA-ICP-MS	Idem
1998	Débitage	Quartzite à grains fins gris foncé	Idem	LA-ICP-MS	Idem
1175	Débitage	Quartzite à grains fins gris foncé	Idem	LA-ICP-MS	Idem
1124	Débitage	Quartzite à grains fins gris foncé	Idem	LA-ICP-MS	Idem

Tableau 1B: Spécimens archéologiques de DfFb-6 inclus au mandat.

4. Préparation des échantillons et méthodes analytiques

La préparation des échantillons et les analyses ont été effectuées au laboratoire des matériaux terrestres (LabMaTer) de l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC). Deux techniques d'analyses décrites plus bas ont été utilisées : l'ablation au laser couplée à la spectrométrie de masses (LA-ICP-MS) et la fluorescence-X portative (HH-XRF). Certains échantillons ont été analysés exclusivement à la XRF-portative car la technique d'analyse par LA-ICP-MS est destructive *i.e.* qu'elle nécessite l'extraction d'une petite quantité de matériel. De plus, le volume de la cellule d'ablation est limité et requiert une surface plane. Elle est donc proscrite pour des échantillons qui doivent demeurer intacts.

4.1 Analyses par spectrométrie de masse à plasma à couplage inductif par ablation au laser (LA-ICP-MS)

Les échantillons analysés par LA-ICP-MS ont été coulés dans l'époxy, coupés, polis, et nettoyés à l'alcool dans un bain ultrasonique pour environ 5 minutes (voir Figures 2A et 2B).

Le système utilisé pour l'ablation laser est un excimer 193nm RESOsolution (ASI - Australian Scientific Instruments), équipé d'une cellule grand format double-volume S-155 (Laurin Technic). Le spectromètre de masses utilisé est un Agilent 7900. Le système a été calibré avec le verre NIST-610 (National Institute of Standards and Technology) et le contrôle de qualité a été effectué avec NIST-612. Le traitement de données a été fait avec le logiciel IOLITE (Paton *et al.,* 2011) avec comme standard interne la silice (isotope mesuré ^{29}Si) fixé à 46.74% (100% SiO_2). Des lignes d'ablation de longueurs variables ont été effectuées sur les surface exposées de façon à couvrir une grande partie de l'échantillon afin de minimiser les effets d'hétérogénéités à petite échelle, et conséquemment de maximiser la représentativité de l'analyse. La taille du faisceau utilisé était de 58 à 100 microns, avec un rythme de 50 coups par secondes (50 hertz), une vitesse de déplacement du faisceau de 10 microns par seconde, une énergie de 5J/cm^2. Le temps d'analyse par échantillon a varié de 1 à 8 minutes selon la taille. Pour le traitement de certaines données, il a été décidé de séparer certaines parties des spectres étant donné la grande hétérogénéité dû notamment à la présence d'inclusions d'oxydes de fer. Les parties du spectre montrant de fortes teneurs en fer ont été calibrés avec le verre basaltique GSE-1g (USGS). La teneur de fer dans le NIST-610 est très basse comparativement à celle du GSE-1g soit ~0.046 % pour le NIST-610 vs ~9.87% pour le GSE-1g (Jochum *et al.,* 2005). Les parties silicatées et les parties riches en fer ont donc été traitées comme des analyses indépendantes. Les résultats sont présentés aux tableaux 3A à 3F.

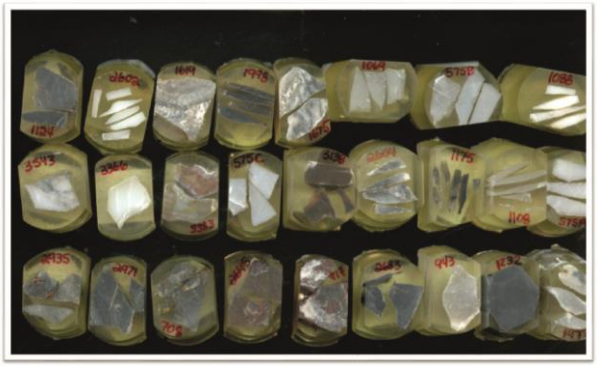


Figure 2A et 2B : Spécimens préparés en vue de l'analyse par LA-ICP-MS et HH-XRF

4.2 Analyses à la fluorescence-X portative.

Les analyses par XRF-portative avaient essentiellement pour but d'aider à la caractérisation des types de roches. L'appareil utilisé est un Niton XL3t GOLDD+ (Thermo Fisher Scientific). L'analyse a été effectué mode bench-fermé, pendant 180 secondes, avec le mode d'analyse « Mining-Cu-Zn ». La calibration utilisée est celle par défaut de l'instrument. Un bloc de quartz diorite a été analysé pour vérifier l'étalonnage, et seuls les résultats du calcium ont nécessité une correction. Comme déjà stipulé, les analyses par HH-XRF montrent des limitations au niveau de la précision et de la justesse (Young *et al*., 2016) et les résultats de ces analyses doivent être considérés comme semi-quantitatif car cette technique est très sensible aux effets de matrice i.e. que la quantité des résultats peut être affectée significativement selon la nature du matériel analysé. Les résultats sont présentés aux tableaux 4A et 4B. L'identification des différents matériaux est aussi présentée au sein de ce tableau, elle fut menée par le Dr. Pierre Cousineau, professeur au département des Sciences de la Terre (UQAC) par observation visuelle des spécimens et en regard des résultats géochimiques obtenus par HH-XRF.

5. Traitement statistique et confiance des résultats obtenus par HH-XRF et LA-ICP-MS

Les analyses réalisées en HH-XRF permettent d'estimer les pourcentages en oxydes majeurs, soit : SiO_2, Fe_2O_3, CaO, K_2O, Al_2O_3 et P_2O_5, contenus dans les spécimens étudiés. La quasi-totalité des résultats correspondent aux valeurs attendues pour le standard interne KPT (Diorite grains grossiers). Toutefois les résultats de l'oxyde de calcium (CaO) dans l'étalon interne KPT-1 (UQAC) montre une teneur correspondant à seulement 25% du résultat attendu. Ainsi il est proposé d'effectuer une correction par un facteur de 4x pour les teneurs obtenues en oxyde de calcium. Cependant ce facteur de correction peut ne pas être valide sur les calcédoines et les quartzites puisque la nature géochimique (matrice) du KPT-1, un quartz diorite, est différente.

Les résultats obtenus de l'analyse par LA-ICP-MS nécessite une vérification plus élaborée étant donné qu'ils sont utilisés afin de tenter d'établir la correspondance géochimique de

matériaux présentant de très faibles teneurs en éléments traces. La technique instrumentale permettent d'obtenir une lecture pour un très large spectre d'éléments chimiques, soit les 61 éléments chimiques suivants : Li, Be, B, F, Na, Mg, Al, P, S, K, Ca, Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Ge, As, Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Mo, Ag, Cd, In, Sn, Sb, Cs, Ba, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Hf, Ta, W, Re, Au, Tl, Pb, Bi, Th, U.

La correspondance ou la différentiation géochimique des sources et artefacts sera préférablement établit par la comparaison des domaines géochimiques des éléments chimiques présentant des teneurs associées à un niveau de confiance « acceptable ». L'ensemble des éléments est donc vérifié et certains critères permettent de valider l'acceptabilité d'un élément ou non aux fins de comparaison.

Premièrement, pour cette étude un problème d'interférence au laser affecte le scandium (Sc). L'interférence est engendrée par les hautes teneurs en silice des matériaux. Le silicium s'associe à l'oxygène pour former une masse similaire au scandium selon : $^{29}Si + ^{16}O = ^{45}Sc$ faussant systématiquement les résultats de cet élément. Pour chacun des éléments chimiques analysés, les interférences sont connues et contrôlées en effectuant la lecture d'un isotope différent du même élément. C'est le cas des teneurs en zinc (Zn) où le silicium s'associe à l'argon, selon : $^{28}Si + ^{40}Ar = ^{68}Zn$, faussant ainsi les données. Dans ce cas, l'interférence est contrôlée en effectuant la lecture de l'isotope ^{66}Zn. En ce qui concerne le scandium, puisqu'il est mono-isotopique, il n'y a pas de solution afin de contrôler l'interférence et les données en scandium ont été mises de côté.

La vérification des résultats obtenus des spécimens de l'étalon NIST-612 permettent d'estimer la justesse et la précision analytique pour chaque élément chimique analysé. Cependant les teneurs des éléments en traces pour le NIST-612 sont de l'ordre de 50 µg/g alors que les teneurs dans les matériaux siliceux analysés avoisinent 1 µg/g. Ceci permet de valider la justesse et la précision de la technique pour l'ordre à laquelle les teneurs sont quantifiées. Le NIST-612 présente pour certains éléments des teneurs d'un ordre comparable à celles contenues dans la calcédoine de l'Île aux Couleuvre, toutefois le quartzite de Mistassini présente des teneurs beaucoup plus faibles. La comparaison de la teneur moyenne des 13 résultats du NIST-612 permet de vérifier la justesse de la méthode pour chaque élément chimique aux teneurs présentées par ce standard. Ainsi, il a été convenu d'être prudent avec les éléments présentant un écart de plus de 10% entre la moyenne obtenue par rapport à la teneur présente dans le standard. Prenons le cas du bore (B) qui affiche une moyenne analytique de 47,6 ppm comparativement à un résultat attendu de 34,3 µg/g (Jochum *et al*., 2005, 2011), soit un écart relatif de 36%. En ce qui concerne la précision de la méthode, pour chaque élément, elle est évaluée en déterminant l'écart-type relatif représentant la relation entre l'écart-type des résultats expérimentaux obtenus par rapport à la moyenne de ceux-ci. Les éléments montrant une déviation standard relative de plus de 10% seront utilisés avec prudence. Rappelons que la précision ou la répétabilité instrumentale s'affaiblie au fur et à mesure que l'on s'approche des limites de détermination. Pour ce mandat la précision est évaluée selon les résultats du NIST-612 qui montrent des teneurs d'environ 50 µg/g donc plus élevées que le quartzite de

Mistassini. En regard des résultats obtenus, l'estimation de la justesse et de la précision instrumentale d'établir l'analyse statistique de correspondance géochimique sur la base des 29 éléments chimiques suivant : Li, Be, Na, Mg, Al, Ca, Ti, V, Mn, Cu, Ga, Ge, Rb, Sr, Zr, Ag, Cd, Sb, Cs, Ba, La, Ho, Er, Tm, Hf, W, Tl, Pb, Bi. Ceci ne signifie pas de rejeter systématiquement les autres éléments mais s'il est possible de trouver, pour ce mandat, de bons « marqueurs » discriminants parmi ces 29 éléments, ils seront privilégiés.

La réalisation de calculs statistiques multi-variées permet de mettre en relation les nombreuses variables (éléments chimiques) des spécimens archéologiques entre eux mais aussi avec celles des sources et de les comparer. Parmi les analyses multi-variées, l'analyse factorielle en composantes principales (ACP) est sans contredit l'analyse la plus utilisée en archéométrie pour visualiser les différences d'une analyse multi-élémentaire comprenant plusieurs variables (Baxter, 2003). Pour mener à bien ce type d'analyse statistique, il est primordial de statuer quant à la valeur numérique des données manquantes comme celles qui restent indéterminées ou encore présentant des teneurs plus faibles que les limites de détermination (<LOD). Ainsi pour ce mandat, chaque valeur manquante (donnée non-numérique) est substituée par une valeur numérique correspondant à 55% de la limite de détermination de l'élément chimique en cause. (LeBlanc *et al.* 2010).

6. Résultats et discussion

Les résultats sont présentés et discutés sous forme de tableaux et principalement de graphiques permettant de visualiser clairement le rapprochement ou non entre les spécimens de nature archéologique et géologiques. Les résultats obtenus pour ce mandat en LA-ICP-MS ainsi que ceux obtenus antérieurement en INAA sont aussi comparés sous forme de graphiques et d'analyse statistiques. La correspondance géochimique ou la distance statistique entres les différents artefacts et les sources permet de conforter ou non la provenance des artefacts de DfFb-6.

Les tableaux 3A à F qui présentent l'ensemble des teneurs obtenues par LA-ICP-MS affiche des réplicas d'artefact et de sources. Cette précaution permet de diminuer l'effet d'hétérogénéité pouvant être observée sur le matériel lithique analysé. Cette réalité affecte peu la méthode INAA puisque cette dernière nécessite une portion (1 à 2g) du spécimen et donc une « masse » appréciable du spécimen. En revanche, l'ablation au laser de la technique utilisé pour ce mandat est si fine qu'il est possible de cibler une partie très précise d'un spécimen ayant pour conséquence de comprendre plus difficilement les teneurs globales de celui-ci. La réalisation de différentes ablations au laser sur un même spécimen permet de limiter ces effets. Les réplicas concernant les artefacts sont compilés et la moyenne des réplicas est présentée et utilisée dans les calculs. En ce qui concerne les sources, les réplicas ne sont pas compilés et intégrés sous forme de moyenne mais sont utilisés individuellement pour les statistiques puisque l'information de chacun permet de témoigner des variations internes des sources et donc de l'hétérogénéité de celles-ci.

6.1 Patrons des Terres Rares

Des 61 éléments chimiques analysés par LA-ICP-MS, 14 font partie de la famille chimique des Terres Rares, soit : La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu. La figure 3 présente les patrons obtenus à partir des résultats compilés suite à l'analyse des 12 spécimens (incluant les réplicas) du quartzite de Mistassini et des 12 spécimens (incluant les réplicas) de la calcédoine du Lac Saint-Jean. L'abondance de ces éléments, présentés aussi sous forme de ratios est fréquemment utilisée afin de caractériser l'affinité géochimique de différents gisements. Les valeurs présentées graphiquement représentent les ratios obtenus à partir des teneurs expérimentales moyennes normalisées par les valeurs d'une chondrite. Les valeurs chondritiques utilisées sont celles d'Anders et Grevesse (1989).

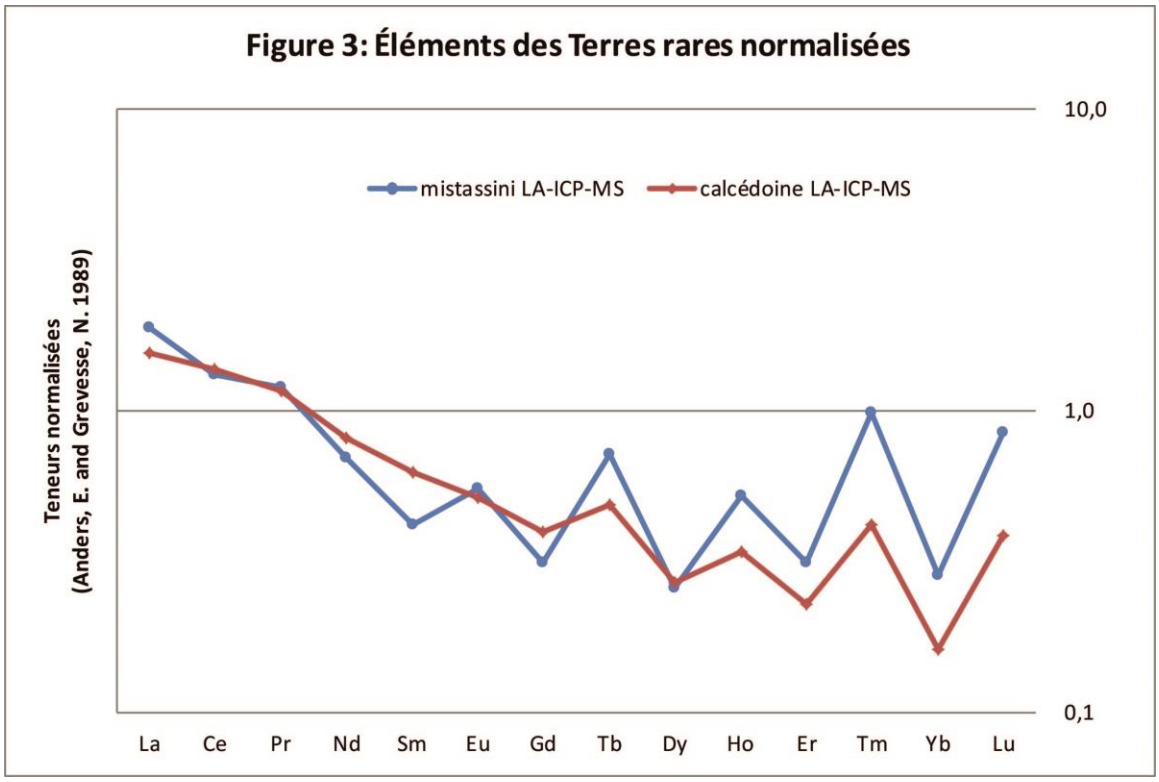


Figure 3 : Patron des teneurs en Terres rares normalisées obtenus par LA-ICP-MS

On observe des teneurs globalement similaires pour les Terres rares légères dans les deux sources alors qu'une différence plus marquée s'observe pour les terres rares lourdes. On remarque aussi clairement que la forme des courbes diffère pour en chacune des sources. En ce qui concerne le quartzite de Mistassini, la somme des teneurs en Terres Rares (ΣREE), les Terres Rares légères (LREE, incluant : La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu) et les Terres Rares lourdes (HREE, incluant : Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu) sont respectivement contenues dans les intervalles de concentrations de 0,41-10,97; 0,24-10,64 et 0,17-0,81 ppm. La calcédoine quant à elle montre des intervalles de 0,33-11,69; 0,29-10,32 et 0,05-1,37 ppm.

La figure 4 regroupe les patrons de Terres Rares de ce mandat et ceux dressés à partir des résultats d'études antérieures pour le quartzite de Mistassini (LeBlanc 2004, 2008). Les éléments chimiques du groupe des Terres Rares présents dans chacun des ouvrages publiés sont : La, Ce, Nd, Sm, Eu, Tb, Ho, Yb, Lu.

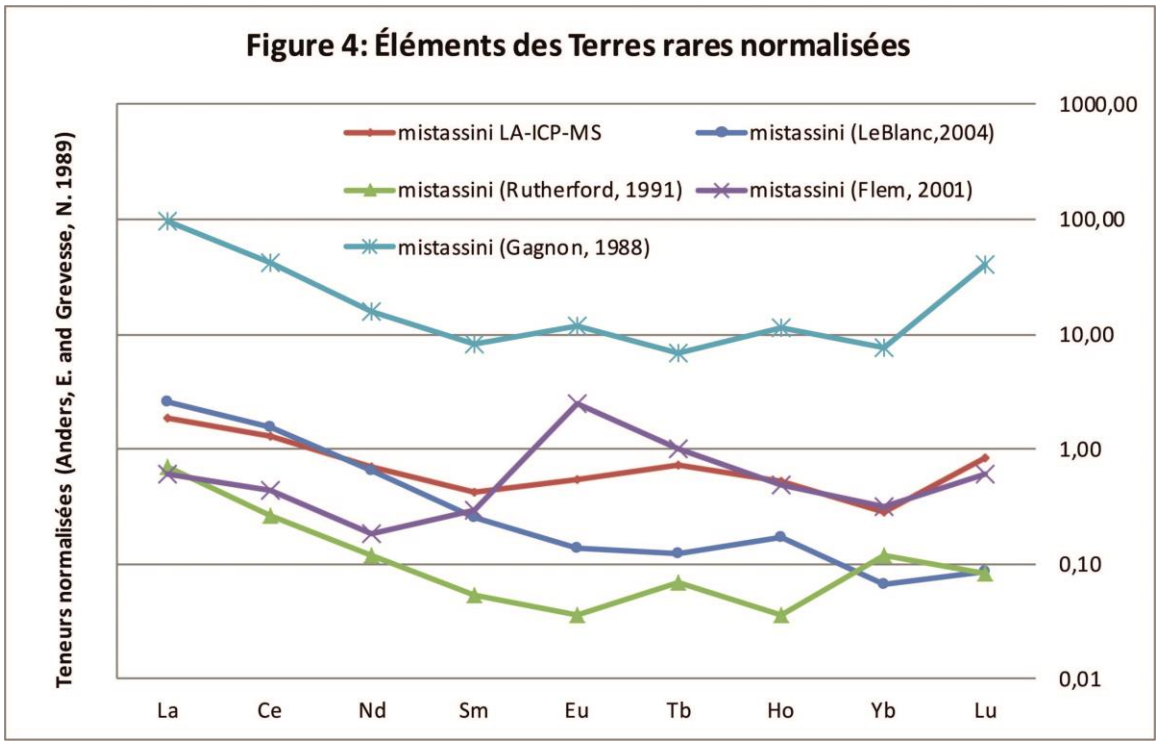


Figure 4 : Patron des teneurs en Terres rares normalisées obtenus de différents travaux

La figure 5 affiche les patrons de Terres Rares du présent mandat et ceux obtenus précédemment (LeBlanc 2004) pour la calcédoine de l'île aux Couleuvres. Les Terres Rares présentées sont : La, Ce, Nd, Sm, Eu, Tb, Ho, Yb, Lu.

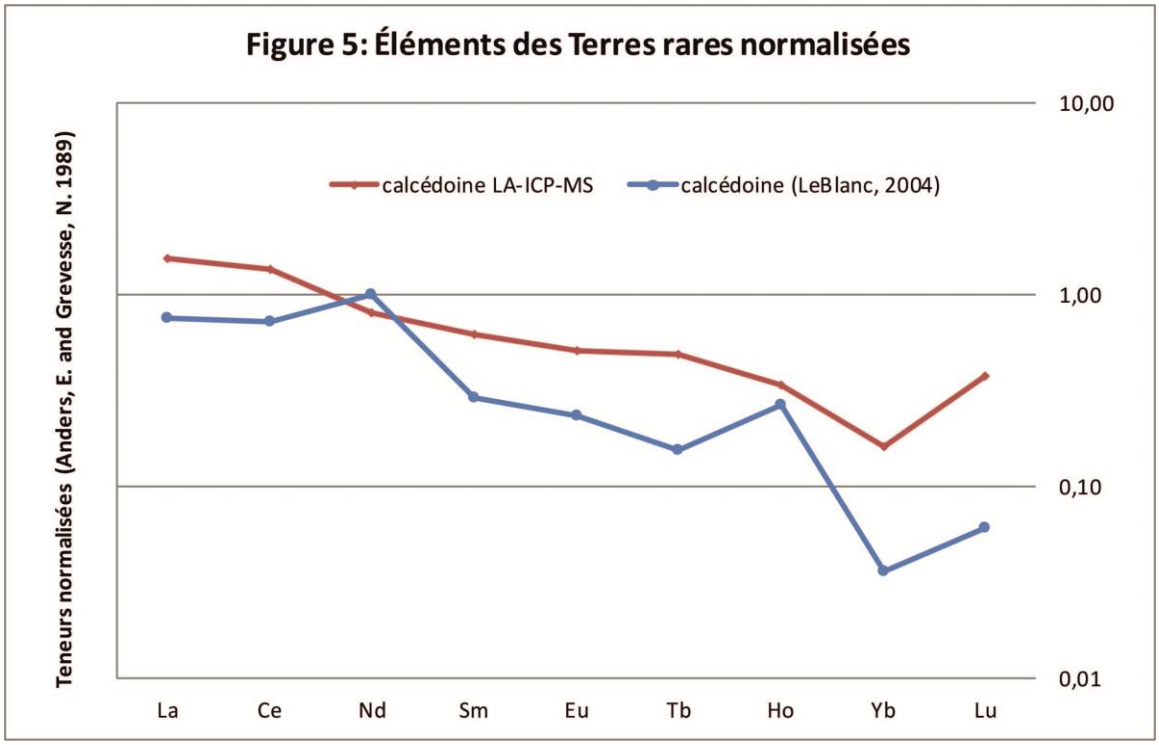


Figure 5 : Patron des teneurs en Terres rares normalisées pour la calcédoine de l'Île aux Couleuvre

6.2 Éléments chimiques discriminants entre la source de Mistassini et de la calcédoine

En préalable aux démonstrations statistiques de correspondance géochimique entre artefacts et sources, il est impératif de vérifier que les intervalles élémentaires des sources témoignent de populations statistiquement distinctes. Dans un cas où plusieurs sources ne présentent entre elles aucune distinction, il s'avère impossible d'établir un lien de provenance entre l'une ou l'autre des sources en fonction de la géochimie. Conscient de ce fait, les teneurs des éléments chimiques ont été vérifié et comparé afin de valider la distinction ou encore le chevauchement des distributions en teneurs élémentaires pour chaque source. Afin d'opérer la distinction, la valeur médiane a été déterminée à partir de la totalité des spécimens des sources de quartzite de Mistassini et de calcédoine de l'Île aux Couleuvre pour chaque élément chimique. Cette médiane ne sert que de référence unique pour calculer des ratios. Ainsi, il est possible de constater par exemple que les concentrations de sodium (Na) pour le quartzite de Mistassini sont inférieures à la médiane tandis que ceux des calcédoines sont supérieurs. Ensuite, les teneurs élémentaires ont été divisé pour tous les spécimens de source par la médiane respective à l'élément chimique mis en cause. Les résultats obtenus sont présentés à la figure 6 qui affiche de façon net la distinction ou encore le chevauchement des teneurs géochimiques contenues dans les 2 sources comparées. Ainsi, nous comprenons aisément que le sodium (Na) et l'antimoine (Sb) vont permettre d'établir une différence nette entre les deux sources. En contrepartie des éléments montrant des plages géochimiques similaires telles que l'étain (Sn) et le plomb (Pb) ne semblent pas être d'une grande utilité afin de distinguer les deux gisements lithiques. La comparaison des teneurs élémentaires pour les deux sources lithiques

permet d'établir que plusieurs éléments permettent d'effectuer une distinction entre les deux matériaux. Parmi les éléments discriminants retenus, ceux présentant des résultats témoignant d'un niveau de confiance acceptable selon les critères expliqués précédemment, sont : Li, B, Na, Al, V, Ge, Sr, Cd, Sb, Cs, Bi.

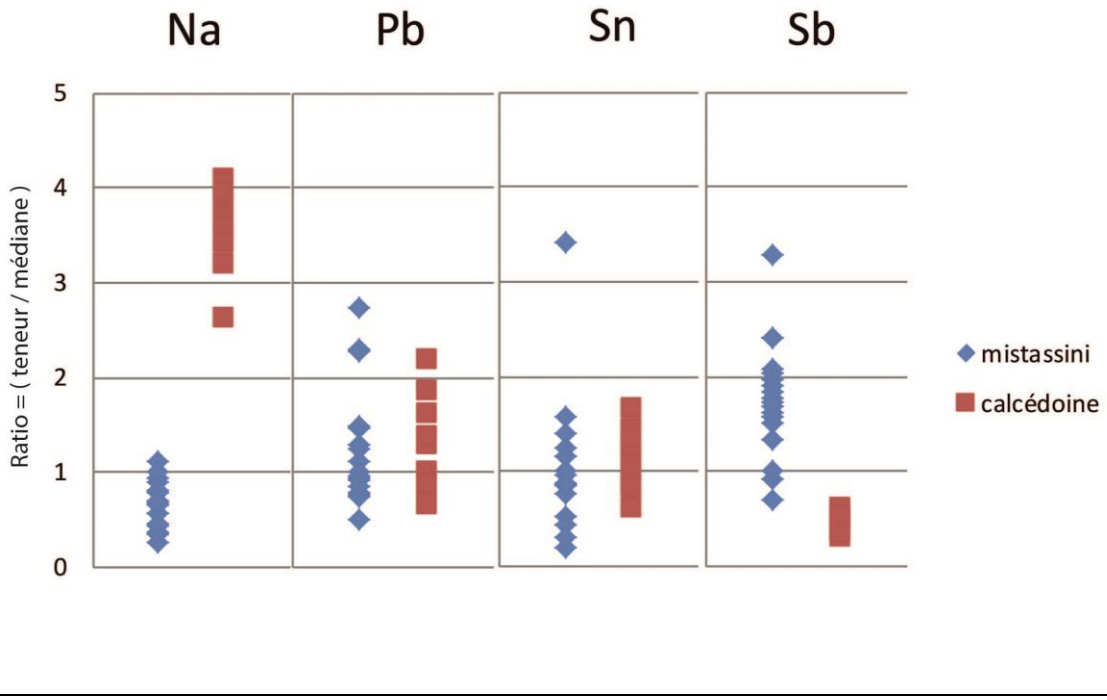


Figure 6 : Ratio des teneurs élémentaires sur la médiane des sources obtenu par LA-ICP-MS

L'utilisation des statistiques multi-variées permet de confirmer la distinction des sources de matériaux lithiques analysées dans ce mandat. L'analyse en composante principale conduite par le logiciel SYSTAT 13 est présentée à la figure 7. Elle montre la distinction statistique évidente de ces 2 deux sources. La variance totale statistique expliquée est de 76,4% sur la base des 11 éléments chimiques jugés les plus acceptables (Li, B, Na, Al, V, Ge, Sr, Cd, Sb, Cs, Bi). Le facteur 1 contribue très fortement à la variance totale alors que le facteur 2 montre un poids statistique très secondaire. C'est donc dire que la distinction entre les sources s'exprime pratiquement sur la base d'un seul axe, tel que démontré par l'axe X sur le graphique. L'axe Y assume 7,8% de la variance. On remarque un éloignement du groupement global des spécimens de Mistassini pour Mi-99-25A et Mi-99-25B (réplicas) mais la distance statistique est faible en regarde de la variance de l'axe Y. Le même cas est observé avec les Mi-99-23 et Mi-99-54. Ceci témoigne de la variation intra-source de la colline Blanche expliqué antérieurement (LeBlanc 2004) et conforte la séparation du matériel disponible sur la source en sous populations (A et B). Ces sous populations correspondent au niveau de métamorphisme menant à la formation du matériel le plus prisé de la colline Blanche (quartzite de Mistassini, groupe A) nommé silexite par Walter (2003). C'est donc dire que les spécimens Mi-99-23, 25A, 25B et 54 comportent de toute

évidence encore des traces importantes de la géochimie aux teneurs plus élevées de l'emplacement géologique à l'origine du quartzite de Mistassini.

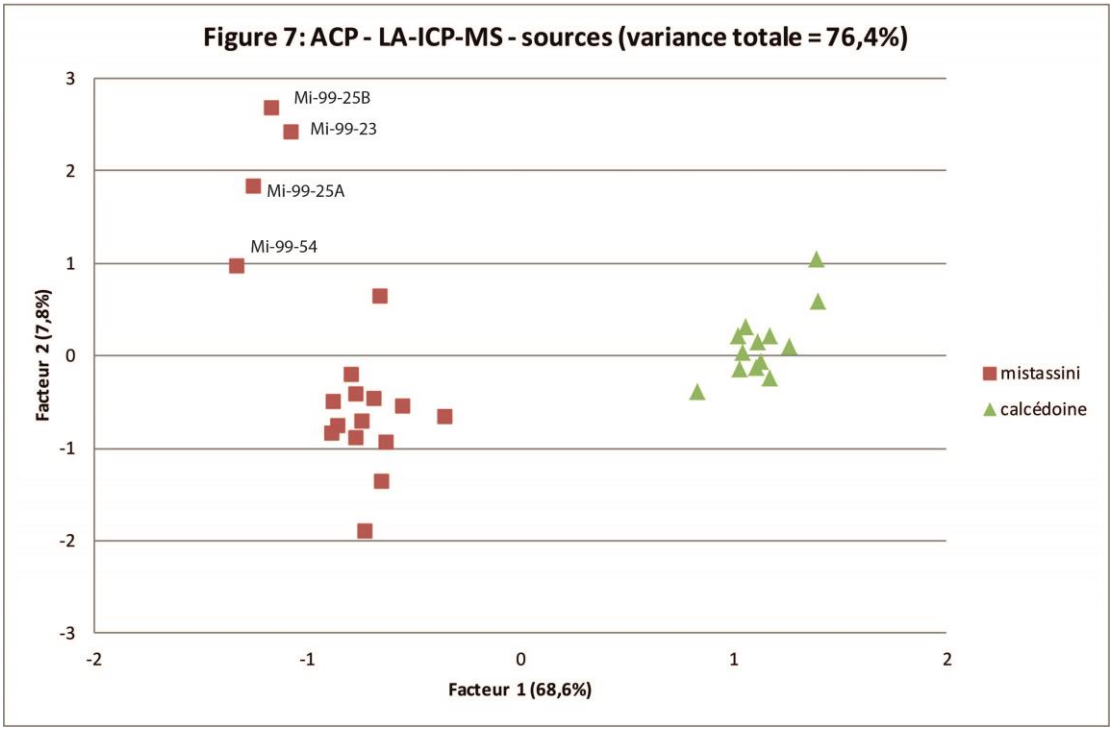


Figure 7 : Analyse en composante principale des résultats obtenus par LA-ICP-MS pour les sources

6.3 Utilisation de la banque de données INAA et comparaison avec LA-ICP-MS

L'utilisation des résultats provenant des sources de calcédoine et de quartzite de Mistassini obtenus antérieurement doit être vérifié malgré le fait que les protocoles de préparation et que les techniques d'analyses soient différentes. Dans l'éventualité où il serait possible d'utiliser ces données géochimiques, les résultats de correspondance conduite par LA-ICP-MS seraient confortés par l'échantillonnage exhaustif mené sur la colline Blanche et l'Île aux Couleuvre en 1999 (LeBlanc 2004) et couvrant statistiquement une grande partie de la géochimie de ces sources. Dans un premier temps les teneurs moyennes obtenues par les deux techniques et pour chaque source ont été comparé. Au total c'est 11 éléments chimiques qui ont été quantifiés par le deux techniques et qui montrent un niveau de confiance acceptable, soit : Fe, Na, As, Eu, Ho, La, Sm, Tb, Th, W, Zn. Parmi ces éléments chimiques, une comparaison est effectuée afin de vérifier si les domaines géochimiques d'une source correspondent aux mêmes teneurs selon la technique instrumentale ou encore si l'utilisation de méthodes d'analyses différentes avec des calibrations propres à chacune d'elles conduit à des teneurs différentes. La figure 8 affiche pour les deux sources et les deux techniques d'analyse le ratio obtenu du rapport entre les teneurs et la médiane calculée pour l'ensemble des spécimens. Cette figure montre pour le tungstène (W) des valeurs expérimentales, valeurs obtenues à l'aide des deux techniques, complètement différentes et ce, pour les deux sources. Il est donc

impensable d'utiliser cet élément pour le moment. En ce qui concerne le thorium, les analyses menées par les deux techniques, autant sur les spécimens de Mistassini que ceux de l'Île aux Couleuvres, montre des teneurs similaires. Selon ces observations portées sur les 11 éléments précédemment énumérés, 5 éléments chimiques ont été identifiés et semblent permettre l'utilisation des données antérieures conjointement avec celles du présent mandat, soit : Na, La, Sm, Ho, Th. Les statistiques multi-variées permettent de valider ces observations.

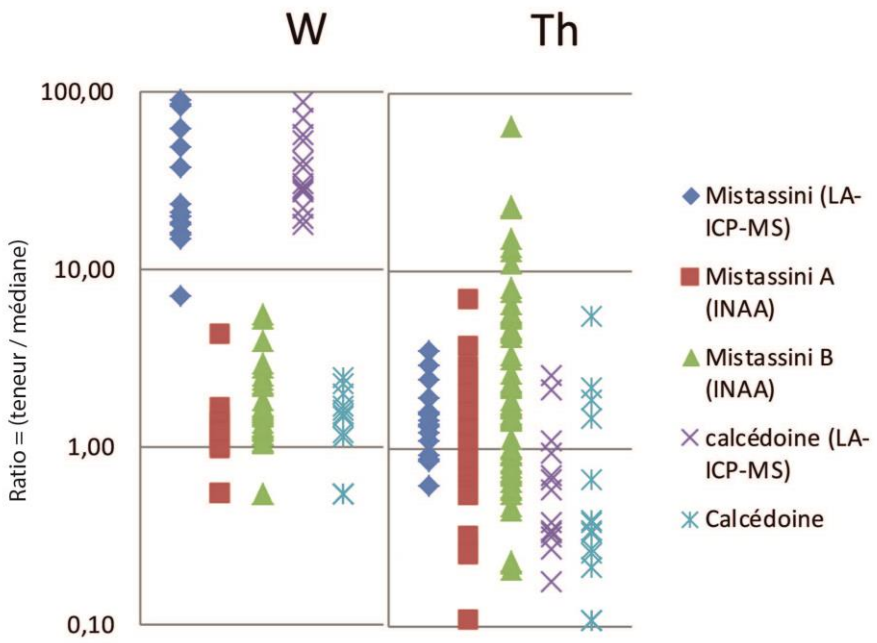


Figure 8 : Ratio des teneurs élémentaires sur la médiane des sources pour l'ensemble des données obtenues par INAA et LA-ICP-MS

Tel qu'observé à la figure 9, l'analyse en composante principale réalisée montre le regroupement des spécimens de la colline Blanche par rapport à ceux de l'île aux Couleuvres. L'analyse multi-variée permet dans ce cas d'expliquer au total 73,4% de la variance, soit : 50,7% pour le facteur 1 et 22,7% pour le facteur 2. À la lumière de ces résultats statistique, il sera tenté d'effectué la correspondance géochimique entre les artefacts et les sources avec les données recueillies par INAA. Toutefois, afin d'être en mesure d'utiliser avec confiance les données antérieures, il est primordial d'inclure lors des analyses les matériaux de référence utilisés en INAA pour le quartzite de Mistassini et la calcédoine de l'Île aux Couleuvres, soit le JCh-1 et le SpS (LeBlanc 2004). L'analyse de ces standards en LA-ICP-MS pourrait possiblement permettre d'observer clairement l'ampleur des variations et de statuer sur la possibilité d'utiliser les données antérieures avec confiance ou non, et d'éventuellement d'appliquer des facteurs de correction. Cependant l'analyse de ces matériaux de référence au LA-ICP-MS serait difficile étant donné que ces échantillons sont sous forme de poudres fines.

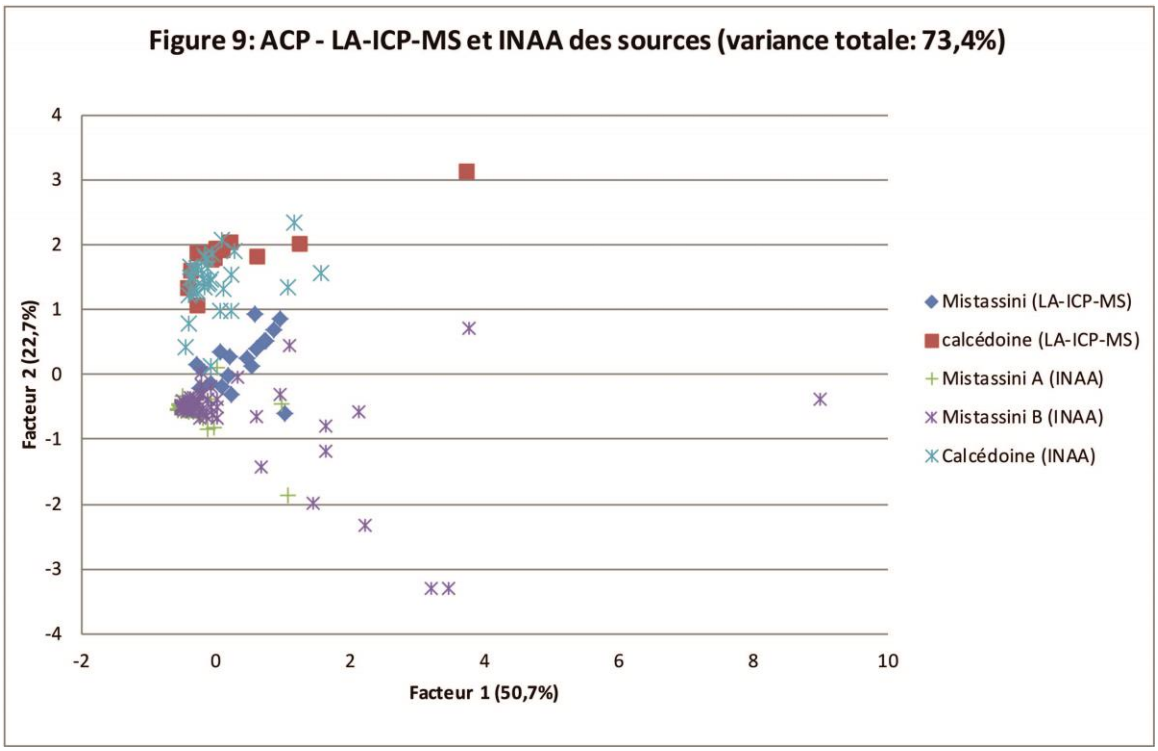


Figure 9 : Analyse en composante principale regroupant les résultats de INAA et LA-ICP-MS pour les deux sources

6.4 Détermination de la provenance des artefacts de DfFb-6 à l'aide des analyses menées par LA-ICP-MS

La vérification du niveau de confiance entourant chacune des données géochimiques obtenues pour ce mandat est effectuée et la comparaison entre la géochimie des sources de calcédoine et de Mistassini avec les différents artefacts est démontrée dans cette section.

Les artefacts (26) sont ici regroupés en fonction de leur identification visuelle. Ceci permet d'alléger les graphiques et pour chacun des artefacts d'une catégorie les interrogations sont les mêmes. Ainsi, 4 groupes sont créés, soit : les groupes « art ca ou mi? », « art calcédoine Î-C », « art mist? » et « art mist?? ». Le groupe « art ca ou mi? » regroupe les artefacts 2645, 2935 et 717. Ceux-ci ont été identifiés comme des quartzites à grains moyens gris rouille et il est demandé d'en faire la comparaison avec les sources. Le groupe « art calcédoine Î-C? » représente les artefacts 2683, 2971, 1675, 943, 1232, 1477, 3138, 2604, 708 et 1619. Parmi ces 10 artefacts, les spécimens 2683, 2971, 1232, 3138 et 708 ont été identifiés comme des cherts gris opaques alors que les 5 autres sont visuellement identifiés comme de la calcédoine. Pour ce groupe la demande est de vérifier si les artefacts sont en réalité des cherts ou de la calcédoine et s'ils proviennent de l'Île aux Couleuvres. Le groupe « art mist? » est représenté par les artefacts 1108, 3366, 1069, 2602 et 1088 tous identifiés visuellement au quartzite de Mistassini.

Pour ce groupe, la vérification de la correspondance géochimique avec la colline Blanche est demandée. Le groupe « art mist?? » représente les spécimens 1998, 3383, 575A, 575B, 575C, 1124, 1175 et 3543. Ces artefacts sont identifiés comme des quartzites gris et quartzite à grains fins gris foncés, ils sont comparés avec la colline Blanche.

L'analyse statistique en composante principale présentée à la figure 10 regroupe l'ensemble des spécimens soumis à l'analyse LA-ICP-MS pour ce mandat. Elle inclue donc les spécimens de quartzite de Mistassini, ceux de la calcédoine de l'île aux Couleuvres et tous les artefacts. La variance expliquée est de 75,2% au total et les facteurs 1 et 2 contribuent pour 46,4% et 28,8% respectivement. Les groupements statistiques formés par les sources, sur la base des 11 éléments chimiques (Fe, Na, As, Eu, Ho, La, Sm, Tb, Th, W, Zn) discriminants et fiables, montre l'éloignement entre les sources et la proximité des spécimens de chaque source entre eux. L'artefact de chert gris opaque 2683, fortement éloigné de tous les autres spécimens et contribuant fortement au facteur 1, montre une géochimie complètement différentes des sources étudiées et il semble statistiquement peu probable qu'il provienne de celles-ci. La même observation est faite pour l'artefact de chert gris opaque 708 qui contribue fortement au facteur 2. Les statistiques suggèrent que ces deux artefacts ne proviennent ni de l'île aux Couleuvres ni de la colline Blanche. En raison de leurs fortes différences chimiques, ces spécimens (2683 et 708) sont retirés et une nouvelle comparaison statistique selon les mêmes paramètres est faite à nouveau.

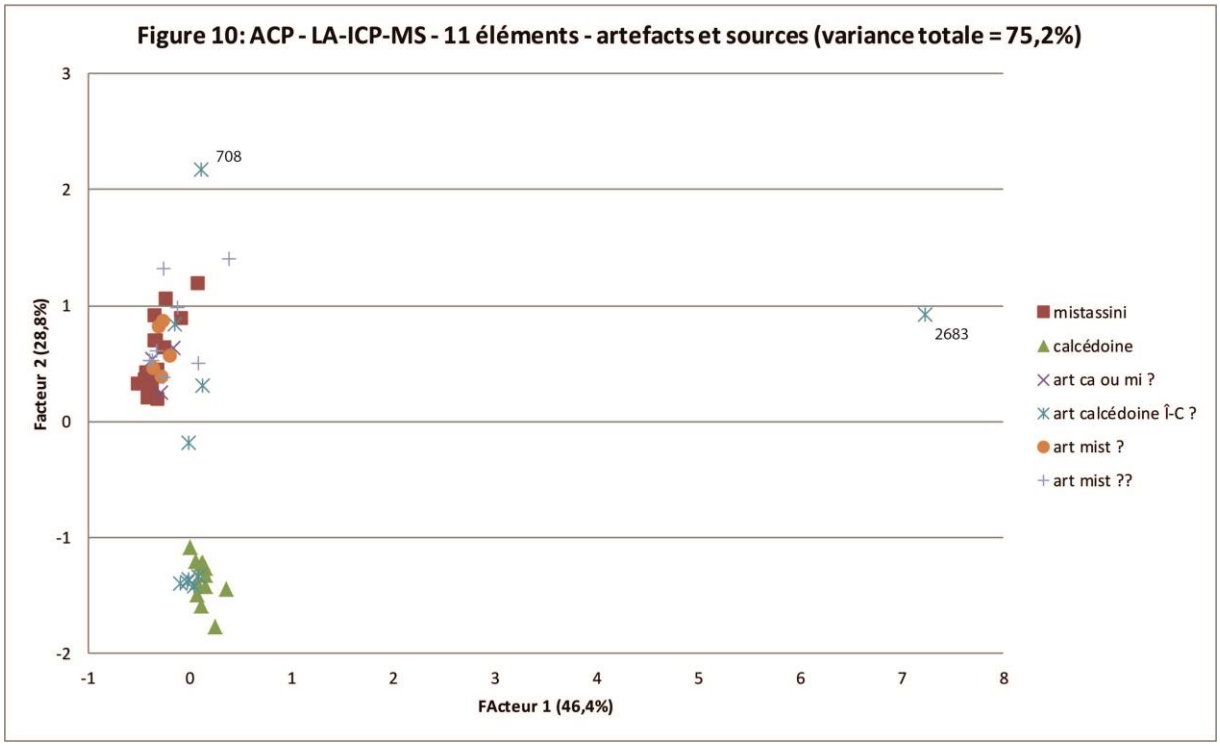


Figure 10 : Analyse en composante principale (1) des résultats de LA-ICP-MS pour les deux sources et les artefacts

Les résultats générés par l'analyse statistique en composante principale réalisée suivant le retrait des artefacts 2683 et 708 sont présentés à la figure 11. La variance totale expliquée est de 63,5% et la contribution du facteur 1 et 2 est de 45,8% et 17,7%. En regard des résultats obtenus, il est constaté encore que les spécimens des sources forment des groupements serrés et que la distanciation statistique entre ces deux populations est forte. En ce qui concerne le groupement formé par la calcédoine de l'île aux Couleuvres, on remarque que les artefacts 1675, 943, 1477, 2604 et 1619 s'y rattachent clairement. De ce fait, rien n'indique qu'ils proviennent d'un lieu autre que l'île aux Couleuvres et l'hypothèse de provenance manifestée par les archéologues est maintenue. Les artefacts 3543, 1175 et 1124 sont distant des groupes formés par les sources et ne s'y rattache pas. Ces spécimens, identifiés comme des quartzites gris (3543) ou des quartzites à grains fins gris foncé (1175 et 1124), ne sont pas associés au quartzite de Mistassini selon les statistiques conduites avec la géochimie de ceux-ci. En ce qui concerne les artefacts 3138, 2971 et 1232 préalablement identifié comme des cherts gris opaques, ils se distinguent des sources et ne s'y rattachent pas. Il est important de souligner que les artefacts 2971 et 1232 montre une proximité statistique entre eux pouvant découler d'une provenance commune ce qui laisse supposer que nous sommes en présence d'artefacts provenant d'une même source et que celle-ci est possiblement encore inconnue des archéologues. Tel que demandé par le mandat en ce qui concerne les artefacts 2645, 2935 et 717, ceux-ci ne proviendraient pas de l'Île aux Couleuvre ca elles montrent des teneurs élémentaires similaires au quartzite de Mistassini. La détermination de la provenance pour les artefacts se retrouvant à proximité du groupe formé par les spécimens de la colline Blanche nécessite le retrait des spécimens géologique de calcédoine de l'île aux Couleuvres ainsi que les artefacts 1675, 943, 1477, 2604, 1619 associé à cette source. De plus les spécimens 3543, 1175, 1124, 3138, 2971 et 1232 sont retirés.

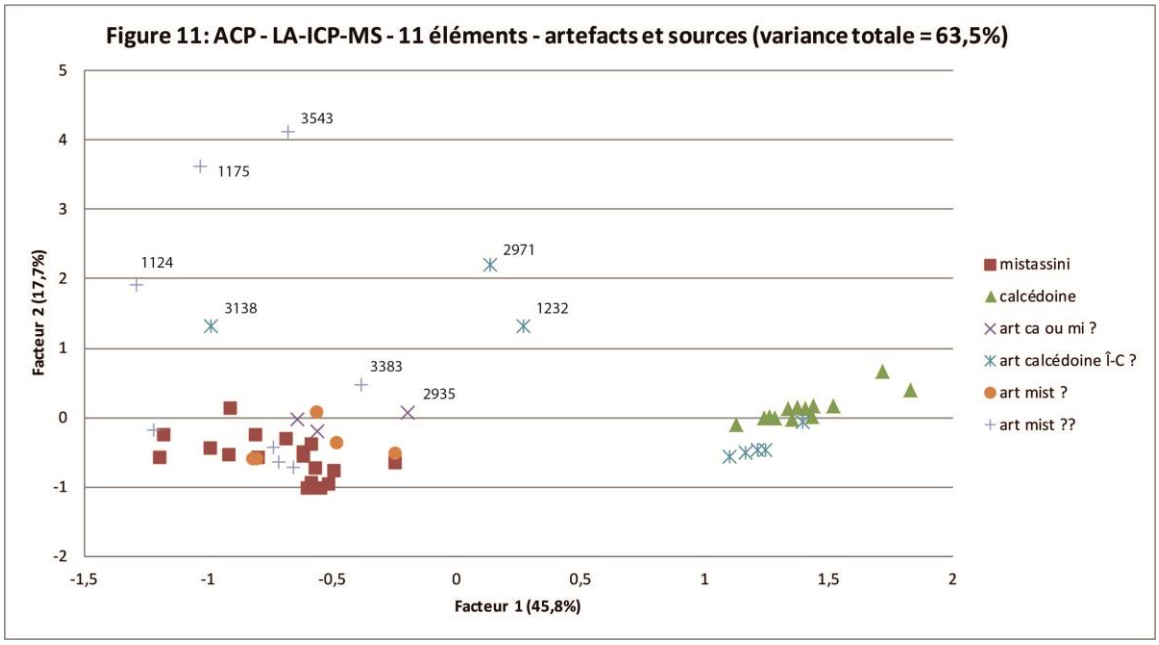


Figure 11 : Analyse en composante principale (2) des résultats de LA-ICP-MS pour les deux sources et les artefacts

L'analyse en composante principale présentée à la figure 12 implique les spécimens géologiques de la colline Blanche mis en relation statistique avec les artefacts suivants : 2645, 2935, 717, 1108, 3366, 1069, 2602, 1088, 1998, 3383 et 575A, B et C. La variance totale expliquée est de 42,7% où les facteurs 1 et 2 contribuent à hauteur de 24,7% et 18,0%. Le groupement formé par les spécimens de la colline Blanche est circonscrit par deux ellipses de confiance englobant statistiquement 68,2% (1σ) et 95,4% (2σ) du domaine géochimique de la source représenté ici par 11 éléments chimiques sélectionnés pour fins de comparaisons. De façon claire, il est constaté que sont exclu du domaine géochimique de la colline Blanche les artefacts 2645, 2935 et 717 préalablement décrit comme des quartzites à grains moyen gris rouille. Est aussi exclu l'artefact 3383 identifié visuellement comme un quartzite gris. Les artefacts 1069 et 1088 (ce dernier avec réserve), dont on attribue visuellement la provenance à la colline Blanche, sont eux aussi exclu de l'ellipse de confiance à 95%. Toutefois, en raison de la faible variance expliquée par les 2 facteurs (42,7%), une réserve est émise à propos de l'artefact 1088, des explications suivront. Parmi les spécimens de la source du quartzite de Mistassini sont statistiquement inclus les artefacts : 575A, 575B, 575C, 1108, 2602, 3366 et 1998 (ce dernier avec réserve)

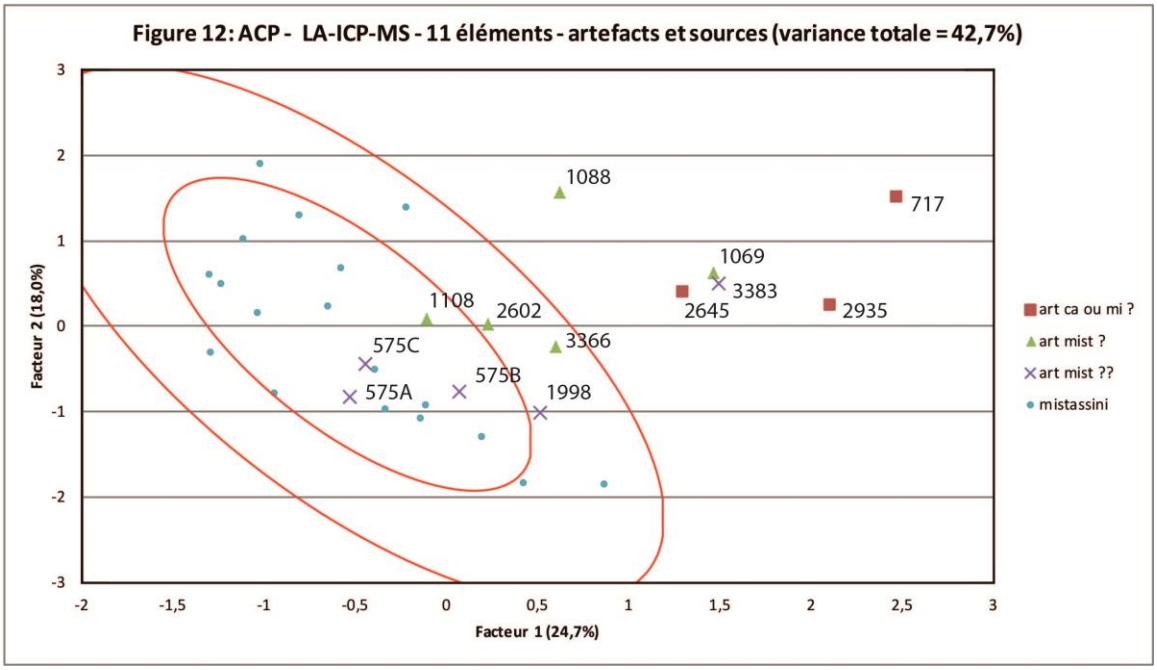


Figure 12 : Analyse en composante principale (3) des résultats de LA-ICP-MS pour les deux sources et les artefacts (facteurs 1 et 2)

L'analyse en composante principale opère la distinction et/ou le regroupement des spécimens selon leur position sur des axes représentants des dimensions statistique. La position représentée par un spécimen sur un axe est exprimé par un facteur numérique. Dans le cas où un fort pourcentage de la variance est expliqué par les 2 premiers facteurs, la séparation ou le regroupement des spécimens s'opère graphiquement avec confiance sur un simple diagramme à 2 axes. Toutefois lorsque la variance expliquée par les deux principaux facteurs reste faible, il

est prudent de mettre en relation un troisième facteur. De ce fait, la figure 13 montre la même analyse statistique en composantes principales mais fait intervenir le facteur 1 versus le facteur 3. On voit que les artefacts 717, 2935, 2645, 3383 et 1069 sont encore ici exclus de l'ellipse englobant 95% du domaine géochimique du quartzite de Mistassini. Par contre, sur la base de ces 2 facteurs, l'artefact 1088 est inclus. On remarque que l'artefact 1998 est positionné à l'intérieur de l'ellipse à 95%.

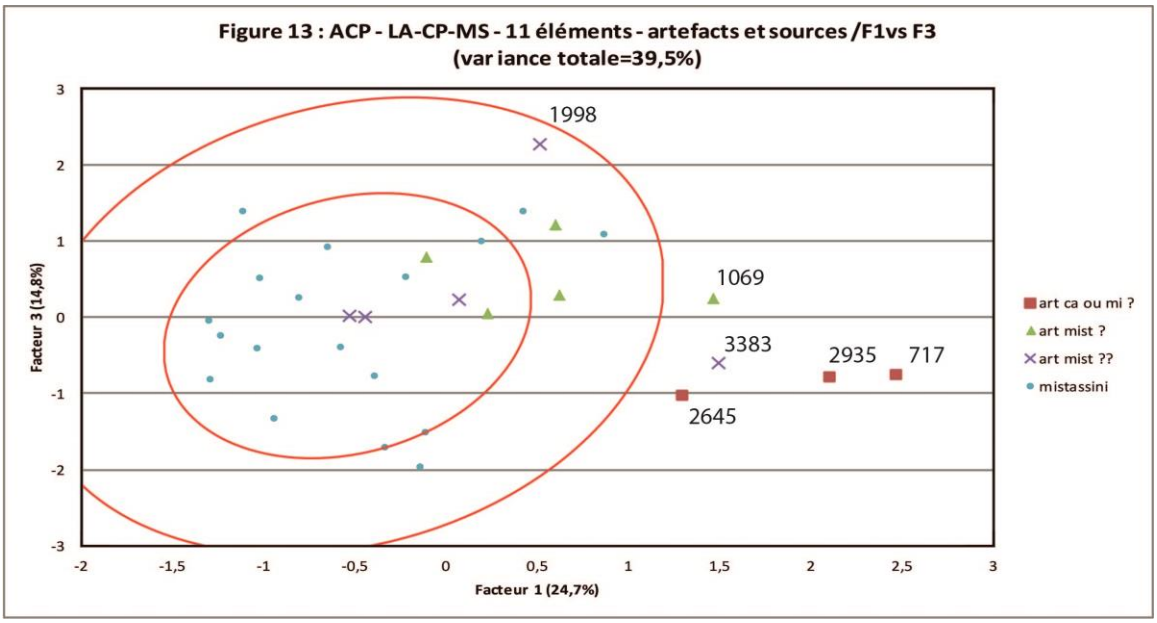


Figure 13 : Analyse en composante principale (3B) des résultats de LA-ICP-MS pour les deux sources et les artefacts (facteur 1 et 3)

La figure 14 montre, sous différents angles de vue, la représentation graphique en 3 dimensions de la même analyse en composante principale mais cette fois on ajoute graphiquement un troisième axe, soit le facteur 3. Celui-ci contribue pour sa part à hauteur de 14,5% de la variance totale qui atteint ainsi un total de 57,4%. Cette représentation graphique confirme la distinction avec la géochimie de la colline Blanche des artefacts 717, 2935, 2645, 3383 et 1069. La proximité statistique de l'artefact 1088, tel qu'observée, suggère de maintenir l'attribution de la provenance à la colline Blanche pout cet artefact, tel que mis en hypothèse par l'identification visuelle. Il est aussi possible d'y constater que l'artefact 1998, inclus précédemment dans le domaine de la colline Blanche généré par les 2 axes majeurs, se distingue par la contribution de l'axe 3. L'artefact 1998, même s'il est inclus dans l'ellipse à la figure 13, présente un certain éloignement statistique de la population de la colline Blanche.

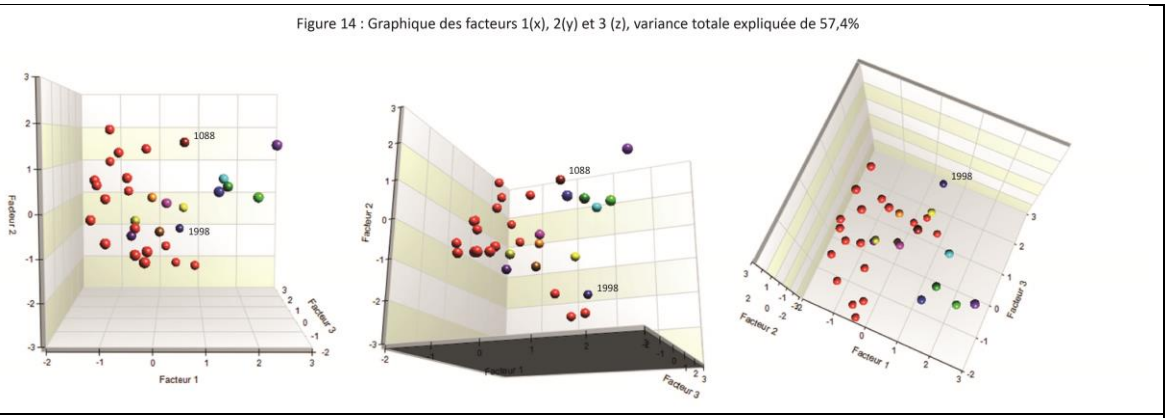


Figure 14 : Représentation en trois dimensions des facteurs 1,2 et 3 pour l'ACP (3)

6.5 Détermination de la provenance des artefacts de DfFb-6 à l'aide des données menées par LA-ICP-MS et celles réalisées par INAA antérieurement.

L'étude de provenance à l'aide des correspondances géochimique obtenue par LA-ICP-MS pour ce mandat a été réalisée. Il est maintenant tenté d'utiliser la banque de données cumulées (LeBlanc 2004) et de comparer cet ensemble de résultats antérieurs aux nouveaux résultats. Tel que discuté précédemment, les techniques et méthodologies étant différentes, le niveau de confiance accordé aux résultats qui suivent invite à la prudence quant aux affirmations de provenance qui seront observés. L'exercice reste tout de même pertinent puisque l'objectif majeur soutenu lors des travaux antérieurs était effectivement de générer une base de données destinée à de futures comparaisons.

Tel que discuté à la section 5 les éléments semblant montrer un niveau de confiance acceptable et laissant entrevoir la possibilité d'un recoupement entre les résultats obtenus de l'INAA et les toutes dernières données obtenues par LA-ICP-MS, sont : Na, La, Sm, Ho, Th.

À partir de ces éléments chimiques, une première analyse en composante principale est faite à l'aide de SYSTAT 13 et celle-ci produit un seul facteur unique qui explique à lieu seul 82,5% de la variance. Il est donc inutile de dresser un graphique, c'est une simple droite. Sur cette droite on retrouve d'un côté le poids de 213 spécimens, soit : 127 spécimens de la colline Blanche analysés par INAA et 18 analysés par LA-ICP-MS, 31 calcédoines de l'Île aux Couleuvres analysés par INAA et 13 par LA-ICP-MS puis 26 artefacts. On retrouve à l'opposé de cette droite le poids statistique d'un seul artefact, le 2683. Cet artefact a été identifié comme un chert gris opaque et sa forte distinction provient de sa teneur en sodium (Na) qui affiche près de 7000 ppm (0,7%). Jusqu'ici, tout concorde puisque l'artefact 2683 a été retiré dès le départ lors des précédentes analyses statistiques.

Le retrait du spécimen 2683 permet de conduire une deuxième analyse en composante principale et l'obtention de deux facteurs obtenus explique une variance totale de 70,2%. La

figure 15 présente une forte concentration de spécimens regroupant les sources et plusieurs artefacts. Certains artefacts semblent statistiquement éloignés du groupe formé par la majeure partie des spécimens, ces artefacts sont les 2971 et 708 aussi rapidement retirés des analyses précédentes, ce sont des cherts gris opaques. Un spécimen géologique de la calcédoine de l'Île aux Couleuvres analysé par LA-ICP-MS est très distant du groupe formé par la calcédoine, en regard des teneurs qu'il contient, c'est sa forte concentration en lanthane (La : 2,06 ppm) par rapport aux autres spécimens du même groupe qui l'exclu. On remarque ensuite que de nombreux spécimens géologiques de la colline Blanche analysés par INAA sortent du lot. Ces spécimens font partie du sous-groupe B de la colline Blanche (LeBlanc 2007) représentant le gisement original et la matière de la colline à l'origine du quartzite de Mistassini. Ce matériau n'était pas prisé pour la taille lors de la préhistoire puisqu'elle se présente avec des grains plus grossiers et ses teneurs en éléments trace sont plus élevées que la silexite (Walter 2003), appelée dans l'usage archéologique : quartzite de Mistassini.

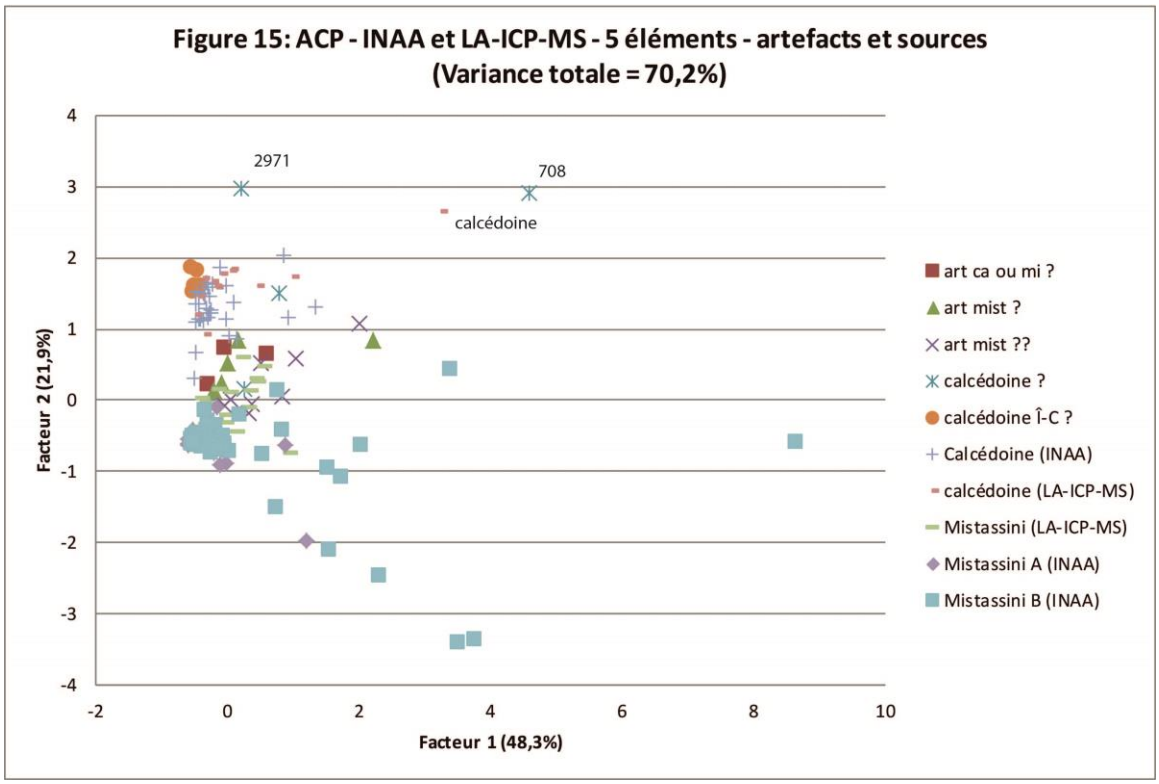


Figure 15 : Analyse en composante principale (2) des résultats de LA-ICP-MS et INAA pour les deux sources et les artefacts

Une analyse statistique multi-variée subséquente est menée suite au retrait des 64 spécimens géologiques de la colline Blanche appartenant au sous-groupe B. Puis le spécimen à forte teneur en lanthane de l'Île aux Couleuvre a aussi été retiré en plus des artefacts 2971 et 708.

La figure 16 montre que l'analyse en composante principale (ACP) explique cette fois une variance totale de 66,5% où les facteurs 1 et 2 contribuent à hauteur de 44,4% et 22,1% chacun.

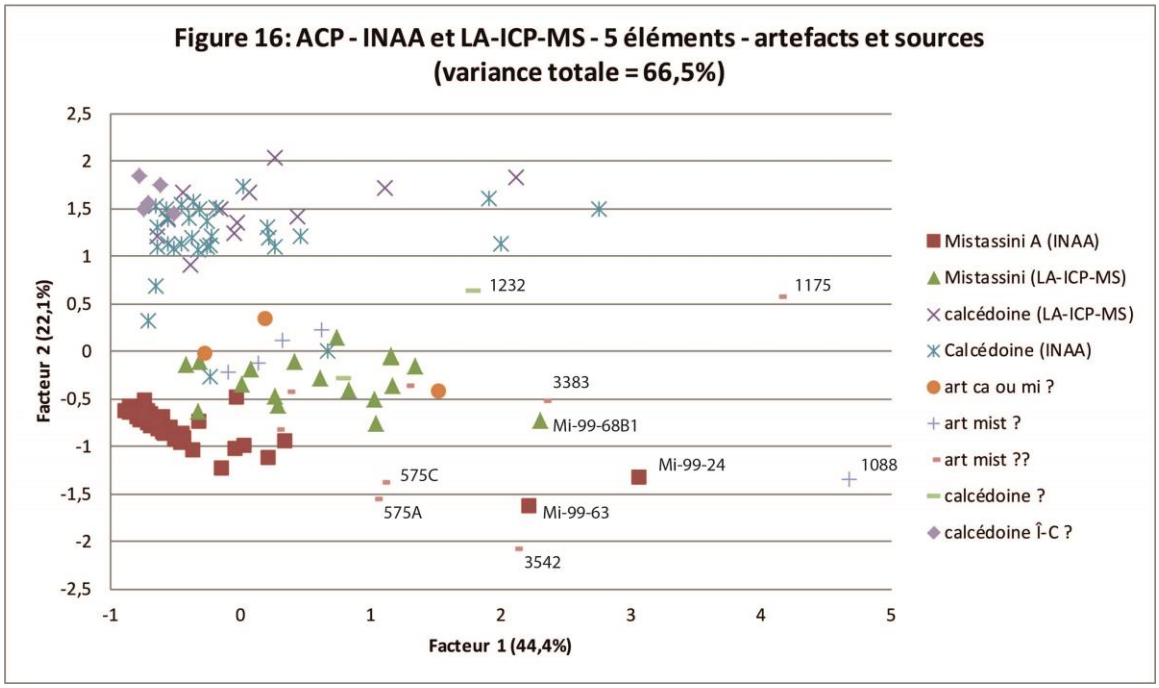


Figure 16 : Analyse en composante principale (3) des résultats de LA-ICP-MS et INAA pour les deux sources et les artefacts

Deux artefacts s'éloignent du lot selon l'axe représentant le facteur 1, soit les 1175 et 1088. Le groupe de la colline Blanche « Mistassini A » montre 2 spécimens qui sortent clairement du groupement (Mi-99-24 et 63). La figure 17 témoigne que ces spécimens sont composés en partie de la silexite (quartzite de Mistassini) et en partie de la quartzarénite décrite par Walter (2003). Il est fort probable que l'analyse ait ciblée pour ces 2 spécimens une portion ayant plutôt un lien géochimique avec les sous-groupes B, la quartzarénite. Le cas précis concernant ces derniers spécimens avait par ailleurs été relevé précédemment (voir LeBlanc 2008, p.14) et l'observation du même phénomène conforte la comparaison des données antérieurs. Au même titre, il semble que le réplica DL-68B1 obtenus par LA-ICP-MS ait subit le même effet (voir figure 17) puisqu'il s'éloigne du groupement du Mistassini. Celui-ci affiche une teneur en lanthane plus élevée que les 2 autres réplicas obtenus du même spécimen, soit des teneurs respectives en La de 0,36 et 1,20 ppm pour les spécimens DL-68A et DL-68B2 par rapport à 2,67 ppm pour le DL-68B1. En ce qui concerne la forte teneur en lanthane du réplica DL-68B, la moyenne des trois réplicas sera calculée et utilisée pour chacun des éléments chimiques. Ces réplicas seront donc ramenés sous la forme d'un seul spécimen DL-68 présentant les teneurs moyennes des réplicas DL-68A, DL-68B1 et DL-68B2. De ce même graphique, il apparaît clair que les artefacts 3543 et 3383 ne présentent pas ou très peu de liens statistiques avec la silexite (quartzite de Mistassini) de la colline Blanche et encore moins avec l'Île aux

Couleuvres. En ce qui concerne les artefacts 575A, B et C, les spécimens 575A et 575C s'éloignent du groupement principal de Mistassini alors que le 575B repose au cœur du groupement. En regard des artefacts de chert gris opaque, la position du 1232 montre une différenciation statistique alors que le 3138 s'inclus dans le groupe de Mistassini, selon les 5 éléments chimiques utilisés pour cette correspondance statistique. Notons tout de même que ces deux derniers spécimens ne sont assurément pas associés à la calcédoine de l'île aux Couleuvres. La figure 16 témoigne de 2 spécimens géologiques de la calcédoine de l'Île aux Couleuvres analysés en INAA qui se retrouvent au beau milieu du groupement formé statistiquement par les spécimens du quartzite de Mistassini analysés par LA-ICP-MS, c'est donc dire que les plages géochimiques des deux sources pour les éléments chimiques comparés sont ici rapprochées statistiquement et donc que les différences et variations entre les 2 méthodes s'approche de l'ordre des différences géochimiques observés pour Na, La, Sm, Ho, Th entre ces deux gisements. Ce chevauchement pour ces sources ne fut jamais observé en utilisant des résultats obtenus à partir d'une seule technique, que ce soit lors de travaux antérieurs par INAA ou avec les nouveaux résultats par LA-ICP-MS. La dernière observation à propos de la figure 16, concernant les artefacts 943, 1477, 1619, 1675 et 2604 tous associés visuellement à la calcédoine de l'Île aux Couleuvres, permet de conclure que ces derniers montrent une forte corrélation statistique avec le groupe formé par les spécimens géologiques de l'Île aux Couleuvres.

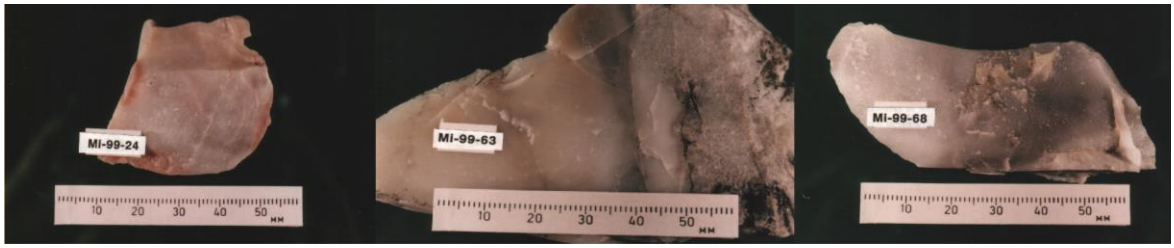
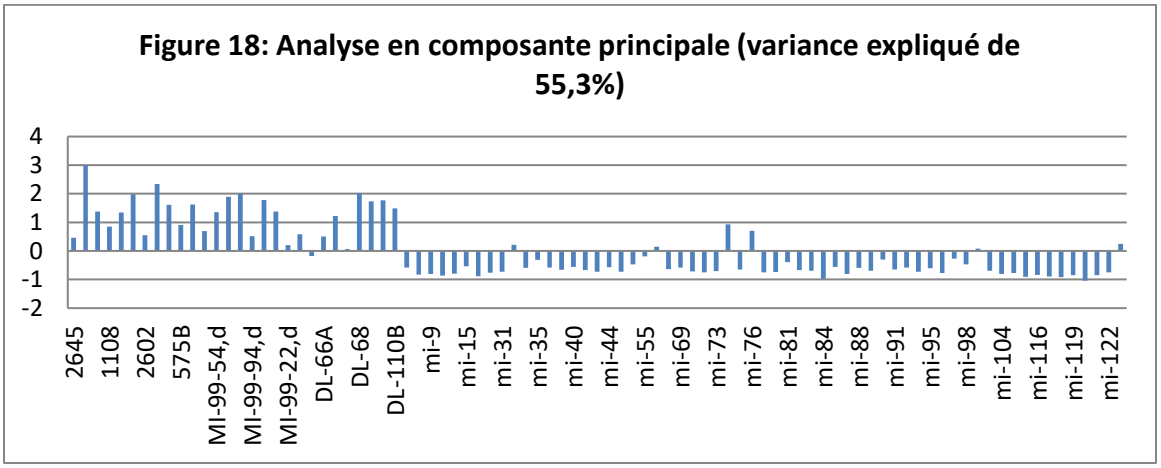
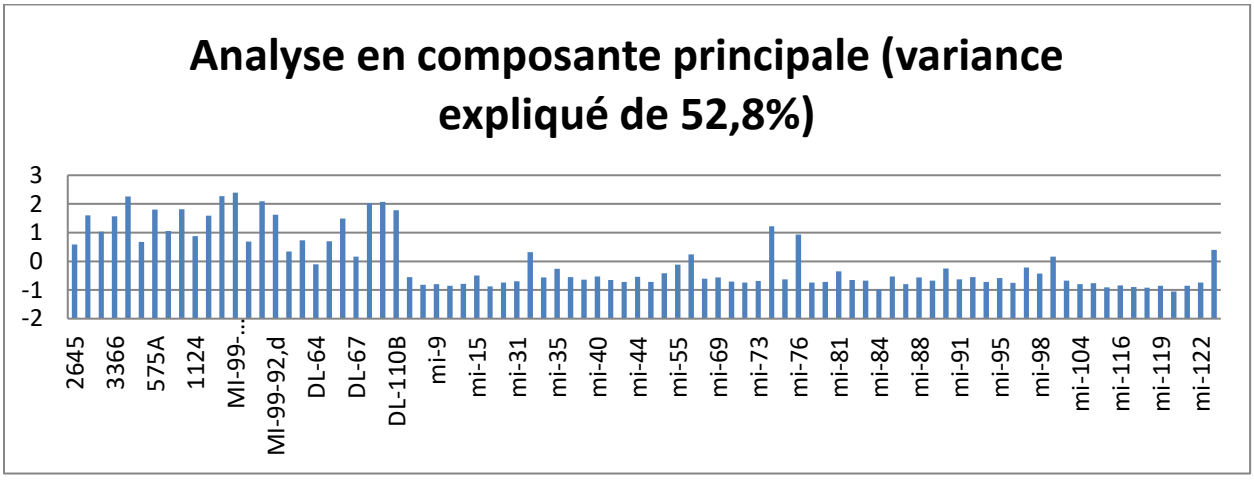


Figure 17 : Spécimens géologiques de la colline Blanche

Afin de parfaire les observations décrites jusqu'ici, une analyse statistique est présentée à la figure 18. La distinction établie concernant les nombreux artefacts cités précédemment avec la source de Mistassini ou leur association avec la calcédoine de l'Île aux Couleuvre, permet d'exclure de l'analyse un bon nombre de spécimens. Ainsi, l'analyse qui suit inclut les spécimens géologiques de Mistassini analysés en INAA et LA-ICP-MS, sauf Mi-99-24 et 63. À cet ensemble sera comparé les artefacts ne s'étant pas encore ou peu distingués de la colline blanche, soit : 2645, 2935, 717, 1108, 3366, 1069, 2602, 1998, 575A, 575B, 575C et 1124. L'analyse statistique (ACP) explique 55,3% de la variance sur la base d'un seul facteur. La distinction statistique de chaque spécimen s'exprime par la force qu'il exprime sur cet unique facteur exprimé sur l'axe Y. On remarque rapidement la présence de deux ensembles représentant les différences observables ici entre les résultats obtenus par la technique INAA et LA-ICP-MS. Cette analyse témoigne de la distinction des artefacts 2935 et 1998 par la force qu'il exprime par rapport aux autres spécimens de la colline Blanche.



On retire maintenant les artefacts 2935 et 1998 afin de procéder à une dernière analyse en composante principale présentée à la figure 19. On y remarque pratiquement aucune différence statistique entre les artefacts et les spécimens de la colline Blanche. Il est seulement possible de remarquer que l'artefact 1069 avoisine les limites statistiques ici représenté par la colline Blanche selon les 5 variables que sont : Na, La, Sm, Ho, Th.



Jusqu'ici l'utilisation des données obtenues antérieurement par INAA sur la calcédoine de l'Île au Couleuvres et le quartzite de Mistassini contribue au présent mandat malgré l'inquiétude suspectée par l'utilisation de techniques différentes recourant à des protocoles et paramètres d'analyse distincts. Les informations qu'il fut possible d'obtenir permettent de confirmer la distinction des artefacts 2683, 2971, 708, 1088, 1175, 3543, 3383, 1232, 2935, 1998 et 1069 par rapport aux deux sources que sont la colline Blanche et l'Île aux Couleuvres. En ce qui concerne cette dernière, les artefacts 943, 1477, 1619, 1675 et 2604 sont statistiquement associés à la calcédoine de l'île aux Couleuvre sur la base des 5 éléments utilisés pour l'analyse statistique. L'analyse statistique ne permet pas de dissocier de la colline Blanche les artefacts 3138, 2645, 717, 1108, 3366, 2602, 575B et 1124. Il est impératif de répéter que les

observations de cette section repose sur des comparaisons faite à partir de seulement 5 éléments chimiques qui étaient disponibles et présentaient des résultats du même ordre pour les teneurs moyennes du quartzite de Mistassini et la calcédoine de l'Île aux Couleuvres et ce, pour les deux techniques d'analyse (voir section 6.3). C'est donc dire que la distinction ou l'association avec la colline Blanche reste très fragile ici en raison de sa faible géochimie et puisqu'un nombre plus élevé de variables (élément chimiques) permettent d'augmenter significativement la distinction ou l'association des spécimens.

6.6 Analyses en HH-XRF

En raison de l'incertitude élevée associée aux données générées par la technique HH-XRF, les observations sont brèves mais apportent tout de même certaines informations. À partir des résultats obtenus, l'analyse statistique suivante est dressée (figure 20). Pour conduire à cette analyse en composante principale, les valeurs indéterminées (<LOD) ont été substituées par les plus faibles valeurs observées parmi tous les spécimens analysés pour chacun des oxydes, soit : Fe_2O_3, CaO, K_2O, Al_2O_3, P_2O_5 et SiO_2. L'analyse permet d'expliquer 77,5% de la variance totale et les facteurs 1 et 2 contribuent à hauteur de 49,1% et 28,4% respectivement.

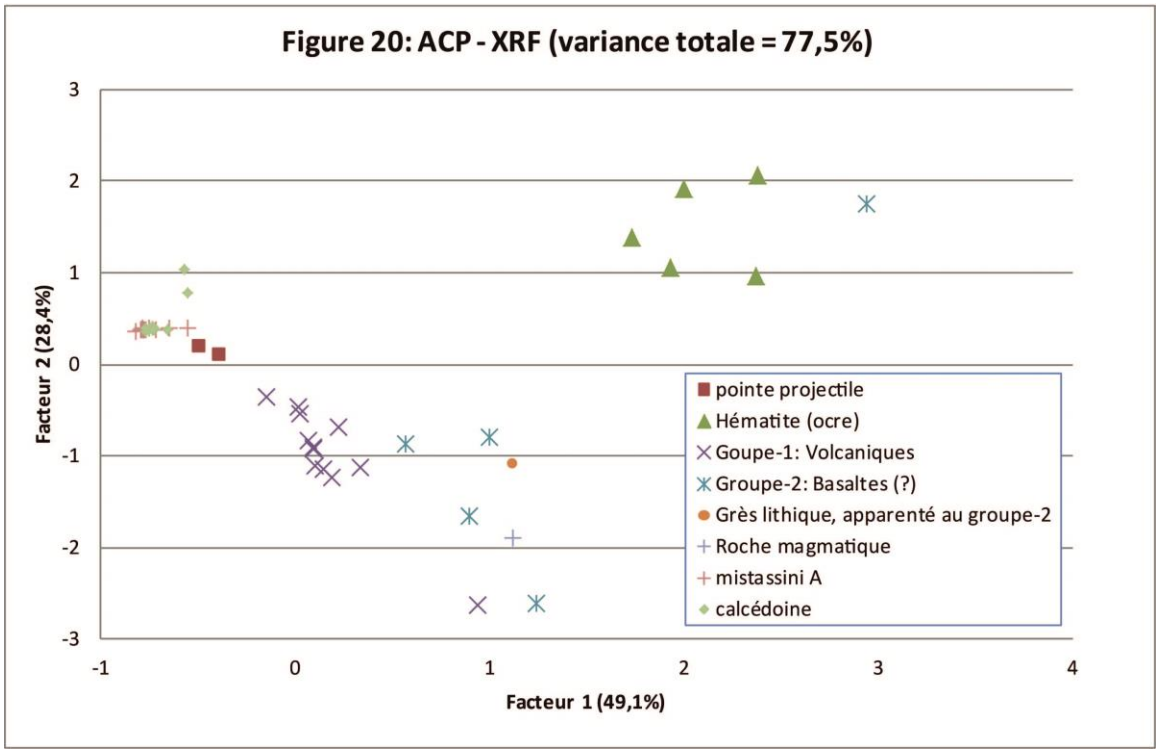


Figure 20 : Analyse en composante principale des résultats HH-XRF pour les deux sources et les artefacts

La figure 20 montre que la géochimie des artefacts dont la matière a été préalablement identifié se regroupent sommairement en fonction de la catégorie de matériau leur ayant été

attribué (voir tableau 4A). En ce qui concerne les spécimens de quartzite de Mistassini et de calcédoine de l'Île aux Coulveuvres, ils forment tous un ensemble très serré témoignant de leurs forte similitudes géochimiques. L'artefact 10 identifié comme une pointe de projectile en calcédoine (voir figure 21) se positionne à proximité du groupement formé par les matériaux de l''Île aux Couleuvre. Toutefois il est possible de constater sur la figure qu'il n'y a pas de chevauchement, sans doute causé par des différences appréciables en Al_2O_3 et P_2O_5. Effectivement, les poucentages minimum et maximum observés pour la calcédoine de cette source est respectivement de 0,23% et 0,56%, alors que les réplicats effectué sur la pointe de projectile montre des pourcentage de 2,98% et 1,92% en Al_2O_3. En ce qui concerne le P_2O_5, les minimum et maximum observés sur la source sont de 0,14% et 0,17% alors que les réplicas de l'artefact montre des teneurs légèrement plus faible de 0,12% et 0,10%. Malgré l'incertitude relié à la technique HH-XRF, les différences observées entre l'artefact et la source, principalement en $\%Al_2O_3$, suggère la possibilité d'une provenance différente que l'Île aux Couleuvre. Cette affirmation repose toutefois sur la base d'un nombre encore trop faible de spécimens géologiques analysés, soit : 12.

Figure 21 : Pointe de projectile de DfFb-6

La figure 22 présente la même analyse en composante principale que précédemment mais cette fois la graduation des axes est changée afin de porter attention exclusivement sur les groupements représentant les sources de Mistassini et de l`Île aux Couleuvres en relation avec les deux réplicas des analyses effectuées en HH-XRF sur la pointe de projectile. Chacun des groupements des sources est circonscrit par une ellipse de confiance à 95% et il est aisément constaté que les statistiques montrent une distinction géochimique entre la pointe de projectile et les sources.

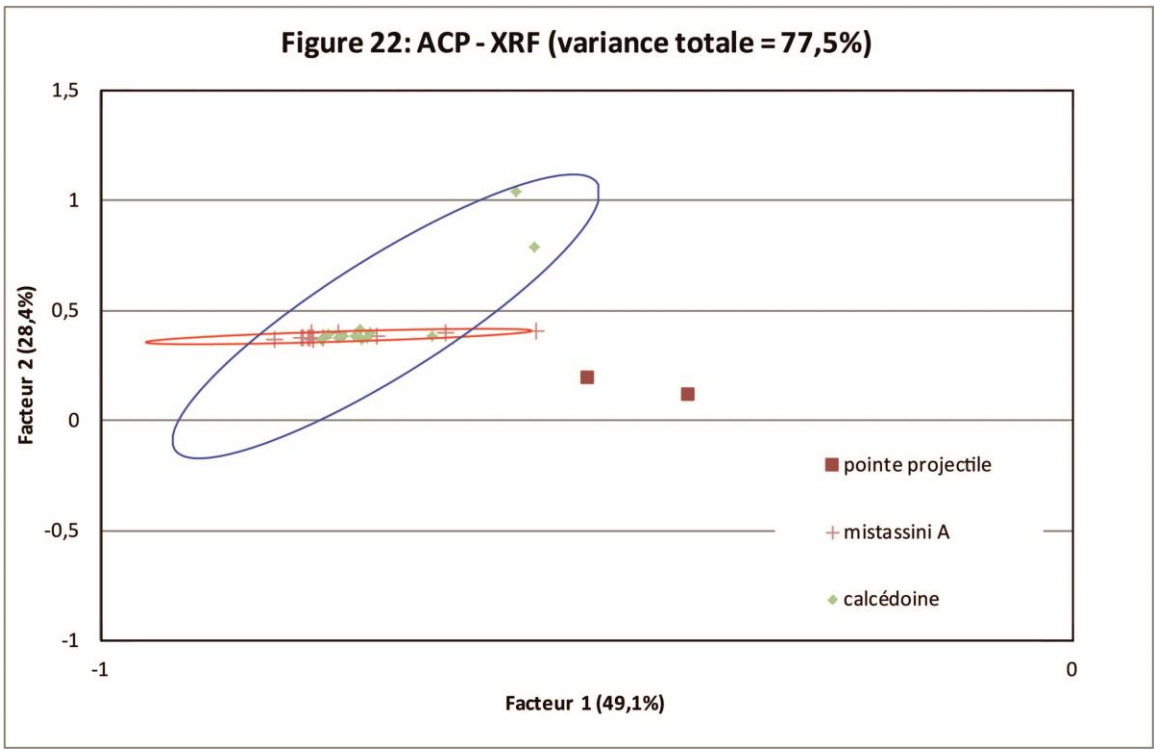


Figure 22 : Analyse en composante principale des résultats HH-XRF pour les deux sources avec ellipses de confiances et la pointe de projectile

L'analyse statistique en composante principale menée précédemment (figures 20 et 22) a permis de comparer entre eux la pointe de projectile (artefact 10) avec des matériaux de différentes natures tel : basaltes, hématites (les spécimens présentés au tableau 4A) et les matériaux siliceux des sources. La comparaison qui suit permettra de confronter statistiquement l'ensemble des spécimens du tableau 4B avec la pointe de projectile. L'analyse en composante principale de la figure 23 met en relation l'ensemble des oxydes quantifiés par HH-XRF (Fe_2O_3, CaO, K_2O, Al_2O_3, P_2O_5 et SiO_2), et premet d'expliquer 62,2% de la variance. On remarque un regourpement clair et net des spécimens géologiques des source de la calcédoine de l'Île aux Couleuvre et du quartzite de Mistassini. On remarque l'éloignement des spécimens Ca-00-04 et Ca-00-11 présentant des teneurs élevées en oxyde de calcium (CaO) témoignant sans doute de la présence de calcite. Même si les résultats géochimiques obtenus en HH-XRF, rappelons-le, présentent une forte incertitude, il est encore ici possible de constater la différenciation statistique entre la pointe de projectile et le groupement généré par les sources. De plus, de nombreux artefacts confirment encore leur différence géochimique avec les sources mais cette fois sur la base des oxydes majeurs. Notons, par exemple, les plus distants soit les artefacts : 708, 717 et 2683.

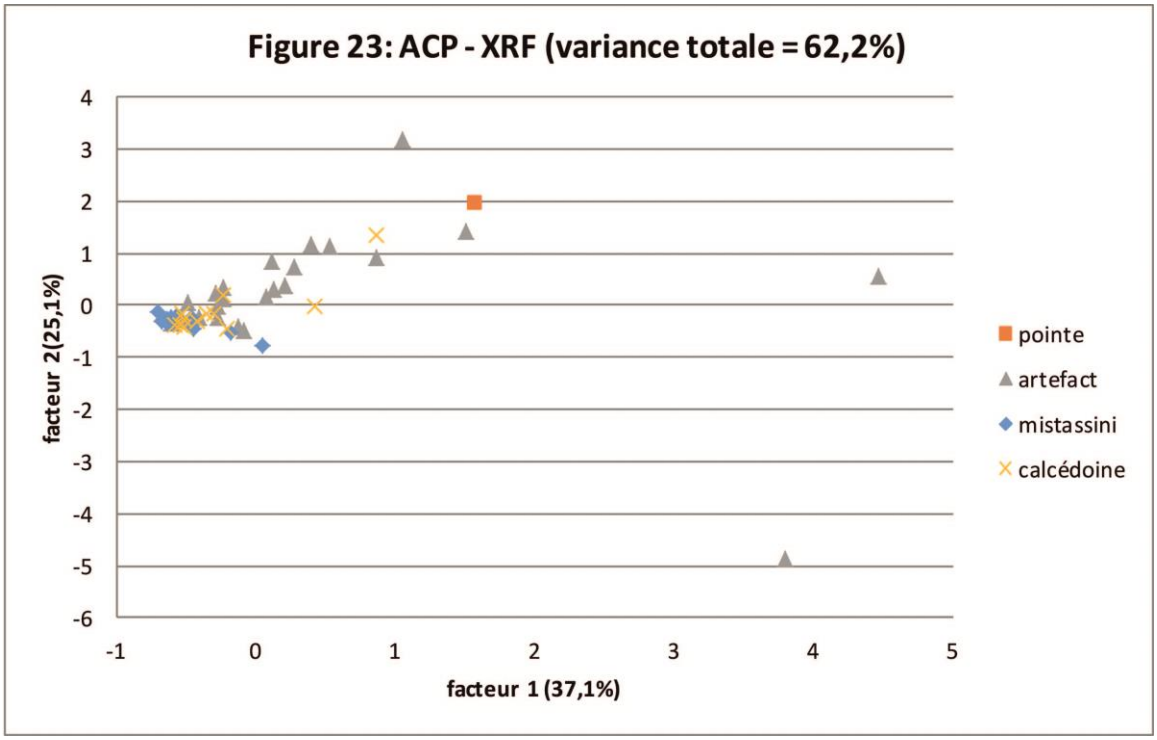


Figure 23 : Analyse en composante principale des résultats HH-XRF pour les deux sources et les artefacts de matériaux similaires aux sources

7. Conclusion

Le tableau 5 présente la compilation des résultats de correspondance géochimique selon l'analyse statistique, obtenus sur la base des éléments chimiques retenus pour les fins de comparaison, entre les sources et les artefacts, autant pour les résultats obtenus par LA-ICP-MS et INAA. Rappelons que les résultats obtenus par l'utilisation de la banque de résultats obtenus antérieurement en INAA ne sont qu'à titre indicatif. De façon globale, il est important de prendre conscience qu'en réalité il n'est seulement possible d'affirmer, lorsque la signature élémentaire des artefacts est statistiquement similaire à la source, qu'aucun paramètre ne nous permet de dissocier l'artefact de la source, rien de plus. En raison des nombreux paramètres en cause; tel le nombre d'éléments chimiques analysés, la précision et la justesse des résultats analytiques, l'ampleur de l'échantillon de la source ainsi que la variation géochimique interne de celle-ci, le processus statistique retenu; la détermination de la provenance doit reposer sur plus d'une méthode afin de conforter ses conclusions. En plus des identifications visuelles et des analyses fournies dans ce mandat, la pétrographie pourrait, à titre d'exemple apporter une contribution supplémentaire permettant de pointer vers l'origine du matériau lithique. Dans le cas des quartzites, l'aspect le plus contraignant est sans contredit la quasi absence d'éléments traces. La pauvreté de ce matériel demande une rigueur analytique hors du commun afin de déterminer avec précision ce qui était jusqu'à tout récemment encore indéterminable. Il est encore discuté ici d'utiliser et d'analyser impérativement des matériaux de référence connus,

contrôlés et qui présentent idéalement des teneurs aussi faibles que le matériau à analyser. L'analyse du NIST-614 aurait été un meilleur candidat pour cette étude puisqu'il montre des teneurs nominales en éléments traces d'environ 5 µg/g (Jochum *et al.,* 2011).

Le tableau 5 présente la compilation des résultats de correspondance géochimique des artefacts avec la source de la calcédoine de l'Île aux Couleuvres et celle du quartzite de Mistassini (la colline Blanche). La géochimie des artefacts et celle des sources a été comparée pour les résultats obtenus en LA-ICP-MS pour ce mandat mais aussi avec la banque de données compilées regroupant les analyses menées en INAA précédemment. La distinction statistique claire entre la géochimie des artefacts et celle des sources est représentée au tableau 5 par la couleur rouge. Il est donc possible d'affirmer, en fonction du nombre restreint de spécimens géologiques analysés et de l'analyse statistique menée, que les artefacts représentés par une case rouge possèdent une géochimie différente de la source comparée. Dans le cas d'une case verte, les statistiques démontrent une géochimie similaire entre l'artefact et la source en comparaison. En ce qui concerne une case jaune, la géochimie de l'artefact montre de fortes similitudes avec la source comparée mais se positionne dans les limites statistiques représentées par l'ensemble (population) des résultats géochimiques obtenus de la source.

Tel qu'on le constate au tableau 5 pour l'ensemble des résultats obtenus par LA-ICP-MS, les statistiques effectuées nous permettent de confirmer que les artefacts 575A, 575B, 575C, 1108, 2602 et 3366 présentent, selon les éléments chimiques retenus, une signature géochimique similaire au quartzite de Mistassini provenant de la colline Blanche. Il est de plus possible d'affirmer que les artefacts 943, 1477, 1619, 1675 et 2604 présentent une géochimie similaire à la calcédoine de l'Île aux Couleuvres. En ce qui concerne les artefacts 1088 et 1998, ils présentent de fortes similitudes géochimiques avec la colline Blanche mais se positionnent à la limite statistique du domaine géochimique obtenu par l'analyse des spécimens géologiques provenant de la source. En regard des résultats statistiques découlant de la comparaison entre la géochimie des artefacts et la banque de données regroupant les résultats INAA et LA-ICP-MS, la correspondance établit précédemment par LA-ICP-MS semble se confirmer pour la majorité des artefacts. Il est toutefois important de rappeler que la réutilisation des données INAA pour ce mandat ne constitue qu'un essai et que de nombreux facteurs, tel que les éléments chimiques utilisés pour la comparaison qui sont différents, suggèrent de n'en tirer aucune conclusion pour le moment.

Au vu des résultats obtenus par HH-XRF, l'analyse statistique démontre que la pointe de projectile (artefact #10) possède une géochimie distincte de celle présentée par la calcédoine de l'Île aux Couleuvres.

Artefact			LA-ICP-MS		INAA + LA-ICP-MS	
#	Question	id visuelle	Calcédoine	Mistassini	calcédoine	Mistassini
717	art ca ou mi ?	Qzt à grains moyens gris rouille				
1069	art mist ?	Quartzite de Mistassini				
1088	art mist ?	Quartzite de Mistassini				
1108	art mist ?	Quartzite de Mistassini				
1124	art mist ??	Quartzite à grains fins gris foncé				
1175	art mist ??	Quartzite à grains fins gris foncé				
1998	art mist ??	Quartzite à grains fins gris foncé				
2602	art mist ?	Quartzite de Mistassini				
2645	art ca ou mi ?	Qzt à grains moyens gris rouille				
2935	art ca ou mi ?	Qzt à grains moyens gris rouille				
3366	art mist ?	Quartzite de Mistassini				
3383	art mist ??	Quartzite gris				
3543	art mist ??	Quartzite gris				
575A	art mist ??	Quartzite gris				
575B	art mist ??	Quartzite gris				
575C	art mist ??	Quartzite gris				
2683	calcédoine ?	Chert gris opaque				
2971	calcédoine ?	Chert gris opaque				
1232	calcédoine ?	Chert gris opaque				
3138	calcédoine ?	Chert gris opaque				
708	calcédoine ?	Chert gris opaque				
1675	calcédoine Î-C ?	Calcédoine				
943	calcédoine Î-C ?	Calcédoine				
1477	calcédoine Î-C ?	Calcédoine				
2604	calcédoine Î-C ?	Calcédoine				
1619	calcédoine Î-C ?	Calcédoine				

Remerciements

Le Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports, dans le cadre du projet 154-08-0424, a couvert l'ensemble des frais d'analyse par LA-ICP-MS et HH-XRF rapportés dans ce texte ainsi que l'interprétation de ceux-ci. Le Dr. Pierre A. Cousineau, professeur au département des Sciences de la Terre (UQAC) pour l'identification des matériaux. Audrey Lavoie, technicienne LabMaTer pour son dévouement et sa rigueur. Julie Auclair et Michael Gaudreault du groupe de recherche ECOBES du cégep de Jonquière pour l'assistance et le support statistique. Jean-Robin Tremblay, technicien informatique au collège de Jonquière pour l'assistance informatique. Le Dr. Érik Langevin (Subarctique Enr.) professeur au département des Sciences Humaines (UQAC) pour le prêt de matériel et la conservation des spécimens géologiques des sources utilisés pour les analyses de ce mandat.

8. Références

ANDERS, E. and GREVESSE, N.
(1989). **Abundances of the elements: meteoric and solar**. Geochimica et Cosmochimica Acta 53: 197-214.

BAXTER, M.J,
(2003). **Statistics in archaeology**, editions Arnold, New York, 292 pages
GAGNON, L.
(1988). **La géologie de la colline Blanche, rivière Témiscamie, Québec**,
thèse de M.Sc., Université de Montréal, 160 pages.

LANGEVIN, É.
(1990). **"DdEw-12: 4000 ans d'occupation sur la Grande Décharge du lac Saint-Jean''**, Mémoire de maîtrise présenté au Département d'anthropologie de l'Université de Montréal, Montréal, 149 pages.

LEBLANC, D., I . DUVAL & J.-F. MOREAU,
(2010). **Geochemical Signature of Mistassini Quartzite and Ramah Chert Artefacts and Quarries, Québec/Labrador, Canada** in M. Brewer-LaPorta, A. Burke & D. Field (dir.), *Ancient Mines and Quarries. A Trans-Atlantic Perspective*, Oxbow Books, p. 67-84

LEBLANC, D. & MOREAU, J.-F.
(2008). **Caractérisation géochimique d'artefacts et des sources du quartzite de Mistassini et du chert de Ramah, Québec septentrional**, *Archéologiques*, No 21, p.1-20

LEBLANC, D.
(2004). **Caractérisation géochimique de matières premières lithiques : Analyse de la quartzite de Mistassini (colline Blanche, rivière Témiscamie) et de la calcédoine du lac-Saint-Jean (île aux Couleuvres, lac Saint-Jean)**, Mémoire de maîtrise présenté à l'Université du Québec à Chicoutimi, 106 pages.

PITBLADO, B.L.; DEHLER, C., NEFF, H., NELSON, S.T.
(2008). **Pilot study experiments sourcing quartzite, Gunnison Basin, Colorado**, Geoarchaeology, Volume 23, Issue 6, p.742-778

SHACKLEY, M.S.
(1998). **Gamma rays, X-Rays and stone tools: Some recent advances in archaeological geochemistry**, Journal of archaeological science, vol. 25, no 3, p. 259-270.

PATON, C., HELLSTROM, J., Paul, B., WOODHEAD, J., & HERGT, J.
(2011). **Iolite: Freeware for the visualisation and processing of mass spectrometric data**, Journal of Analytical Atomic Spectrometry, *26*(12), 2508-2518.

JOCHUM, K. P., NOHL, U., HERWIG, K., LAMMEL, E., STOLL, B., & HOFMANN, A. W.
(2005). **GeoReM: a new geochemical database for reference materials and isotopic standards**, Geostandards and Geoanalytical Research, *29*(3), 333-338.

JOCHUM, K. P., WEIS, U., STOLL, B., KUZMIN, D., YANG, Q., RACZEK, I. & GUNTER, D.

(2011). **Determination of reference values for NIST SRM 610–617 glasses following ISO guidelines**, Geostandards and Geoanalytical Research, *35*(4), 397-429.

RUTHERFORD, D.E. et STEPHENS R.K.
(1991). **Geological approaches to prehistoric trade : Physical and Chemical Characterization of Metachert from the Ramah Group, Labrador (Ramah Chert)**, Unpublished report, Institute of Social and Economic Research, St. John, Newfoundland, 38 pages.

WALTER, J.
(2003). **Étude pétrographique du quartzite de la colline Blanche (région de la rivière Témiscamie)**, Rapport présenté dans le cadre du cours de 6SCT604, Université du Québec à Chicoutimi, 42 pages.

YOUNG, K. E., EVANS, C. A., HODGES, K. V., BLEACHER, J. E., & GRAFF, T. G.
(2016**). A review of the handheld X-ray fluorescence spectrometer as a tool for field geologic investigations on Earth and in planetary surface exploration**, Applied Geochemistry, *72*, 77-87.

ANNEXES ET TABLEAUX

Tableau 2

# éch	Classe de spécimen	provenance	Analyse
MI-99-54	géologique	colline Blanche	HH-XRF et LA-ICP-MS
MI-99-25	idem	idem	idem
MI-99-94	idem	idem	idem
MI-99-111	idem	idem	idem
MI-99-92	idem	idem	idem
MI-99-22	idem	idem	idem
MI-99-23	idem	idem	idem
MI-99-64	idem	idem	idem
MI-99-66	idem	idem	idem
MI-99-67	idem	idem	idem
MI-99-68	idem	idem	idem
MI-99-110	idem	idem	idem
CA-00-1	idem	Île aux Couleuvres	idem
CA-00-2	idem	idem	idem
CA-00-3	idem	idem	idem
CA-00-4	idem	idem	idem
CA-00-5	idem	idem	idem
CA-00-6	idem	idem	idem
CA-00-7	idem	idem	idem
CA-00-8	idem	idem	idem
CA-00-9	idem	idem	idem
CA-00-10	idem	idem	idem
CA-00-11	idem	idem	idem
CA-00-12	idem	idem	idem

Tableaux 3A-F

ÉCHANTILLON	NOTE	Li	Be	B	F	Na	Mg	Al	P	S	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
	Limites de Détection	*0,064*	*0,030*	*0,097*	*8,479*	*0,135*	*0,044*	*0,116*	*0,941*	*5,731*	*0,098*	*2,154*	*0,007*	*0,015*	*0,006*	*0,13*	*0,082*	*0,166*	*0,001*	*0,046*	*0,009*	*0,062*
575A-1	artefact	1,060	0,040	3,280	<LoD	127,0	135,0	632,0	15,20	177,0	219,0	520,0	2,240	59,0	0,990	2,9	1,46	142,00	0,460	23,10	19,40	46,60
575A-2	artefact	1,030	0,027	2,920	<LoD	108,0	60,0	431,0	11,20	210,0	145,0	186,0	2,188	50,0	0,760	1,4	1,06	210,00	<LoD	19,30	7,60	42,00
575A-3	artefact	1,260	0,048	3,660	<LoD	86,7	156,0	930,0	14,40	151,0	302,0	285,0	2,257	76,0	1,560	2,8	1,94	189,00	0,266	19,10	14,20	36,70
575B-1	artefact	1,510	0,133	3,860	<LoD	164,0	178,0	1 050,0	11,28	170,0	346,0	348,0	2,576	50,7	1,450	3,5	1,90	167,00	0,320	22,80	22,30	50,20
575B-2	artefact	1,060	0,440	3,460	<LoD	162,0	106,0	610,0	38,00	187,0	225,0	305,0	4,600	85,0	1,540	3,5	3,00	249,00	0,560	23,10	33,60	56,10
575B-3	artefact	1,310	0,137	4,420	<LoD	185,0	141,0	830,0	11,40	183,0	292,0	282,0	2,489	99,0	1,040	2,3	1,99	251,00	0,330	18,10	19,00	60,00
575C-1	artefact	0,760	0,041	3,110	243,0	160,3	98,0	620,0	8,80	175,0	219,0	205,0	2,125	49,1	0,690	1,5	1,21	123,00	0,237	28,00	14,50	37,90
575C-2	artefact	1,060	0,032	3,200	164,0	<LoD	87,0	649,0	9,50	193,0	225,0	223,0	2,149	55,4	0,640	1,9	1,67	124,00	0,300	28,00	16,60	49,50
575C-3	artefact	0,710	0,028	3,400	290,0	172,0	91,0	450,0	9,00	178,0	197,0	158,0	2,094	27,7	0,520	1,5	1,22	119,00	0,143	14,10	11,60	34,00
708-1	artefact	1,750	0,262	4,900	<LoD	239,0	1 000,0	1 760,0	158,00	1 130,0	216,0	<LoD	2,590	124,0	19,200	5,1	2 500,00	30 000,00	1,480	36,10	85,00	780,00
708-2	artefact	2,040	0,219	2,420	<LoD	155,0	75,0	759,0	51,00	2 600,0	134,0	266,0	2,185	72,0	13,200	1,4	76,00	7 500,00	1,130	34,00	17,00	280,00
717-1	artefact	1,360	0,054	41,000	1 420,0	560,0	80,0	810,0	16,70	286,0	560,0	226,0	2,420	140,0	0,380	1,9	28,00	2 400,00	1,300	67,00	23,00	82,00
717-2	artefact	0,440	0,115	6,900	1 110,0	297,0	61,0	238,0	4,60	233,0	220,0	187,0	2,530	146,0	0,680	1,7	36,00	2 550,00	0,450	35,40	9,30	66,00
717-3	artefact	1,310	0,099	6,500	1 030,0	181,0	72,0	340,0	6,50	164,0	155,0	139,0	2,420	75,0	0,590	1,3	2 900,00	1 990,00	8,200	60,00	7,40	32,70
717-4	artefact	0,780	0,162	6,230	1 170,0	480,0	91,0	407,0	6,60	132,0	361,0	200,0	2,420	183,0	1,010	2,6	44,00	2 430,00	0,620	101,00	22,50	67,00
943-1	artefact	31,100	0,021	67,100	61,0	823,0	67,9	609,0	2,38	254,0	148,2	600,6	2,267	11,4	0,047	0,2	2,49	220,00	0,027	1,38	1,73	12,30
1069-1	artefact	1,300	0,077	12,300	<LoD	425,0	171,0	653,0	46,00	246,0	283,0	340,0	2,539	126,0	4,100	13,1	7,30	1 960,00	2,100	78,00	26,90	76,70
1069-2	artefact	2,400	0,065	11,720	<LoD	395,0	212,0	630,0	37,80	237,0	268,0	560,0	2,472	118,0	3,200	9,3	11,20	1 310,00	1,330	58,40	28,40	85,80
1069-3	artefact	1,630	0,063	10,290	<LoD	409,0	117,3	548,0	39,00	230,0	265,0	338,0	2,454	134,0	1,630	6,3	5,00	1 090,00	1,200	71,00	27,40	80,70
1088-1	artefact	0,670	0,063	9,290	480,0	301,0	196,0	331,0	106,00	262,0	229,0	1 330,0	2,163	82,0	0,410	2,7	16,00	301,00	0,340	20,20	23,90	55,20
1088-2	artefact	0,810	0,075	13,600	520,0	540,0	178,0	324,0	55,00	326,0	411,0	1 310,0	2,215	80,0	0,530	2,2	4,96	333,00	0,280	25,30	19,60	51,50
1088-3	artefact	0,780	0,063	22,000	950,0	466,0	221,0	345,0	610,00	268,0	374,0	2 700,0	2,244	69,8	0,630	3,6	5,90	390,00	0,540	28,00	20,00	50,30
1088-4	artefact	0,920	0,057	9,500	1 210,0	353,0	116,0	231,0	17,00	226,0	257,0	1 010,0	2,135	70,0	0,390	1,9	4,55	252,00	0,240	20,60	13,90	51,00
1108-1	artefact	1,470	0,097	2,770	210,0	325,0	44,9	420,0	22,10	330,0	206,0	250,0	2,440	115,0	1,880	5,1	3,80	212,00	0,550	89,00	44,40	105,00
1108-2	artefact	<LoD	0,072	3,550	261,0	301,0	52,8	324,0	20,40	263,0	199,0	229,0	2,519	124,0	0,464	5,3	2,94	280,00	0,910	77,00	31,80	104,00
1108-3	artefact	0,742	0,059	2,610	171,0	187,0	34,8	213,0	13,79	231,0	102,0	166,0	2,353	63,0	0,470	4,0	1,69	175,00	0,399	52,90	32,80	73,60
1108-4	artefact	1,080	0,063	2,420	248,0	96,0	22,0	270,0	12,10	290,0	52,9	124,0	2,420	31,5	0,470	4,8	1,03	144,00	0,353	92,00	29,10	72,00
1124-1	artefact	2,560	0,320	15,900	<LoD	93,3	102,4	2 540,0	22,00	6 800,0	684,0	147,0	2,292	36,1	2,800	3,6	4,30	6 200,00	16,900	38,80	24,90	60,20
1124-2	artefact	1,920	0,246	16,100	107,0	102,8	73,2	2 083,0	20,00	3 030,0	566,0	157,0	2,220	32,7	3,000	2,9	3,21	3 010,00	5,380	36,50	14,50	60,10
1175-1	artefact	<LoD	0,113	<LoD	75,0	316,0	112,0	670,0	21,40	288,0	193,0	163,0	2,810	125,0	3,630	3,2	6,80	990,00	0,600	50,00	21,10	56,00
1175-2	artefact	1,400	0,225	92,000	840,0	446,0	790,0	1 880,0	38,00	390,0	637,0	380,0	2,550	266,0	20,800	5,5	23,00	7 200,00	0,740	135,00	17,20	75,00
1175-3	artefact	1,690	0,227	15,300	776,0	404,0	205,0	1 020,0	31,00	312,0	331,0	216,0	2,472	202,0	12,900	3,4	6,00	1 830,00	1,060	117,00	20,30	106,00
1175-4	artefact	0,710	0,194	3,400	510,0	288,0	38,8	322,0	16,60	297,0	283,0	208,0	2,358	115,0	0,279	1,9	2,39	231,00	0,238	96,00	17,40	78,00
1232-1	artefact	2,660	0,404	46,000	<LoD	499,0	2 070,0	1 780,0	15,90	602,0	646,0	9 400,0	2,247	40,6	4,300	2,7	3 100,00	10 200,00	0,810	17,20	22,60	54,80
1477-1	artefact	33,000	0,042	77,500	<LoD	789,0	109,4	742,0	13,05	990,0	374,5	665,0	2,282	61,6	0,125	1,0	4,58	930,00	0,134	23,10	14,90	40,10
1477-2	artefact	24,400	0,050	80,900	<LoD	710,0	84,6	537,0	10,79	670,0	365,0	597,0	2,266	54,4	0,114	1,0	4,07	670,00	0,156	21,10	12,64	34,00
1619-1	artefact	26,680	0,039	69,800	<LoD	741,7	65,3	595,0	2,19	443,0	175,9	568,0	2,162	18,3	0,043	0,2	3,09	361,00	0,045	4,80	2,44	5,80
1675-1	artefact	24,500	0,038	76,000	61,0	763,0	64,6	449,0	<LoD	1 410,0	238,5	620,0	2,282	8,1	<LoD	0,2	3,59	1 250,00	0,159	3,00	4,98	15,40
1675-2	artefact	27,850	0,030	71,100	68,0	835,0	70,6	600,0	2,53	940,0	179,6	619,0	2,287	5,0	0,043	0,1	3,40	840,00	0,127	1,80	2,89	12,86
1998-1	artefact	<LoD	<LoD	3,910	220,0	234,0	310,0	780,0	25,10	192,0	226,0	690,0	2,400	125,0	0,440	4,3	5,50	350,00	0,520	130,00	36,80	119,00
1998-2	artefact	1,260	0,100	2,700	250,0	310,0	290,0	810,0	23,60	274,0	193,0	530,0	2,380	125,0	0,730	6,3	4,70	326,00	0,930	<LoD	58,00	120,00
1998-3	artefact	1,380	0,104	3,160	364,0	245,0	350,0	786,0	36,70	242,0	209,0	640,0	2,423	113,0	1,200	4,4	3,37	285,00	1,500	85,00	42,00	105,00
1998-4	artefact	1,280	0,109	5,800	264,0	223,0	500,0	1 075,0	69,00	231,0	196,0	1 040,0	2,408	66,0	1,020	3,9	4,00	328,00	0,930	56,90	37,30	100,00
2602-1	artefact	1,290	0,063	3,730	<LoD	149,0	124,0	1 030,0	21,30	380,0	290,0	189,0	2,360	50,0	2,300	2,4	2,20	218,00	0,310	21,70	28,00	118,00
2602-2	artefact	0,698	0,132	3,610	<LoD	277,0	71,2	498,0	23,60	365,0	228,0	276,0	2,360	67,0	0,294	2,1	3,50	230,00	0,510	42,00	36,00	101,20
2602-3	artefact	0,780	0,079	3,880	<LoD	234,0	90,0	820,0	23,40	239,0	304,0	196,0	2,380	74,0	1,060	3,8	2,31	210,00	0,410	40,00	21,60	93,40
2602-4	artefact	0,615	0,049	3,530	<LoD	195,0	63,8	488,0	19,80	231,0	173,0	171,0	2,340	39,2	0,420	6,8	2,24	194,00	0,510	18,90	27,50	85,20
2604-1	artefact	13,700	0,041	99,500	560,0	589,0	65,7	360,0	4,69	2 260,0	297,0	526,0	2,252	32,7	0,064	0,6	4,70	1 960,00	0,128	8,60	8,60	17,70
2604-2	artefact	21,400	0,049	74,200	1 000,0	726,0	65,8	453,0	4,34	1 140,0	269,0	600,0	2,195	24,3	0,051	0,4	4,22	950,00	0,150	12,60	6,50	19,00
2604-3	artefact	19,200	0,037	83,700	1 390,0	706,0	53,4	419,0	5,30	1 670,0	206,0	523,0	2,206	11,2	0,039	0,2	4,74	1 410,00	0,094	3,26	5,90	13,60
2604-4	artefact	21,600	0,034	77,700	2 880,0	837,0	63,6	470,0	3,06	1 180,0	226,2	568,0	2,219	10,1	0,038	0,1	4,03	950,00	0,105	2,93	4,80	14,74
2645-1	artefact	1,800	0,297	10,600	<LoD	360,0	310,0	500,0	41,30	207,0	331,0	231,0	2,247	184,0	6,100	3,5	22,90	5 600,00	0,365	49,00	18,70	38,40
2645-2	artefact	0,630	0,240	6,700	<LoD	270,0	64,0	282,0	51,00	172,0	151,0	201,0	2,270	101,0	1,170	2,0	12,40	2 920,00	0,280	50,00	25,00	44,00
2645-3	artefact	0,720	0,139	7,900	<LoD	193,0	85,0	269,0	60,00	185,0	137,0	193,0	2,300	127,0	2,810	2,9	83,00	7 500,00	0,480	78,00	20,00	40,00
2645-4	artefact	0,700	0,144	8,830	149,0	191,0	200,0	500,0	24,10	178,0	131,0	147,0	2,323	40,0	3,000	2,8	17,70	3 500,00	0,325	57,00	17,00	36,00
2683-1	artefact	57,000	1,033	20,600	<LoD	3 430,0	3 210,0	21 400,0	170,00	680,0	7 030,0	410,0	8,740	627,0	225,000	23,8	152,00	7 590,00	1,330	22,00	58,00	70,10
2683-2	artefact	76,100	1,330	15,200	<LoD	7 500,0	5 760,0	35 600,0	154,00	415,0	12 100,0	444,0	11,650	1 000,0	318,000	30,2	329,00	10 800,00	1,270	13,40	28,00	85,50
2683-3	artefact	62,200	1,430	16,900	<LoD	6 000,0	3 730,0	31 600,0	219,00	720,0	9 420,0	670,0	8,340	1 250,0	274,000	29,4	226,00	8 070,00	0,970	19,70	<LoD	141,00
2683-4	artefact	97,100	1,640	26,100	<LoD	10 850,0	7 880,0	45 500,0	247,00	630,0	13 830,0	860,0	12,710	1 720,0	418,000	42,9	536,00	16 000,00	4,700	30,90	25,80	96,00
2935-1	artefact	3,900	<LoD	14,090	270,0	414,0	338,0	980,0	50,00	890,0	348,0	218,0	2,283	556,0	1,680	2,3	56,60	6 170,00	0,520	71,00	20,10	124,00
2935-2	artefact	<LoD	0,270	21,000	220,0	261,0	247,0	1 043,0	33,90	1 070,0	254,0	190,0	2,231	156,0	1,850	2,3	80,00	6 910,00	0,504	46,00	17,90	61,90

ÉCHANTILLON	NOTE	Li	Be	B	F	Na	Mg	Al	P	S	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
	Limites de Détection	*0,064*	*0,030*	*0,097*	*8,479*	*0,135*	*0,044*	*0,116*	*0,941*	*5,731*	*0,098*	*2,154*	*0,007*	*0,015*	*0,006*	*0,13*	*0,082*	*0,166*	*0,001*	*0,046*	*0,009*	*0,062*
2971-1	artefact	2,830	0,171	33,000	<LoD	790,0	267,0	1 680,0	33,90	115,8	169,0	184,0	2,614	45,0	4,290	3,0	10,30	3 270,00	4,100	9,00	4,14	23,60
2971-2	artefact	6,200	0,355	4,890	<LoD	1 550,0	504,0	3 270,0	23,30	105,0	213,0	181,0	2,592	52,0	6,500	3,2	10,40	5 930,00	<LoD	9,30	5,59	28,60
3138-1	artefact	0,910	0,450	3,890	<LoD	234,0	891,0	1 392,0	20,20	242,0	390,0	250,0	2,325	25,5	7,440	3,5	50,00	11 800,00	2,550	16,90	11,70	51,40
3138-2	artefact	1,400	0,271	4,070	<LoD	198,0	741,0	1 138,0	16,40	238,0	321,0	200,0	2,245	24,5	6,300	4,0	24,30	8 490,00	3,500	27,00	20,80	52,00
3138-3	artefact	0,840	0,460	3,010	<LoD	105,0	1 029,0	1 590,0	8,60	253,0	306,0	103,0	2,330	8,7	8,160	2,3	44,40	12 000,00	2,700	30,90	12,50	51,00
3366-1	artefact	1,890	0,136	3,930	<LoD	313,0	97,0	388,0	23,10	273,0	232,0	296,0	2,788	229,0	0,379	5,4	3,80	338,00	0,472	104,00	35,10	117,00
3383-1	artefact	1,610	0,202	8,070	367,0	222,0	1 200,0	1 120,0	50,00	247,0	205,0	520,0	2,436	87,0	2,550	3,8	<LoD	42 000,00	0,510	37,00	27,20	74,00
3383-2	artefact	1,140	0,229	11,380	320,0	300,0	132,0	1 090,0	102,00	224,0	193,0	257,0	2,313	106,0	5,400	3,3	38,00	21 600,00	0,640	55,00	26,00	77,60
3543-1	artefact	6,700	0,211	18,600	<LoD	179,0	703,0	6 140,0	18,20	366,0	2 330,0	491,0	2,711	197,0	11,000	7,8	3,06	380,00	0,560	29,90	20,50	66,00
Mi-99-22	colline Blanche	0,320	0,045	3,620	nd	168,0	20,9	200,0	14,50	nd	124,0	170,0	4,160	19,6	0,560	4,7	2,01	322,00	0,500	25,50	162,00	70,00
Mi-99-23	colline Blanche	0,336	0,049	1,353	nd	176,0	44,4	153,0	19,40	nd	92,0	225,0	4,020	18,7	1,230	2,2	1,72	536,00	1,100	37,00	115,00	66,00
Mi-99-25A	colline Blanche	0,450	0,157	2,270	nd	125,0	109,0	118,0	113,00	nd	106,0	850,0	5,207	18,2	3,190	2,5	4,90	1 260,00	1,430	40,00	120,00	188,00
Mi-99-25B	colline Blanche	0,520	0,114	3,000	nd	147,0	146,0	190,0	66,00	nd	190,0	800,0	5,144	54,3	5,820	3,8	6,45	1 630,00	1,800	49,00	105,00	128,00
MI-99-54	colline Blanche	0,339	0,180	6,700	nd	210,0	62,0	166,0	15,30	nd	116,0	280,0	5,807	26,0	1,100	1,5	2,76	670,00	0,850	39,00	56,00	122,00
Mi-99-64	colline Blanche	0,215	0,046	2,860	332,0	69,8	36,9	179,0	5,60	202,0	82,3	168,0	2,875	17,9	0,860	2,2	3,06	239,00	1,240	17,40	9,30	51,70
Mi-99-66A	colline Blanche	0,560	0,044	24,200	99,0	105,6	132,0	307,0	12,30	177,0	84,0	1 040,0	2,940	20,6	1,700	3,9	3,15	289,00	0,539	29,50	13,60	37,70
Mi-99-66B	colline Blanche	0,510	0,059	17,800	330,0	189,0	520,0	630,0	74,00	194,0	520,0	940,0	2,854	39,0	2,790	111,0	9,30	503,00	2,110	51,00	17,90	113,00
Mi-99-67	colline Blanche	0,232	0,039	6,840	334,0	186,8	92,0	81,5	9,59	125,6	43,9	1 156,0	2,631	10,8	0,500	2,3	3,49	184,70	0,630	21,70	9,20	24,10
Mi-99-68A	colline Blanche	0,559	0,158	31,100	276,0	65,6	27,9	511,0	12,27	214,0	135,0	206,0	2,777	18,2	1,500	3,7	3,22	295,00	0,930	36,20	16,10	45,90
Mi-99-68B	colline Blanche	0,443	0,154	26,400	246,0	80,0	34,1	707,0	14,80	196,0	199,0	164,0	2,771	14,8	1,290	3,6	3,28	249,00	0,540	27,30	15,60	41,50
Mi-99-68B	colline Blanche	0,620	0,185	35,800	238,0	84,5	35,2	744,0	12,46	157,0	205,0	246,0	3,523	21,7	1,890	5,5	3,11	269,00	0,930	13,40	12,60	35,10
Mi-99-92	colline Blanche	0,291	0,062	1,317	nd	65,0	16,3	47,5	15,80	nd	39,0	167,0	4,373	22,0	0,470	3,0	1,43	233,00	0,610	51,00	57,00	54,10
Mi-99-94	colline Blanche	0,318	0,083	1,416	nd	47,7	21,1	81,0	19,60	nd	67,0	212,0	4,805	27,9	0,780	1,3	1,56	343,00	0,560	43,00	123,00	84,00
Mi-99-110A	colline Blanche	3,290	0,123	7,800	304,0	150,0	970,0	946,0	24,00	295,0	287,0	1 830,0	2,748	31,7	1,510	5,6	25,40	1 088,00	4,100	44,40	23,80	134,20
Mi-99-110B	colline Blanche	2,490	0,139	5,670	271,0	123,0	1 000,0	833,0	12,13	251,0	240,0	1 850,0	2,690	10,8	0,630	3,5	13,50	390,00	3,400	49,20	27,00	97,00
Mi-99-110B	colline Blanche	2,352	0,160	5,160	930,0	129,5	1 350,0	758,0	9,45	246,0	219,0	2 730,0	3,540	12,2	0,502	3,2	19,50	494,00	2,220	27,20	29,40	91,50
Mi-99-111	colline Blanche	0,306	0,084	4,300	nd	108,0	3 500,0	90,0	25,20	nd	106,0	8 400,0	4,710	22,8	0,790	2,7	160,00	3 200,00	0,910	41,00	104,00	48,00
Ca-00-1	Île aux Couleuvres	24,230	0,073	54,500	nd	662,0	100,8	1 006,0	18,20	nd	246,9	1 051,0	3,749	15,2	0,270	0,6	3,43	840,00	0,420	20,10	98,60	59,30
Ca-00-2	Île aux Couleuvres	25,040	0,075	52,100	nd	702,0	107,1	1 038,0	13,28	nd	247,2	1 410,0	3,519	5,5	0,270	0,5	4,00	510,00	0,390	14,60	82,90	53,80
Ca-00-3	Île aux Couleuvres	31,100	0,048	44,300	nd	692,0	107,0	1 117,0	17,26	nd	304,0	1 073,0	3,404	15,2	0,189	0,5	3,14	490,00	0,288	10,50	67,00	55,20
Ca-00-4	Île aux Couleuvres	44,300	0,094	45,400	nd	763,0	370,0	1 608,0	34,00	nd	591,0	1 770,0	3,286	41,4	0,760	1,2	8,00	4 800,00	0,610	14,50	52,40	81,40
Ca-00-5	Île aux Couleuvres	15,930	0,090	63,910	nd	746,0	146,0	1 046,0	11,56	nd	299,0	1 388,0	3,119	15,9	0,311	0,9	5,48	1 930,00	0,255	18,00	93,50	47,00
Ca-00-6	Île aux Couleuvres	28,900	0,053	57,100	nd	745,0	870,0	1 177,0	30,00	nd	325,0	60 000,0	3,094	16,8	0,370	0,7	200,00	2 210,00	0,430	18,70	171,00	84,70
Ca-00-7	Île aux Couleuvres	35,500	0,048	44,300	nd	643,0	230,0	1 185,0	7,60	nd	246,0	11 500,0	3,109	7,4	0,250	3,0	36,00	870,00	0,290	15,90	105,00	34,90
Ca-00-8A	Île aux Couleuvres	28,690	0,040	48,800	nd	757,0	111,3	1 219,0	8,80	nd	236,0	1 176,0	3,046	10,7	0,200	2,3	4,18	630,00	0,162	20,00	123,00	29,50
Ca-00-8B	Île aux Couleuvres	30,600	0,042	42,600	nd	597,0	102,0	1 119,0	9,60	nd	310,0	981,0	3,061	10,0	0,270	2,4	7,90	4 000,00	0,300	30,00	130,00	47,80
Ca-00-9	Île aux Couleuvres	24,000	0,053	48,900	nd	490,0	128,0	848,0	13,60	nd	284,0	3 800,0	3,026	23,8	0,269	1,9	12,00	386,00	0,240	16,80	126,00	59,60
Ca-00-10	Île aux Couleuvres	24,260	0,060	47,900	nd	672,1	106,1	1 083,0	16,72	nd	361,0	1 320,0	2,957	25,4	0,180	1,0	3,92	680,00	0,183	15,50	50,40	58,30
Ca-00-11	Île aux Couleuvres	26,100	0,061	60,600	nd	638,0	310,0	1 091,0	16,50	nd	292,0	19 000,0	2,927	12,2	0,340	1,7	68,00	5 200,00	0,370	20,00	67,00	55,20
Ca-00-12	Île aux Couleuvres	23,070	0,049	58,000	nd	738,0	127,0	1 209,0	9,50	nd	313,0	1 540,0	2,887	14,2	0,200	0,8	7,00	5 600,00	0,308	7,70	41,20	19,40
NIST-612-1	standard de référence	43,00	39,30	53,40	<LoD	101 500	81,6	10 890,0	44,10	460,00	193,8	78 600	39,09	54,0	38,70	34,7	44,10	124,00	36,10	148,0	40,60	92,00
NIST-612-3	standard de référence	44,00	39,80	49,80	nd	100 400	81,4	10 870,0	39,70	329,00	190,0	77 260	38,99	44,4	38,71	40,7	43,19	120,00	36,11	1 600,0	48,30	80,70
NIST-612-4	standard de référence	43,60	38,60	47,90	nd	101 200	80,5	11 170,0	40,40	530,00	262,0	78 100	39,10	41,0	39,45	46,0	43,96	167,00	36,21	279,0	44,20	75,30
NIST-612-1	standard de référence	40,50	37,30	44,60	nd	97 800	95,0	10 670,0	37,60	412,00	230,0	76 440	39,32	37,1	38,65	37,4	43,50	580,00	36,63	99,0	44,50	78,50
NIST-612-2	standard de référence	43,60	38,80	45,20	<LoD	100 730	74,6	10 940,0	43,90	283,00	190,0	75 720	39,00	53,0	38,00	62,0	43,10	255,00	35,58	123,0	39,70	76,50
NIST-612-4	standard de référence	43,20	39,80	52,40	770,00	101 900	91,0	10 950,0	35,20	400,00	248,0	80 120	39,03	57,0	39,24	34,2	42,61	124,00	34,87	76,0	45,20	88,00
NIST-612-5	standard de référence	43,20	38,40	48,90	<LoD	101 400	66,6	10 960,0	38,40	460,00	202,0	73 690	38,15	43,0	37,98	34,5	42,10	104,00	35,68	58,0	37,10	65,10
NIST-612-6	standard de référence	43,20	38,20	45,90	<LoD	99 300	64,0	10 940,0	41,20	420,00	196,0	69 610	38,64	44,5	38,33	36,0	42,14	113,00	34,70	95,0	36,20	62,10
NIST-612-7	standard de référence	42,20	39,70	45,30	570,00	99 800	68,9	11 030,0	34,50	284,00	249,0	74 600	38,48	62,0	38,24	37,6	42,50	117,00	34,97	158,0	39,50	57,60
NIST-612-1	standard de référence	41,57	41,50	47,70	nd	100 000	68,4	11 220,0	41,90	nd	221,0	82 300	41,56	37,7	38,72	53,4	42,26	173,00	36,91	63,5	40,60	57,50
NIST-612-2	standard de référence	42,90	37,90	46,30	nd	100 100	65,9	10 730,0	40,00	nd	231,0	80 200	38,95	56,0	38,85	36,9	40,83	142,00	35,59	230,0	37,20	58,80
NIST-612-4	standard de référence	43,20	37,30	46,80	nd	99 300	75,1	10 850,0	35,20	nd	250,0	80 200	37,85	38,1	37,70	36,7	42,60	161,00	35,06	148,0	43,00	61,90
NIST-612-5	standard de référence	41,95	39,20	44,60	nd	100 100	68,1	10 740,0	34,90	nd	225,0	78 830	38,30	39,2	37,99	36,3	42,78	138,30	35,70	220,0	42,10	58,90
NIST-612	***WORKING VAL UES***	***42,00***	***38,00***	***35,00***	***51,00***	***103 858***	***77,0***	***11 167,0***	***51,00***		***66,3***	***85 002***	***41,00***	***44,0***	***39,00***	***36,0***	***38,00***	***51,00***	***35,00***	***38,80***	***37,00***	***38,00***

ÉCHANTILLON	NOTE	Ga	Ge	As	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd
	Limites de Détection	*0,000*	*0,016*	*0,031*	*0,008*	*0,102*	*0,000*	*0,000*	*0,000*	*0,001*	*0,001*	*0,010*	*0,001*	*0,018*	*0,004*	*0,007*	*0,0002*	*0,0001*	*0,0001*	*0,0001*	*0,0002*
575A-1	artefact	0,326	1,387	1,860	1,250	1,087	0,490	4,090	0,114	0,153	0,131	0,530	0,059	4,510	0,157	0,111	11,900	0,073	0,179	0,038	0,069
575A-2	artefact	0,201	1,262	1,730	0,830	0,850	0,129	1,480	0,075	0,107	0,111	0,580	0,049	4,500	<LoD	0,104	6,400	0,045	0,111	0,015	0,060
575A-3	artefact	0,480	1,228	2,460	1,890	1,550	1,300	7,200	0,300	0,086	0,129	0,474	0,039	2,380	0,132	0,116	13,800	0,091	0,244	0,050	0,128
575B-1	artefact	0,513	1,460	3,080	2,240	1,560	0,402	3,640	0,117	0,055	0,141	0,620	0,042	2,170	0,170	0,126	16,900	0,066	0,137	0,036	0,084
575B-2	artefact	0,370	1,410	4,600	1,070	1,810	<LoD	<LoD	0,230	0,180	0,260	0,700	0,099	4,100	0,236	0,108	9,600	0,590	<LoD	<LoD	<LoD
575B-3	artefact	0,375	1,480	1,970	1,620	1,290	0,820	5,800	0,230	0,049	0,230	0,642	0,051	3,700	0,165	0,120	12,400	0,089	0,200	0,028	0,074
575C-1	artefact	0,286	1,365	1,380	1,240	1,440	0,570	2,880	0,130	0,055	0,139	0,475	0,032	3,070	0,254	0,128	9,900	0,055	0,133	0,022	0,059
575C-2	artefact	0,335	1,308	1,710	1,050	1,590	0,600	3,130	0,148	0,060	0,168	0,770	0,067	3,200	0,239	0,220	10,300	0,093	0,120	0,028	<LoD
575C-3	artefact	0,195	1,270	1,870	0,810	1,150	<LoD	2,460	0,112	0,056	0,110	0,480	<LoD	1,670	0,178	0,118	8,300	0,050	0,210	0,017	0,056
708-1	artefact	2,300	2,370	7,600	1,400	<LoD	8,300	65,000	1,710	1,170	0,420	3,500	0,135	8,000	2,700	1,030	47,100	2,090	4,500	0,410	1,660
708-2	artefact	0,560	1,823	8,600	0,730	8,200	7,900	69,700	1,170	0,450	0,404	2,300	0,150	10,000	2,470	0,412	260,000	<LoD	1,600	0,170	0,670
717-1	artefact	1,860	3,380	11,000	0,910	1,270	0,078	7,600	0,438	0,290	0,249	0,960	0,140	5,700	2,100	0,272	15,000	0,179	0,390	0,031	0,130
717-2	artefact	0,589	3,400	2,250	0,970	0,670	<LoD	14,000	0,920	0,063	0,131	0,390	0,040	4,400	0,819	0,166	1,820	0,116	0,250	0,044	0,190
717-3	artefact	0,506	3,080	1,700	1,050	2,500	0,490	4,700	0,640	0,045	0,137	0,560	0,019	3,300	0,800	0,224	132,000	<LoD	0,233	0,037	0,118
717-4	artefact	0,517	3,200	4,000	0,840	1,600	0,280	8,600	0,980	0,088	0,178	0,630	0,068	14,000	0,876	0,256	3,700	0,110	0,320	0,051	0,130
943-1	artefact	0,658	0,811	0,400	0,430	32,690	0,013	0,714	0,044	0,032	0,040	0,026	0,005	0,916	0,027	0,127	2,611	0,025	0,052	0,005	0,014
1069-1	artefact	0,490	1,690	15,000	0,700	2,300	0,459	5,880	0,282	0,223	0,243	0,610	0,089	13,300	0,940	0,254	4,370	0,180	0,321	0,057	0,220
1069-2	artefact	0,386	1,411	4,920	0,655	2,200	0,306	4,840	0,330	0,199	0,272	0,688	0,108	16,400	0,499	0,268	4,710	0,214	0,420	0,069	0,167
1069-3	artefact	0,287	1,318	4,020	0,612	1,900	0,275	4,630	0,270	0,182	0,350	0,536	0,093	13,600	0,315	0,234	3,980	0,177	0,334	<LoD	0,151
1088-1	artefact	0,240	1,740	2,120	0,508	2,180	0,910	5,970	0,164	0,160	0,599	0,505	0,098	16,800	0,316	0,407	4,670	0,460	1,000	0,152	1,060
1088-2	artefact	0,247	1,520	1,390	0,840	3,000	0,500	4,880	<LoD	0,137	0,570	0,526	0,075	13,900	0,280	0,518	6,400	0,330	0,690	0,103	0,540
1088-3	artefact	0,322	1,690	3,500	0,820	4,300	3,000	5,130	0,160	0,153	0,480	0,570	0,096	15,000	0,262	0,436	<LoD	0,590	2,400	0,430	2,800
1088-4	artefact	0,203	1,730	1,700	0,554	2,390	0,198	4,800	0,129	0,108	0,410	0,410	0,074	18,100	0,270	0,276	4,430	0,152	0,168	0,027	0,089
1108-1	artefact	0,320	1,310	2,890	0,478	1,020	0,063	5,470	0,250	0,134	0,334	1,030	0,126	8,300	0,386	0,339	4,300	0,130	0,530	0,045	0,100
1108-2	artefact	0,205	1,339	3,060	0,472	1,500	0,076	5,270	0,239	0,099	0,321	0,970	0,082	8,300	0,305	0,278	4,300	0,170	0,330	0,044	0,094
1108-3	artefact	0,220	1,192	3,400	0,264	0,810	0,086	3,820	0,197	0,086	0,234	0,860	0,066	4,410	0,258	0,210	3,800	0,153	0,199	0,036	0,093
1108-4	artefact	0,220	1,310	2,960	0,206	0,717	0,038	1,660	0,122	0,057	0,222	0,790	0,066	2,810	0,236	0,170	4,000	0,081	0,137	0,034	0,051
1124-1	artefact	2,170	2,185	36,000	3,750	2,470	0,890	5,100	0,640	2,080	0,523	1,010	0,091	4,000	5,240	0,246	<LoD	0,145	0,290	0,051	0,110
1124-2	artefact	2,160	2,276	29,300	2,680	8,200	0,480	3,400	0,960	0,930	0,462	0,895	0,055	3,900	3,600	0,193	198,000	0,083	0,188	0,031	0,093
1175-1	artefact	0,780	55,300	4,500	0,486	1,100	0,800	9,500	0,350	0,250	0,187	0,490	0,038	<LoD	0,357	0,370	4,200	1,290	3,000	0,260	0,940
1175-2	artefact	1,400	67,900	3,300	2,160	3,600	1,270	14,100	0,760	0,190	0,150	0,870	0,150	11,700	0,557	0,497	<LoD	4,700	10,300	0,760	3,000
1175-3	artefact	0,900	48,500	4,260	0,669	1,160	2,600	18,300	0,860	0,228	0,186	0,990	0,070	6,800	0,780	0,223	6,600	1,700	4,000	0,320	1,280
1175-4	artefact	0,257	15,940	3,570	0,545	1,400	<LoD	6,200	0,175	<LoD	0,175	1,250	0,066	5,900	0,455	0,159	11,900	0,086	0,149	0,025	0,059
1232-1	artefact	0,482	1,793	3,600	2,680	30,000	2,080	12,530	0,404	0,073	0,259	0,556	0,071	5,540	0,633	0,721	12,750	0,289	0,640	0,081	0,310
1477-1	artefact	0,675	1,334	1,090	0,931	25,770	0,061	5,420	0,162	0,280	1,490	0,114	0,051	10,840	0,173	0,770	3,390	0,119	0,196	0,020	0,064
1477-2	artefact	0,682	1,284	0,770	0,866	25,700	0,030	5,000	0,118	0,148	0,450	0,088	0,046	9,570	0,171	0,427	4,400	0,081	0,151	0,013	<LoD
1619-1	artefact	0,512	0,964	0,440	0,461	33,110	0,020	0,747	0,074	0,049	0,047	0,050	0,006	1,650	0,022	0,146	3,400	0,030	0,074	0,009	0,026
1675-1	artefact	0,597	1,155	1,360	0,521	25,080	0,067	0,793	0,048	0,123	0,109	0,054	<LoD	3,200	0,034	0,229	2,010	0,069	0,150	0,020	0,089
1675-2	artefact	0,557	0,877	1,030	0,489	32,980	0,012	0,604	0,034	0,097	0,072	0,061	<LoD	2,140	0,049	0,189	4,000	0,030	0,060	0,005	0,016
1998-1	artefact	0,423	0,219	3,500	0,810	2,000	0,310	6,200	0,221	0,550	0,286	2,160	0,097	7,000	0,360	0,188	20,300	0,172	0,285	0,048	0,151
1998-2	artefact	0,435	1,040	6,500	0,870	1,500	0,420	7,200	0,460	0,320	0,352	2,400	0,098	6,200	0,440	0,256	10,700	0,300	0,370	0,130	0,201
1998-3	artefact	0,397	0,909	4,060	0,920	1,890	0,780	9,100	0,330	0,540	0,278	1,830	0,099	5,800	0,361	0,233	12,500	0,215	0,450	0,094	0,191
1998-4	artefact	0,531	0,244	4,230	0,710	1,990	0,830	4,410	0,430	0,560	0,293	1,080	0,088	4,200	0,347	0,274	19,700	0,291	0,467	0,091	0,312
2602-1	artefact	0,550	1,330	2,500	1,700	1,440	0,096	3,100	0,109	0,036	0,218	0,460	0,064	4,600	0,279	0,219	8,200	0,160	0,191	0,045	0,058
2602-2	artefact	0,251	1,320	3,500	0,581	1,680	0,068	4,640	0,246	0,078	0,350	0,510	0,140	6,800	0,313	0,334	3,960	0,122	0,390	0,035	0,077
2602-3	artefact	0,360	1,230	1,870	1,230	1,540	0,052	5,480	0,151	0,063	0,283	0,570	<LoD	7,700	0,363	0,326	6,300	0,114	0,246	0,030	0,054
2602-4	artefact	0,204	1,220	1,610	0,507	1,770	0,067	3,820	0,420	<LoD	0,430	0,480	0,056	5,900	0,235	0,291	3,600	0,107	0,151	0,022	0,081
2604-1	artefact	0,553	1,259	3,600	0,621	25,500	0,018	2,440	0,093	0,275	0,119	0,057	0,024	3,610	0,065	0,148	<LoD	0,054	0,075	0,007	0,020
2604-2	artefact	0,619	1,058	1,410	0,579	30,130	0,014	1,663	0,068	0,155	0,087	<LoD	0,015	3,250	0,067	0,137	3,170	0,027	0,050	0,006	0,023
2604-3	artefact	0,577	1,093	2,410	0,493	30,700	0,046	0,880	0,048	0,235	0,143	0,040	0,009	1,410	0,049	0,128	28,000	0,063	0,103	0,009	0,051
2604-4	artefact	0,668	0,968	1,620	0,508	32,000	0,026	0,897	0,041	0,140	0,076	0,038	0,008	1,478	0,046	0,160	3,000	0,024	0,058	0,005	0,022
2645-1	artefact	0,790	3,480	1,920	1,330	0,970	0,175	8,500	0,823	<LoD	0,132	0,419	0,051	7,900	0,520	0,341	2,380	0,131	0,350	0,031	0,115
2645-2	artefact	0,410	2,740	1,560	0,480	0,640	0,106	4,010	0,470	0,118	0,145	1,500	0,048	8,300	0,496	0,218	1,630	0,151	0,720	0,038	0,114
2645-3	artefact	0,950	2,950	1,550	0,420	0,520	<LoD	3,730	0,670	<LoD	0,093	0,600	0,017	2,780	0,476	0,160	1,710	0,268	0,550	0,057	0,250
2645-4	artefact	0,820	3,200	3,000	0,630	0,590	0,190	2,920	0,613	0,097	0,126	0,486	0,042	2,520	0,483	0,187	2,390	0,090	0,185	0,030	0,088
2683-1	artefact	13,280	2,940	229,000	82,900	19,900	9,500	41,700	2,810	15,200	7,500	0,178	0,110	5,630	5,220	10,000	109,000	9,400	17,300	2,090	8,200
2683-2	artefact	20,200	3,630	67,000	137,000	30,600	11,700	48,000	5,400	19,100	5,400	0,112	0,092	8,600	2,580	18,300	163,000	34,000	56,000	6,900	28,000
2683-3	artefact	16,500	4,130	50,000	101,000	47,000	11,300	37,100	5,600	9,600	1,570	0,410	0,056	14,200	2,100	11,700	310,000	32,000	48,000	5,600	23,000
2683-4	artefact	24,200	4,350	227,000	148,300	57,600	23,700	78,200	8,080	56,100	4,900	0,380	0,106	9,350	4,930	19,200	850,000	41,000	71,000	8,800	34,000
2935-1	artefact	1,240	3,100	10,500	1,780	1,620	2,200	21,600	1,070	0,224	0,249	0,450	0,121	13,600	0,530	0,452	7,200	0,272	0,610	0,088	0,277
2935-2	artefact	0,980	2,560	7,100	1,250	1,220	0,248	5,020	0,700	0,206	0,280	0,392	0,045	4,990	0,352	0,340	5,380	0,230	0,520	0,059	0,290

ÉCHANTILLON	NOTE	Ga	Ge	As	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd
	Limites de Détection	*0,000*	*0,016*	*0,031*	*0,008*	*0,102*	*0,000*	*0,000*	*0,000*	*0,001*	*0,001*	*0,010*	*0,001*	*0,018*	*0,004*	*0,007*	*0,0002*	*0,0001*	*0,0001*	*0,0001*	*0,0002*
2971-1	artefact	0,543	12,550	26,000	1,137	2,410	0,410	4,600	0,251	0,109	0,113	0,143	0,016	1,780	0,142	0,306	8,660	0,320	0,640	0,072	0,310
2971-2	artefact	0,930	15,500	<LoD	1,810	2,180	0,420	5,300	0,440	0,075	0,105	0,119	0,014	1,460	0,141	0,426	20,800	0,092	0,194	0,029	0,090
3138-1	artefact	0,743	4,730	12,600	2,360	2,000	1,070	2,680	0,280	0,135	0,243	0,496	0,041	3,120	0,474	0,378	7,210	0,224	0,490	0,063	0,246
3138-2	artefact	0,604	4,160	22,000	1,748	2,060	0,446	2,630	0,218	0,210	0,154	0,423	0,087	3,160	0,678	0,313	6,900	0,352	0,638	0,096	0,334
3138-3	artefact	0,855	4,830	14,000	2,610	1,840	0,460	2,050	0,218	<LoD	0,380	1,240	0,034	<LoD	0,535	0,269	6,900	0,194	0,350	0,043	0,134
3366-1	artefact	0,340	1,539	3,390	0,550	1,300	0,077	6,750	0,380	<LoD	0,297	0,980	0,117	14,300	0,336	0,175	4,110	0,260	0,370	0,061	0,129
3383-1	artefact	0,714	2,410	3,920	0,940	1,880	1,140	7,000	0,283	0,490	0,480	0,279	0,110	19,400	0,327	0,531	6,300	0,620	0,940	0,132	0,498
3383-2	artefact	1,140	2,210	5,270	1,251	1,290	0,820	3,310	0,407	0,730	0,390	0,457	0,068	9,780	0,398	0,379	4,190	0,620	1,010	0,167	0,490
3543-1	artefact	3,130	1,588	3,450	15,300	2,150	0,780	8,000	0,790	0,114	0,178	0,683	0,056	4,380	0,513	0,356	72,500	0,233	0,364	0,052	0,157
Mi-99-22	colline Blanche	0,187	0,914	1,250	0,320	0,870	0,079	2,070	0,185	0,163	0,150	0,234	0,087	4,650	0,146	0,610	1,500	0,114	0,157	0,032	0,077
Mi-99-23	colline Blanche	0,247	0,910	3,430	0,223	0,904	0,189	2,170	0,103	0,240	0,130	0,410	0,070	4,120	0,280	0,245	1,630	0,094	0,197	0,040	0,088
Mi-99-25A	colline Blanche	0,390	0,758	2,680	0,261	1,460	0,350	0,970	0,131	0,600	0,270	1,100	0,280	2,560	0,380	0,223	1,720	0,260	0,450	0,063	0,227
Mi-99-25B	colline Blanche	0,460	0,940	3,290	0,380	1,560	0,287	1,870	0,210	0,266	0,181	0,400	0,122	5,200	0,320	0,199	2,170	0,228	0,347	0,078	0,179
MI-99-54	colline Blanche	0,600	1,560	2,610	0,430	2,200	0,144	1,970	0,134	0,199	0,186	0,480	0,191	1,730	0,520	0,228	1,610	0,088	0,221	0,095	0,071
Mi-99-64	colline Blanche	0,414	1,276	0,850	0,398	1,004	0,281	3,180	0,036	0,066	0,131	0,352	0,027	3,300	0,111	0,051	3,290	0,044	0,104	0,017	0,053
Mi-99-66A	colline Blanche	0,986	0,721	1,720	0,331	1,303	0,141	1,460	0,059	0,044	0,950	0,461	0,039	3,830	0,158	0,045	3,170	0,410	0,640	0,081	0,280
Mi-99-66B	colline Blanche	1,140	0,694	2,170	1,250	1,870	0,276	1,500	0,280	0,192	0,510	0,525	0,070	2,890	0,240	0,058	5,810	0,330	0,670	0,096	0,260
Mi-99-67	colline Blanche	0,960	0,895	1,220	0,296	1,624	0,233	1,950	0,033	0,072	0,148	0,427	0,024	0,680	0,210	0,074	4,090	0,048	0,123	0,018	0,057
Mi-99-68A	colline Blanche	2,230	1,333	1,870	0,570	1,150	0,277	3,530	0,060	0,096	0,200	0,608	0,047	1,470	0,310	0,066	8,730	0,360	0,790	0,125	0,370
Mi-99-68B	colline Blanche	1,740	1,365	2,110	1,040	1,290	0,222	2,500	0,067	0,096	0,113	0,613	0,042	1,020	0,380	0,069	12,930	1,200	2,470	0,238	0,920
Mi-99-68B	colline Blanche	3,420	1,425	1,750	0,890	1,445	0,480	7,300	0,072	0,065	0,097	0,482	0,034	2,800	0,257	0,048	12,240	2,670	5,400	0,500	1,870
Mi-99-92	colline Blanche	0,290	0,751	2,260	0,280	1,190	0,069	1,040	0,124	0,133	0,151	0,321	0,093	3,210	0,267	0,310	1,020	0,077	0,140	0,043	0,063
Mi-99-94	colline Blanche	0,178	0,843	1,830	0,290	1,650	0,039	0,730	0,143	0,157	0,191	0,315	0,147	3,850	0,330	0,211	1,350	0,077	0,183	0,080	0,058
Mi-99-110A	colline Blanche	1,140	1,007	4,800	2,030	1,550	0,870	2,640	0,078	0,336	0,373	1,040	0,097	11,300	0,300	0,157	15,680	0,520	0,630	0,079	0,241
Mi-99-110B	colline Blanche	1,700	0,960	5,300	1,830	1,270	0,519	1,370	0,062	0,110	0,163	1,310	0,120	3,300	0,290	0,139	16,200	0,690	0,720	0,118	0,430
Mi-99-110B	colline Blanche	1,570	0,969	4,600	1,660	1,680	0,657	1,330	0,058	0,078	0,241	0,902	0,080	2,900	0,272	0,146	17,200	0,590	0,660	0,140	0,274
Mi-99-111	colline Blanche	0,260	1,040	2,060	0,370	4,600	1,400	1,340	0,127	0,180	0,155	0,290	0,130	2,780	0,250	0,380	3,300	0,127	0,290	0,072	0,170
Ca-00-1	Île aux Couleuvres	0,502	0,540	0,660	0,468	54,500	0,036	0,420	0,392	0,160	0,096	0,144	0,049	3,570	0,097	0,736	4,800	0,104	0,214	0,040	0,080
Ca-00-2	Île aux Couleuvres	0,586	0,518	0,710	0,450	60,450	0,054	0,430	1,800	0,100	0,123	0,161	0,045	3,240	0,091	0,525	4,960	0,122	0,285	0,040	0,106
Ca-00-3	Île aux Couleuvres	0,354	0,553	0,620	0,494	57,400	0,025	0,508	0,318	0,085	0,130	0,126	0,067	3,750	0,077	0,483	5,200	0,092	0,195	0,036	0,063
Ca-00-4	Île aux Couleuvres	0,451	0,588	1,150	1,330	61,400	0,134	1,140	0,304	0,168	0,101	0,197	0,066	4,290	0,097	0,850	7,080	0,287	0,560	0,074	0,247
Ca-00-5	Île aux Couleuvres	0,671	0,493	1,290	0,528	65,890	0,037	0,590	0,242	0,266	0,099	0,122	0,054	2,940	0,083	0,714	5,080	0,210	0,410	0,044	0,160
Ca-00-6	Île aux Couleuvres	0,487	0,583	1,990	0,511	99,000	2,140	1,130	0,250	0,240	0,088	0,249	0,044	4,600	0,077	0,832	6,720	2,060	4,900	0,560	2,200
Ca-00-7	Île aux Couleuvres	0,370	0,683	0,660	0,466	58,900	0,530	1,650	0,065	0,140	0,088	0,270	0,021	3,300	0,054	0,630	5,170	0,500	1,100	0,150	0,610
Ca-00-8A	Île aux Couleuvres	0,387	0,505	0,540	0,510	67,800	0,015	1,400	0,110	0,130	0,060	0,143	0,037	2,720	0,048	0,641	6,330	0,037	0,075	0,014	0,030
Ca-00-8B	Île aux Couleuvres	0,364	0,548	2,250	0,500	53,800	0,025	0,560	0,082	0,380	0,210	0,123	0,026	4,160	0,065	0,772	5,340	0,070	0,151	0,022	0,042
Ca-00-9	Île aux Couleuvres	0,419	0,753	0,550	0,424	42,700	0,122	0,490	0,091	0,064	0,060	0,132	0,034	4,800	0,061	0,682	3,950	0,134	0,320	0,039	0,140
Ca-00-10	Île aux Couleuvres	0,324	0,527	0,510	0,576	56,390	0,025	0,690	0,136	0,106	0,053	0,180	0,030	4,480	0,064	0,549	4,364	0,075	0,148	0,038	0,051
Ca-00-11	Île aux Couleuvres	0,507	0,555	4,400	0,442	74,000	0,830	0,640	0,054	0,310	0,133	0,124	0,140	5,500	0,082	0,477	5,190	0,990	2,200	0,260	0,950
Ca-00-12	Île aux Couleuvres	0,525	0,435	1,420	0,650	68,710	0,061	0,519	0,100	0,172	0,099	0,122	0,027	2,030	0,055	0,359	6,160	0,072	0,190	0,028	0,077
NIST-612-1	standard de référence	35,60	37,30	32,70	31,50	77,00	37,63	39,00	33,64	34,70	20,94	27,40	37,70	66,00	31,38	43,80	38,40	36,97	37,65	35,83	34,40
NIST-612-3	standard de référence	36,35	38,10	33,35	33,20	79,60	38,14	39,30	34,25	36,50	30,00	28,80	37,45	49,40	31,63	48,00	38,40	36,27	37,02	35,20	34,74
NIST-612-4	standard de référence	37,42	40,10	35,10	32,48	80,30	39,18	45,20	35,15	38,00	21,20	29,00	38,62	70,70	32,77	44,30	38,77	37,30	38,17	35,99	35,73
NIST-612-1	standard de référence	37,02	35,50	34,03	32,47	78,30	37,73	39,40	35,34	36,10	21,71	29,30	39,04	46,70	32,79	44,59	38,48	37,99	38,24	36,51	36,25
NIST-612-2	standard de référence	36,83	38,60	32,38	32,11	75,90	37,22	38,30	33,94	35,69	21,01	27,10	38,03	46,40	31,89	44,90	37,36	36,55	36,96	35,63	35,41
NIST-612-4	standard de référence	36,76	38,30	35,00	34,00	81,30	38,39	39,20	35,22	36,36	21,29	29,00	38,21	48,20	32,70	45,50	39,55	37,63	38,15	36,22	35,49
NIST-612-5	standard de référence	35,91	39,60	32,50	32,85	77,90	38,56	39,20	35,12	37,70	21,48	29,00	38,95	52,60	34,80	46,80	38,82	37,78	38,40	36,60	36,33
NIST-612-6	standard de référence	36,10	37,20	32,30	31,85	77,00	36,81	37,50	33,85	35,30	20,53	27,20	37,90	38,80	32,40	43,50	37,82	36,49	36,94	35,11	34,52
NIST-612-7	standard de référence	35,56	36,50	32,70	32,40	78,30	37,71	38,90	34,52	35,40	20,26	26,70	36,89	51,90	31,73	43,40	37,79	36,99	37,01	35,76	34,62
NIST-612-1	standard de référence	39,18	42,20	38,18	31,91	79,50	40,52	52,00	34,66	37,41	19,16	26,75	38,64	93,80	33,23	42,00	38,08	37,77	38,31	35,58	38,10
NIST-612-2	standard de référence	37,06	35,50	32,78	31,68	76,40	36,07	37,23	33,21	35,37	18,34	24,60	36,36	41,70	29,96	40,93	36,04	35,25	36,43	34,18	33,62
NIST-612-4	standard de référence	37,10	35,90	32,40	32,40	77,90	36,90	37,12	34,37	36,00	19,43	24,50	37,67	44,00	31,32	41,34	38,12	36,54	37,26	35,41	34,91
NIST-612-5	standard de référence	36,86	37,90	32,13	32,44	78,60	37,09	38,41	34,16	36,06	19,79	24,45	37,74	43,30	30,83	40,47	37,48	36,53	36,94	35,18	34,69
NIST-612	***WORKING VAL UES***	***36,00***	***35,00***	***37,00***	***31,40***	***78,40***	***38,00***	***38,00***	***40,00***	***38,00***	***22,00***	***28,30***	***43,00***	***38,00***	***38,00***	***42,00***	***39,70***	***35,80***	***38,70***	***37,20***	***35,90***

ÉCHANTILLON	NOTE	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Re	Au	Tl	Pb	Bi	Th	U
	Limites de Détection	*0,0002*	*0,0001*	*0,0000*	*0,0000*	*0,0003*	*0,0000*	*0,0000*	*0,0001*	*0,0002*	*0,0001*	*0,0001*	*0,0001*	*0,0027*	*0,0001*	*0,0012*	*0,0002*	*0,0025*	*0,0015*	*0,0001*	*0,0001*
575A-1	artefact	0,029	0,018	0,039	0,015	<LoD	0,025	0,065	0,020	0,074	0,021	0,080	0,025	2,250	<LoD	0,045	0,015	7,300	0,192	0,159	0,109
575A-2	artefact	0,016	0,004	0,013	0,008	0,016	0,007	0,018	0,007	0,022	0,007	0,037	0,012	1,820	<LoD	0,018	0,011	2,510	0,137	0,069	0,101
575A-3	artefact	0,065	0,021	<LoD	0,024	0,132	0,046	0,143	0,031	0,197	0,035	0,123	0,030	1,470	0,002	0,015	0,021	5,370	0,330	0,480	0,239
575B-1	artefact	0,026	0,018	0,035	0,018	0,052	0,022	0,055	0,018	0,060	0,019	0,087	0,022	1,370	<LoD	0,037	0,022	6,210	0,239	0,151	0,116
575B-2	artefact	<LoD	<LoD	<LoD	<LoD	<LoD	<LoD	<LoD	<LoD	<LoD	<LoD	<LoD	0,032	1,450	0,004	0,098	0,022	6,700	<LoD	<LoD	<LoD
575B-3	artefact	0,039	0,013	0,045	0,015	0,086	0,030	0,093	0,021	0,093	0,023	0,153	0,023	1,700	0,006	0,045	0,018	5,010	0,450	0,240	0,177
575C-1	artefact	0,027	0,012	0,032	0,014	0,051	0,024	0,064	0,017	0,062	0,015	0,068	0,016	1,560	0,004	0,019	0,019	3,850	0,183	0,218	0,154
575C-2	artefact	0,042	0,017	0,070	0,017	0,119	0,026	0,069	0,017	0,067	0,015	0,075	0,021	1,570	<LoD	0,030	0,016	5,300	0,192	0,214	0,105
575C-3	artefact	0,033	0,018	0,058	0,021	0,107	0,050	0,109	0,025	0,109	0,022	0,061	0,015	1,270	0,004	0,010	0,016	4,900	0,107	0,207	0,102
708-1	artefact	0,420	0,201	0,540	0,126	0,800	0,220	0,690	0,126	0,800	0,133	0,628	0,075	1,870	0,005	0,061	0,038	14,800	0,283	0,322	2,240
708-2	artefact	0,187	0,147	0,316	0,082	0,695	0,226	0,740	0,140	1,040	0,131	0,617	0,045	1,860	0,001	<LoD	0,039	6,170	0,300	0,164	2,040
717-1	artefact	0,020	0,013	0,018	0,017	0,020	0,015	0,020	0,012	0,040	0,006	0,149	0,033	2,800	0,002	0,058	0,030	6,400	0,510	0,086	<LoD
717-2	artefact	0,066	<LoD	0,067	0,025	0,084	0,029	0,076	<LoD	0,062	<LoD	0,164	0,026	1,230	<LoD	0,022	0,007	2,720	0,059	0,067	<LoD
717-3	artefact	0,036	0,024	0,048	0,022	0,051	0,016	0,050	0,016	0,046	0,010	0,075	0,023	1,600	<LoD	<LoD	0,026	2,270	0,114	0,042	<LoD
717-4	artefact	0,035	0,025	0,045	0,029	0,040	0,018	0,035	0,012	0,037	0,012	0,182	0,036	3,000	0,006	<LoD	0,010	5,600	0,144	0,057	0,102
943-1	artefact	0,003	0,003	0,002	0,001	0,003	0,000	0,001	0,000	0,001	0,000	0,029	0,004	0,380	0,001	0,006	0,008	0,870	0,021	0,014	0,109
1069-1	artefact	0,049	0,027	0,057	0,023	0,080	0,030	0,069	0,021	0,065	0,021	0,140	0,029	6,010	0,018	0,087	0,027	9,300	<LoD	0,111	0,230
1069-2	artefact	0,045	0,025	0,061	0,020	0,059	0,024	0,046	0,020	0,046	0,021	0,142	0,034	7,720	0,015	0,062	0,024	8,800	0,370	0,109	0,112
1069-3	artefact	0,048	0,024	0,045	0,018	0,053	0,022	0,040	0,015	0,072	0,015	0,121	0,036	6,960	0,007	0,079	0,028	7,900	0,370	0,087	0,102
1088-1	artefact	0,210	0,066	0,190	0,031	0,118	0,034	0,064	0,011	0,037	0,014	0,149	0,023	4,670	0,004	<LoD	0,011	6,100	0,260	0,630	0,410
1088-2	artefact	0,127	0,033	0,113	0,024	0,075	0,025	0,033	0,010	0,038	0,008	0,138	0,016	6,000	<LoD	0,033	0,016	4,660	0,147	0,208	0,220
1088-3	artefact	0,770	0,180	0,730	0,094	0,440	0,087	0,180	0,023	0,068	0,012	0,120	0,022	4,960	0,004	0,037	0,014	6,500	0,194	0,990	0,580
1088-4	artefact	0,029	0,009	0,030	0,006	0,027	0,007	0,017	0,006	0,016	0,005	0,128	0,016	3,450	0,003	0,036	0,010	3,290	0,156	0,080	0,151
1108-1	artefact	0,042	0,020	0,054	0,026	0,032	0,016	0,026	0,020	0,025	0,022	0,159	0,030	4,070	0,011	0,060	0,016	11,500	0,300	0,055	0,062
1108-2	artefact	0,039	0,036	0,030	0,022	0,032	0,024	0,031	0,020	0,031	0,023	0,147	0,030	2,900	0,010	0,130	0,028	12,300	0,280	0,063	0,059
1108-3	artefact	0,030	0,025	0,031	0,022	0,027	0,021	0,024	0,027	0,030	0,021	0,110	0,025	2,730	0,007	0,100	0,021	10,300	0,286	0,066	0,042
1108-4	artefact	0,024	0,023	0,025	0,025	0,025	0,022	0,027	0,024	0,020	0,026	0,058	0,024	1,470	0,004	0,033	<LoD	9,300	0,261	0,042	0,037
1124-1	artefact	0,047	0,038	0,070	0,029	0,106	0,039	0,082	0,027	0,074	0,031	0,075	0,031	1,930	0,006	0,038	0,362	15,100	0,310	0,059	2,000
1124-2	artefact	0,030	0,027	0,042	0,018	0,061	0,024	0,047	0,014	0,047	0,014	0,056	0,024	1,520	0,004	0,051	0,222	9,600	0,210	0,040	1,750
1175-1	artefact	0,200	0,058	0,170	0,030	0,178	0,045	0,134	0,026	0,102	0,023	0,130	0,027	3,500	0,004	0,020	0,009	4,900	0,145	0,099	0,228
1175-2	artefact	0,510	0,125	0,380	0,060	0,316	0,076	0,174	0,036	0,189	0,030	0,260	0,041	3,170	0,002	0,061	0,016	6,400	0,240	0,121	0,350
1175-3	artefact	0,240	0,077	0,310	0,076	0,520	0,128	0,340	0,062	0,310	0,047	0,235	0,029	2,460	0,004	0,074	0,033	4,860	0,306	0,117	1,500
1175-4	artefact	0,027	0,024	0,042	0,017	<LoD	0,030	<LoD	0,015	<LoD	0,015	0,152	0,020	1,740	0,001	0,035	0,017	4,800	0,222	0,043	<LoD
1232-1	artefact	0,087	0,059	0,126	0,031	0,175	0,052	0,152	0,027	0,113	0,025	0,159	0,022	3,570	0,005	0,036	0,128	6,850	0,180	0,114	0,693
1477-1	artefact	0,017	0,005	0,020	0,002	0,012	<LoD	0,005	0,001	0,005	0,001	0,138	0,014	4,030	0,004	0,033	0,018	3,020	0,080	0,058	0,080
1477-2	artefact	0,010	0,004	0,007	0,001	0,006	0,002	0,003	0,001	0,004	0,000	0,120	0,010	3,630	<LoD	0,021	0,020	2,360	0,043	0,034	0,080
1619-1	artefact	0,007	0,003	0,005	0,001	0,004	0,001	0,002	0,001	0,002	0,000	0,022	0,006	0,432	0,002	0,003	0,010	0,970	0,010	0,022	0,072
1675-1	artefact	0,018	0,006	0,020	0,003	0,013	0,002	0,005	0,001	0,003	0,001	0,020	0,005	1,028	0,003	0,009	0,018	2,600	0,026	0,030	0,056
1675-2	artefact	0,005	0,002	0,003	0,000	0,003	0,001	0,001	0,000	0,001	0,000	0,016	0,004	0,722	0,001	0,004	0,015	1,440	0,013	0,016	0,111
1998-1	artefact	0,044	0,031	0,081	0,025	0,049	0,026	0,061	0,034	0,046	0,028	0,164	0,029	2,900	0,008	0,078	0,032	19,900	0,309	0,053	1,230
1998-2	artefact	0,064	0,038	0,071	0,044	0,080	0,043	0,062	0,036	0,054	0,026	0,211	0,077	3,300	0,005	0,061	0,038	12,600	0,380	0,170	1,040
1998-3	artefact	0,086	0,038	0,071	0,032	0,077	0,038	0,081	0,030	0,057	0,029	0,236	0,041	4,800	<LoD	0,084	0,030	13,400	0,430	0,143	1,010
1998-4	artefact	0,083	0,036	<LoD	0,034	0,121	0,044	0,078	0,027	0,071	0,031	0,112	0,049	1,920	0,005	0,041	0,032	11,800	0,297	0,172	3,200
2602-1	artefact	0,016	0,022	0,023	0,014	0,053	0,022	0,029	0,014	0,031	0,020	0,093	0,017	1,810	0,004	0,054	0,026	6,000	0,134	0,036	0,072
2602-2	artefact	0,030	0,016	0,022	0,012	0,038	0,011	0,014	0,010	0,015	0,010	0,120	0,023	2,740	0,005	<LoD	0,014	7,900	0,117	0,079	0,050
2602-3	artefact	0,016	0,006	0,020	0,011	0,015	0,007	0,010	0,006	0,008	0,014	0,130	0,019	2,800	0,002	0,058	0,017	3,190	0,169	0,100	0,044
2602-4	artefact	0,025	0,012	<LoD	0,012	0,014	0,014	0,027	0,009	0,011	0,007	0,108	0,021	2,680	0,005	0,021	0,017	5,600	0,108	0,068	0,110
2604-1	artefact	0,007	0,004	0,004	0,001	0,002	0,001	0,002	0,000	0,002	0,001	0,060	0,005	1,260	0,008	0,011	0,050	6,400	0,016	0,017	0,067
2604-2	artefact	0,003	0,003	0,004	0,001	0,002	0,001	0,002	0,001	0,002	0,000	0,040	0,004	1,120	0,003	<LoD	0,027	2,460	0,020	0,019	0,064
2604-3	artefact	0,008	0,003	0,007	0,002	0,007	0,001	0,003	0,000	0,003	0,000	0,023	0,003	0,606	0,005	0,005	0,053	4,300	0,012	0,019	0,066
2604-4	artefact	0,003	0,001	0,004	0,001	0,005	0,001	0,002	0,001	0,001	0,000	0,023	0,004	0,750	0,004	0,003	0,047	3,400	0,013	0,015	0,077
2645-1	artefact	0,024	0,012	0,040	0,009	0,030	0,010	0,024	0,005	0,018	0,006	0,180	0,022	3,200	0,003	0,089	0,013	4,600	<LoD	0,047	0,107
2645-2	artefact	0,018	0,008	0,019	0,010	0,018	0,009	0,015	0,007	0,012	0,007	0,074	0,016	1,960	0,003	<LoD	0,006	8,300	0,082	0,038	0,110
2645-3	artefact	<LoD	0,017	0,024	0,023	0,038	0,020	0,023	0,009	0,027	0,013	0,121	0,019	1,160	<LoD	0,014	0,004	3,800	0,078	0,041	0,071
2645-4	artefact	0,028	0,021	0,023	0,013	0,032	0,014	0,019	0,012	0,024	0,010	0,054	0,020	1,570	0,008	0,024	0,026	5,100	0,156	0,040	0,095
2683-1	artefact	1,460	0,353	1,180	0,187	1,260	0,299	0,930	0,153	1,110	0,178	1,050	0,180	1,990	0,003	0,023	1,001	510,000	2,190	1,520	6,690
2683-2	artefact	4,500	0,680	2,600	0,300	1,700	0,387	1,210	0,194	1,800	0,234	1,360	0,366	2,700	0,004	0,036	1,730	240,000	1,190	3,600	8,300
2683-3	artefact	3,700	0,640	<LoD	0,306	1,800	0,393	1,060	0,165	1,150	0,177	0,970	0,420	4,150	<LoD	0,021	1,290	18,000	0,199	3,700	14,400
2683-4	artefact	5,400	1,020	3,800	0,505	3,310	0,712	2,280	0,345	2,560	0,400	2,050	0,549	3,700	0,016	0,035	2,007	60,000	0,960	4,200	15,600
2935-1	artefact	0,170	0,057	0,166	0,030	0,180	0,046	0,157	0,024	0,142	0,019	0,322	0,053	3,980	<LoD	0,080	0,023	5,800	<LoD	0,250	<LoD
2935-2	artefact	<LoD	0,019	0,053	0,015	0,048	0,018	0,034	0,024	0,034	0,013	0,111	0,037	2,700	0,005	0,077	0,022	5,000	0,166	0,132	0,320

ÉCHANTILLON	NOTE	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Re	Au	Tl	Pb	Bi	Th	U
	Limites de Détection	*0,0002*	*0,0001*	*0,0000*	*0,0000*	*0,0003*	*0,0000*	*0,0000*	*0,0001*	*0,0002*	*0,0001*	*0,0001*	*0,0001*	*0,0027*	*0,0001*	*0,0012*	*0,0002*	*0,0025*	*0,0015*	*0,0001*	*0,0001*
2971-1	artefact	0,058	0,029	0,059	0,009	0,052	0,012	0,034	0,007	0,035	0,006	0,072	0,021	0,960	0,002	0,011	0,008	12,200	0,345	0,158	0,104
2971-2	artefact	0,028	0,018	0,038	0,008	0,043	0,012	0,024	0,006	0,027	0,004	0,071	0,036	0,685	0,001	0,008	0,010	8,900	0,290	0,199	0,098
3138-1	artefact	0,124	0,055	0,113	0,029	0,138	0,038	0,103	0,029	0,118	0,029	0,047	0,020	1,830	0,002	0,044	0,015	19,400	0,260	0,082	<LoD
3138-2	artefact	0,062	0,027	0,076	0,019	0,069	0,026	0,057	0,022	0,058	0,019	0,053	0,024	2,400	0,005	0,041	0,015	20,600	0,332	0,095	0,067
3138-3	artefact	0,044	0,018	0,068	0,021	0,068	0,018	0,070	0,020	0,074	0,015	0,038	0,013	0,520	0,002	0,024	0,018	25,800	0,380	0,064	0,059
3366-1	artefact	0,038	0,027	0,026	0,020	0,033	0,023	0,030	0,017	0,029	0,019	0,189	0,037	5,390	0,006	0,119	0,015	9,180	0,320	0,063	0,105
3383-1	artefact	0,135	0,035	0,151	0,030	0,210	0,058	0,150	0,031	0,200	0,035	0,203	0,029	5,300	0,003	0,037	0,010	6,140	0,160	0,201	<LoD
3383-2	artefact	0,107	0,036	0,113	0,023	0,125	0,037	0,076	0,021	0,075	0,019	0,089	0,041	3,390	0,003	0,030	0,013	8,250	0,165	0,166	0,132
3543-1	artefact	0,052	0,026	0,060	0,019	0,080	0,036	0,102	0,025	0,180	0,027	0,177	0,050	2,800	0,003	0,041	0,098	5,590	0,241	0,370	0,330
Mi-99-22	colline Blanche	0,033	0,015	0,021	0,021	0,033	0,012	0,031	0,026	0,033	0,018	0,071	0,035	5,600	0,013	0,027	0,040	5,340	0,190	0,019	0,093
Mi-99-23	colline Blanche	0,029	0,019	0,031	0,011	0,037	0,024	0,032	0,015	0,036	0,013	0,040	0,014	3,680	0,026	0,026	0,034	4,580	0,900	0,041	0,153
Mi-99-25A	colline Blanche	0,102	0,033	0,094	0,033	0,062	0,041	0,061	0,050	0,059	0,023	0,039	0,061	2,010	0,036	0,049	0,102	3,830	0,420	0,034	0,300
Mi-99-25B	colline Blanche	0,108	0,047	0,079	0,048	0,083	0,037	0,062	0,046	0,052	0,026	0,060	0,055	3,370	0,038	0,078	0,039	4,630	0,340	0,049	0,250
MI-99-54	colline Blanche	0,044	0,048	0,048	0,055	0,063	0,046	0,047	0,029	0,045	0,047	0,046	0,039	1,530	0,018	0,053	0,170	2,440	0,570	0,028	0,440
Mi-99-64	colline Blanche	0,015	0,008	0,022	0,012	0,036	0,014	0,034	0,009	0,036	0,010	0,044	0,006	0,740	0,002	0,017	0,014	4,130	0,070	0,048	0,141
Mi-99-66A	colline Blanche	0,048	0,021	0,047	0,016	0,032	0,014	0,022	0,013	0,022	0,011	0,036	0,010	0,810	<LoD	0,057	0,022	6,230	0,150	0,026	0,126
Mi-99-66B	colline Blanche	0,066	0,019	0,059	0,019	0,056	0,021	0,039	0,014	0,067	0,015	0,033	0,032	0,810	0,006	0,034	0,020	6,190	0,230	0,044	0,222
Mi-99-67	colline Blanche	0,018	0,011	0,020	0,011	0,057	0,012	0,026	0,010	0,024	0,009	0,023	0,007	0,286	0,002	0,013	0,022	4,800	0,114	0,027	0,137
Mi-99-68A	colline Blanche	0,064	0,023	0,059	0,023	0,046	0,018	0,033	0,015	0,030	0,022	0,052	0,012	0,660	<LoD	0,039	0,034	7,060	0,171	0,038	0,267
Mi-99-68B	colline Blanche	0,087	0,025	0,044	0,014	0,036	0,017	0,024	0,013	0,026	0,014	0,043	0,015	0,720	<LoD	<LoD	<LoD	7,200	0,147	<LoD	0,228
Mi-99-68B	colline Blanche	0,167	0,036	0,108	0,020	0,060	0,020	0,047	0,013	0,043	0,015	0,096	0,012	0,950	0,003	0,023	0,039	6,030	0,230	0,075	0,354
Mi-99-92	colline Blanche	0,050	0,038	0,076	0,021	0,034	0,058	0,039	0,039	0,031	0,022	0,033	0,033	1,540	0,015	0,042	0,060	3,620	0,149	0,048	0,099
Mi-99-94	colline Blanche	0,046	0,062	0,067	0,024	0,026	0,027	0,034	0,023	0,034	0,027	0,051	0,033	2,530	0,076	0,060	0,042	3,710	0,134	0,049	0,122
Mi-99-110A	colline Blanche	0,055	0,030	0,082	0,025	0,102	0,037	0,081	0,023	0,067	0,020	0,077	0,015	0,860	0,002	0,081	0,024	11,020	0,191	0,091	0,244
Mi-99-110B	colline Blanche	0,058	0,029	0,065	0,029	0,072	0,031	0,062	0,024	0,055	0,021	0,050	0,021	0,640	0,006	0,026	0,026	11,100	0,245	0,110	0,234
Mi-99-110B	colline Blanche	0,058	0,036	0,072	0,027	0,080	0,033	0,066	0,024	0,058	0,020	0,047	0,017	0,600	0,003	0,028	0,025	13,200	0,225	0,060	0,279
Mi-99-111	colline Blanche	0,068	0,057	0,118	0,063	0,210	0,059	0,156	0,043	0,120	0,036	0,070	0,049	3,510	0,029	0,042	0,055	4,480	0,254	0,042	0,156
Ca-00-1	Île aux Couleuvres	0,029	0,029	0,025	0,024	0,030	0,017	0,026	0,012	0,017	0,023	0,031	0,027	1,240	0,014	0,018	0,030	3,460	0,116	0,034	0,141
Ca-00-2	Île aux Couleuvres	0,023	0,026	0,024	0,016	0,019	0,012	0,029	0,016	0,018	0,011	0,022	0,019	0,731	0,016	0,015	0,011	3,280	0,120	0,067	0,147
Ca-00-3	Île aux Couleuvres	0,023	0,018	0,021	0,018	0,016	0,016	0,013	0,014	0,017	0,008	0,030	0,010	0,900	0,010	0,012	0,008	3,180	0,098	0,022	0,083
Ca-00-4	Île aux Couleuvres	0,048	0,026	0,040	0,020	0,033	0,017	0,032	0,011	0,026	0,013	0,037	0,015	1,100	0,028	0,015	0,040	7,800	0,111	0,079	0,085
Ca-00-5	Île aux Couleuvres	0,052	0,017	0,047	0,009	0,018	0,012	0,014	0,009	0,020	0,006	0,070	0,009	0,792	0,017	0,009	0,028	4,680	0,081	0,029	0,151
Ca-00-6	Île aux Couleuvres	0,490	0,109	0,470	0,071	0,410	0,083	0,175	0,026	0,118	0,022	0,024	0,010	1,160	0,022	0,008	0,047	6,600	0,072	0,021	0,076
Ca-00-7	Île aux Couleuvres	0,140	0,037	0,130	0,023	0,101	0,023	0,048	0,009	0,043	0,008	0,030	0,008	2,350	0,009	0,011	0,014	4,420	0,040	0,011	0,066
Ca-00-8A	Île aux Couleuvres	0,120	0,011	0,005	0,002	0,006	0,005	0,020	0,003	0,005	0,003	0,022	0,005	3,600	0,004	0,007	0,012	4,820	0,056	0,006	0,073
Ca-00-8B	Île aux Couleuvres	0,014	0,016	0,012	0,005	0,008	0,004	0,018	0,006	0,006	0,006	0,014	0,008	1,650	0,014	0,055	0,056	10,600	0,077	0,010	0,140
Ca-00-9	Île aux Couleuvres	0,031	0,018	0,031	0,006	0,024	0,008	0,015	0,007	0,012	0,006	0,022	0,005	2,140	0,006	0,015	0,017	4,170	0,066	0,012	0,051
Ca-00-10	Île aux Couleuvres	0,014	0,013	0,012	0,004	0,009	0,005	0,007	0,004	0,005	0,005	0,019	0,006	1,520	0,005	0,025	0,014	6,190	0,064	0,018	0,059
Ca-00-11	Île aux Couleuvres	0,190	0,045	0,180	0,026	0,160	0,038	0,069	0,013	0,047	0,007	0,020	0,004	2,900	0,025	0,007	0,082	9,000	0,052	0,009	0,076
Ca-00-12	Île aux Couleuvres	0,020	0,010	0,014	0,006	0,012	0,008	0,008	0,003	0,007	0,003	0,018	0,003	1,150	0,011	0,005	0,041	6,600	0,035	0,011	0,075
NIST-612-1	standard de référence	36,60	36,62	36,90	36,81	34,30	38,01	35,73	35,49	37,20	36,33	37,60	37,11	43,90	6,12	4,70	14,97	40,40	32,03	37,44	36,92
NIST-612-3	standard de référence	36,60	36,11	36,56	37,10	34,52	37,09	35,33	35,04	37,00	35,80	35,84	37,35	44,30	6,33	3,87	12,72	40,80	32,52	37,44	38,37
NIST-612-4	standard de référence	38,10	40,90	37,50	41,80	38,60	39,30	36,16	36,40	39,10	36,23	42,30	38,31	43,60	6,57	3,59	12,65	41,80	33,29	38,07	48,40
NIST-612-1	standard de référence	37,80	37,02	38,27	37,88	35,30	38,25	36,91	36,49	38,59	36,78	37,53	38,30	42,50	6,09	3,87	11,43	40,87	32,28	38,98	41,00
NIST-612-2	standard de référence	37,02	36,04	37,38	36,66	34,53	36,87	34,96	35,21	37,89	35,58	37,15	36,85	42,50	6,39	4,31	13,52	40,35	32,27	37,18	37,41
NIST-612-4	standard de référence	38,40	37,49	38,31	37,78	35,05	38,44	35,99	35,54	38,08	36,29	36,83	37,50	41,31	6,29	4,60	16,20	40,48	32,46	37,54	37,76
NIST-612-5	standard de référence	38,00	37,22	38,74	37,91	36,54	38,73	36,98	36,39	39,25	36,94	38,61	38,23	42,40	6,49	4,38	14,80	39,82	32,76	37,78	38,30
NIST-612-6	standard de référence	36,80	36,08	37,07	36,62	34,48	36,31	34,75	34,21	36,91	34,73	36,27	36,88	36,52	6,28	4,05	14,64	38,17	32,16	36,54	36,70
NIST-612-7	standard de référence	37,23	35,69	36,93	36,96	34,81	37,37	35,87	35,03	36,96	35,10	36,36	36,91	41,40	6,27	4,32	14,82	39,33	32,00	37,57	38,08
NIST-612-1	standard de référence	38,15	47,65	36,74	48,66	44,18	41,06	35,29	37,71	41,25	35,91	50,08	38,93	39,62	7,11	3,18	13,06	39,64	32,87	37,27	66,50
NIST-612-2	standard de référence	35,32	35,14	35,81	35,49	33,13	35,85	33,95	33,44	35,39	33,73	34,98	35,01	37,27	6,10	4,32	13,20	35,89	29,28	34,85	36,17
NIST-612-4	standard de référence	36,37	35,56	36,68	36,43	33,99	36,92	35,20	34,31	36,45	35,12	35,92	36,87	39,30	6,16	4,52	14,70	38,65	31,09	36,53	36,55
NIST-612-5	standard de référence	36,44	35,68	36,98	37,02	34,32	37,06	35,52	34,86	37,09	35,58	36,26	37,01	39,20	6,05	4,57	14,62	38,92	31,09	36,76	36,64
NIST-612	***WORKING VAL UES***	***38,10***	***35,00***	***36,70***	***36,00***	***36,00***	***38,00***	***38,00***	***38,00***	***39,20***	***36,90***	***35,00***	***40,00***	***40,00***	***6,60***	***5,10***	***15,10***	***38,57***	***30,00***	***37,79***	***37,38***

Tableau 4a

ÉCHANTILLON	NOTE	IDENTIFI. (P.Cousineau)	Σ oxydes	Fe2O3 (%)	CaO (%)	K_2O (%)	Al_2O_3 (%)	P_2O_5 (%)	SiO_2 (%)
10	artefact	Schert / Silex	86,490	0,418	0,145	0,066	2,979	0,124	82,758
10	artefact	Schert / Silex	87,754	0,303	0,141	0,098	1,915	0,096	85,201
296	artefact	Hématite	94,320	80,570	0,719	<LoD	3,306	3,237	6,488
1571	artefact	Hématite	86,092	77,948	0,211	<LoD	3,548	1,010	3,375
1571	artefact	Hématite	85,123	69,963	0,392	0,170	6,545	1,448	6,605
1571	artefact	Hématite	101,940	77,713	0,915	0,357	9,651	2,060	11,245
1676	artefact	Hématite	87,412	76,761	0,690	<LoD	1,993	2,360	5,608
700	artefact	Goupe-1: Volcaniques	79,245	3,252	0,525	5,261	12,125	<LoD	58,082
1378	artefact	Goupe-1: Volcaniques	80,799	2,208	0,217	1,607	6,538	0,412	69,817
1441	artefact	Goupe-1: Volcaniques	82,740	0,711	0,221	2,416	7,843	0,408	71,141
2909	artefact	Goupe-1: Volcaniques	80,486	1,141	0,175	1,254	5,119	0,282	72,514
3054	artefact	Goupe-1: Volcaniques	85,849	0,675	0,291	2,158	6,103	0,225	76,397
3054	artefact	Goupe-1: Volcaniques	79,874	0,704	0,196	2,102	5,329	0,137	71,406
2736	artefact	Goupe-1: Volcaniques	81,361	0,725	0,141	2,214	5,780	0,124	72,377
2836	artefact	Goupe-1: Volcaniques	88,662	1,253	0,099	2,412	6,683	0,096	78,118
3362	artefact	Goupe-1: Volcaniques	83,432	0,932	0,222	2,559	6,523	0,069	73,126
3382	artefact	Goupe-1: Volcaniques	84,206	0,296	0,178	0,854	4,985	0,117	77,776
3426	artefact	Goupe-1: Volcaniques	78,609	0,390	0,173	1,313	5,387	0,225	71,120
5130	artefact	Goupe-1: Volcaniques	86,294	0,360	0,263	2,549	7,543	0,099	75,481
821	artefact	Groupe-2: Basaltes (?)	54,646	5,827	0,646	1,999	8,924	0,981	36,269
1803	artefact	Groupe-2: Basaltes (?)	78,925	51,477	1,426	<LoD	8,731	5,343	11,948
3149	artefact	Groupe-2: Basaltes (?)	64,799	3,774	0,607	2,120	7,335	0,472	50,491
3320	artefact	Groupe-2: Basaltes (?)	78,642	6,188	0,547	2,944	12,220	0,417	56,326
3320	artefact	Groupe-2: Basaltes (?)	69,632	5,693	0,348	6,035	10,809	0,580	46,168
702	artefact	Grès lith, app. au gr.2	72,877	4,786	0,586	2,606	7,225	0,268	57,404
714	artefact	Roche mag, app. gr.2	68,890	10,100	0,674	4,167	10,894	0,406	42,650
KPT 1	standard interne		83,934	5,099	1,553	2,910	12,258	0,121	61,992
KPT 2	standard interne		78,100	9,149	1,637	2,891	12,983	0,121	51,319
KPT 3	standard interne		66,957	10,316	1,833	2,316	11,166	0,103	41,223
KPT 4	standard interne		78,675	7,826	1,542	2,980	12,709	0,151	53,466
KPT 5	standard interne		83,690	5,117	1,654	3,479	13,997	0,135	59,308
KPT		***Working Values***	***89,746***	***12,27***	--	***1,65***	***14,45***	***0,166***	***54,32***

Tableau 4b

ÉCHANTILLON	NOTE	Σ oxydes	Fe2O3 (%)	CaO (%)	K_2O (%)	Al_2O_3 (%)	P_2O_5 (%)	SiO_2 (%)
1998-1	artefact	99,157	0,286	0,112	0,064	1,496	0,373	96,826
1998-2	artefact	100,352	0,174	0,109	0,060	0,905	0,144	98,959
1108	artefact	101,623	0,137	0,098	0,041	0,523	0,156	100,668
2645	artefact	88,579	0,207	0,098	0,077	0,589	0,069	87,539
3383	artefact	85,081	0,184	0,071	0,028	0,202	<LoD	84,595
2935	artefact	98,470	0,260	0,010	<LoD	0,130	<LoD	98,070
3366	artefact	96,305	0,096	0,048	<LoD	0,259	0,101	95,802
2683	artefact	96,157	0,215	0,101	0,298	1,135	0,094	94,315
575	artefact	94,826	0,122	0,073	0,039	0,389	<LoD	94,204
2971-1	artefact	91,430	4,170	0,020	<LoD	<LoD	<LoD	87,240
2971-2	artefact	96,020	0,320	0,060	0,030	0,560	0,080	94,980
1069	artefact	97,722	0,117	0,074	0,022	0,221	<LoD	97,288
1124	artefact	91,528	0,174	0,106	0,052	0,482	0,135	90,578
1675	artefact	91,074	0,296	0,204	0,112	0,540	0,101	89,821
943	artefact	92,796	0,107	0,139	0,033	0,227	0,089	92,202
1232	artefact	92,020	0,615	0,130	0,057	1,190	0,296	89,733
1477	artefact	87,023	0,263	0,168	0,064	1,736	0,357	84,435
2602	artefact	100,548	0,123	0,057	0,035	0,365	<LoD	99,968
3543	artefact	93,896	0,114	0,066	0,119	0,529	<LoD	93,068
3138	artefact	93,406	0,286	0,077	0,040	0,769	0,115	92,120
1088	artefact	100,759	0,136	0,109	0,028	0,417	0,199	99,870
2604	artefact	98,964	0,249	0,139	0,046	0,476	0,078	97,977
708-1	artefact	57,790	17,240	2,020	0,060	3,040	2,390	27,760
708-2	artefact	77,640	0,480	0,060	0,030	0,170	<LoD	76,900
1619	artefact	78,404	0,415	0,186	0,104	2,890	0,422	74,388
717	artefact	76,933	45,985	0,035	<LoD	0,225	<LoD	30,688
1175	artefact	96,393	0,306	0,186	0,102	0,975	0,128	94,696
Mi-99-64	colline Blanche	99,632	0,086	0,034	0,022	<LoD	<LoD	99,491
Mi-99-66A	colline Blanche	97,677	<LoD	0,046	<LoD	<LoD	<LoD	97,630
Mi-99-66B	colline Blanche	99,938	0,082	0,056	<LoD	0,136	<LoD	99,665
Mi-99-67	colline Blanche	99,320	<LoD	0,045	<LoD	0,164	<LoD	99,111
Mi-99-68A	colline Blanche	98,540	<LoD	0,031	<LoD	<LoD	<LoD	98,510
Mi-99-68B	colline Blanche	98,567	<LoD	0,031	0,020	<LoD	<LoD	98,516
Mi-99-110B	colline Blanche	103,098	0,093	0,091	0,022	0,223	<LoD	102,670
Mi-99-110A	colline Blanche	99,341	0,080	0,073	<LoD	0,202	<LoD	98,987
MI-99-25	colline Blanche	78,311	<LoD	0,046	<LoD	<LoD	<LoD	78,265
MI-99-23	colline Blanche	98,880	<LoD	0,027	<LoD	<LoD	<LoD	98,853
MI-99-22	colline Blanche	99,076	<LoD	0,024	<LoD	<LoD	0,170	98,883
MI-99-54	colline Blanche	101,052	<LoD	0,073	<LoD	<LoD	0,147	100,832
MI-99-92	colline Blanche	98,896	<LoD	0,025	<LoD	<LoD	<LoD	98,870
MI-99-94	colline Blanche	87,744	<LoD	0,024	<LoD	<LoD	0,115	87,606
MI-99-111	colline Blanche	92,860	<LoD	0,029	<LoD	<LoD	<LoD	92,831
Ca-00-1	Île aux Couleuvres	95,081	0,119	0,091	<LoD	<LoD	<LoD	94,872
Ca-00-2	Île aux Couleuvres	96,073	0,106	0,097	<LoD	<LoD	<LoD	95,871
Ca-00-3	Île aux Couleuvres	94,828	<LoD	0,127	<LoD	0,259	<LoD	94,442
Ca-00-4	Île aux Couleuvres	93,651	0,617	7,875	0,153	0,555	<LoD	84,450
Ca-00-5	Île aux Couleuvres	98,049	0,425	0,141	<LoD	0,229	<LoD	97,255
Ca-00-6	Île aux Couleuvres	97,704	0,330	0,933	<LoD	0,366	<LoD	96,074
Ca-00-7	Île aux Couleuvres	99,429	<LoD	0,171	<LoD	0,315	<LoD	98,943
Ca-00-8	Île aux Couleuvres	89,227	0,257	0,118	<LoD	0,263	<LoD	88,590
Ca-00-9	Île aux Couleuvres	97,390	0,114	0,119	<LoD	0,259	0,172	96,727
Ca-00-10	Île aux Couleuvres	98,100	<LoD	0,111	0,051	0,348	0,140	97,452
Ca-00-11	Île aux Couleuvres	96,174	0,482	10,919	<LoD	0,321	<LoD	84,452
Ca-00-12	Île aux Couleuvres	98,443	0,542	0,152	<LoD	<LoD	<LoD	97,749